

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA



**EFFECTO DE ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES EXTRAÍDOS
DE LAS SEMILLAS DE ZAPALLO (*Cucurbita maxima* var.**

***Duchesne*) Y HUAYLLABAMBANA (*Plukenetia
huayllabamabana*) EN LA INVOLUCIÓN UTERINA Y
REACTIVACIÓN OVÁRICA EN VACAS LECHERAS,
CHICLAYO 2019**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO VETERINARIO**

INVESTIGADORES: Victor Orlando Núñez Díaz

Fausto Frank Telly Fernández Flores.

AESOR : M.V. M.Sc. Edgar Vásquez Sánchez

LAMBAYEQUE – PERÚ

2019

**Efecto de ácidos grasos esenciales extraídos de las semillas de zapallo
(*Cucurbita máxima var. Duchesne*) y Huayllabambana (*Plukenetia
huayllabamabana*) en la involución uterina y reactivación ovárica en vacas
lecheras, Chiclayo 2019**

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

MEDICO VETERINARIO

PRESENTADA POR:

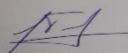
Víctor Orlando Núñez Díaz

Fausto Frank Telly Fernández Flores.

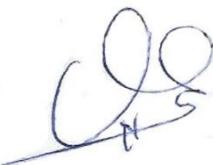
PRESENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO:



**MV. M.Sc. Victor Ravillet Suarez
PRESIDENTE**



**M.V. M.Sc. Cesar Piscoya Vargas
SECRETARIO**



**MV. M.Sc. Elmer Plaza Castillo
VOCAL**



**M.V. M.Sc. Edgar Vásquez Sánchez
ASESOR**

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS ONLINE N° 006-2021-VIRTUAL/UI/FMV

Siendo las doce y quince p.m. del día cinco de noviembre del 2021, en ambiente virtual con el uso de la herramienta “Google meet” para video conferencia, desde el domicilio de cada uno de los integrantes de Jurado, y en cumplimiento al Reglamento de sustentación de tesis ONLINE, aprobado mediante Resolución N° 038-2020-VIRTUAL-ILLC/FMV y Ratificada con Resolución N° 017-2020-VIRTUAL-CF-ILLC/FMV.

Mediante Decreto N° 183-2019-UI/FMV de fecha 15 de noviembre del 2019, se nombra el Jurado con la finalidad de evaluar el Proyecto de Tesis: “EFECTO DE ÁCIDOS GRASOS OMEGA 3 Y 6 EN LA INVOLUCIÓN UTERINA Y REACTIVACIÓN OVÁRICA EN VACAS POST PARTO, CHICLAYO 2019”, presentado por los Bachilleres VÍCTOR ORLANDO NÚÑEZ DÍAZ y FAUSTO FRANK TELLY FERNÁNDEZ FLORES, conformado por los siguientes profesionales: M.Sc. Víctor Raúl Ravillet Suárez (Presidente), Dr. César Augusto Piscoya Vargas (Secretario), M.V. Elmer Ernesto Plaza Castillo (Vocal) y MSc. Edgar Vásquez Sánchez (Asesor).

A través del Decreto N° 207-2019-UI-FMV del 16 de diciembre de 2019, se modifica y aprueba el título del Proyecto, el mismo que queda redactado de la siguiente manera: “EFECTO DE ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES EXTRAÍDOS DE LAS SEMILLAS DE ZAPALLO (*Cucurbita máxima* var. *Duchesne*) y HUAYLLABAMBANA (*Plukenetia Huayllabambana*) EN LA INVOLUCIÓN UTERINA Y REACTIVACIÓN OVÁRICA EN VACAS LECHERAS, CHICLAYO 2019”.

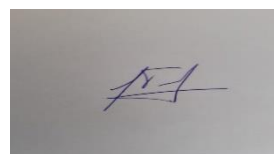
De acuerdo a la Resolución N° 146-2021-VIRTUAL-ILLC/FMV de fecha 28 de octubre del 2021, se autoriza la sustentación de la tesis antes mencionada a cargo de los Bachilleres VÍCTOR ORLANDO NÚÑEZ DÍAZ y FAUSTO FRANK TELLY FERNÁNDEZ FLORES.

Finalizada la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular las preguntas correspondientes y luego de las aclaraciones respectivas han deliberado y acordado aprobar el trabajo de tesis con el calificativo de **MUY BUENO**

Siendo las catorce horas del mismo día, y no existiendo otro punto a tratar, se procedió a levantar el acto de sustentación en señal de conformidad; por tanto, los Bachilleres VÍCTOR ORLANDO NÚÑEZ DÍAZ y FAUSTO FRANK TELLY FERNÁNDEZ FLORES, están aptos para obtener el Título Profesional de Médico Veterinario.



.....
MSc. Víctor Raúl Ravillet Suárez
Presidente



.....
MSc. César Augusto Piscoya Vargas
Secretario



.....
M.V. Elmer Ernesto Plaza Castillo
Vocal



.....
MSc. Edgar Vásquez Sánchez
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

**CONSTANCIA N° 006-2022- VIRTUAL-UI/FMV
SIMILITUD DE TESIS**

LA DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO QUE SUSCRIBE; HACE CONSTAR:

Que los Bachilleres **VICTOR ORLANDO NUÑEZ DIAZ y FAUSTO FRANK TELLY FERNANDEZ FLORES**, cumplen con presentar la **SIMILITUD DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS -TURNITIN** “EFECTO DE ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES EXTRAÍDOS DE LAS SEMILLAS DE ZAPALLO (Cucurbita máxima var. Duchesne) y HUAYLLABAMBANA (Plukenetia Huayllabambana) EN LA INVOLUCIÓN UTERINA Y REACTIVACIÓN OVÁRICA EN VACAS LECHERAS, CHICLAYO 2019”, con índice de similitud al 18% según reporte del asesor MSc. Edgar Vásquez Sánchez, acorde a lo dispuesto en la **Directiva para la evaluación de originalidad de los documentos académicos, de investigación formativa y para la obtención de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Guía de uso del Software de reporte de similitud TURNITIN**, aprobado mediante **Resolución N° 012-2020- VIRTUAL-VRINV** y ratificada con **Resolución N° 659-2020-R** de fecha 8 de setiembre de 2020.

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados, para la obtención del Título Profesional.

Lambayeque, 11 de febrero de 2022



Dra. RUTH MIKIAM ALVA FERNANDEZ
Directora

DEDICATORIA

A mis padres Orlando Núñez Quijano y María Milagros Díaz González que me han dado la existencia; y en ella la capacidad para poder superarme y dar lo mejor en cada paso por este camino difícil y arduo de la vida. Gracias por ser como son y haber puesto su esfuerzo para poder brindarme estudios y formarme con valores, porque ustedes me han ayudado a construir y forjar la persona que ahora soy.

A mi familia, maestros y amigos, que en el transcurso de la carrera me motivaron para irme consolidando como profesional y así poder alcanzar cada una de mis metas. Gracias a todos los que han recorrido conmigo este camino, porque me han enseñado a ser una mejor persona día a día y más aún un mejor profesional.

Victor Orlando Núñez Díaz

El presente trabajo está dedicado a mi familia, en especial a mis padres Fausto Fernández y Eva Flores por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

Fausto Frank Telly Fernandez Flores

AGRADECIMIENTO

Principalmente le agradecemos a Dios, porque gracias a él hoy estamos donde estamos y siempre nos ha bendecido para todo aquello que nos vamos proponiendo y vamos logrando.

A nuestras familias por su comprensión y estímulo constante, además de su apoyo incondicional a lo largo de nuestros estudios.

A nuestro querido Asesor y amigo Edgar Vasquez y co- asesor Gianfranco Chiroque porque gracias a ellos no hubiera sido posible llevar a cabo este trabajo, gracias por transmitir sus enseñanzas, sus experiencias para poder ser mejor profesionales y más aún su amistad incondicional y desinteresada.

A la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, por habernos brindado tantas oportunidades y enriquecernos en conocimiento.

INDICE

RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO	19
1.1. ANTECEDENTES.....	19
1.2. BASE TEÓRICA.....	21
1.2.1. LÍPIDOS EN BOVINOS.....	21
1.2.1.1. Metabolismo lipídico	22
1.2.1.2. Efectos del metabolismo de los lípidos en el tracto reproductivo	26
1.2.2. ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES	30
1.2.2.1. Biosíntesis de los ácidos grasos esenciales	33
1.2.2.2. Metabolismo farmacológico de los omega 3 en el organismo	37
1.2.2.3. Efecto de los ácidos grasos esenciales en la reproducción bovina	37
1.2.3. ESTERIDOGENESIS.....	46
1.2.3.1. Definición	46
1.2.3.2. Tipo de Esteriodogenesis	47
1.2.3.3. Mecanismo fisiológico de la esteriodogenesis	49
1.2.4. REACTIVACION OVARICA	51
1.2.4.1. Actividad ovárica durante y después de la gestación.....	51
1.2.4.2. Actividad ovárica durante el anestro después de la gestación	55
1.2.4.3. Factores que dificultan la actividad ovárica.....	58
1.2.5. SEMILLA DE HUAYLLABAMBA (<i>Plukentia huayllabambana</i>).....	66
1.2.6. ZAPALLO (<i>Cucurbita maxima</i> , variedad <i>Duchesne</i>).....	68
CAPÍTULO II	
MATERIALES Y MÉTODOS.....	70
2.1. Lugar de estudio.....	70
2.2. MATERIALES.....	70
2.2.1. MATERIAL BIOLÓGICO	70
2.2.2. MATERIAL DE CAMPO	70
2.2.3. MATERIAL DE ESCRITORIO.....	70
2.4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	71
2.4.1. Población y muestra	71
2.4.2. Grupos experimentales	71
2.4.3. Monitoreo de los ovarios para la reactivación ovarica	72

2.4.5. Procesamiento de semillas: Plukenetia huayllabambana y Cucurbita maxima a través por el método de “Trituración por prensado	74
2.5. METODO ESTADÍSTICO	75
CAPÍTULO III	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	76
3.1. Involución uterina.....	76
3.2. Reactivación ovárica	95
CAPÍTULO IV	
CONCLUSIONES	102
4.1. CONCLUSIONES.....	102
CAPITULO V	103
RECOMENDACIONES.....	103
BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA.....	104
ANEXOS	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Grupos experimentales	70
Tabla 2. Grupos foliculares según características fisiológicas y tamaño	71
Tabla 3. Diseño metodológico para la toma de muestras sanguíneas y el examen ginecológico por ultrasonografía de vacas Holstein pos parto, Invernillo.	71
Tabla 4. Caracterización de los cuernos uterinos en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>) durante la lactación temprana.	74
Tabla 5. Evaluación de los Cuernos uterinos según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>).	75
Tabla 6. Simetría de los cuernos uterinos en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>) durante la lactación temprana	77
Tabla 7. Simetría de los Cuernos uterinos según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>).	79
Tabla 8. Posición del útero en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>) durante la lactación temprana	81
Tabla 9. Posición del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>).	82
Tabla 10. Grosor del útero en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>) durante la lactación temprana	83
Tabla 11. Grosor del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>).	84
Tabla 12. Tonicidad del útero en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>) durante la lactación temprana	86
Tabla 13. Tonicidad del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>).	87

Tabla 14. Contenido del útero en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>) durante la lactación temprana	89
Tabla 15. Contenido del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>).	91
Tabla 16. Crecimiento folicular del ovario derecho e izquierdo en vacas lecheras administradas con aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>)	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metabolismo lipídico en hepatocitos y adipocitos de vacas lactantes	21
Figura 2. Biosíntesis de los ácidos grasos.	32
Figura 3. Camino de desaturación y elongación de los ácidos grasos n-3 y n-6 . Los ácidos	34
Figura 4. Representación esquemática del metabolismo de los ácidos grasos poliinsaturados n-6 y n-3 dietéticos (PUFA) y mecanismos potenciales para la regulación de la secreción de PGF2 α .	38
Figura 5. Representación esquemática de la dinámica folicular postparto de un bovino	52
Figura 6. Dinámica folicular durante el anestro postparto y primer ciclo estral de una vaca Cebú.	56
Figura 7. Esquema de la prensa de tornillo helicoidal utilizada para la extracción del aceite	72
Figura 8. Comportamiento estructural de los Cuernos uterinos según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. <i>Duchesne</i>) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>). durante la lactación temprana	76
Figura 9. Comportamiento de la simetría de los Cuernos uterinos según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. <i>Duchesne</i>) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>) durante la lactación temprana	80
Figura 10. Comportamiento de la posición del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. <i>Duchesne</i>) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>).	82
Figura 11. Comportamiento del grosor del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. <i>Duchesne</i>) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>).	85
Figura 12. Comportamiento de la tonicidad del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. <i>Duchesne</i>) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>).	87
Figura 13. Comportamiento del contenido del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. <i>Duchesne</i>) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>).	92

Figura 14. Comportamiento del Crecimiento folicular de los ovarios (derecho e izquierdo) en vacas lecheras administradas con aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>)	96
Figura 15. Comportamiento del Crecimiento folicular del ovario derecho en vacas lecheras administradas con aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>)	97
Figura 16. Comportamiento del Crecimiento folicular del ovario izquierdo en vacas lecheras administradas con aceite de semillas de zapallo (<i>Cucurbita máxima</i> var. Duchesne) y huayllabambana (<i>Plukenetia huayllabamabana</i>)	98

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de ácidos grasos esenciales extraídos de las semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*) en la involución uterina y reactivación ovárica en vacas lecheras durante la lactación temprana. La experiencia se realizó en Chiclayo en el establo “Agropecuaria El Rosario” con 12 hembras Holstein de segundo parto, distribuidos en dos grupos experimentales con dosis intramuscular de 1ml/100Kg p.v. (grupo 1) y 2 ml/100Kg p.v. (grupo 2) más un grupo control (sin aceite de las semillas). El grupo 2 se observó una disminución de cuernos uterinos en su grosor (cuernos más delgados), simetría, cambio de posición (pélvica), tonicidad del útero (flácidez) y disminución en el volumen del contenido uterino, desde los 17 días pos parto (DPP) hasta alcanzar en su totalidad de vacas en el 42° DPP a diferencia del control que lo alcanzó en el 57° DPP. En la reactivación ovárica el grupo 2 mostró un crecimiento folicular de los ovarios derecho e izquierdo en vacas de lactación temprana, observando un crecimiento significativo, así como también el grupo 1 (dosis de aceite 1ml/100Kg. P.V) con respecto al grupo control (no se le administro ASZ y ASH), observando que el grupo 2, se denotó un crecimiento desde el 12° DPP para luego tener dos picos de máximo crecimiento folicular altamente significativo en el 52° y 77° DPP; además se observó que el ovario derecho tuvo un crecimiento mayor con respecto al ovario izquierdo. En esta experiencia el aceite de las semillas a dosis de 2ml/100kg p.v. acelero una resiliencia fisiológica mejorando la capacidad reproductiva.

Palabras clave: Involución uterina, Reactivación ovárica, Aceite de semilla de zapallo y huayllabambana, vacas Holstein, lactación temprana.

ABSTRACT

The present investigation aimed to evaluate the effect of essential fatty acids extracted from pumpkin seeds (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) and huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*) on uterine involution and ovarian reactivation in dairy cows during early lactation. The experiment was carried out in Chiclayo in the “Agropecuaria El Rosario” stable with 12 second calving Holstein females, distributed in two experimental groups with intramuscular doses of 1ml / 100Kg b.w. (group 1) and 2 ml / 100Kg b.w. (group 2) plus a control group (without oil from the seeds). Group 2 observed a decrease in uterine horns in their thickness (thinner horns), symmetry, change of position (pelvic), uterine tonicity (flaccidity) and decrease in the volume of uterine content, from 17 days postpartum (DPP) until all cows were reached in the 42nd DPP, as opposed to the control that reached it in the 57th DPP. In ovarian reactivation, group 2 showed follicular growth of the right and left ovaries in early lactation cows, observing significant growth, as well as group 1 (1ml / 100Kg. LW oil dose) compared to the control group (ASZ and ASH were not administered), observing that group 2 showed growth from the 12th DPP to later have two peaks of maximum highly significant follicular growth at the 52nd and 77th DPP; in addition, it was observed that the right ovary had a greater growth with respect to the left ovary. In this experience, the oil from the seeds at a dose of 2ml / 100kg b.w. I accelerate physiological resilience by improving reproductive capacity.

Key words: Uterine involution, Ovarian reactivation, Pumpkin seed oil and huayllabambana, Holstein cows, early lactation.

INTRODUCCIÓN

La industria de las vacas lecheras ha cambiado drásticamente en las últimas décadas. La producción de leche por vaca ha aumentado drásticamente como resultado combinado de las mejoras en el manejo, la nutrición y la genética de los animales. Un requisito previo para un buen rendimiento de la lactancia durante la vida útil de una vaca es la producción de crías a intervalos regulares. En consecuencia, la eficiencia reproductiva es fundamental para la industria láctea moderna, ya que la fertilidad influye en la producción diaria promedio de leche, los días promedio de leche, el número de terneros nacidos por año, el intervalo generacional y, en última instancia, los ingresos del agricultor(1,2). Investigaciones han reportado una disminución preocupante en el rendimiento reproductivo de las vacas lecheras en las últimas décadas, y este problema parece afectar a todos los países que se benefician de los rebaños lecheros de alto rendimiento(1). La falla reproductiva es una de las principales razones del rápido sacrificio, que amenaza la longevidad de las vacas lecheras y la sostenibilidad de la lechería moderna. Además, solo una reproducción óptima a nivel de hato garantiza una huella ecológica ambiental aceptable de la producción de leche(3).

La alimentación de los bovinos en Chiclayo manifiesta efectos deletéreos en el índice de producción y reproducción debido a la baja calidad de nutrientes de los forrajes y subproductos agroindustriales ofrecidos en la dieta alimenticia que no logran cumplir sus requerimientos nutricionales. Estas inadecuadas concentraciones de nutrientes en los alimentos consumidos, producen un balance energético negativo (BEN^-), induciendo una respuesta compensatoria (homeorresis) que compromete el tejido adiposo, hígado, músculos y huesos. Este desbalance energético (BEN^-) retarda la reanudación de los ciclos estrales postparto y dependiendo de su intensidad, puede limitar el crecimiento de

los folículos ováricos; desconociéndose con precisión el mecanismo a través del cual las sustancias energéticas participan en la respuesta hipotalámica para la reanudación del ciclo estral postparto(4). Entendiéndose que en el mecanismos del parto, el tracto reproductivo es afectado en función a su tamaño, peso y su forma; reduciéndose hasta su normalización, proceso conocido como involución uterina (5).

Este proceso de involución uterina puede durar entre las cuatro a ocho semanas, aunque idealmente debe alcanzarse a los 30 días, es más rápido en vacas de primer parto, así como en vacas que amamantan a sus becerros. Se puede retrasar en vacas que tuvieron desnutrición, partos gemelares, distocias y retención placentaria, entendiéndose que la recuperación del útero posparto o involución uterina, depende de contracciones miométriales, eliminación de la posible infección bacteriana y de la regeneración del endometrio. La regeneración como tal, es denominada involución microscópica seguida de la involución macroscópica o de reducción de peso y tamaño. Esta última puede llevar entre 2 a 4 semanas y la primera, entre 4 a 6 semanas (6).

La cascada de eventos endocrinológicos que suceden después de la expulsión de la placenta, finaliza la producción de estradiol y el hipotálamo inicia la recuperación de la capacidad de sintetizar GnRH restableciendo paulatinamente la sensibilidad a los estrógenos ováricos para restaurar el mecanismo de retroalimentación positivo que controla la liberación de las hormonas folículo estimulante (FSH) y luteinizante (LH) para estimular el crecimiento y la maduración final del folículo, la síntesis de estradiol, la expresión del estro y la ovulación (4).

La administración de omega 3 y 6 (ácidos grasos esenciales) utilizando la vía parenteral (intramuscular) estimula el crecimiento programado del folículo preovulatorio, puede deberse en parte al aumento de las concentraciones de

gonadotropinas que favorecen el crecimiento folicular así como la formación de un cuerpo lúteo viable (7). Abordando esta problemática descrita y considerando la importancia de los ácidos grasos esenciales en las cascadas endocrinológicas se propone evaluar el efecto de omega 3 y 6 extraído de semillas de Huayllabamba y Zapallo en la involución uterina y reactivación ovárica en vacas postparto.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES.

Moussavi *et al.*, (8) evaluaron la suplementación dietética con harina de pescado conteniendo altos niveles de ácidos grasos n-3, específicos sobre la actividad ovárica y las respuestas uterinas en vacas lactantes tempranas, alimentadas con dietas isonitrogenadas, isoenergéticas y aislipídicas que contenían 0% (control), 1.25, 2.5 o 5% de harina de pescado (FM) y 2,3% de sales de Ca de aceite de pescado (CaFOFA), encontrando una dinámica folicular ovárica junto con las concentraciones plasmáticas de estradiol y progesterona. A partir del 23 DIM, las vacas fueron inducidas en un ciclo ovulatorio sincronizado. Se detectó un efecto de la dieta ($P < 0,01$) sobre el número de folículos de tamaño mediano (5 a 10 mm) presente en d 10 en el que el número de folículos en vacas alimentadas 5% FM fue mayor que en vacas alimentadas con las dietas restantes. El diámetro del primer folículo dominante en día 10 y 14, el diámetro máximo del primer folículo dominante y el número de días hasta que la detección de un folículo ≥ 10 mm de diámetro no difirió entre las dietas

Dirandeh *et al.*, (9) evaluaron los efectos de la suplementación de ácidos grasos omega-6 y omega-3 en las enfermedades uterinas y las respuestas ováricas empleando dietas que contenían aceite de palma protegido (C), linaza extrudida (L) o soja integral tostada (S), y se alimentaron desde el parto hasta el día 70 después del parto. La involución uterina en las vacas alimentadas con S ocurrió 3.77 y 2.78 días antes, respectivamente, que en las alimentadas con C y L. El folículo

ovulatorio en el día 21 del ciclo estral fue mayor en vacas alimentadas con S ($16,1 \pm 0,9$ mm) y L ($15,7 \pm 0,7$ mm) en comparación con las vacas alimentadas con C ($13,2 \pm 0,87$ mm,). Pero no hubo diferencias significativas entre las vacas alimentadas con las dietas S y L. El número medio de folículos pequeños y medianos y el diámetro del folículo subordinado fueron similares entre las dietas.

Jahani *et al.*, (10) investigaron el efecto de la alimentación de linaza sobre la incidencia de folículos quísticos, reanudación de la ciclicidad ovárica postparto, tasa de embarazo, la producción y composición de leche en vacas lecheras Holstein. Las dietas contenían aceite de palma protegido (CON) o linaza extruida (LIN) y se alimentaron desde el parto hasta el post-parto. Los ovarios de cada vaca fueron examinados en 10, 20, 30 y 40 días después del parto (parto = d 0) por ultrasonografía transrectal para determinar el desarrollo folicular, trastornos ováricos y ciclicidad. Los tratamientos dietéticos no tuvieron efectos significativos en la producción y composición de la leche, excepto el porcentaje de grasa de leche que disminuyó significativamente en las vacas alimentadas con LIN (3,55%) en comparación con las alimentadas con CO (4,17%). El folículo ovulatorio (antes de la primera Inseminación Artificial) fue mayor en vacas alimentadas con LIN en comparación con las que recibieron CON ($15,8 \pm 0,74$ frente a $13,6 \pm 0,66$ mm, $P < 0,05$) La reanudación de la ciclicidad y el inicio del estro fueron influenciados por los tratamientos y reducidos en 7 días en el tratamiento con LIN comparado con el tratamiento con CON. Las vacas alimentadas con dietas enriquecidas con ácidos grasos LIN tuvieron una menor incidencia de folículos quísticos. Los tratamientos no difirieron significativamente en términos de número de días abiertos, número de servicios por embarazo y tasa de embarazo.

1.2. BASE TEÓRICA.

1.2.1. LÍPIDOS EN BOVINOS.

Las vacas lecheras movilizan los tejidos corporales para apoyar la producción de leche y, debido a que los suministros de glucosa son limitados, los lípidos se utilizan preferentemente para la producción de energía. La actividad lipogénica se apaga y los mecanismos lipolíticos en el tejido adiposo aumentan a través de cambios en la expresión de varias enzimas clave. Esto da como resultado una pérdida de la condición corporal, junto con altas concentraciones circulantes de ácidos grasos no esterificados. Cambios en las vías de síntesis, secreción y señalización de hormonas somatotróficas (insulina, hormona del crecimiento, insulina y el factor de crecimiento 1) y las adipocinas (por ejemplo, leptina) son fundamentales para la regulación de estos procesos. Una alta dependencia de los ácidos grasos como fuente de energía en el período periparto causa daño oxidativo a las mitocondrias en los tejidos metabólicamente activos, incluidos el hígado y el tracto reproductivo⁽¹¹⁾.

El metabolismo de los lípidos es un componente esencial de los mecanismos homeostáticos que se activan cuando las vacas lecheras comienzan cada lactancia. La ingesta energética de la dieta en esta etapa es generalmente insuficiente para cubrir el drenaje de los recursos corporales impuesto por la síntesis de la leche, por lo que se movilizan las reservas internas, lo que lleva a una pérdida de la condición corporal. Un animal de

alto rendimiento puede tardar varias semanas en volver a un estado de balance energético positivo (BEP) después del parto⁽¹²⁾.

1.1.1.1. Metabolismo lipídico

Los lípidos incluyen colesterol, fosfolípidos y triacilglicerol. Estos y sus derivados proporcionan energía y también son componentes esenciales en una variedad de vías de señalización endocrina y celular⁽¹³⁾. El tejido adiposo es el principal sitio de almacenamiento, aunque los lípidos también se almacenan en otros tejidos, incluidos el músculo y el hígado, y son componentes importantes de todas las membranas celulares. La cantidad de lípidos presente en el cuerpo en cualquier momento está controlada por señales metabólicas centrales y periféricas que regulan la acumulación y la movilización. La mayoría (95%) del volumen del tejido adiposo está compuesto por triglicéridos almacenados dentro de gotitas de lípidos con un núcleo de lípidos neutros y una monocapa externa de fosfolípidos⁽¹⁴⁾. El tejido adiposo secreta varias adipoquinas, incluyendo leptina, resistina, factor de necrosis tumoral (TNF) - α y la interleuquina (IL) -6, que señalan al cerebro y los tejidos periféricos y contribuyen al control de la homeostasis energética⁽¹⁵⁾.

Metabolismo lipídico en hepatocitos y adipocitos de vacas lactantes. Las enzimas clave involucradas se muestran en verde.

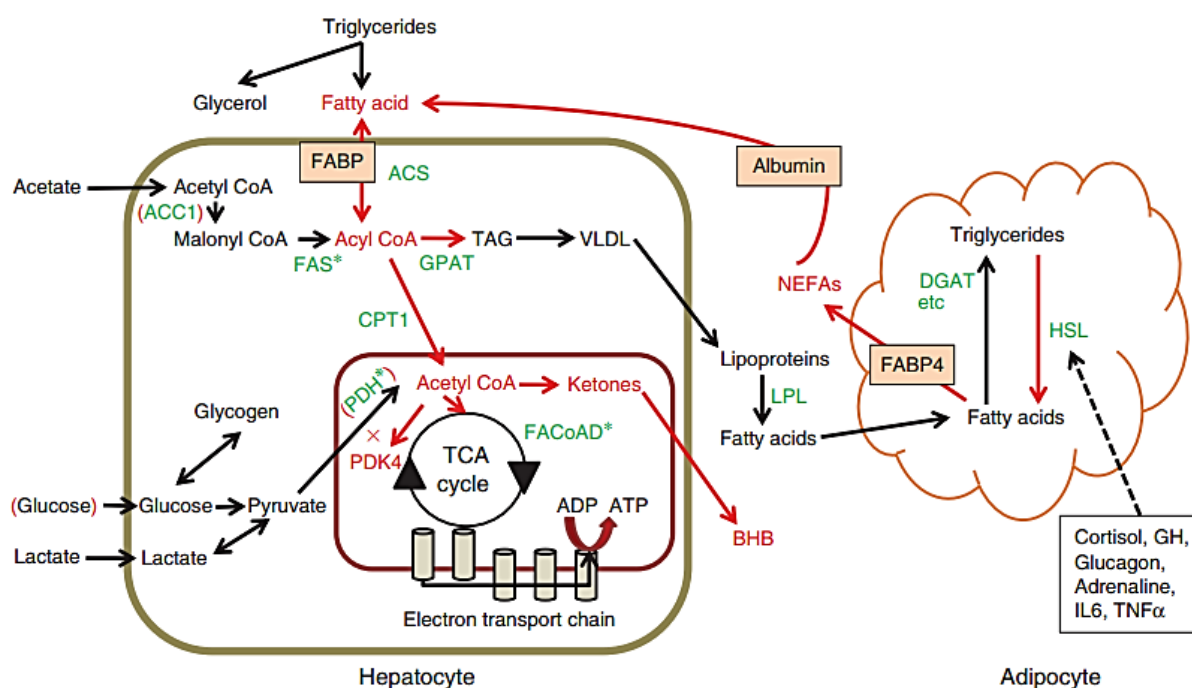


Figura 1. Metabolismo lipídico en hepatocitos y adipocitos de vacas lactantes⁽¹¹⁾.

En la figura 1, se observa las vías reguladas al alza durante la lactancia temprana cuando las vacas tienen un balance energético negativo se muestran en rojo. Se reduce la disponibilidad de glucosa circulante y algunas enzimas (flechas rojas). La expresión de aquellos genes que normalmente están regulados positivamente por la insulina (indicados por asteriscos) disminuye. ÁCIDOS GRASOS tomado de la circulación por los hepatocitos se utilizan como un sustrato de energía alternativa a la glucosa a través de β -oxidación en la mitocondria. El exceso de acetil CoA puede oxidarse parcialmente a cuerpos cetónicos, como β -hidroxibutirato (BHB), reesterificarse a triglicéridos y almacenarse, o exportarse

como muylipoproteínas de baja densidad (VLDL). Debido a que el suministro de glucosa es limitado, el uso de piruvato para el metabolismo energético se minimiza mediante la regulación al alza de la piruvato deshidrogenasa quinasa isoenzima 4 (PDK4) y la regulación a la baja de la piruvato deshidrogenasa (PDH). Dentro de los adipocitos, la captación de ácidos grasos se reduce, las vías lipogénicas están reguladas a la baja y la lipólisis aumenta por varios factores endocrinos que estimulan la expresión de la lipasa sensible a hormonas (HSL). Esto conduce a un aumento de las concentraciones circulantes de ácidos grasos no esterificados (NEFA). ACC1, acetil CoA carboxilasa; ACS, acil-CoAsintetasa; CPT1, carnitina palmitoil transferasa 1; DGAT, diacilglicerolaciltransferasa; FABP, proteína de unión a ácidos grasos; FaCoAD, ácido graso CoA deshidrogenasa; FAS, ácido graso sintasa; GH, hormona del crecimiento; GPAT, glicerol-3-fosfato acil transferasa; IL-6, interleucina 6; LPL, lipoproteína lipasa; TAG, triacilglicerol; TNF- α , factor de necrosis tumoral- α ⁽¹¹⁾.

La bioquímica de la digestión de lípidos se ha revisado en detalle anteriormente^(15,16). La lipogénesis se produce por dos mecanismos. Los triglicéridos circulantes en las lipoproteínas son hidrolizados por la lipoproteína lipasa, liberando ácidos grasos que son absorbidos por los tejidos. Una vez dentro de los adipocitos, los ácidos grasos se convierten en triacilgliceroles por enzimas intermediarias como la acil CoA sintasa, glicerol-3-fosfato acil

transferasa (GPAT), fosfatidicacidfosfohidrolasa y diacilglicerolaciltransferasa (DGAT)^(14,15). La segunda forma de lipogénesis implica de novo síntesis de ácidos grasos. En rumiantes, esto ocurre después de la absorción de acetato del rumen bajo el control de acetil CoA carboxilasa (ACC1). El paso inicial en la esterificación antes del almacenamiento es luego catalizado por GPAT. La glándula mamaria también puede utilizar β -hidroxibutirato (BHB) para la síntesis de novo de ácidos grasos⁽¹⁵⁾.

Durante la lactancia, la actividad lipogénica se reduce al disminuir tanto la captación como el almacenamiento del tejido adiposo a través de la expresión reducida de ACC1 y lipoproteína lipasa. Al mismo tiempo, la liberación de ácidos grasos es estimulada por la regulación positiva de las enzimas lipasa, incluida la lipasa sensible a hormonas (HSL). La etapa de escisión final libera glicerol y Ácidos Grasos No Esterificados (NEFA). Estos se exportan del tejido adiposo por la proteína de unión a ácidos grasos 4 (FABP4) y se transportan en la sangre principalmente unidos a la albúmina⁽¹⁷⁾. Las concentraciones circulantes de NEFA comienzan a aumentar aproximadamente 2 semanas antes del parto, alcanzando un máximo de 0 a 10 días después del parto cuando la EB alcanza su punto más bajo^(18,19). Estos NEFA consisten principalmente en ácidos grasos saturados, incluidos palmitato (C16: 0) y estearato (C18: 0), y el ácido oleico de ácido graso monoinsaturado (C18: 1n9c)⁽¹⁸⁾.

1.2.1.2. Efectos del metabolismo de los lípidos en el tracto reproductivo

A. Ovario

Los ovocitos que son ovulados 2-4 meses después del parto, en un momento en el que se desea la reproducción, han pasado por sus primeras etapas de maduración durante el nadir del BEN⁻. Varias líneas de evidencia sugieren que esto puede comprometer la calidad de los ovocitos. Snijders y otros⁽²⁰⁾ encontraron que los ovocitos derivados de vacas de alto rendimiento formaban menos blastocistos que los de animales de mérito genético medio. Esto fue relacionado, con la condición corporal (CC), con una tasa de éxito más bajo cuando la CC del donante fue , 2,5. Leroy y otros⁽²¹⁾ revisaron algunos de los mecanismos por los cuales las dietas altas en grasas pueden comprometer el desarrollo embrionario temprano. In vitro, los experimentos han demostrado que tanto los ovocitos como los embriones acumulan ácidos grasos de su entorno⁽²²⁾. Aunque los triglicéridos almacenados proporcionan una fuente de energía importante, la acumulación excesiva deteriora la función mitocondrial y las hace más vulnerables al estrés oxidativo, como se discutió anteriormente⁽²³⁾. Wrenzycki y otros⁽²⁴⁾ demostraron que los regímenes nutricionales a los que estaban expuestas las vaquillas donantes alteraron la abundancia de transcripciones de superóxido dismutasa (SOD) en los embriones recuperados después de la superovulación. Utilizando un enfoque in vitro , Marei y otros⁽²⁵⁾ encontraron

que la maduración de los ovocitos bovinos en presencia de ácido linoleico agregado influyó en la distribución de las mitocondrias en el citoplasma, disminuyó el potencial de la membrana interna mitocondrial y aumentó los niveles de ROS. Debido a que las concentraciones elevadas de NEFA pueden ser citotóxicas, Van Hoeck y otros⁽²⁶⁾ continuaron demostrando que la exposición a altas concentraciones de NEFA, en particular ácido oleico, ácido palmítico y ácido esteárico, durante la maduración de los ovocitos redujo la calidad embrionaria posterior, medida en términos de número de células, expresión génica y proporción de células apoptóticas. Se produjeron efectos adversos similares al cultivar cigotos bovinos con suero derivado de vaquillas alimentadas con una dieta rica en grasas suplementada con aceite de palma⁽²⁷⁾. Juntos, estos experimentos sugieren que un período de BEN extremo experimentado después del parto, que inevitablemente irá acompañado de concentraciones elevadas de NEFA circulantes, es probable que afecte la calidad de los ovocitos. Esto, a su vez, reducirá las tasas de concepción a través de la acumulación excesiva de la producción de ROS y el daño mitocondrial.

B. Útero

Una vaca no puede volver a concebir después del parto hasta que su tracto reproductivo se haya recuperado lo suficiente como para soportar otro embarazo. Es probable que un entorno uterino deteriorado sea uno de los principales contribuyentes a

la mayor incidencia de muerte embrionaria temprana que se encuentra en las vacas reproductoras repetidas⁽²⁸⁾. La afectación uterina requiere una cantidad considerable de remodelación tisular, ya que el tamaño se reduce de nuevo a un nivel no preñado y es necesario reparar el daño extenso en la superficie de las carúnculas causado por la separación de la placenta⁽²⁹⁾. Al mismo tiempo, la mayoría de los úteros se infectan con organismos patógenos, mientras que el estado inmunológico se deteriora durante el período peri-parto; Esto hace que las vacas sean menos capaces de resistir las infecciones microbianas y aproximadamente el 15% de todas las vacas lecheras desarrollan endometritis^(30,31).

La reducción en la capacidad de brindar una respuesta inmune efectiva está influenciada por la extensión de BEN⁻ alrededor del parto porque es un proceso energéticamente demandante⁽³²⁾. Las infecciones agudas causan resistencia local a la insulina y está demostrado que una glicoproteína -2-HS (AHSG), el piruvato deshidrogenasa quinasa, isoenzima 4 (PDK4) y dos genes implicados en la resistencia a la insulina, están regulados positivamente en el endometrio cuando las vacas están en BEN⁻ severa, con la expresión de ambos genes mostrando una correlación positiva significativa con las concentraciones circulantes de NEFA^(11,33). El sitio principal de síntesis de una glucoproteína HS-2α (AHSG) es el hígado, y la producción de proteínas aumenta en respuesta a la acumulación de grasa, lo

que a su vez inhibe la señalización del receptor de insulina (Stefan et al. 2006). La enzima PDK4 contribuye a la regulación del metabolismo de la glucosa, como se discutió anteriormente. Las concentraciones circulantes de IGF1 son muy bajas en este momento⁽³⁴⁾ y el sistema local de IGF en el útero también está alterado; estos cambios también contribuyen a la recuperación tardía del endometrio porque IGF1 tiene un efecto positivo sobre los mecanismos de reparación de tejidos^(33,35).

Como parte del mecanismo para resistir la infección, los monocitos circulantes son atraídos hacia los tejidos dañados por señales quimiotácticas y luego se diferencian en macrófagos o células dendríticas. Los macrófagos absorben preferentemente lipoproteínas de baja densidad oxidadas (ox-LDL) a través de receptores captadores, lo que da como resultado su transformación en células espumosas. En humanos, este proceso está particularmente asociado con el desarrollo de aterosclerosis después de daño endotelial; esto inicia la adhesión de los monocitos al endotelio antes de la migración hacia la pared arterial⁽³⁶⁾. La formación de células espumosas en humanos también es estimulada por la presencia del patógeno *Chlamydia pneumonia*⁽³⁷⁾. El desarrollo de células espumosas funciona inicialmente como un mecanismo protector al eliminar las ox-LDL citotóxicas e inflamatorias a través de la degradación en los lisosomas, pero la acumulación excesiva promueve el desarrollo de placas ateroscleróticas. La

acumulación de lipoproteínas también altera la función normal de los macrófagos⁽³⁸⁾.

Investigaciones por Wathes y otros^(11,32,33) demuestran la presencia y localización de lípidos en el endometrio bovino durante el período posparto temprano. Aproximadamente 14 días después parto, con niveles muy altos de acumulación de lípidos, principalmente en el estroma subepitelial, en los exámenes revelaron la presencia de células dentro de esta capa con la apariencia de células espumosas, como consecuencia de altas concentraciones de NEFA circulantes, junto con un estado oxidativo deficiente, causando daño peroxidativo a los lípidos, por lo cual el daño tisular después del parto, la infección bacteriana y la afluencia de monocitos contribuyen a la acumulación de lípidos y la formación de células espumosas en el endometrio en el período posparto, respaldado por reportes que han encontrado una mayor expresión de genes asociados con el estrés oxidativo mediado por Nrf-2 en el endometrio de vacas postparto en BEN⁻ severa, mientras que GSTA1 , que contiene antioxidantes elementos de respuesta, fue regulado a la baja.

1.2.2. ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES

Son cadenas lineales de hidrocarburos con un grupo carboxilo (COOH) en un extremo y un metilo (CH₃) en el otro. Pueden ser saturados (sin dobles ligaduras) e insaturados (con una o más dobles ligaduras). Pueden

ser también de cadena corta (4-6 carbonos), media (8-12 carbonos), larga (14-18 carbonos) y muy larga (20 o más carbonos). A partir del grupo metilo se pueden establecer las dobles ligaduras (ácidos grasos poliinsaturados) así los omega, serán: omega-3 (inicia dobles ligaduras entre el carbono 3 y el 4), los omega-6 (inician dobles ligaduras entre el carbono 6 y 7), los omega-9 (inicia doble ligaduras entre el carbono 9 y 10). Otra característica es que estos ácidos grasos se denominan de acuerdo con la posición de la primera doble ligadura a partir del terminal metilo. Si esta doble ligadura empieza en el carbono 3 ($C3=C4$) surgen entonces los omega-3 y si las dobles ligaduras empiezan en el carbono 6 ($C6=C7$) se denominan omega-6. A partir de los ácidos grasos indispensables linolénico (18:3) y linoléico (18:2) ocurren una serie de reacciones que dan lugar a otros ácidos grasos de la familia omega-3 y omega-6 de estos se derivan a su vez diversos compuestos con importantes funciones biológicas que pasarán por un proceso de elongación e instauración enzimática ⁽³⁹⁾.

Los aceites y grasas contienen una cierta cantidad de ácidos grasos diferentes, en ocasiones hasta en número de diez, pero, lo más corriente es que tengan seis o más; esta circunstancia dificulta bastante el estudio de su composición. La existencia de esteres mixtos, tales como el diestearo monopalmitato de glicerilo aumenta aún más esta dificultad, razón por la que no es de extrañar que existan aceites y grasas cuya composición no ha sido aún totalmente determinada ⁽⁴⁰⁾.

Los aceites y grasas vegetales están localizados preferentemente en las semillas y en la carne de ciertos frutos (palmera y olivo), pero también se encuentran en las raíces, ramas, troncos y hojas de las plantas. En algunas

semillas, por ejemplo en las de la mayor parte de cereales, la grasa se halla casi exclusivamente en el germen. También las producen ciertas bacterias, hongos y fermentos. Los más importantes depósitos de grasa animal se hallan en el tejido subcutáneo, en la cavidad abdominal, en el hígado y en el tejido conjuntivo intermuscular⁽⁴¹⁾.

Los ácidos grasos se encuentran presentes en las grasas, raramente libres, y casi siempre esterificando al glicerol y eventualmente a otros alcoholes. Son generalmente de cadena lineal y tienen un número par de átomos de carbono. La razón de esto es que en el metabolismo de los eucariotas, las cadenas de ácido graso se sintetizan y se degradan mediante la adición o eliminación de unidades de acetato. No obstante, hay excepciones, ya que se encuentran ácidos grasos de número impar de átomos de carbono en la leche y grasa de los rumiantes, procedentes del metabolismo bacteriano del rumen, y también en algunos lípidos de vegetales, que no son utilizados comunmente para la obtención de aceites⁽⁴²⁾.

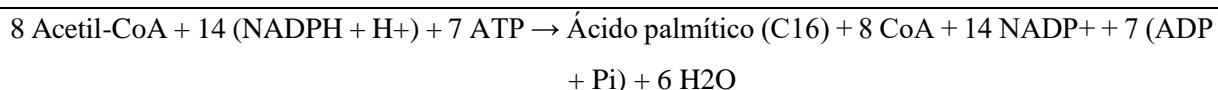
Los ácidos grasos como tales (ácidos grasos libres) son poco frecuentes en los alimentos, y además son generalmente producto de la alteración lipolítica. Sin embargo, son constituyentes fundamentales de la gran mayoría de los lípidos, hasta el punto de que su presencia es casi definitiva de esta clase de sustancias⁽⁴²⁾.

Los ácidos grasos forman parte de los fosfolípidos y glucolípidos, moléculas que constituyen la bicapa lipídica de todas las membranas celulares. En los mamíferos, incluido el ser humano, la mayoría de los

ácidos grasos se encuentran en forma de triglicéridos, moléculas donde los extremos carboxílico (-COOH) de tres ácidos grasos se esterifican con cada uno de los grupos hidroxilos (-OH) del glicerol (glicerina, propanotriol); los triglicéridos se almacenan en el tejido adiposo (grasa)⁽⁴³⁾.

1.2.2.1. Biosíntesis de los ácidos grasos esenciales

El primer paso en la biosíntesis de ácidos grasos es la síntesis de ácido palmítico, ácido graso saturado de 16 carbonos; los demás ácidos grasos se obtienen por modificaciones del ácido palmítico. El ácido palmítico se sintetiza secuencialmente en el citosol de la célula, gracias a la acción del polipéptido multienzimático ácido graso sintasa, por adición de unidades de dos carbonos aportadas por el acetil coenzima A; el proceso completo consume 7 ATP y 14 NADPH.



La fuente principal de acetil-CoA proviene del citrato que es transportado desde la matriz mitocondrial al citosol por un transportador específico de la membrana interna mitocondrial; una vez en el citosol, el citrato es escindido en oxalacetato y acetil-CoA, reacción que consume 1 ATP. El poder reductor, en forma de NADPH, lo suministra la ruta de la pentosa fosfato.

Los mamíferos pueden sintetizar casi todos los ácidos grasos que requiere a partir del ácido palmítico, mediante la combinación de estos mecanismos (Figura 2):

- Alargamiento. Mediante este proceso, que tienen lugar en el retículo endoplasmático y en la mitocondrias, se adicionan unidades de dos carbonos a la cadena de C16 del ácido palmítico, obteniéndose ácidos grasos de hasta C24.
- Desaturación. Mediante este proceso, que se produce en el se introducen dobles enlaces

saturados; el proceso es complejo e implica al enzimas (como las desaturasas). Mediante este proceso, que se produce en el retículo endoplasmático, se introducen dobles enlaces cis en la cadena hidrocarbonada de ácidos grasos saturados; el proceso es complejo e implica al NADPH, al citocromo desaturasas) (44).

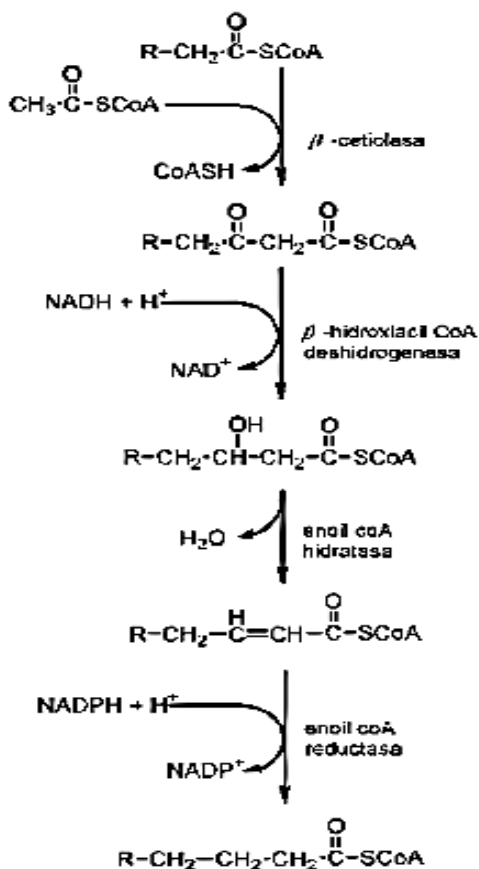


Figura 2. Biosíntesis de los ácidos grasos.

Fuente: Delvin⁽⁴⁵⁾.

Los ácidos grasos presentes en los vertebrados son generados por síntesis de novo o son absorbidos de la dieta. Los ácidos grasos de cualquier fuente pueden experimentar elongación y desaturación para generar ácidos grasos con diferentes propiedades bioquímicas. La elongación implica la adición de unidades de dos carbonos a una cadena de carbono a través de la acción de la elongasa. La desaturación es un proceso

catalizado por enzimas desaturasas que insertan un doble enlace en la cadena acilo (Figura 3). Las enzimas desaturasas se clasifican según la posición de inserción del doble enlace. Por ejemplo, la $\Delta 6$ desaturasa inserta un doble enlace entre el sexto y el séptimo carbono del extremo carboxilo. El rango de posiciones posibles para la inserción de enlaces dobles varía según el organismo. En animales, la desaturación de ácidos grasos no ocurre en posiciones mayores que $\Delta 9$. Esto evita que los animales sintetizen ácidos grasos de las familias n-3 y n-6. Dado que los animales tienen requisitos absolutos para algunos ácidos grasos de las familias n-3 y n-6, estos ácidos grasos se consideran esenciales y deben ser proporcionados por la dieta. Por ejemplo, el ácido linoleico (C18: 2, n-6) es un ácido graso esencial requerido para la síntesis de ácido araquidónico (C20: 4, n-6) y de eicosanoides⁽⁴⁶⁾.

La reproducción en rumiantes se asocia estrechamente con la disponibilidad de energía. Las grasas son ésteres de glicéridos de ácidos grasos y son fuentes importantes de energía. Las grasas dietéticas favorecen la función reproductiva al suministrar energía y por acciones sobre procesos reproductivos que no están relacionados con la energía. Por ejemplo, una mayor disponibilidad de precursores de ácidos grasos permite una mayor secreción de esteroides y eicosanoides, lo que puede alterar la función ovárica y uterina y afectar las tasas de embarazo. En la célula, los ácidos grasos pueden tener un efecto directo sobre la transcripción de genes que codifican proteínas que son esenciales para los eventos reproductivos.

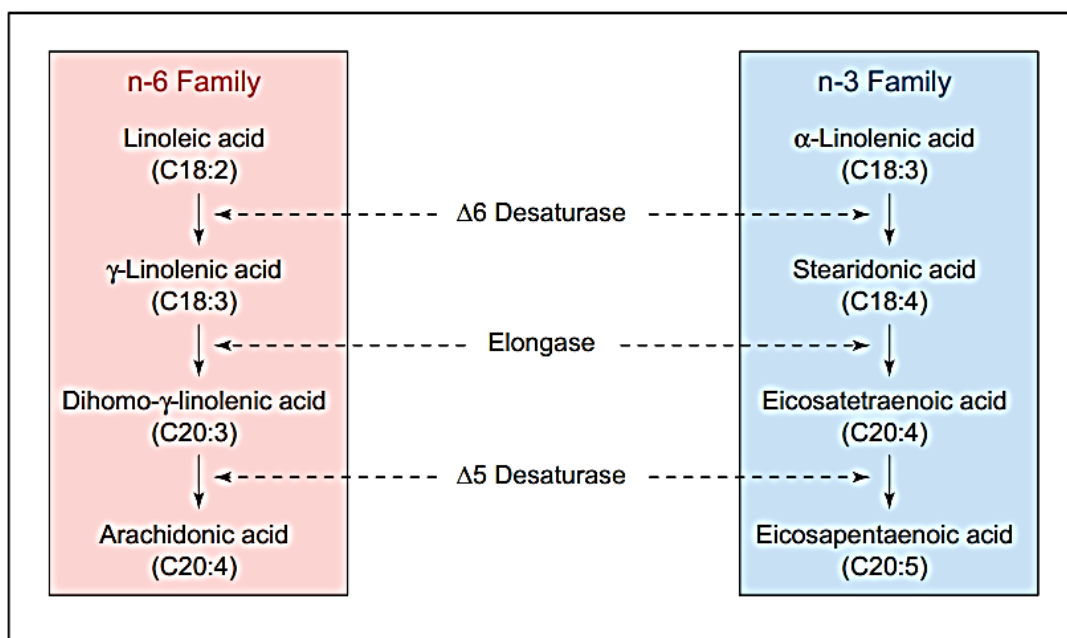


Figura 3. Camino de desaturación y elongación de los ácidos grasos n-3 y n-6 . Los ácidos grasos precursores, linoleico (C18: 2, n-6) y linolénico (C18: 3, n-3) son accionados secuencialmente por enzimas 6 desaturasa, elongasa y 5-saturasa. Fuente: Mattos *et al*⁽¹³⁾.

Las grasas dietéticas pueden sufrir modificaciones en el rumen. Las bacterias de la flora ruminal digieren triacilglicerol, fosfolípidos y galactolípidos que liberan ácidos grasos de su esqueleto de glicerol. Los ácidos grasos insaturados liberados tienen algunos de sus dobles enlaces reducidos, y la orientación del isómero cambió en un proceso llamado biohidrogenación de ácidos grasos. Se ha demostrado que algunos AGPI de la familia n-3, ácido eicosapentaenoico (C20: 5, n-3) y ácido docosahexaenoico (C22: 6, n-3) experimentan una biohidrogenación despreciable⁽⁴⁷⁾. El ácido eicosapentaenoico y el ácido docosahexaenoico se encuentran típicamente en los ingredientes del pienso derivados del pescado, tales como aceite y harina. Se han desarrollado suplementos de grasa parcialmente resistentes a la biohidrogenación, como las sales de calcio de ácidos grasos de cadena

larga (CaLCFA), para aumentar la cantidad de ácidos grasos insaturados que llegan al duodeno y se incorporan en el tejido adiposo y la leche⁽¹³⁾.

1.2.2.2. Metabolismo farmacológico de los omega 3 en el organismo

Por vía oral, los AGPI n-3 se absorben en el duodeno, pero su biodisponibilidad varía marcadamente dependiendo de la formulación y de los cocientes de AGPI n-3/n-6, aunque aumenta en proporción a su concentración. En el caso de Omacor®, los estudios farmacocinéticos realizados en animales indican que se produce una hidrólisis completa de los ésteres etílicos y que los AGPI n-3 se absorben mejor cuando se administran con alimentos. Tras su absorción, los AGPI n-3 pueden: a) ser transportados al hígado, donde se incorporan a diferentes tipos de lipoproteínas que, posteriormente, se almacenan en el tejido adiposo; b) acumularse en los fosfolípidos de la membrana celular, para actuar como precursores para diversos eicosanoides, y c) oxidarse para la obtención de energía por la célula. La concentración de DHA y EPA en los fosfolípidos de la membrana celular está directamente correlacionada con su ingesta⁽⁴⁸⁾

1.2.2.3. Efecto de los ácidos grasos esenciales en la reproducción bovina

A.- Efecto de las grasas dietéticas en la secreción de LH, la dinámica folicular ovárica, la función del cuerpo lúteo y la esteroidogénesis.

La secreción de LH está regulada parcialmente por el estado energético del animal, en especial los que están en época de lactación consiste en la ingesta neta de energía del animal menos la energía neta requerida para el mantenimiento y la requerida para la producción de

leche. Los estados de energía negativa prolongan el anestro posterior al parto⁽⁴⁹⁾ y reducen la frecuencia de los pulsos de LH que son necesarios para el crecimiento de los folículos ováricos a la etapa preovulatoria en el ganado bovino y ovino⁽⁵⁰⁾. La energía proporcionada por la suplementación de grasa aumenta la secreción de LH en animales que consumen menos energía de la requerida⁽⁵¹⁾. Sin embargo, un mecanismo independiente de la energía por el cual los ácidos grasos dietéticos afectan la secreción de LH todavía no se ha establecido en los rumiantes; además la suplementación de grasa altera la dinámica de crecimiento del folículo ovárico y que este efecto es algo independiente de la energía. La alimentación de grasa suplementaria de una manera isocalórica con la dieta de control sin suplemento de grasa estimuló el crecimiento programado de un folículo preovulatorio⁽⁷⁾. Los efectos de la grasa suplementaria también incluyen el aumento del número total de folículos reportado por Lucy et al.,⁽⁵²⁾ Wehrman et al.,⁽⁵³⁾ Thomas y Williams⁽⁵⁴⁾, Beam y Butler⁽⁵⁵⁾ y el aumento del tamaño de los folículos preovulatorios^(7,52,55). El aumento del tamaño de los folículos preovulatorios puede deberse en parte al aumento de las concentraciones de LH plasmática, que estimula la última etapa del crecimiento folicular. Se necesitan más investigaciones para determinar si los ácidos grasos de la dieta afectan la secreción de LH y si el aumento del tamaño y el número de folículos se asocian con un aumento de las tasas de preñez⁽¹³⁾.

Otros estudios reportado por Wehrman et al.⁽⁵³⁾, la suplementación con grasa aumentó la concentración de colesterol total en el líquido folicular, hallazgo que podría estar relacionado con el hecho de que las células de la granulosa recogidas de los folículos de vacas suplementadas mostraron una secreción aumentada de progesterona y androstenediona in vitro, así mismo se observó que la ovulación de los folículos más grandes, en vacas suplementadas da lugar a la formación de cuerpos lúteos mayores con capacidad esteroidogénica aumentada.

Grummer y Carroll ⁽⁵⁶⁾ indican que la suplementación de grasa dietética en vacas aumenta consistentemente las concentraciones plasmáticas de colesterol, el precursor de la síntesis de progesterona. El hecho de que los rumiantes tratados con grasa suplementaria a menudo tengan pequeños incrementos en las concentraciones plasmáticas de progesterona indica que una mayor disponibilidad de colesterol produce un aumento de la secreción de progesterona⁽⁵⁷⁾. Sin embargo, la incubación de células lúteas bovinas dispersas con PUFAs tales como ácido eicosapentaenoico y docosahexaenoico disminuye la secreción de progesterona⁽⁵⁸⁾, por lo tanto se requiere más investigación para determinar si las grasas dietéticas afectan la secreción de progesterona in vivo

También hay pruebas de una tasa reducida de eliminación de progesterona cuando los animales se suplementan con grasas. Cuando se eliminaron los cuerpos lúteos de las vacas mediante ovariectomía, la tasa de disminución de las concentraciones plasmáticas de

progesterona observada fue menor en vacas alimentadas con un suplemento de ácidos grasos de cadena larga que en vacas no alimentadas con grasa suplementaria⁽⁵⁹⁾. El aumento de las concentraciones de progesterona plasmática en fase lútea antes y después de la inseminación se ha asociado con mayores tasas de embarazo⁽⁶⁰⁾. Dado que la progesterona prepara el útero para la implantación del embrión y ayuda a mantener el embarazo estimulando el histotrofo para la nutrición del concepto, el aumento de la progesterona plasmática puede mejorar las tasas de embarazo en los animales alimentados con grasa dietética suplementaria⁽⁶⁰⁾.

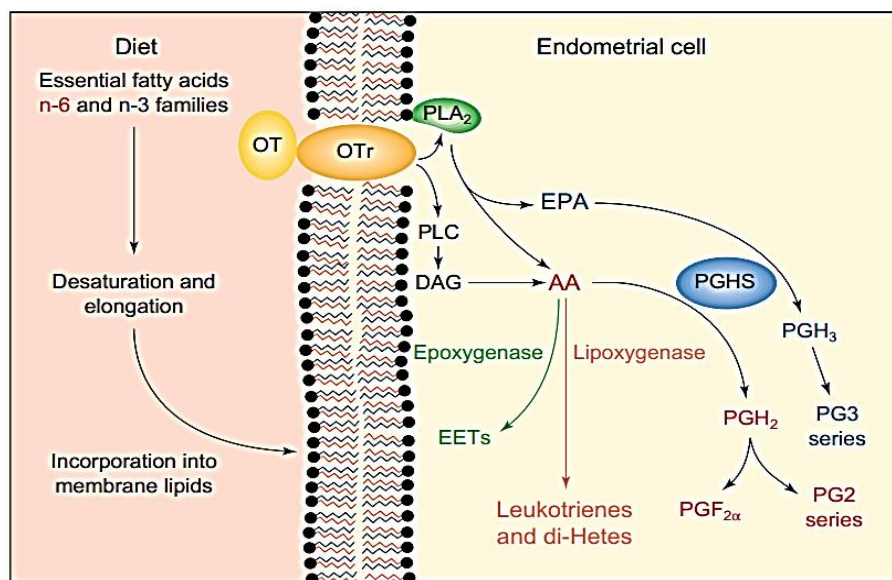


Figura 4. Representación esquemática del metabolismo de los ácidos grasos poliinsaturados n-6 y n-3 dietéticos (PUFA) y mecanismos potenciales para la regulación de la secreción de PGF_{2α}. Fuente: Mattos et al.⁽¹³⁾

La figura 4 se observa que los PUFAs una vez absorbidos están desaturados y alargados en sitios tales como la glándula mamaria, el tejido adiposo, los testículos, el cerebro, la placenta y el hígado (no rumiantes). Los PUFA dietarios y sus productos de desaturación y elongación se incorporan en fosfolípidos de la membrana plasmática.

La cantidad de cada ácido graso incorporado depende de la cantidad de precursor presente en la dieta. Los estímulos externos tales como la unión de la oxitocina (OT) al receptor de oxitocina (OTr) estimulan la actividad de la fosfolipasa A2 (PLA2) y la fosfolipasa C (PLC), que escinden fosfolípidos de la membrana plasmática y finalmente aumentan la disponibilidad de ácidos grasos para el procesamiento por prostaglandina H sintetasa (PGHS). El ácido eicosapentaenoico (EPA, C20: 5, n-3) es procesado por PGHS para generar prostaglandinas de la serie 3. El ácido araquidónico (AA, C20: 4 n-6) puede ser procesado por PGHS, epoxigenasa y lipoxigenasa para generar prostaglandinas de las series 2, ácidos epoxieicosatrienoicos (EET), leucotrienos y ácidos hidroxieicosatetraenoicos (di-HETE), respectivamente. DAG, diacylglycerol⁽¹³⁾

B. Ácidos grasos alimenticios y síntesis de prostaglandinas

Las prostaglandinas son un tipo de compuesto bioactivo derivado de ácidos grasos de 20 carbonos. Las prostaglandinas de la serie 2 (por ejemplo PGF2 α) son importantes reguladores del parto y, en algunas especies, provocan la regresión del cuerpo lúteo que conduce a la iniciación de un nuevo ciclo estral^(13,61).

El ácido araquidónico para la síntesis de prostanooides de la serie 2 puede ser adquirido a partir de la dieta o sintetizado de novo a partir del ácido linoleico. La conversión de ácido linoleico en ácido araquidónico implica dos etapas de desaturación en las posiciones 5 y 6 y una elongación de 2 carbonos catalizada por una enzima elongasa (Figura 1). La formación de eicosanoides de la serie 2

comienza con la liberación de ácido araquidónico a partir de los fosfolípidos a través de la acción de la fosfolipasa A2 (PLA2). El ácido araquidónico liberado puede ser procesado por el complejo enzimático PGHS para producir prostaglandinas y tromboxano (PGD2, PGE2, PGF2 α , TXA2, PGI2), mediante lipoxigenasas para producir leucotrienos (LTA4, LTB4, LTC4, LTD4) y ácidos hidroxicicosatetraenóicos (HETE) Por citocromo P450 epoxigenasas para producir ácidos epoxi eicosatrienoicos (EETs) (Fig. 2). El ácido araquidónico se almacena en los fosfolípidos de la membrana plasmática celular y sus concentraciones son relativamente altas en tejidos uterinos de rata (5-10% del lípido uterino total (Howie et al., 1992)). El PGHS contiene tanto la ciclooxygenasa (COX) como la actividad peroxidasa, y convierte el ácido araquidónico en PGH2⁽¹³⁾.

Este compuesto se procesa adicionalmente por las diferentes prostaglandinas sintasas para generar PGD2, PGE2, PGF2 α , TXA2 y prostaciclina (PGI2). Se ha demostrado que los ácidos grasos esenciales de las familias n-3 y n-6 inhiben la secreción de eicosanoides en varios tipos de células cultivadas in vitro⁽⁶²⁾. Otros estudios han demostrado una reducción de la síntesis de eicosanoides cuando los ácidos grasos de las familias n-3 y n-6 se alimentan en la dieta. La suplementación de vacas lecheras con harina de pescado (5,4% de la materia seca en la dieta) que contiene ácido eicosapentaenoico y ácido docosahexaenoico afecta la secreción uterina de PGF2 α de vacas lecheras lactantes⁽⁶³⁾. La secreción de PGF2 α del útero fue inducida por inyecciones secuenciales de

estradiol (0 h) y oxitocina (4 h) administradas el día 15 de un ciclo estral sincronizado, 34 días después de la introducción de dietas. La alimentación de harina de pescado resultó en una atenuación de la respuesta de PGFM inducida en plasma periférico en comparación con animales de control. Sin embargo, la supresión no se observó en todas las vacas alimentadas con harina de pescado⁽¹³⁾.

La falta de supresión de la secreción de $\text{PGF2}\alpha$ también se informó en el 20% de las vacas infundidas con interferón τ (IFN- τ), lo que indica que la respuesta del endometrio a las señales anti-luteolíticas puede ser otro factor que afecta al establecimiento de la concepción⁽⁶⁴⁾.

La suplementación dietética con ácido γ -linolénico (C18: 3, n-6) o ácido eicosapentaenoico redujo la síntesis in vitro de PGE2 y $\text{PGF2}\alpha$ de muestras de endometrio humano recogidas 6 meses después del inicio de los tratamientos dietéticos. Los explantes endometriales recogidos antes de la suplementación se utilizaron como controles⁽⁶⁵⁾.

La infusión de una fuente de grasa rica en ácido linoleico (17%) en el abomaso de vacas lecheras lactantes resultó en una atenuación significativa en la liberación de 13,14-dihidro-15-ceto prostaglandina $\text{F2-}\alpha$ (PGFM), medida en plasma periférico, en respuesta a una inyección de oxitocina al día 15 de una vacuna sincronizada. Estos resultados demuestran que altas concentraciones de PUFAs en la

dieta pueden disminuir la secreción endometrial de prostaglandinas⁽⁶⁶⁾.

Investigaciones reportadas por Ayalon, Maurer y Chenault, Al., citado por Mattos et al⁽¹³⁾, observaron que la tasas de preñez aumento cuando se le administró suplementos de grasa puede estar mediada por la secreción reducida de $\text{PGF}_2\alpha$ del útero y la disminución de la sensibilidad del cuerpo lúteo a $\text{PGF}_2\alpha$. La supresión de la secreción de $\text{PGF}_2\alpha$ y el mantenimiento del cuerpo lúteo son pasos obligatorios para el establecimiento del embarazo en las vacas, y los fallos en este proceso pueden causar la pérdida de hasta el 40% de los embarazos. La reducción de la secreción de $\text{PGF}_2\alpha$ mediante la alimentación de ácido grasos poli-insaturados podría mejorar la fertilidad al reducir las pérdidas embrionarias causadas por la supresión defectuosa de la secreción de $\text{PGF}_2\alpha$ durante el embarazo temprano.

C. Efectos de las prostaglandinas sobre la ovulación

Las prostaglandinas E_2 y $\text{F}_2\alpha$ son mediadores importantes del proceso ovulatorio. Su concentración en el líquido folicular aumenta bruscamente antes de la ovulación. La administración de inhibidores de la síntesis de prostaglandinas como la indometacina bloquea la ovulación en ratas, conejos, cerdos, ovejas, monos y seres humanos a través de las reducciones tanto de PGE_2 como de $\text{PGF}_2\alpha$ ⁽⁶⁷⁾. Cuando se alimentaron ratas con altas concentraciones de ácido eicosapentaenoico y ácido docosahexaenoico, se redujo el número de cuerpos lúteos encontrados después del primer celo. En estudios con ratas encontraron una asociación de la activación de vías dependientes

de PGE2⁽⁶⁸⁾, donde los ácidos eicosapentaenoico y docosahexaenoico pueden haber causado una disminución en la síntesis hipotalámica de PGE2, que impidió la liberación de GnRH y disminuyó la frecuencia de las ovulaciones. Los experimentos no han sido diseñados para examinar específicamente si la alimentación de grasas suplementarias, tales como harina de pescado o aceite de pescado, interfiere con la ovulación del folículo preovulatorio en el ganado vacuno; sin embargo, después de la inyección de GnRH y PGF2 α administrados con 7 días de diferencia, las tasas de detección y de concepción del celo al servicio sincronizado fueron normales en las vacas que fueron alimentadas con harina de pescado⁽⁶⁹⁾.

Efectos de las prostaglandinas en el parto

El parto es un proceso que se acompaña de la liberación masiva de prostaglandinas. Las alteraciones de los ácidos grasos en el endometrio se han descrito en el parto normal, y las manipulaciones del contenido de ácidos grasos utilizados experimentalmente para retrasar el inicio del parto. Se ha demostrado que los ácidos grasos de la familia n-3 afectan la actividad uterina durante el parto en ratas y ovejas y retrasan el inicio del parto en humanos⁽⁷⁰⁾. En las ovejas pretérminas al parto, la infusión intravenosa de una emulsión de ácido graso al 20% n-3 dio como resultado un retraso en el inicio del parto inducido y el parto en comparación con un grupo control infundido con una emulsión de aceite de soja que contenía 7% de grasa n-3 Ácidos. En animales tratados con la infusión de ácido graso n-3 al 20%, las concentraciones plasmáticas maternas y fetales de PGE2

fueron menores que en animales control, lo que sugiere un posible efecto sobre la prostaglandina H sintetasa (PGHS). La infusión de betametasona resultó en una disminución de las concentraciones plasmáticas de progesterona en ambos grupos y en un aumento de la concentración de estradiol sólo en animales del grupo control⁽⁷¹⁾. Estos estudios se fundamenta en que los ácidos grasos n-3 pudo haber afectado la conversión de la progesterona en estradiol mediante la regulación negativa de la 17 β hidroxilasa placentaria (P450 17 β -OH), dado que el estradiol regula positivamente la PGHS, es posible que la PGE2 no aumentara en los animales con n-3 debido a la insuficiencia de estradiol, debido a que los fosfolípidos con ácidos grasos n-3 alteran la dinámica de la secreción de prostaglandinas. De hecho, las concentraciones de ácido eicosapentaenoico esterificadas a fosfolípidos de membrana del endometrio ovino suelen caer significativamente durante el último tercio de la gestación (Zhang et al., 1995). Este hallazgo sugiere que los factores inhibidores de la síntesis de prostaglandinas disminuyen antes del parto. Las concentraciones de ácido araquidónico en los fosfolípidos endometriales de ovejas disminuyeron durante el parto, lo que sugiere su utilización para la síntesis de prostaglandinas⁽⁷²⁾.

1.2.3. ESTERIOGENESIS

1.2.3.1. Definición

Conjunto de reacciones metabólicas que hacen posible la síntesis de hormonas esteroideas en un determinado órgano o tejido⁽⁷³⁾; sometido a un ordenamiento a largo o corto plazo dependiente del órgano, tal es el caso de las glándulas suprarrenales y gónadas,

donde la regulación es aguda, a diferencia del cerebro y la placenta es crónica⁽⁷⁴⁾. Lo antes mencionado están controlados por múltiples factores u hormonas, donde en una respuesta aguda (rápida) se inicia en minutos el cual existe una movilización del colesterol hacia la mitocondria⁽⁷⁵⁾, produciéndose una traslocación a nivel mitocondrial desde su membrana externa hacia interna, acarreado la síntesis de pregnenolona debido a la enzima citocromo P450_{sc} “CYP11A1” (Cholesterol side cleavage enzyme)⁽⁷⁴⁾.

1.2.3.2. Tipo de Esteroidogénesis

a) Esteroidogénesis gonadal.

Las principales unidades anatómicas del ovario donde ocurre la esteroidogénesis son: el folículo en crecimiento, el cuerpo lúteo, los folículos atrésicos y el estroma. El ovario se diferencia de las suprarrenales en que carece de la 21-hidroxilasa y 11 B hidroxilasa, no produciendo, debido a esta razón, mineralocorticoides y glucocorticoides. El colesterol es el pilar básico de la esteroidogénesis, siendo sintetizado a partir del acetato o tomado directamente de la circulación general. Subsecuentemente a la pregnenolona, la síntesis de esteroides sigue dos vías: la delta 5 -3 hidroxilo la vía de delta 4-3 cetona. La primera vía sigue con la 17-04- pregnenolona y dehidroepiandrosterona (DHEA), hasta llegar a androstenediona. Se considera que esta vía es característica de los tejidos no luteinizados, como la teca y el estroma. La segunda vía sigue con la formación de progesterona y la 17-04- progesterona, confluyendo ambas vías en la androstenediona. Aparentemente esta vía predomina en el tejido luteal, como son las células de la granulosa⁽⁷⁶⁾.

b) Esteroidogénesis suprarrenal.

Se da a nivel de la corteza adrenal se compone de tres zonas: la glomerular, fascicular y la reticular, como lo señala Wentz, citado por Fernandez and Mangel ⁽⁷⁶⁾:

b.1.Zona glomerular

Produce principalmente mineralocorticoides, de los cuales el principal es la aldosterona y el control de esta zona es dado principalmente por el sistema renina-angiotensina, el volumen de líquido extracelular, la presión de perfusión renal, la concentración de sodio y el sistema nervioso simpático.

b.2. Zona fascicular.

Produce cortisol como su producto final y su control está dado por la hormona adrenocorticotropina (ACTH) mediada por un mecanismo de retroalimentación negativo, a través de hipotálamo que produce un factor liberador para regular su secreción.

b.3. La zona reticular

Produce principalmente andrógenos, siendo cuantitativamente el sulfato de dehidroepiandrosterona y la androstenediona los de mayor secreción, ambos catalogados como andrógenos débiles. Debemos recordar que los esteroides sexuales representan únicamente productos intermedios en la síntesis de glucocorticoides y mineralocorticoides. Esta zona también está bajo el control de ACTH.

La ACTH estimula la conversión de colesterol a pregnenolona y de ésteres de colesterol a colesterol y aumenta la captación de colesterol de la circulación general a las adrenales.

La zona glomerular difiere de la fascicular en la ausencia de la 11-L-hidroxilasa y la presencia de 18 hidroxilasa, de manera que la 17-0H-progesterona no puede ser formada siguiendo la vía de progesterona hacia deoxicorticosterona y posteriormente córticosterona, esta última pasa a aldosterona por medio de la 18 hidroxilasa, tal como lo indica Andersen; citado por Fernandez and Mangel ⁽⁷⁶⁾.

En los humanos el ciclo circadiano no rige para los esteroides sexuales en la mujer, aunque en el hombre la testosterona muestra un máximo de concentración en la mañana temprano y un mínimo por la tarde (76), mientras que en medicina veterinaria no existe reportes de sobre este fenómeno.

1.2.3.3. Mecanismo fisiológico de la esteroidogénesis

La esteroidogénesis, es un proceso fisiológico que es necesario para asegurar las funciones normales de los ovarios, involucra múltiples vías enzimáticas^(77,78). Uno de los pasos limitantes en la biosíntesis de hormonas esteroides involucra la proteína reguladora aguda esteroidogénica (StAR), que facilita la translocación del colesterol desde la membrana mitocondrial externa a la membrana mitocondrial interna. Otro paso limitante en la esteroidogénesis es la conversión de colesterol en pregnenolona en las mitocondrias, que es un paso bajo regulación hormonal⁽⁷⁹⁾. En el ovario, la conversión de colesterol en pregnenolona se logra mediante la cadena lateral del colesterol intramitocondrial enzima de escisión comúnmente conocida como CYP11A1. Además, una estrecha correlación entre la expresión específica de tejido del gen StAR y la capacidad del tejido para producir esteroides sugiere un papel específico de StAR en la esteroidogénesis.⁽⁸⁰⁾

En los rumiantes, la vía delta 5 es una vía esteroidogénica predominante, en la que la dehidroepiandrosterona (DHEA) y la androstenediona se sintetizan a partir de pregnenolona por la 17 α -hidroxilasa / C17-20 liasa citocromo P450 (CYP17A1), que se expresa principalmente en las células de la teca interna⁽⁸¹⁾ y 3-beta-

hidroxiesteroide deshidrogenasa (3β -HSD)⁽⁸²⁾, respectivamente. Después de las reacciones de peroxidación y epoxidación, la androstenediona podría reducirse mediante la 17-beta-hidroxiesteroide deshidrogenasa (17β -HSD) a testosterona, y estos dos últimos esteroides finalmente se convierten en estroma y estradiol, respectivamente, mediante una aromatización catalizada por el citocromo P450 aromatasa A1 (CYP19A1), que se expresa principalmente en las células de la granulosa⁽⁸¹⁻⁸³⁾.

Los mecanismos reguladores ACEPTADOS implicados en el desarrollo folicular ovárico y la esteroidogénesis aún no están claros. Fukuda y otros⁽⁸⁴⁾ demostraron que la hormona luteinizante (LH) estimula la expresión de ARNm de CYP17 y la producción de andrógenos en células de teca bovina a través de la activación de la fosfatidilinositol 3-quinasa.(PI3K / AKT). La hormona estimulante del folículo (FSH) también puede activar la vía PI3K y se ha demostrado que existe una interacción delicada entre cAMP / proteína quinasa (PKA) y la señalización de PI3K en la regulación de la esteroidogénesis por FSH y factor de crecimiento transformante (TGF) β 1 en la granulosa de rata. células⁽⁸⁵⁾. Además, Silva y otros⁽⁷⁸⁾ informaron que, a dosis fisiológicas, la FSH y la insulina estimulan la secreción de ARNm y estradiol de CYP19 predominantemente a través de la señalización de AMPc. En células de teca bovina, se ha informado que una inhibición de la fosforilación de ERK aumenta la producción de progesterona y

disminuye la producción de androstenediona concomitantemente con una modulación de la expresión de StAR y CYP17⁽⁸⁶⁾. En líneas celulares de ratón, Duarte et al.⁽⁸⁷⁾ demostraron que StAR mitocondrial y ERK y PKA activos mitocondriales son necesarios para la producción máxima de esteroides.

1.2.4. REACTIVACION OVARICA

1.2.4.1. Actividad ovárica durante y después de la gestación

Durante la gestación y después del parto las vacas tienen cambios fisiológicos que desfavorecen el reinicio temprano de la actividad ovárica necesaria para la manifestación de estro, la ovulación y la nueva concepción y deben restablecer su equilibrio neuroendocrino antes de que esto suceda⁽⁸⁸⁾. Durante los primeros tres meses de la gestación bovina, los ovarios continúan desarrollando ondas foliculares sucesivas con atresia del folículo dominante. En la primera onda folicular formada después de la concepción se forma un folículo dominante de diámetro similar a un folículo ovulatorio, pero los folículos dominantes de ondas sucesivas disminuyen su diámetro, acercándose cada vez más al diámetro de los folículos subordinados⁽⁴⁾

Durante el último tercio de la gestación continúa el crecimiento de folículos antrales, pero estos no alcanzan el estado de madurez. Los niveles altos de progesterona y el gran aumento en la concentración sérica de estrógenos placentarios actúan sobre el hipotálamo mediante una retroalimentación negativa prolongada

que disminuye la síntesis de hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) y sus reservas hipotalámicas a niveles tan bajos, que la cantidad disponible para ser liberada es insuficiente para estimular normalmente la función gonadotrópica hipofisiaria. Como consecuencia de esta insuficiencia y carencia de estímulo se reduce la actividad y el volumen de los gonadotropos y se disminuye el nivel basal de hormona folículoestimulante (FSH) y de hormona luteinizante (LH), hasta hacerlas insuficientes para estimular el crecimiento y la maduración folicular(89).

Después del parto las vacas tienen cambios fisiológicos importantes que conducen a la involución uterina, la reanudación de la secreción pulsátil de gonadotropinas hipofisiarias, el restablecimiento del desarrollo de ondas foliculares, la manifestación del estro y la ovulación(88). La remoción de la unidad fetoplacenteria es acompañada de un descenso dramático en la concentración de progesterona y de estradiol en la circulación, de manera que se termina el efecto de retroalimentación negativa prolongada y como consecuencia el eje hipotálamohipófisis-gónadas inicia su recuperación(90).

La primera fase de recuperación se puede iniciar desde la primera semana postparto en vacas que han tenido parto normal, se nutren equilibradamente y poseen una buena condición corporal, pero se retarda en las que han presentado distocia, retención de placenta, enfermedades metabólicas peripartales y desbalances nutricionales. Esta fase se caracteriza por la liberación de pulsos

de baja frecuencia (un pulso cada 4 a 8 horas) de GnRH a la circulación portahipofisiaria(88). La frecuencia de liberación de GnRH cambia bajo varias condiciones fisiológicas y las variaciones en la frecuencia de liberación de pulsos de GnRH regula diferencialmente la secreción de FSH y de LH y la expresión de genes para las subunidades α , β LH y β FSH in vivo(91).

Durante las primeras semanas del período postparto no parece existir limitaciones del desarrollo folicular a causa de una deficiencia de FSH, pero sí de LH, especialmente en vacas tipo carne que amamantan permanentemente(92) y en vacas lecheras con BEN⁻ (55). La liberación de pulsos de GnRH con baja frecuencia estimula la síntesis y liberación de FSH desde la primera semana postparto(55,91) para favorecer el reclutamiento temprano de la primera cohorte de folículos donde se esquematiza en la figura 5 observándose que la primera onda folicular, conformada por una cohorte de ocho folículos antrales en los que se establece divergencia, dominancia y atresia, seguida por la emergencia de nuevas ondas con atresia del folículo dominante y primera ovulación a partir del folículo dominante de la cuarta onda postparto el día 45⁽⁴⁾.

En algunas vacas que han tenido parto normal y se encuentran en excelente estado nutricional y sanitario se puede producir la maduración final y la ovulación en el folículo dominante de la primera cohorte⁽⁵⁵⁾ y por eso muestran signos de estro a la segunda

o tercera semana postparto; sin embargo esta no es la norma y, al contrario, es mucho más frecuente encontrar vacas que no presentan estro durante el postparto temprano, llegando a permanecer varios meses en anestro(93).

El aumento paulatino de la frecuencia de liberación de pulsos de GnRH estimula lentamente la maquinaria sintetizadora de las subunidades α y β LH en los gonadotropos y así la LH se va acumulando progresivamente en forma de gránulos intracitoplasmáticos. Puesto que durante el postparto temprano la velocidad de síntesis de LH es baja, los primeros pulsos liberados no tienen la suficiente magnitud para inducir la maduración folicular y la ovulación(88).

Cuando la cantidad de LH almacenada llegue al nivel normal y el hipotálamo libere pulsos altos y frecuentes de GnRH, la hipófisis pondrá en circulación una alta cantidad (en forma de pico) de LH que estimula la maduración final del folículo y la ovulación(91).

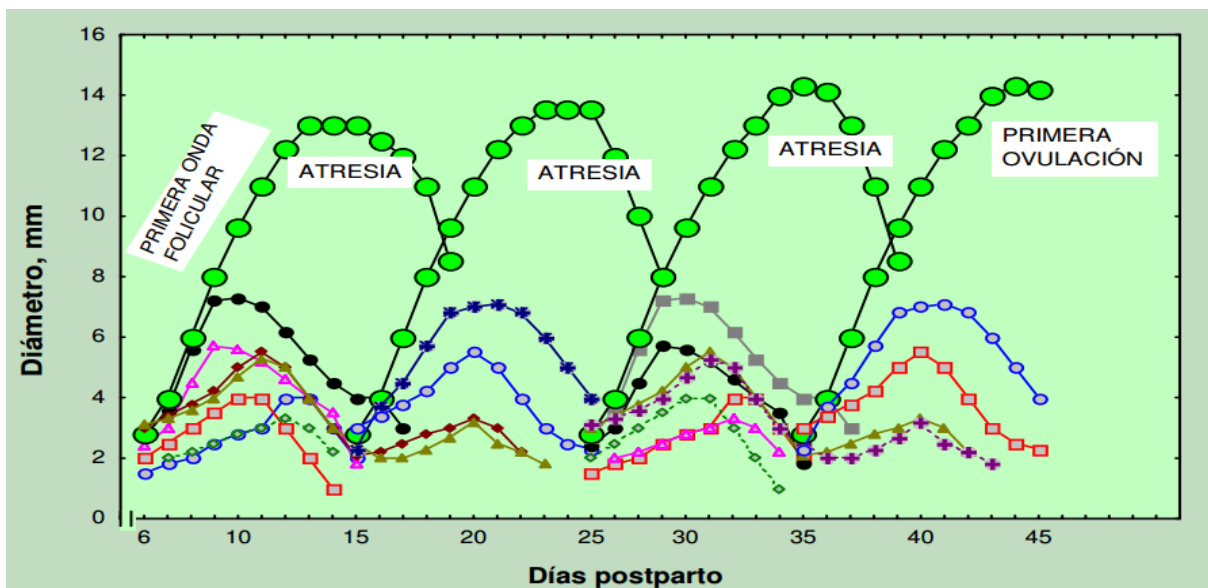


Figura 5. Representación esquemática de la dinámica folicular postparto de un bovino.

1.2.4.2. Actividad ovárica durante el anestro después de la gestación

El anestro postparto es el tiempo que transcurre entre el parto y el primer calor postparto(90). Su duración es el factor más determinante en la eficiencia reproductiva(94). Durante el período postparto de los bovinos, la actividad reproductiva frecuentemente es afectada por factores externos e internos, los cuales por diversos mecanismos y con diferente intensidad perturban el equilibrio neuroendocrino, prolongando el Anestro postparto y disminuyendo la eficiencia reproductiva(90).

Desde tiempo atrás, varios investigadores como Mezzadra et al.(95), Lamothe Zavaleta et al.(96), manifiestan que la presentación de períodos de anestro prolongado prepuberal o en el postparto del ganado bovino, que conducen al retraso de la pubertad o a la presentación de períodos prolongados entre el parto y el servicio fértil (días abiertos). Esta situación se encuentra afectada por la nutrición, el amamantamiento, la salud, la raza, la producción de leche, la presencia del macho y factores climatológicos, los cuales actúan sinérgica o independientemente para alterar la función ovárica postparto(7,90,97).

Durante el anestro postparto el nivel de progesterona sérica se encuentra por debajo del límite de sensibilidad de las pruebas(4,98) y el examen ovárico efectuado por tacto rectal revela la presencia de ovarios pequeños o planos, carentes de cuerpo

lúteo, lo cual denota ausencia de ciclicidad ovárica. Esta condición es designada por los médicos veterinarios como “ovarios lisos”(99), función ovárica anormal postparto u ovarios estáticos (100). Contrario a la designación basada en tacto rectal, los estudios ultrasonográficos seriados de los ovarios de vacas anéstricas , mostrados en la figura 5, se observa el surgimiento temprano de actividad folicular con formación de un folículo dominante a partir de la segunda semana postparto; formación de ondas secuenciales con atresia del folículo dominante; primera ovulación silenciosa; primer cuerpo lúteo de vida media corta; primer aumento de progesterona con bajo nivel; segunda ovulación acompañada de estro; segundo cuerpo lúteo normal, productor de niveles normales de progesterona, tercera ovulación acompañada de estro(4).Esto demuestra que a partir de la primera o segunda semana postparto se desarrolla una secuencia de ondas foliculares, con presencia de folículos dominantes que pueden ovular o desarrollar atresia para dar paso a la emergencia de una nueva onda folicular. De lo anterior se deduce que el anestro prolongado no se debe a ausencia de folículos dominantes sino a una falla para ovular(4,98).

Un alto porcentaje de hembras Bos taurus y Bos indicus presenta la primera ovulación postparto no precedida por signos de estro (ovulación silenciosa), seguida de un intervalo interovulatorio corto, formación de un cuerpo lúteo (CL) pequeño, lisis temprana del CL y producción de niveles reducidos de progesterona⁽⁴⁾. Al

respecto Lishman e Inskeep(101) informaron que el primer cuerpo lúteo postparto cursa con disfunción, a la que clasificaron en tres categorías:

- a) deficiencias en el proceso de maduración del folículo que lo originó,
- b) deficiente soporte luteotrópico y
- c) activación prematura del proceso luteolítico.

Quizás la baja fertilidad que se obtiene al primer servicio, cuando éste se realiza antes de los 45 días postparto, tenga relación con una deficiencia lútea. Los niveles bajos de progesterona secretados por el primer CL del postparto parecen tener una función de sensibilización orgánica a los estrógenos para la manifestación de los signos de estro(102). La segunda ovulación generalmente es precedida por signos normales de estro y marca el final del anestro postparto⁽⁴⁾.

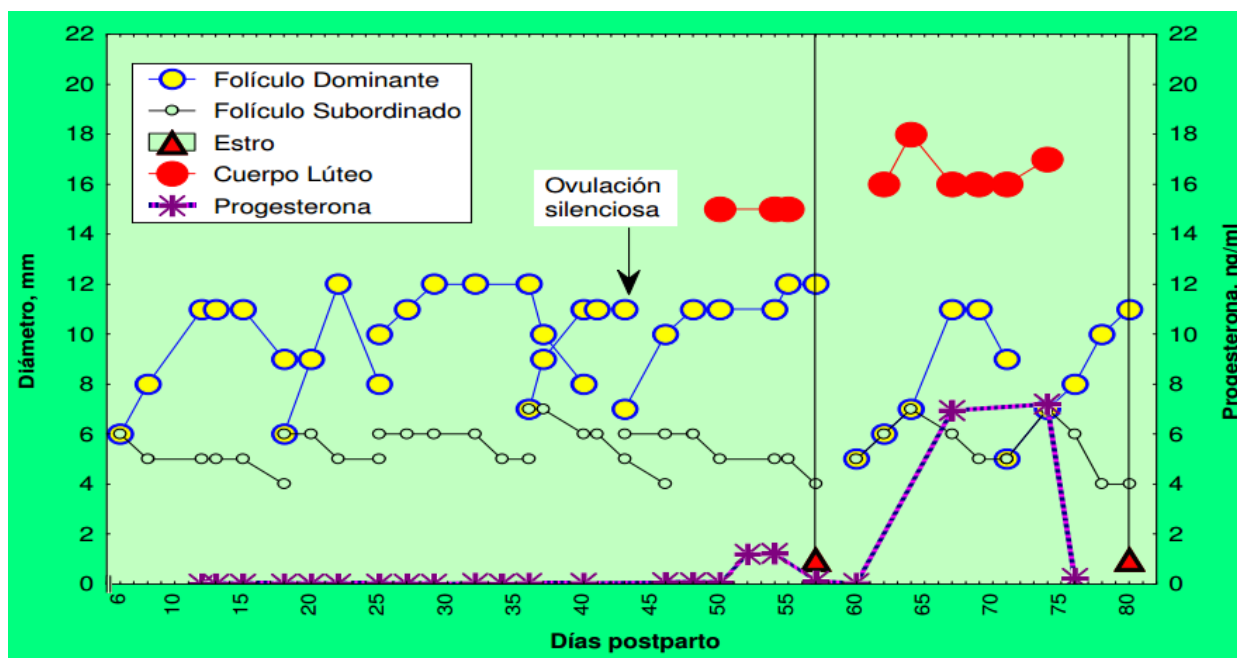


Figura 6. Dinámica folicular durante el anestro postparto y primer ciclo estral de una vaca Cebú. Fuente: Henao⁽⁴⁾

1.2.4.3. Factores que dificultan la actividad ovárica

A. Balance energético en la actividad folicular

En varios estudios se ha reconocido la importancia del balance energético sobre la reanudación del ciclo ovárico postparto en vacas lecheras de alta producción(52,57,103) y en vacas de carne(104). El balance energético se define como la diferencia entre el consumo de energía de un animal y la energía requerida para el mantenimiento y la secreción de leche. Las vacas lecheras desarrollan un balance energético negativo (BEN⁻) durante la lactancia temprana debido a que la máxima producción se alcanza antes del desarrollo de la máxima capacidad de consumo. El pico de producción se alcanza varias semanas antes que el pico de consumo y como resultado se produce un BEN que persiste

durante 4 a 12 semanas(105). Esta situación induce una respuesta compensatoria reconocida como homeorresis, la cual induce un incremento de la lipólisis, glucogenesis, gluconeogénesis y movilización ósea de minerales. Cerca de 50 días postparto las vacas adquieren la máxima capacidad de consumo de alimento, tienden a incrementar el consumo de energía y entran en un balance energético positivo⁽⁵²⁾.

El tiempo transcurrido entre el parto y el restablecimiento del balance energético positivo se afecta por la cantidad de reservas de tejido graso y la eficiencia con la cual se movilizan; las vacas con mejor condición corporal reanudan más temprano el ciclo estral postparto(106). El tiempo y la magnitud del balance energético pueden ser reguladores importantes de la reanudación del ciclo estral postparto; en este sentido, Bean and Butler(107) encontraron una correlación positiva entre el número de días desde el parto a la primera ovulación y los días que se demoran las vacas para alcanzar el nadir del balance energético y mostraron que mientras más corto sea el nadir, más temprano ocurrirá la primera ovulación. La transición entre el uso de reservas corporales y su depósito en el organismo animal se cree que es causada por cambios en la habilidad de los tejidos para responder a la insulina y a otras hormonas(108).

Durante la lactancia la función mamaria tiene prioridad metabólica sobre la función ovárica, sin embargo, el comienzo de la actividad cíclica ovárica ocurre mientras las vacas están en BEN. Durante el

período de déficit energético el eje hipotálamo-hipófisis-ovarios se recupera de la influencia de la gestación anterior y desarrolla cambios activos que conducen a la reanudación de los ciclos estrales(88). Los ovarios de las vacas inician la formación de ondas foliculares a partir de la primera o segunda semanas postparto y aún con déficit energético no parecen presentar deficiencias de FSH(4,91).

Durante las primeras semanas postparto la mayoría de las vacas incrementan paulatinamente la síntesis y liberación de LH en forma de pulsos. La habilidad de un animal para sostener una liberación de LH en forma de pulsos de alta frecuencia está relacionada con el estado metabólico⁽⁵⁰⁾. En algunas vacas se produce liberación de un pico preovulatorio de LH durante el primer mes y pueden manifestar estro; los intervalos prolongados entre el parto y la primera ovulación se han asociado con alta producción y con un BEN pronunciado (52,105). Un balance energético extremadamente negativo disminuye la frecuencia de liberación de pulsos de LH, disminuye el diámetro de los folículos dominantes y retarda la ovulación, lo cual está asociado directamente con el anestro postparto prolongado⁽⁵⁵⁾.

En un estudio realizado por Lucy et al.⁽⁵²⁾ las vacas que consumieron dietas con un mejor balance energético basadas en jabones de calcio de ácidos grasos de cadena larga (Ca-LCFA) durante los primeros 25 días postparto desarrollaron folículos dominantes de mayor diámetro y presentaron menor período de

anestro. El incremento del diámetro folicular y la disminución del período parto a primera ovulación también se obtuvo en un segundo experimento en el cual las vacas consumieron dietas con 2.2% de Ca-LCFA en la materia seca. Las vacas que consumieron una dieta con igual balance energético pero basado en fuentes diferentes a Ca-LCFA desarrollaron folículos dominantes de menor diámetro y retardaron el tiempo de ovulación⁽⁷⁾. Resultado similares fueron obtenidos por Beam and Butler⁽⁵⁵⁾. Estos hallazgos hacen pensar en un efecto directo de la grasa, independiente del balance energético, sobre el desarrollo folicular y la ovulación, pero es poco probable que la grasa por sí misma regule la secreción hipotalámica de GnRH y quizás esta liberación está mediada por metabolitos u hormonas que reflejan el estado nutricional⁽⁵⁰⁾.

Staples et al.⁽⁵⁷⁾ proponen varias hipótesis para explicar el mecanismo a través del cual las grasas de la dieta mejoran la eficiencia reproductiva. 1) un mejoramiento del balance energético que conduce al retorno temprano al estro y por eso se mejora la fertilidad. 2) Un incremento en la esteroidogénesis que favorece la fertilidad. 3) Un estímulo de la insulina sobre los folículos ováricos. 4) Una estimulación o una inhibición de la liberación de prostaglandinas, lo cual influencia la persistencia del cuerpo lúteo.

Con respecto a la primera hipótesis, se puede afirmar que no siempre que se aumenta la disponibilidad de grasas en la dieta se mejora el balance energético debido a una disminución del

consumo voluntario ocasionado por la secreción de colecistoquinina(109).

Con respecto a un mejoramiento de la esteroidogénesis, se ha demostrado que el consumo de grasas aumenta los niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL), que son precursores de la síntesis de colesterol y este, de los esteroides gonadales. La suplementación de la dieta con grasas induce la síntesis de mayores cantidades de progesterona y mejora la tasa de concepción al primer servicio⁽⁵⁷⁾.-

La hipótesis 3) se basa en el efecto estimulador de la insulina sobre el crecimiento de los folículos ováricos. La secreción de insulina puede aumentar, disminuir o no cambiar cuando se administran dietas ricas en grasa. No existe una respuesta homogénea de la secreción de insulina al estímulo de una dieta rica en grasas ⁽⁵⁷⁾.-

Con respecto a la hipótesis 4) Staples et al. ⁽⁵⁷⁾ afirman que las prostaglandinas juegan un papel importante en la fisiología y el metabolismo de los mamíferos. Las prostaglandinas tienen una función importante en la fertilidad tanto después del parto, para favorecer la involución uterina, como durante el ciclo estral, regulando la vida media del Cl. Los ácidos grasos son precursores de la síntesis de prostaglandinas y las dietas ricas en grasas son una excelente fuente de estos precursores, sin embargo, las dietas altas en ácidos grasos poliinsaturados inhiben la síntesis de prostaglandinas y producen un Cl de mayor vida media. La

inclusión de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta puede mejorar la tasa de concepción.

No obstante la factibilidad de las anteriores hipótesis, otro mecanismo por el cual las grasas puede mejorar el comportamiento reproductivo postparto es a través de las leptinas. Las leptinas (del griego leptos = delgado) son hormonas producidas por los adipocitos, que juegan un papel importante como señal neuroendocrina de la reproducción y controlan el consumo y el metabolismo energético(110). La administración de leptinas a hembras ob/ob les hace recuperar prontamente su fertilidad. Barash et al.(111) mostraron que en los ratones ob/ob tratados con leptinas se aumentan los niveles de LH en comparación con los mutantes tratados con solución salina; esta acción se produce presumiblemente a través de una cascada neural que hace aumentar los niveles de GnRH al inhibir el neuropéptido Y [(NPY)](112).

B. Balance energético en la actividad hormonal

El estradiol folicular es la principal hormona estimulante del comportamiento estral en las vacas. Después del parto los niveles de estradiol disminuyen dramáticamente, pero con el reclutamiento de la primera cohorte de folículos (primera o segunda semana postparto) se reanuda la síntesis de estradiol folicular.

Las pequeñas cantidades de estradiol producidas por los folículos de las primeras ondas foliculares postparto tienen un

efecto de recuperación de la sensibilidad hipotalámica a este esteroide, perdida durante la gestación a causa de los niveles sobreincrementados de estradiol placentario(88).

La dinámica folicular se altera con el BEN de la lactancia. El número de folículos grandes y la concentración de estradiol durante el periodo de anestro son menores en vacas alimentadas con dietas deficientes en energía que en las que reciben alimento balanceado(52). En las vacas subnutridas el nivel de estradiol producido por los folículos de cada onda folicular es menor que el de las vacas que reciben dietas balanceadas. El factor de crecimiento insulinoide tipo I (IGF-I) es una hormona folicular que estimula los receptores de FSH en las células de la granulosa para aumentar la síntesis de estradiol y contribuir con el proceso de selección folicular(113), su concentración se incrementa con el crecimiento folicular, sus niveles se encuentran disminuidos en vacas subnutridas, contribuyendo a una menor síntesis de estradiol folicular y a la prolongación del tiempo parto a primera ovulación(114).

Durante el período de BEN puede ocurrir la primera ovulación postparto, seguida de formación de un CL. Los niveles de progesterona sérica después de la ovulación son indicadores de la funcionalidad del CL. Los niveles bajos de progesterona producen un soporte uterino deficiente que causa un decrecimiento en la tasa de preñez(115). El primer CL

postparto alcanza un diámetro menor, tiene menor vida media que los CL subsecuentes y produce niveles subnormales de progesterona(4), esto también sucede en las vacas que reciben un plan nutricional alto, pero después de la segunda ovulación estas alcanzan niveles normales de progesterona, mientras que las vacas con un plan nutricional deficiente en energía, después de la segunda ovulación continúan desarrollando un CI de menor diámetro que sigue produciendo niveles bajos de progesterona(105).

C. Proteínas en la actividad folicular

El incremento del potencial genético para producir leche se ha asociado con una disminución de la fertilidad. Para llenar los requerimientos nutricionales durante la lactancia, las dietas de las vacas lecheras son complementadas con alimentos concentrados cuyo contenido proteico es alto, llegando a consumirlas en exceso. Las dietas altas en proteínas estimulan la producción de leche en la lactancia temprana⁽⁵⁵⁾. El consumo de proteína por encima de las necesidades para la producción genera un efecto negativo sobre el comportamiento reproductivo de vacas lecheras(116). Un mecanismo por el cual el exceso de proteína en la dieta afecta negativamente el comportamiento reproductivo es por el incremento del gasto energético para desintoxicar al hígado del exceso de NH_3 ⁽⁵⁷⁾. La concentración de urea sérica es un reflejo del consumo y utilización de proteína. Las concentraciones superiores a 19

mg/dl se asocian directamente con la producción de prostaglandinas e inversamente con la cantidad de progesterona producida por el cuerpo lúteo y con alteración del pH uterino, lo cual cambia adversamente el medio uterino y desfavorece la vida del embrión⁽⁵⁵⁾.

La lisis del cuerpo lúteo ocasionada por el aumento de las prostaglandinas produce disminución de la producción de progestágenos. Este evento estimula al eje hipotálamo-hipófisis-adrenal de la madre para el desencadenamiento del parto. Esto, sumado a la hipoxia que está experimentando el feto, como consecuencia de la acidosis, resultará en un incremento en los niveles de ACTH materna y de cortisol fetal, para la continuación de la cascada endocrina y metabólica que terminará en el aborto (Moncada, citado por Henao⁽⁴⁾).

1.2.5. SEMILLA DE HUAYLLABAMBA (*Plukenetia huayllabambana*).

Plukenetia huayllabambana spp. nov. pertenece al género pan tropical de lianas y enredaderas. Muestra características similares a *P. stipellata* L. y *P. volubilis* L.1, presentando esta última especie en su composición numerosos nutrientes, principalmente proteínas, aminoácidos, vitamina E, fitoesteroles, ácidos grasos esenciales omega 3, 6 y 9, estas últimas en cantidades elevadas siendo de importancia nutricional y terapéutica su consumo para el control de radicales libres y una serie de enfermedades crónicas(117).

1.2.5.1. Distribución.

Conocido solo de la región peruana de Amazonas, provincias de Rodríguez de Mendoza, Bongara' y Chachapoyas, en la vertiente oriental de los Andes del norte de Perú. La especie se encontró en los distritos de Chirimoto, San Nicola, Longar, Cochamal, Milpuc, Huambo, Mariscal Benavidez, Yambrasbamba y Leymebamba (Los Chilchós). El norte de Perú parece ser un centro de diversidad de *Plukenetia*, y se necesitan más colecciones (118).

1.2.5.2. Origen.

La región Amazonas se encuentra en la parte noreste de Perú, en la zona de transición entre los Andes y el Amazonas. La región alberga un mosaico de diferentes zonas de vida, y es conocida por su alto grado de endemismo. Las cuencas del río Marañón y Huallaga forman importantes afluentes del Amazonas. La nueva especie se encuentra principalmente en la cuenca del río Huayllabamba, afluente del Huallaga, para lo cual se eligió el nombre *Plukenetia huayllabambana* (118).

1.2.5.3. Composición nutricional.

Su composición presenta mayor contenido de grasa (48,80%), humedad (7,84%) proteínas (21, 13%). Además se encontró 44,06 mg/100 g de hierro, 38,78 mg/100 g de zinc y 149,53 mg/100 g de calcio, magnesio 2492 mg/100 g mostrando. En aceite 28,47% de ácido linoleico (Omega 6), 9,8% de ácido oleico (omega 9) y con mayor contenido el 54% de ácido linolénico (omega 3) (118).

1.2.5.4. Usos.

La especie no solo es interesante desde el punto de vista nutricional, medicinal y cultural, sino que también podría ser una alternativa económica interesante a los cultivos ilegales.(119).

1.2.6. ZAPALLO (*Cucurbita maxima*, variedad *Duchesne*).

1.2.6.1. Origen.

Los registros más antiguos de su cultivo se encuentran en la cultura Las Vegas, en la península de Santa Elena (Ecuador), estos vestigios fueron estudiados en los años setenta y ochenta por la arqueóloga estadounidense Karen Stother. Los restos más antiguos hallados en la costa de Perú datan de más de 6000 a. C. Hace dos mil años ya era domesticada por la cultura mochica, en el Perú. Luego de los viajes de Colón fue introducida en época temprana en Europa junto con las demás *Cucurbita* cultivadas y de ahí al resto del mundo (120).

1.2.6.2. Composición nutricional.

Una *Cucurbita* máxima posee 150-200 semillas promedios con un peso seco de 75 mg; estas contienen altos porcentajes de proteína y grasa, también muestran niveles lipídicos por encima del 30% y se puede suministrar en las dietas de animales monogástricos. Poseen fitoesteroles y fitoestanoles, sustancias que dificultan la absorción del colesterol en el lumen intestinal, incrementan su transportación y posterior eliminación del organismo.

Dentro de los ácidos grasos insaturados los más importantes es el omega 6 de 49.26% (121) y omega 3 un 0.66% (122).

1.2.6.3. Usos.

A. Uso en la alimentación humana.

Estas semillas contienen un aminoácido llamado cucurbitina que tiene efecto antihelmíntico, así mismo tiene acción

antiinflamatoria y relajante en el sistema urinario, desinflama y relaja la vejiga acelerando el flujo de colesterol desde las células intestinales al lumen intestinal. Se ha recomendado la utilización de la semilla de calabaza en la alimentación humana por especialistas en nutrición ortomolecular y para disminuir el estrés por su alto contenido de ácidos grasos esenciales, los que reducen la inflamación generada por el exceso de hormonas (123).

B. Usos en la alimentación animal.

En aves Aroche *et al.*, (124) emplearon harina de semilla de Calabaza variedad Marucha, especie *Cucurbita moschata*, para pollos de ceba EB-34, los niveles de inclusión fueron: 0; 33 y 66 g de dicha harina por cada kilogramo de pienso (g/kg); no alteró los principales indicadores productivos. En cuanto al mejoramiento del huevo en gallinas Martínez *et al.*, (2012), usando cuatro niveles de inclusión (0%, 3.3%, 6.6% y 10%) de harina de semilla de *Cucurbita maxima* en gallinas ponedoras White Leghorn (Híbrido L-33) durante 91 días en la fase de pico de postura, enriqueció al huevo en ácidos grasos octadecanoico (152 a 450 mg/100 g), oleico (1282 a 1918 mg/100 g), linoleico (22 a 667 mg/100 g), α -linolénico (457 a 649 mg/100 g); mientras que redujo la cantidad de ácido araquidónico (62 a 50 mg/100 g). Se encontró menor relación de los ácidos grasos saturados/poliinsaturados (0.18 a 0.13 mg/100 g) y omega 6/omega 3 (7.65 a 6.47 mg/100 g).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Lugar de estudio

El trabajo se llevó a cabo en los meses de Noviembre del 2018 hasta Marzo del 2019., en la provincia de Chiclayo. Se trabajó en el Establo “Agropecuaria del Rosario E.I.R.L”, localizado en el distrito de la Victoria, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, Perú, con unas coordenadas lat. -6.812191° y Long. -79.849831° Carretera (Eten- Monsefu- Chacupe-Chiclayo) “Circuito Mochica” a 1.5 km de av. Grau y vía de evitamiento (Gran Chimú). Su clima es cálido-templado con una temperatura que oscila entre $15^{\circ}\text{C} - 23^{\circ}\text{C}$. Periódicamente, cada 7, 10, 15, años se presenta temperaturas elevadas que pueden pasar los 35° debido al fenómeno del niño. Con lluvias regulares y aumento extremado del agua de los ríos(125).

2.2. MATERIALES

2.2.1. MATERIAL BIOLÓGICO

Bovinos de la raza Holstein en lactacion temprana

2.2.2. MATERIAL DE CAMPO

Instrumentos;

- Hojas de registro
- Cronómetro

Equipos:

- Ecografo modelo HandScan YSD3300-Vet
- Transductor lineal de 7.5 MHz

2.2.3. MATERIAL DE ESCRITORIO.

- * Cuaderno de notas

- * Cámara fotográfica
- * Laptop
- * Registro de animales
- * Papel bond
- * Lápiz marcador

2.4. DISEÑO METODOLÓGICO.

2.4.1. Población y muestra

La población estuvo conformada por vacas en producción del establo “AGROPECUARIA DEL ROSARIO EIRL.” ubicado en el distrito de la Victoria, Chiclayo, que comprendió para el año 2018 un total de 90 animales.

La unidad de análisis es el tracto reproductivo (ovarios) obtenida de vacas pos parto con la administración de omega 3 y 6 bajo a diferentes dosis; provenientes de semillas de Huayllabamba y zapallo variedad Duchesne.

En el tamaño de muestra se empleó la fórmula para estudios transversales en población finita conocida para variables cuantitativas(126), se tuvo en consideración un nivel de confianza de 95% y una estimación de 5% :

$$n = \frac{N Z^2 S^2}{d^2 (N-1) + Z^2 S^2}$$

Donde:

N = Población conocida

d = 5% =0,05

Z = 1,96 (tabla de distribución normal para el 95% de confiabilidad y 5% error)

S= variancia del tamaño de los folículos (s=0.19)(127).

Al reemplazar se obtuvo 35 animales; sin embargo para homogenizar los grupos de estudio se trabajó con 36 animales

2.4.2. Grupos experimentales

En el presente estudio se tuvo conformado tres grupos, un control y dos experimentales los cuales estuvieron constituidos por 12 vacas lecheras de segundo

parto. A cada grupo experimental se le colocó aceite de *Plukenetia de huayllabambana* y *Cucurbita maxima* var. Duchesne via intramuscular (pierna) con un intervalo de 15 días, el cual esta detallado en la tabla 1.

Tabla 1. Grupos experimentales con diferentes dosis de aceite de semillas de *Plukenetia de huayllabambana* y *Cucurbita maxima*

Grupo Experimental	Dosis (I.M)	Acidos Grasos esenciales*	N° Animales
Grupo control	0 ml		5
Omega 3			
<i>Cucurbita maxima</i> =			
0.66g/100ml y P.			
Grupo Experimental #1	1 ml/100 Kg.P.V de aceite de <i>Plukenetia de huayllabambana</i> y <i>Cucurbita maxima</i>	<i>huayllabambana</i> = 54.0 g/100 ml	5
Omega 6			
<i>Cucurbita maxima</i> =			
49.26g/100ml y P.			
Grupo Experimental #2	2 ml/100 Kg.P.V de aceite de <i>Plukenetia de huayllabambana</i> y <i>Cucurbita maxima</i>	<i>huayllabambana</i> = 28.47 g/100 ml	5
Total			15

2.4.3. Monitoreo de los ovarios para la reactivación ovarica

Se seleccionarán vacas pos parto, siguiendo la metodología descrita en la tabla 3, similar a la toma de sangre. El examen ultrasonográfico se usó un ecógrafo modelo HandScan YSD3300-Vet con transductor lineal de 7.5 MHz, evaluándose la

caracterización el crecimiento folicular de los dos ovarios basados en Potrillo(128); además se evaluó la involución uterina teniendo en consideración la escala propuesta por Ruiz y Sandoval (129) donde evalúa el útero y cuernos uterinos detallados en la tabla 2.

Tabla 2. Escalas de las características fisiológicas de cuernos y útero en vacas Holstein

ESCALAS					
	1	2	3	4	5
Cuernos Uterinos	Delgado (=3cm)	--	Media (3-6cm)	--	Gruesa (>6cm)
Posicion del Utero	Pélvico	--	Mixto	--	Abdominal
Grosor uterino	Finos (1.5 cm)	Medios (1.5cm - 3.5cm)		Gruesos (3.5 a 5.5 cm)	Muy Gruesos (>5.5 cm)
Simetría Uterina	Simétricos	--	--	--	Asimétricos
Tono Uterino	Turgente	Flácido	--	--	Sin tono
Contenido Uterino	Sin Contenido	Escaso		Regular	Abundante

Fuente: Ruiz y Sandoval(129)

Tabla 3. Diseño metodológico para la toma de muestras sanguíneas y el examen ginecológico por ultrasonografía de vacas Holstein pos parto, Invernillo.

											CICLO NORMAL				
ANESTRO						CICLO CORTO				Celo	Fase lútea		Fase Folicular		
Días	7	1	1	2	2	3	3	4	4	5	0	5	1	1	20
	2	7	2	7	2	7	2	7	2			0	5		

2.4.4. Detección del estro.

La detección del estro se realizó por el método de observación visual y por el mismo operario (trabajador del establo) durante todo el experimento, cuatro veces al día, de

6 a 7 am, 12 a 1 pm, 5:30 a 6:30 pm y de 9 a 10 pm; se consideró como inicio de celo cuando una vaca presenta signos como inquietud, intento de monta a otras hembras, lamido y olfateo de los genitales externos, o presencia de moco vaginal; el inicio del celo fue definido como la permanencia de un animal para ser montado por otro u otros animales durante algunos segundos y en varias ocasiones, conducta denominada monta estática (130).

2.4.5. Procesamiento de semillas: *Plukenetia huayllabambana* y *Cucurbita maxima* a través por el método de “Trituración por prensado

Las semillas tanto de *Plukenetia de huayllabambana* y *Cucurbita maxima*, se recogieron en depósitos, luego fueron almacenadas y secadas a temperatura ambiente. Para la extracción de los aceites de estas semillas se realizó el método llamado “Trituración por prensado”.

Para el inicio de la trituración por prensado, previamente las semillas de Zapallo (*Cucurbita maxima*, variedad Duchesne) y Huayllabamba fueron molidas y tamizadas alcanzando un tamaño de partícula comprendido entre 2.4 y 4.8 mm tamaño óptimo para la alimentación de la prensa. Se tuvo en cuenta la humedad de las semillas, para ajustar el contenido de humedad, las muestras de semillas se colocaron en estufa de vacío a 25 °C. Antes de ingresar a la prensa, se determinó el contenido de humedad de cada muestra, también se tendrá en consideración la temperatura (70 °C).

Luego, la extracción del aceite se llevó a cabo en una sola etapa en una prensa de tornillo helicoidal el cual se le fue suministrando las muestras a la prensa desde la tolva por gravedad según la demanda tal como se muestra la figura 7.

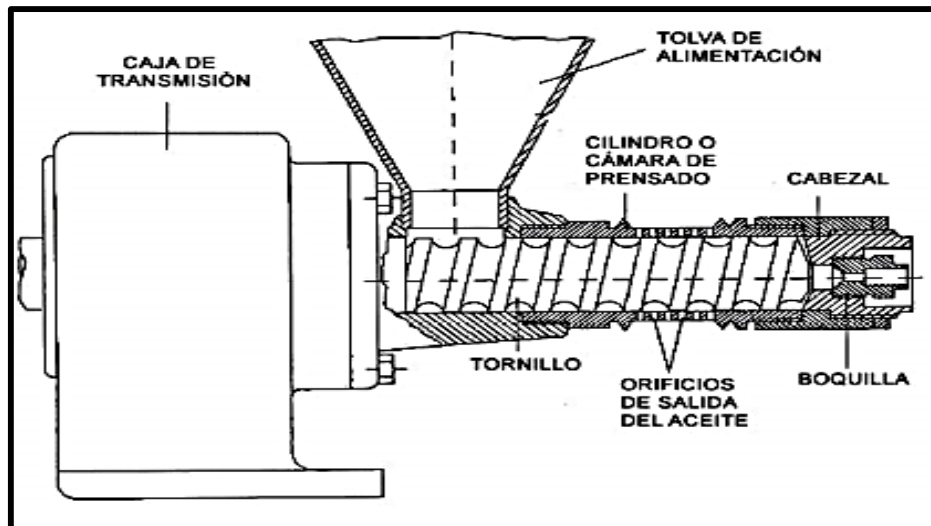


Figura 7. Esquema de la prensa de tornillo helicoidal utilizada para la extracción del aceite.

Fuente: Martínez, M.L. (2010)

2.4.6. Determinación de la involución uterina y la reactivación ovárica en vacas lecheras.

La determinación de la involución uterina y la reactivación ovárica se realizará a través de un ultrasonido de tiempo real (RTU), modelo HandScan YSD3300-Vet con transductor lineal de 7.5 MHz. Las mediciones se comenzó a partir del día 5 posparto hasta el día que finalice el ciclo estral normal.

2.5. METODO ESTADÍSTICO

Para el procesamiento de los datos se usó el software SPSS Statistics® v.22 para la fabricación de tablas y figuras, reportando medias y desviación estándar así como también porcentajes. La significancia se empleó para las variables cualitativas (porcentajes) el chi-cuadrado y también se empleó la dócima de Duncan (1995) con el fin de indicar que grupo fue el que tuvo mejores resultados.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Involución uterina

3.1.1 Cuernos uterinos

Tabla 4. Caracterización de los cuernos uterinos en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*) durante la lactación temprana.

Dias Posparto (DPP)	Grupos Experimentales									Valor p
	Control			Grupo I			Grupo II			
	Delgado	Media	Gruesa	Delgado	Media	Gruesa	Delgado	Media	Gruesa	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
7 DPP			100.000			100.000			100.000	--
12 DPP			100.000			100.000			100.000	--
17 DPP		0	100		8.3	91.7		16.7	83.3	0.336
22 DPP		33.3	66.7		41.7	58.3		50	50	0.710
27 DPP		33.3	66.7	25	33.3	41.7	50	33.3	16.7	0.048
32 DPP	41.7	41.7	16.7	66.7	33.3	0	83.3	16.7	0	0.140
37 DPP	50	33.3	16.7	75	25	0	91.7	8.3	0	0.125
42 DPP	83.3	16.7	0	100	0	0	100	0	0	0.120
47 DPP	91.70	8.30	0.00	100	0	0	100	0	0	0.358
52 DPP	100	0	0	100	0	0	100	0	0	--

Chi - cuadrado valor $p < 0.5$, significativo

Grupo I= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo II=2 ml/100 Kg.P.V

La administración de aceite de semillas de zapallo (ASZ) y huayllabambana (ASH) durante la lactación temprana en vacas Holstein, se observó que el grupo II al que se le administró 2 ml/100 Kg PV de aceites de la semillas mencionadas, las vacas presentaron una disminución de sus cuernos uterinos en su grosor desde los 17 días pos parto (DPP) en un 16.7% de vacas con cuernos de contextura media, para luego presentar en el 27 DPP una contextura delgada en un 50% de vacas, mientras que las vacas de los grupos 0 y 1 aun presentaban los cuernos de contextura media, estas diferencias fueron significativas ($p=0.048$) detallados en la tabla 1; resultados que demuestran que el aceite de las semillas influyó de manera significativa a una dosis de 2 ml/100Kg PV. Además se observó que todas las vacas del grupo I y II en el 42 DPP presentaron una grosor delgado de los cuernos uterinos favoreciendo de esta manera a su estado reproductivo, sin embargo el grupo que no se le administró ASZ yASH alcanzo una contextura delgado al 52 DPP (Tabla 4); mejores resultados a lo reportado por Ramirez y Martinez(131)

que la involución de los cuernos uterinos para dicha característica se dió a los 36 días posparto; también en el estudio de Dirandeh *et al.*, (9) menciona que la involución uterina en vacas alimentadas con Soya ocurrió 3.77 y 2.78 días antes, en vacas alimentadas con Aceite de palma y Linaza respectivamente; evidenciándose que en la presente investigación la involución de los cuernos uterinos el grupo I y II lo hizo 10 días alcanzando un 100% de vacas con respecto al control, superior a lo reportado por Dirandeh *et al.*, (9). Sin embargo existen estudios como lo reportado por Moussavi *et al.*, (8) que evaluaron la suplementación dietética con harina de pescado conteniendo altos niveles de ácidos grasos n-3, obteniendo mejores respuestas en la involución de cuernos uterinos en vacas lactantes tempranas, tal como sucedió en la presente investigación donde los aceites de semillas (ASZ y ASH) aportaron energía y además la intervención de ácidos grasos esenciales favoreció a la función reproductiva por acciones de la generación de esteroides y eicosanoides, alterando la función uterina y ovárica en el proceso de la resiliencia fisiológica (proceso de adaptación fisiológico) para su beneficio del animal, tal como lo mencionan Mattos *et al.*⁽¹³⁾.

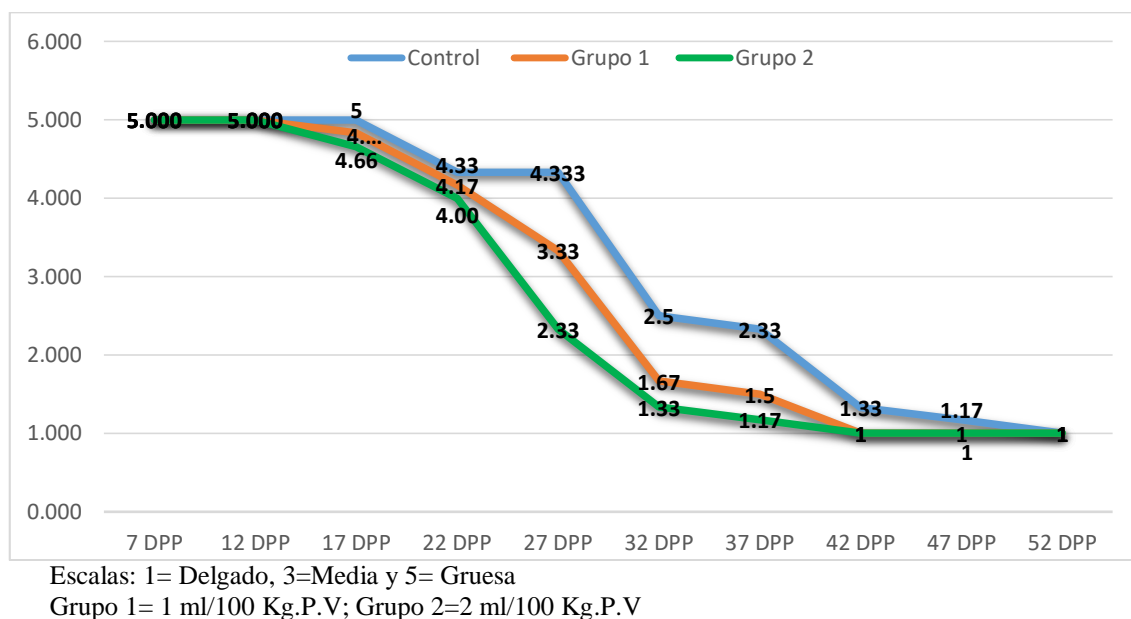
Tabla 5. Grosor de los cuernos uterinos según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Días Posparto (DPP)	Grupos Experimentales						Valor p
	Control		Grupo 1		Grupo 2		
	X	S	X	S	X	S	
7 DPP	5.00	--	5.00	--	5.00	--	--
12 DPP	5.00	--	5.00	--	5.00	--	--
17 DPP	5.00 ^a	--	4.833 ^a	0.577	4.66 ^a	0.778	0.3560
22 DPP	4.33 ^a	0.985	4.167 ^a	1.029	4.00 ^a	1.044	0.7280
27 DPP	4.333 ^a	0.984	3.333 ^{ab}	1.669	2.33 ^b	1.557	0.0070
32 DPP	2.50 ^a	1.508	1.67 ^{ab}	0.985	1.33 ^b	0.7785	0.0460
37 DPP	2.33 ^a	1.557	1.50 ^{ab}	0.904	1.17 ^b	0.577	0.0370
42 DPP	1.33 ^a	0.778	1.00 ^a	0	1.00 ^a	0	0.1270
47 DPP	1.17 ^a	0.577	1.00 ^a	0	1.00 ^a	0	0.3790
52 DPP	1	0	1	0	1	0	

^{a,b}Letras diferentes en superíndices en las medias son significativos (p<0.01), Duncan

Escalas: 1= Delgado, 3=Media y 5= Gruesa

Figura 8. Comportamiento estructural del grosor de los Cuernos uterinos según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (Cucurbita máxima var. Duchesne) y huayllabambana (Plukenetia huayllabambana). durante la lactación temprana



Al finalizar la segunda semana pos parto, los cuernos uterinos aún permanecen engrosados, tiempo en que se genera y se detecta clínicamente su involución y dando mayormente en las vacas de raza Jersey, sin embargo en vacas Holstein los cuernos uterinos pueden ser detectados su involución hasta el día 24 posparto Según Zemjamis (132). Tomando el score de involución uterina propuesto por Ruiz y Sandoval(129) en vacas lecheras; la presente investigación demostró que al administrar aceite de semilla de zapallo (ASZ) y Huayllabambana (ASH) mejoró el grosor de los curenos uterinos (involución), se reflejó en los grupos I y II tal como se muestra la tendencia de la involución en la figura 8, donde el descenso inicial de la curva con respecto a la escala fue en el 17 DPP, acentuándose más en el 27 DPP llegando a una escala de 3 (cuernos de contextura media) y se estabilice en el 42 DPP alcanzando una escala de 1 (cuernos de grosor delgada) a diferencia del grupo control (no se administró ASZ y ASH) que logra llegar a las escala 1 en el 52 DPP (Tabla 5 figura 8).

Tabla 6. Simetría de los cuernos uterinos en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*) durante la lactación temprana

Días Posparto (DPP)	Grupos experimentales						Valor p
	Control		Grupo 1		Grupo 2		
	Simétricos	Asimétricos	Simétricos	Asimétricos	Simétricos	Asimétricos	
	%	%	%	%	%	%	
7 DPP	--	100.000	--	100.000	--	100.000	--
12 DPP	--	100.000	--	100.000	--	100.000	--
17 DPP	--	100	--	100	8.3	91.7	0.358
22 DPP	--	100	16.7	83.3	25	75	0.197
27 DPP	8.3	91.7	33.3	66.7	58.3	41.7	0.034
32 DPP	33.3	66.7	66.7	33.3	83.3	16.7	0.038
37 DPP	41.7	58.3	75	25	91.7	8.3	0.026
42 DPP	75	25	100	--	100	--	0.038
47 DPP	91.70	8.300	100	--	100	--	0.358
52 DPP	100	--	100	--	100	--	

Chi - cuadrado valor $p < 0.5$, significativo

Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

La tabla 6, muestra la simetría de los cuernos uterinos en vaca Holstein de lactación temprana sometidos a la administración intramuscular de aceite de semilla de Zapallo (ASZ) y Huayllabambana (HSH), observando que a partir del 17 DPP presentaron cuernos simétricos en un 8.3% de vacas Holstein a las cuales se le aplicó 2ml/100Kg PV de ASZ y ASH, sin embargo esta simetría fue significativa ($p < 0.05$) desde el 27 al 37 DPP alcanzando un 58.3% y llegando en su totalidad de vacas con cuernos simétricos al día 42 pos parto, a diferencia del grupo control que presentó un 8.3% de vacas con cuernos simétricos en el 27 DPP y su totalidad de las vacas fue en el día 52 pos parto; con lo cual se demuestra que el ASZ y ASH que contiene ácidos grasos esenciales ayudaron a los cuernos a mostrar una simetría pos parto en un menor tiempo posible favoreciendo de esta manera a su estado reproductivo. Estos resultados similares a lo reportado por Balarezo et al.,(133) donde encuentran cuernos simétricos antes de los 30 DPP en un 96.67% de las vacas, así también Ruiz (129) reporta en su estudio que se completó la involución uterina los días 35 a 42 pos parto. Sin embargo existen otros estudios publicados por Nunes et

al.,(134) y Kwaya et al., (135) donde no logran una completa involución de los cuernos uterinos debido al tipo de partos, reinicio de la actividad ovárica, sistema de crianza del ternero, factores cruciales que se ven implicados retrasando la involucion uterina como lo mencionan Sheldon et al.,(136) y Vallejos et al.,(137).

Si se tiene en consideración que el efecto de grasas polinsaturadas como lo reporta Thatcher ⁽⁶³⁾ que utilizó la harina de pescado como suplemento en vacas lecheras (5,4% de la materia seca en la dieta) dicha harina se caracteriza por contener ácido eicosapentaenoico y ácido docosahexaenoico influyeron significativamente porque suprimen la secreción uterina de $\text{PGF2}\alpha$ de vacas lecheras lactantes; también los trabajos reportadas por Ayalon, Maurer y Chenault, Al., citado por Mattos et al⁽¹³⁾, mencionan la reducción de la secreción de $\text{PGF2}\alpha$ mediante la alimentación de ácido grasos poliinsaturados mejorando la fertilidad al reducir las pérdidas embrionarias causadas por la supresión defectuosa de la secreción de $\text{PGF2}\alpha$ durante la preñez temprana, debido a que los ácidos grasos poliinsaturados linoleico, linolénico, eicosapentaenoico y docosahexaenoico inhiben la síntesis de prostaglandina $\text{F2}\alpha$ a través de mecanismos como la disminución de la disponibilidad de su precursor ácido araquidónico por competencia para la unión a prostaglandina H sintasa e inhibición de Síntesis y actividad de la prostaglandina H sintasa; además trabajos recientes indican que los ácidos grasos poliinsaturados regulan la expresión de genes candidatos tales como la fosfolipasa A2 y la prostaglandina H sintasa mediante la activación de factores de transcripción nuclear tales como los receptores activados por el proliferador de peroxisoma y de esta manera suprimen la secreción defectuosa de $\text{PGF2}\alpha$.

Tabla 7. Simetría de los Cuernos uterinos según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Días posparto (DPP)	Grupos experimentales						Valor p
	Control		Grupo 1		Grupo 2		
	X	S	X	S	X	S	
7 DPP	5.00	--	5.00	--	5.00	--	--
12 DPP	5.00	--	5.00	--	5.00	--	--
17 DPP	5.00a	--	5.00a	--	4.67a	1.15	0.3790
22 DPP	5.00a	--	4.33a	1.56	4.00a	1.81	0.2100
27 DPP	4.67a	1.15	3.67ab	1.96	2.67b	2.06	0.0330
32 DPP	3.67a	1.96	2.33ab	1.96	1.67b	1.56	0.0360
37 DPP	3.33a	2.06	2.00ab	1.81	1.33b	1.15	0.0230
42 DPP	2.00a	1.81	1.00b	--	1.00b	--	0.0360
47 DPP	1.33a	1.15	1.00a	--	1.00a	--	0.3790
52 DPP	1.00	--	1.00	--	1.00	--	--

^{a,b}Letras diferentes en superíndices en las medias son significativos ($p < 0.01$), Duncan

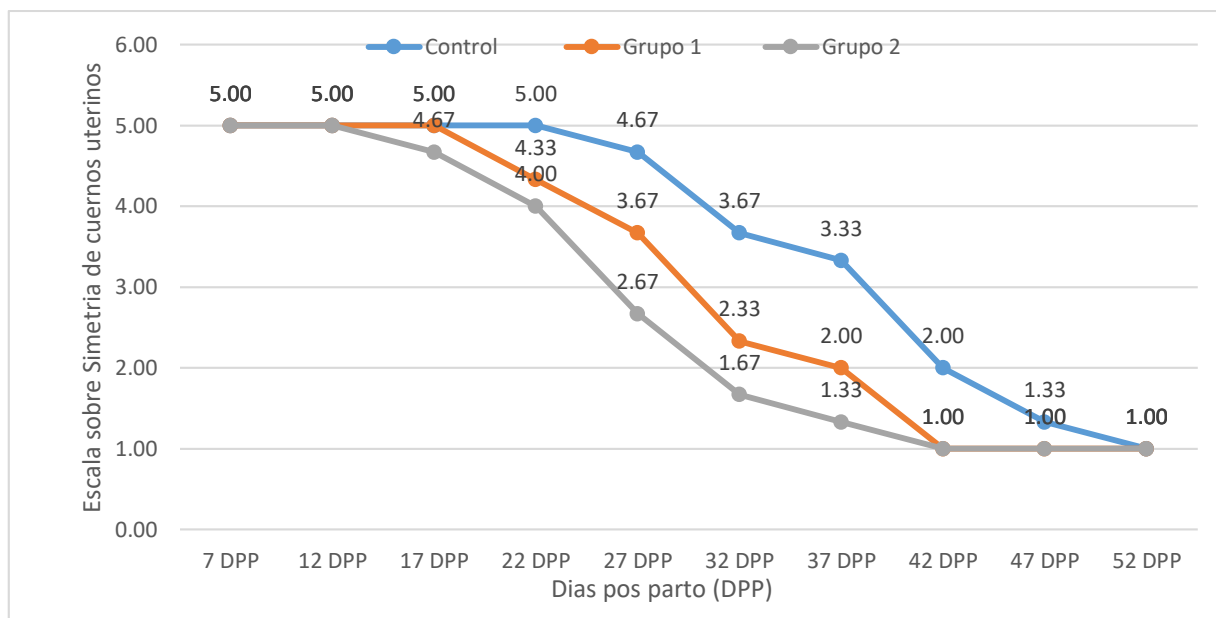
Escala: 1= Simétricos y 5= Asimétricos

Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

La tabla 7 y figura 9, refleja la simetría de los cuernos uterinos de vacas Holstein en lactación temprana, observando que el grupo de vacas al que se le administro 2ml/100 Kg PV de aceite de semilla de zapallo (ASZ) y huayllabambana (ASH) fue el primero de los grupos que iniciaron un descenso desde el día 17 con una escala de 4.67, acentuándose significativamente ($p < 0.05$) el descenso de la escala en los 27 al 37 DPP , llegando a presentar en su totalidad de las vacas con cuernos uterinos simétricos al día 42 pos parto a diferencia del grupo control que lo hizo en el 52 DPP. Resultados similares a lo reportado por Ruiz (129) encontrando una involución uterina (IU) por completo entre los días 35 a 42 después del parto en vacas Holstein de lactación temprana, también otros investigadores Marion & Gier (138); Okano & Tomizuka (139), manifiestan que la IU ocurre entre 4 a 6 semanas (28 a 42 días) postparto; y otros autores como Scully et al. (2013), encontraron a los 49 días una Involución Uterina por completo en vacas Holstein. Sin embargo otros autores como Sheldon et al. (2006)(30), El-Din Zain et al.,(140), y

Zhang et al.,(141) encontraron una involución uterina más retardada debido a factores como infecciones uterinas, temporada del parto y la paridad.

Figura 9. Comportamiento de la simetría de los Cuernos uterinos según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*) durante la lactación temprana



Escalas: 1= Simetricos y 5= Asimetricos

Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

4.1.2 Cuerpo del útero

Tabla 8. Posición del útero en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*) durante la lactación temprana

DIAS POSPARTO (DPP)	Grupos experimentales									Valor p
	Control			Grupo 1			Grupo 2			
	Pélvico	Mixto	Abdominal	Pélvico	Mixto	Abdominal	Pélvico	Mixto	Abdominal	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
7 DPP	--	--	100.000	--	--	100.000	--	--	100.000	--
12 DPP	--	--	100.000	--	--	100.000	--	--	100.000	--
17 DPP	--	--	100	--	16.7	83.3	--	8.3	91.7	0.336
22 DPP	--	8.3	91.7	--	50	50	--	66.7	33.3	0.012
27 DPP	--	58.3	41.7	25	41.7	33.3	50	41.7	8.3	0.049
32 DPP	8.3	50	41.7	25	41.7	33.3	50	41.7	8.3	1.630
37 DPP	8.3	58.3	33.3	25	66.7	8.3	50	50	0	0.050
42 DPP	8.3	66.7	25	91.7	8.3	0	100	0	0	0.000
47 DPP	83.30	16.70	--	100	--	--	100	0	--	0.120
52 DPP	100	--	--	100	--	--	100	--	--	

Chi - cuadrado valor $p < 0.5$, significativo

Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

La tabla 8 y figura 10, muestra al grupo II de vacas administradas con 2 ml/100 Kg PV de aceites de semilla de semillas de zapallo (ASZ) y huayllabambana (ASH) durante la lactación temprana, que presentaron un cambio de posición del útero en el día 22 posparto donde el 66.7% de vacas mostraron una posición mixta significativa ($p=0.012$), para luego presentar en el día 27 pos parto un posición pélvica en comparación con el grupo control que aún no se encontró ninguna vaca en dicha posición, hasta el día 32 pos parto, diferencias significativa ($p=0.049$). El grupo II mostró una rápida involución uterina logrando presentar el 100% de vacas con útero a nivel pélvico en el día 42 pos parto, a diferencia del grupo I y control que lo lograron en el día 47 y 52 pos parto respectivamente; esto quiere decir que la posición del cuerpo del útero a nivel pélvico estuvo determinado por el aceite de las semillas estudiadas siendo la mejor el grupo al que se le administraron a dosis de 2 ml/100Kg PV favoreciendo de esta manera a su estado reproductivo.

Tabla 9. Posición del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

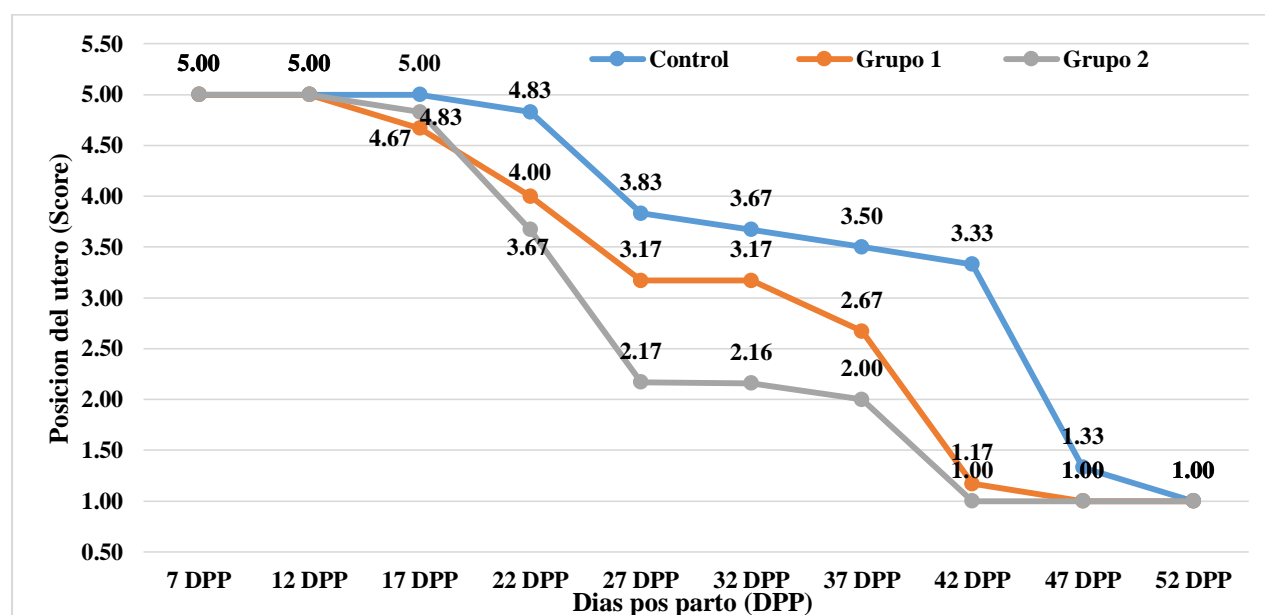
DIAS POS PARTO	Dosis de Aceite						Valor p
	Control		Grupo 1		Grupo 2		
	X	S	X	S	X	S	
7 DPP	5.00	--	5.00	--	5.00	--	--
12 DPP	5.00	--	5.00	--	5.00	--	--
17 DPP	5.00 ^a	--	4.67 ^a	0.78	4.83 ^a	0.58	0.36
22 DPP	4.83 ^a	0.58	4.00 ^b	1.04	3.67 ^b	0.98	0.01
27 DPP	3.83 ^a	1.03	3.17 ^{ab}	1.59	2.17 ^b	1.34	0.02
32 DPP	3.67 ^a	1.30	3.17 ^{ab}	1.58	2.16 ^b	1.33	0.04
37 DPP	3.5 ^a	1.24	2.67 ^{ab}	1.15	2.00 ^b	1.04	0.01
42 DPP	3.33 ^a	1.15	1.17 ^b	0.58	1.00 ^b	--	0.00
47 DPP	1.33 ^a	0.78	1.00 ^a	--	1.00 ^a	--	0.13
52 DPP	1.00	--	1.00	--	1.00	--	

^{a,b}Letras diferentes en superíndices en las medias son significativos (p<0.01), Duncan

Escalas: 1= Pelvico, 3=Mixto y 5= Abdominal

Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

Figura 10. Comportamiento de la posición del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).



Escalas: 1= Pelvico, 3=Mixto y 5= Abdominal

Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

La tabla 9 y figura 8 mostraron una disminución de la escala desde el día 22 y acentuándose en el día 27 posparto en las vacas del grupo II logrando una rápida involución uterina y mejorando significativamente la posición del útero encontrándose en el día 42 pos parto la mayoría de vacas con una escala mínima a 1 es decir la posición de útero se encontraba a un nivel pélvico en comparación con el grupo control que se observó en su mayoría de vacas en el día 52 pos parto; resultados que fueron mejores a lo reportado por Ruiz (129), Marion & Gier (138); Okano & Tomizuka (139), expuestos anteriormente.

Tabla 10. Grosor del útero en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*) durante la lactación temprana

Días Pos Parto (DPP)	Grupos experimentales												Valor p
	Control				Grupo 1				Grupo 2				
	Finos	Medio	Gruesos	Muy Gruesos	Finos	Medio	Gruesos	Muy Gruesos	Finos	Medio	Gruesos	Muy Gruesos	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
7 DPP				100.0				100.0				100.0	
12 DPP				100.0				100.0				100.0	
17 DPP				100.0				100.0				100.0	
22 DPP			33.3	66.7			50	50.0			66.7	33.3	0.264
27 DPP		16.7	16.7	66.7		66.7	25	8.3		83.3	16.7		0.001
32 DPP		25	8.3	66.7	16.7	75	8.3		50	50			0.000
37 DPP		33.3	25	41.7	50	50			66.7	33.3			0.001
42 DPP	8.3	25	58.3	8.3	91.7	8.3			100				0.000
47 DPP	16.70	58.30	25.00		91.7	8.3			100				0.000
52 DPP	83.3	16.7			100				100				0.12
57 DPP	100	0	0	0	100	0	0	0	100				

Chi - cuadrado valor $p < 0.5$, significativo

Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

La tabla 10, muestra las vacas del grupo II donde se le administraron 2 ml/100 Kg PV de aceites de semilla de semillas de zapallo (ASZ) y huayllabambana (ASH) durante la lactación temprana, observando un cambio en cuanto al grosor del útero, iniciándose en el día 27 pos parto donde el 83.3% de vacas mostraron un grosor medio en comparación con el grupo control que tuvo un 16.7% y el grupo I en un 16.7; estas diferencias fueron significativas a dicho

cambio. En el día 32 pos parto el grupo II fue el que presentó un cambio significativo en cuanto al útero mostrando un 55% de úteros finos de vacas Holstein, para luego aumentar en el día 42 pos parto en su totalidad de las vacas con úteros finos muy diferente al grupo control que alcanzo en el día 57 posparto; resultados que fueron mejores a lo reportado por Ruiz (129), Marion & Gier (138); Okano & Tomizuka (139), expuestos anteriormente.

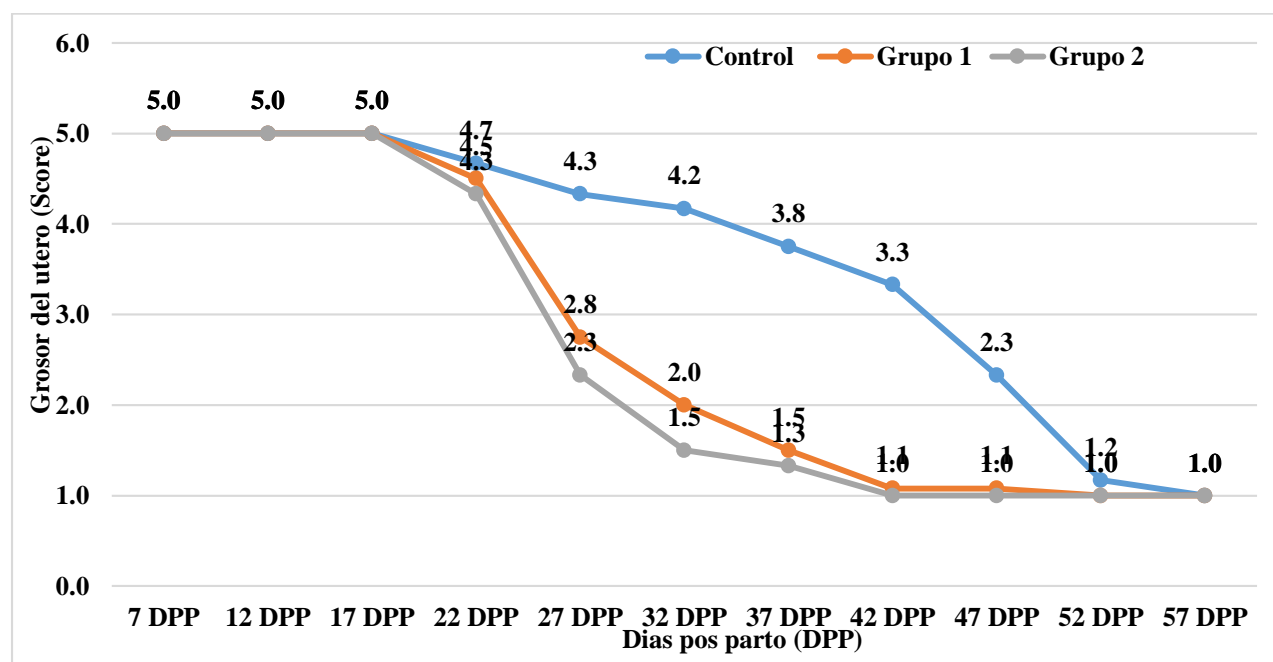
Tabla 11. Grosor del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

DIAS POS PARTO	Grupos experimentales						Valor p
	Control		Grupo 1		Grupo 2		
	X	S	X	S	X	S	
7 DPP	5.00	--	5.00	--	5.000	--	--
12 DPP	5.00	--	5.00	--	5.000	--	--
17 DPP	5.00	--	5.00	--	5.000	--	--
22 DPP	4.67 ^a	0.49	4.50 ^a	0.52	4.33 ^a	0.49	0.2810
27 DPP	4.33 ^a	1.15	2.75 ^b	1.14	2.33 ^b	0.78	0.0001
32 DPP	4.17 ^a	1.34	2.00 ^b	0.74	1.50 ^b	0.52	0.0000
37 DPP	3.75 ^a	1.36	1.5 ^b	0.52	1.33 ^c	0.49	0.0000
42 DPP	3.33 ^a	1.23	1.08 ^b	0.29	1.00 ^b	0	0.0000
47 DPP	2.33 ^a	1.070	1.08 ^b	0.29	1.00 ^b	0	0.0000
52 DPP	1.17 ^a	0.39	1.00 ^a	--	1.00 ^a		0.1270
57 DPP	1.00	--	1.00	--	1.00	.00	

Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

^b Letras diferentes en la misma columna, es significativo, Prueba de Duncan.
Significativo (p<0.05); altamente significativo (p<0.001)

Figura 11. Comportamiento del grosor del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).



Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

El grosor del útero se evaluó a través de un score (escala) para medir la involución uterina, observando una disminución de la escala en el día 22 pos parto en los tres grupos, sin embargo en el día 27 pos parto se mostró una disminución altamente significativa de la escala en el grupo II (score=2.33±0.78) en comparación con el grupo I y control (Tabla 11). En el día 32 se observó que el grupo II llegó a la escala mínima (score=1) donde la totalidad de las vacas presentaron un mínimo grosor del útero. Resultados similares a los reportados por Ruiz y Sandoval(129) utilizando esta misma escala encontraron una rápida involución uterina propuesta antes del día 42 pos parto, por lo tanto la presente investigación, el grupo II donde las vacas administradas con aceite de semilla de zapallo (ASZ) y Huayllabamban (ASH) redujo en un menor tiempo el grosor del útero.

Tabla 12. Tonicidad del útero en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*) durante la lactación temprana

DIAS POSPARTO	Dosis de Aceite									Valor p
	Control			Grupo 1			Grupo 2			
	Turgente	Flacido	Sin Tono	Turgente	Flacido	Sin Tono	Turgente	Flacido	Sin Tono	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
7 DPP	--	--	100.0	--	--	100.0	--	--	100.0	--
12 DPP	--	--	100.0	--	--	100.0	--	--	100.0	--
17 DPP	--	--	100.0	--	8.3	91.7	--	16.7	83.3	0.337
22 DPP	--	16.7	83.3	--	41.7	58.3	--	66.7	33.3	0.046
27 DPP	--	33.3	66.7	--	91.7	8.3	--	100	--	0.0001
32 DPP	33.3	41.7	25	58.3	41.7	--	83.3	16.7	--	0.039
37 DPP	33.3	50	16.7	75	25	--	91.7	8.3	--	0.026
42 DPP	83.3	16.7	--	75	25	--	91.7	8.3	--	0.549
47 DPP	91.70	8.30	--	100	--	--	100	--	--	0.358
52 DPP	100	--	--	100	--	--	100	--	--	

Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

Chi - cuadrado valor $p < 0.5$, significativo

La tabla 12, se observa que las vacas que se le administraron 2 ml/100 Kg PV de aceites de semilla de semillas de zapallo (ASZ) y huayllabambana (ASH) durante la lactación temprana pertenecientes al grupo II, presentaron un cambio en la tonicidad del útero, iniciándose en el día 17 pos parto en un 16.7% de vacas que tenían un útero flácido, y en menor porcentaje el grupo I (vacas con dosis de 1 ml/Kg P,V) en un 8.3% de vacas y en el grupo control no se encontró ningún cambio, es decir las vacas seguían presentando un útero sin tonicidad.

El día 27 pos parto, todas las vacas del grupo II presentaron un útero flácido ($p < 0.01$) en comparación con los otros grupos; y en el día 42 pos parto en el grupo II, todas las vacas lograron una involución más rápido presentando úteros turgentes, a diferencia del grupo control que lo presentó en el día 52 pos parto, resultados que fueron superiores a lo reportado por Ruiz (129), Marion & Gier (138); Okano & Tomizuka (139), expuestos anteriormente.

Tabla 13. Tonicidad del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

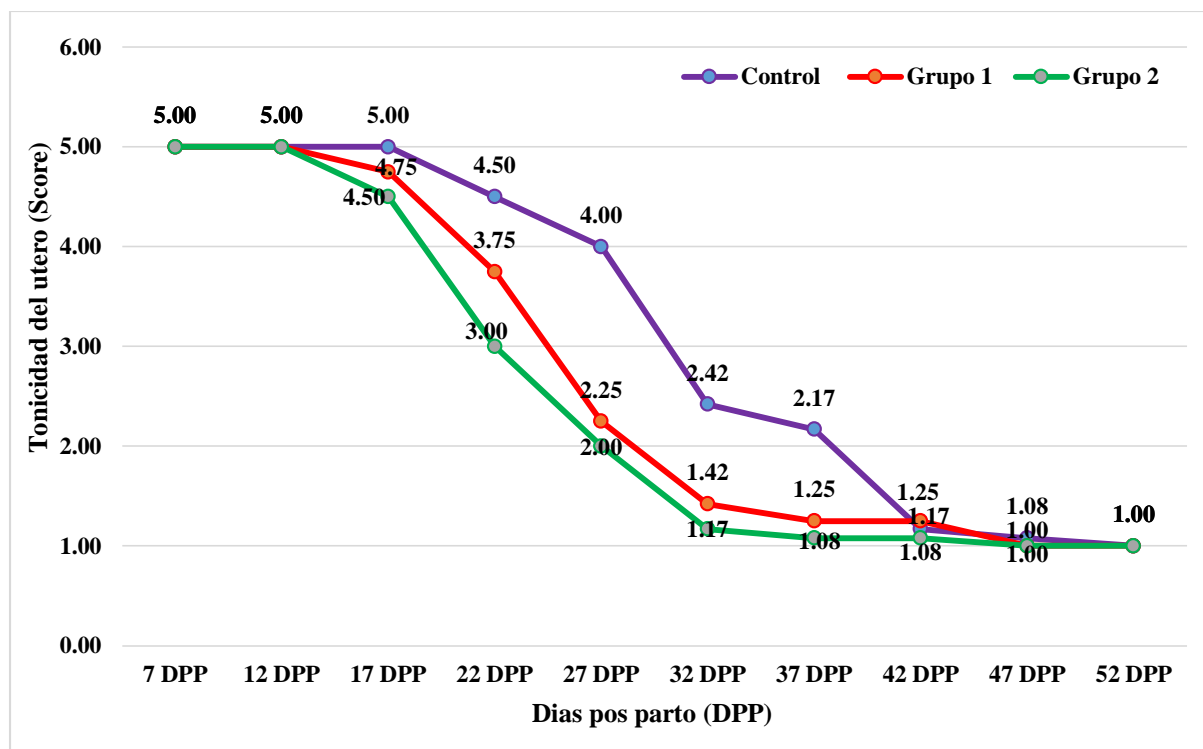
DIAS POS PARTO	Grupos experimentales						Valor p
	Control		Grupo 1		Grupo 2		
	X	S	X	S	X	S	
7 DPP	5.00	--	5.00	--	5.00	--	--
12 DPP	5.00	--	5.00	--	5.00	--	--
17 DPP	5.00 ^a	--	4.75 ^a	0.86	4.50 ^a	1.17	0.3560
22 DPP	4.50 ^a	1.17	3.75 ^{ab}	1.54	3.00 ^b	1.48	0.0450
27 DPP	4.00 ^a	1.48	2.25 ^b	0.86	2.00 ^b	0.00	<0.001
32 DPP	2.42 ^a	1.62	1.42 ^b	0.51	1.17 ^b	0.39	0.0110
37 DPP	2.17 ^a	1.40	1.25 ^b	0.45	1.08 ^b	0.28	0.0090
42 DPP	1.17 ^a	0.39	1.25 ^a	0.45	1.08 ^a	0.29	0.5720
47 DPP	1.08 ^a	0.29	1.00 ^a	--	1.00 ^a	--	0.3790
52 DPP	1.00	--	1.00	--	1.00	--	

Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

^{a,b} Letras diferentes en la misma columna, es significativo, Prueba de Duncan.

Significativo (p<0.05); altamente significativo (p<0.001)

Figura 12. Comportamiento de la tonicidad del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).



Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

La tonicidad del útero evaluado a través de un score (escala) para medir la involución uterina según la técnica de Ruiz y Sandoval(129), la tabla 15 y figura 12 se observó una disminución de la escala en el día 17 pos parto en los tres grupos, sin embargo en el día 27 pos parto se mostró una disminución altamente significativa de la escala en el grupo II (score=2.00) en comparación con el grupo I y control. En el día 42 se observó que el grupo II llegó a la escala mínima (score=1) que significa que el útero de las vacas estaban en un estado turgente. Resultados similares a los reportados por Ruiz y Sandoval(129) utilizando esta misma escala encontró una rápida involución uterina antes del día 42 pos parto, por lo tanto la presente investigación, el grupo II donde las vacas administradas con aceite de semilla de zapallo (ASZ) y Huayllabambana (ASH) redujo en un menor tiempo el grosor del útero, evidenciando aun la respuesta antiinflamatoria producto de los ácidos grasos poli-insaturados en especial el omega 3 y 6, como se expuso anteriormente.

Tabla 14. Contenido del útero en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*) durante la lactación temprana

DIAS POS PARTO	Dosis de Aceite												Valor p
	Control				Grupo 1				Grupo 2				
	Sin contenido	Escaso	Regular	Abundante	Sin contenido	Escaso	Regular	Abundante	Sin contenido	Escaso	Regular	Abundante	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
7 DPP	--	--	--	100.0	--	--	--	100.0	--	--	--	100.000	--
12 DPP	--	--	--	100.0	--	--	--	100.0	--	--	--	100.000	--
17 DPP	--	--	8.3	91.70	--	--	25.000	75.0	--	--	33.300	66.700	0.325
22 DPP	--	8.3	16.7	75	--	8.3	50	41.7	--	25	41.7	33.3	0.204
27 DPP	--	8.3	33.3	58.3	--	66.7	25	8.3	--	83.3	16.7	--	0.001
32 DPP	--	25	25	50	66.7	33.3	--	--	--	75	25	--	0.000
37 DPP	--	33.3	66.7	--	75	25	--	83.3	16.7	--	--	--	0.000
42 DPP	--	50	50	--	83.3	16.7	--	--	91.7	8.3	--	--	0.000
47 DPP	50.00	50.00	--	--	83.3	16.7	--	--	91.7	8.3	--	--	0.045
52 DPP	83.3	16.7	--	--	100	--	--	--	91.7	8.3	--	--	0.34
57 DPP	100	--	--	--	100	--	--	--	100	--	--	--	--

Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

Chi - cuadrado valor p<0.5, significativo

Las vacas que se le administraron 2 ml/100 Kg PV de aceites de semilla de semillas de zapallo (ASZ) y huayllabambana (ASH) durante la lactación temprana pertenecientes al grupo II, presentaron un cambio en el volumen del contenido uterino que fue percibido por palpación, comenzando desde el día 17 pos parto en un 33.3% de vacas con un contenido regular en el útero, y en menor porcentaje el grupo I (vacas con dosis de 1 ml/Kg P,V) en un 25% de vacas y en el grupo control un 8.3%.

El día 22 pos parto, un 25% de vacas del grupo II presentaron un útero sin contenido ($p < 0.01$) en comparación con el grupo I y control que presentaron un 8.3% en vacas; para luego en el día 52 pos parto, en su totalidad de vacas el grupo II lograron una involución más rápida presentando sin contenido en los úteros, a diferencia del grupo control que lo presentó en el día 57 pos parto. Es importante entender que la involución uterina participan en una dinámica hormonal involucrando la $\text{PGF}_{2\alpha}$, estrógenos (E_2) y oxitocina; la $\text{PGF}_{2\alpha}$ la primera actúa después del parto presentando una asociación negativa con el tiempo de involución uterina(142). Antes de la primera ovulación a nivel de los folículos ovárico participan los E_2 favoreciendo positivamente la contracción del miometrio y defensa del útero. La secreción de oxitocina mejora la eyección láctea, interviene en las contracciones uterinas y ayuda en la expulsión de los loquios, procesos importantes para la regresión del útero a la normalidad(141); ante lo mencionado los aceites de semilla de de Zapallo y Huayllabambana que son fuentes de ácidos grasos esenciales utilizados la presente investigación influyó significativamente en el grupo II, debido a que los ácidos grasos esenciales tales como linoleico, linolénico, eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) pueden inhibir la síntesis de $\text{PGF}_{2\alpha}$ uterina a través de mecanismos tales como la disminución de la disponibilidad del Ácido Araquidónico (ARA) precursor, el aumento de la competencia por estos ácidos grasos con ARA para la unión a PGH sintasa y la inhibición de la síntesis o actividad de PGH sintasa (Mattos et al., 2000), favorecen al retraso de la regresión del CL y aumentar la fertilidad en los

animales y aún más mejora la supervivencia del embrión, tal como lo mencionan Burke et al.,(69) y Mattos et al.,(13)

Tabla 15. Contenido del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

DIAS POSPARTO	Dosis de Aceite						Valor p
	Control		Grupo 1		Grupo 2		
	X	S	X	S	X	S	
7 DPP	5.00		5.00		5.00		
12 DPP	5.00		5.00		5.00		
17 DPP	4.92 ^a	0.29	4.75 ^a	0.45	4.67 ^a	0.49	0.35
22 DPP	4.58 ^a	0.90	4.25 ^a	0.86	3.83 ^a	1.19	0.20
27 DPP	4.42 ^a	0.90	2.75 ^b	1.14	2.33 ^b	0.78	1.30E-05
32 DPP	4.00 ^a	1.28	1.33 ^b	0.49	1.33 ^b	0.65	3.66E-09
37 DPP	3.33 ^a	0.98	1.25 ^b	0.45	1.17 ^b	0.39	1.16E-09
42 DPP	3.00 ^a	1.04	1.17 ^b	0.39	1.08 ^b	0.29	1.96E-08
47 DPP	1.50 ^a	0.52	1.17 ^{ab}	0.39	1.08 ^b	0.29	0.04
52 DPP	1.17 ^a	0.39	1.00 ^{ab}		1.00 ^{ab}		0.36
57 DPP	1.00		1.00		1.00		

Grupo 1= 1 ml/100 Kg.P.V; Grupo 2=2 ml/100 Kg.P.V

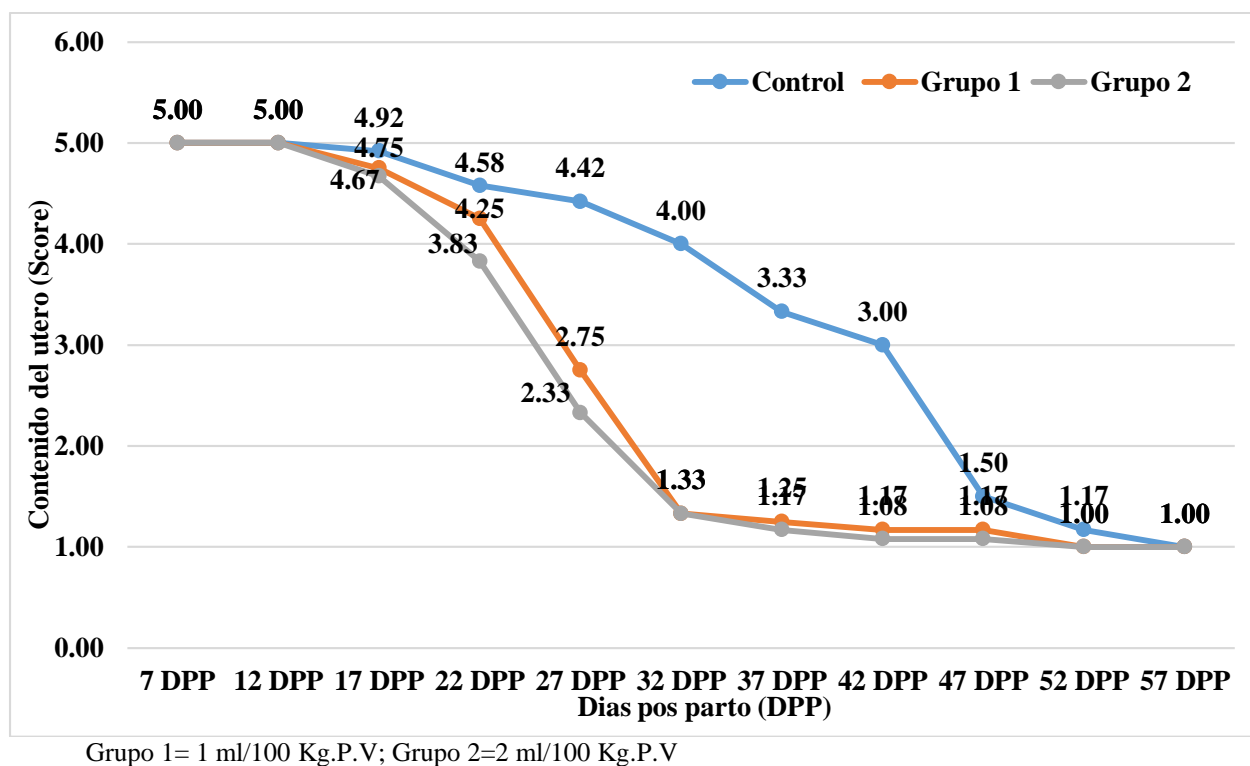
^{a,b} Letras diferentes en la misma columna, es significativo, Prueba de Duncan.
Significativo (p<0.05); altamente significativo (p<0.001)

El contenido uterino analizado por el score (escala) propuesto por Ruiz y Sandoval(129), la tabla 15 y figura 13 se observó una disminución de la escala en el día 17 pos parto en los tres grupos, sin embargo en el día 27 pos parto se mostró una disminución altamente significativa de la escala en el grupo II (score=2.33±0.78) en comparación con el grupo I (2.75±1.14) y control (4.42±0.90). En el día 42 se observó que el grupo II llegó a la escala mínima (score=1.08±0.29) que significa que las vacas no presentaban contenido alguno en el útero. Resultados similares a los reportados por Ruiz y Sandoval(129) utilizando esta misma escala encontró una rápida involución uterina propuesta antes del día 42 pos parto, por lo tanto la presente investigación, el grupo II donde las vacas administradas con aceite de semilla de zapallo (ASZ) y Huayllabamban (ASH) ayudó a expulsar los restos del contenido uterino en

el menor tiempo posible, debido al efecto de los aceites que contienen ácidos grasos esenciales, tal como se ha expuesto anteriormente.

Se debe de tener en consideración, estudios que muestran un retraso en la involución uterina, señalan que se debe a diversos factores como partos distócicos, edad, metritis, retención de placenta, partos gemelares, estado metabólico, época año (143), enfermedades uterinas, nutrición, y medio ambiente(141); estos factores son atribuibles y que están asociados al alargamiento de la involución uterina durante la lactancia temprana.

Figura 13. Comportamiento del contenido del útero según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).



3.2. Reactivación ovárica

Tabla 16. Crecimiento folicular del ovario derecho e izquierdo en vacas lecheras administradas con aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*)

DIAS	Grupos experimentales												Valor p (OD)	Valor p (OI)
POS	Control				Grupo 1				Grupo 2					
PARTO (DPP)	OD		OI		OD		OI		OD		OI			
	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS		
7 DPP	4.75 ^b	0.87	4.75 ^z	0.63	6.75 ^a	0.87	5.94 ^y	0.67	7.42 ^a	0.79	6.71 ^x	0.56	0.00015	3.4E-08
12 DPP	7.83 ^c	0.83	6.71 ^z	0.69	10.83 ^b	1.19	9.13 ^y	1.09	12.00 ^a	0.85	10.58 ^x	1.08	1.45E-11	1.46E-10
17 DPP	6.54 ^b	0.49	6.36 ^y	0.46	11.83 ^a	2.76	10.67 ^x	1.88	12.58 ^a	1.31	11.54 ^x	1.37	1.21E-09	1.33E-06
22 DPP	6.54 ^b	0.94	6.22 ^z	0.92	7.96 ^a	0.58	7.54 ^y	0.58	8.58 ^a	0.70	8.17 ^x	0.58	5.65E-07	4.48E-07
27 DPP	8.58 ^a	0.67	8.46 ^z	0.45	10.08 ^b	1.38	9.46 ^y	0.86	12.33 ^a	0.78	11.79 ^x	0.66	5.75E-10	4.21E-09
32 DPP	7.75 ^c	0.87	7.63 ^y	1.00	10.75 ^b	1.06	10.54 ^x	0.99	12.33 ^a	0.78	11.25 ^x	0.87	2.62E-13	1.44E-06
37 DPP	10.67 ^b	1.61	10.42 ^y	0.90	13.46 ^a	2.45	12.08 ^x	1.08	13.08	2.97 ^a	11.58 ^x	1.92	0.0154	0.0171
42 DPP	12.58 ^b	0.99	11.67 ^y	0.89	16.28 ^a	1.17	15.00 ^x	0.74	16.50 ^a	0.93	15.33 ^x	0.81	3.83E-07	5.74E-09
47 DPP	14.04 ^b	1.30	13.50 ^y	0.80	16.37 ^a	0.92	14.01 ^y	1.09	17.15 ^a	1.00	15.14 ^x	0.59	0.0014	0.0002
52 DPP	15.68 ^c	0.27	15.00 ^y	0.90	16.42 ^b	1.09	15.38 ^{xy}	0.98	17.66 ^a	0.84	15.78 ^x	0.49	5.00E-06	8.39E-02
57 DPP	15.42 ^a	0.16	14.09 ^x	1.07	14.93 ^a	3.03	13.04 ^x	3.16	15.21 ^a	3.51	13.05 ^x	3.38	0.904	0.564
62 DPP	9.46 ^b	3.31	6.96 ^y	2.26	11.63 ^{ab}	2.96	11.42 ^x	3.87	12.30 ^a	2.91	11.54 ^x	3.32	0.044	0.002
67 DPP	6.62 ^b	2.02	5.82 ^y	1.92	8.58 ^a	1.68	7.88 ^x	1.30	9.46 ^a	1.67	8.95 ^x	1.85	0.0016	0.0003
72 DPP	8.22 ^b	2.34	7.37 ^y	2.14	12.02 ^a	3.09	10.51 ^x	2.30	13.18 ^a	2.06	12.18 ^x	1.92	0.00009	0.00002
77 DPP	15.96 ^a	0.82	14.25 ^x	1.19	15.91 ^a	3.35	14.04 ^x	2.62	17.99 ^a	4.44	17.02 ^x	2.37	0.2154	0.5120
82 DPP	10.58 ^b	3.42	10.08 ^y	3.04	17.40 ^a	4.26	14.96 ^x	3.33	17.36 ^a	5.92	14.63 ^x	4.29	0.0010	0.0030
87 DPP	13.33 ^a	5.96	8.42 ^x	3.30	10.62 ^a	2.15	9.58 ^x	1.92	12.88 ^a	0.96	9.53 ^x	3.44	0.173	0.559
92 DPP	7.66 ^b	2.49	7.04 ^z	2.06	12.00 ^a	1.13	11.42 ^x	0.99	13.34 ^a	1.25	12.75 ^x	1.14	6.84E-09	1.28E-10
97 DPP	7.98 ^b	2.34	7.08 ^y	2.41	12.38 ^a	0.98	11.50 ^x	1.04	13.26 ^a	0.66	12.79 ^x	1.23	8.86E-10	2.51E-09

OD= Ovario derecho; OI= Ovario izquierdo, Grupo 1= dosis de 1ml/100Kg. P.V de aceite de semilla de zapallo y huayllabambana.; Grupo 2: dosis 2ml/100Kg. P.V. de aceite de semilla de zapallo y huayllabambana

^{abc} Letras diferentes en las filas, las medias son altamente significativo (p<0.01)

La tabla 16 y figura 14, muestra el crecimiento folicular de los ovarios derecho e izquierdo en vacas de lactación temprana, observando un crecimiento significativo tanto en las vacas de los grupos 1 (dosis de aceite 1ml/100Kg. P.V) y 2 (dosis de aceite

2ml/100Kg. P.V) con respecto al grupo control donde las vacas no se le administró aceite de semilla de zapallo (ASZ) y huayllabambana (ASH). También se observó que hubo dos picos donde alcanzaron su máximo crecimiento folicular altamente significativo en el grupo 2, que fueron en el 52 y 77 días pos parto (DPP); además se observó que el ovario derecho tuvo un crecimiento mayor con respecto al ovario izquierdo.

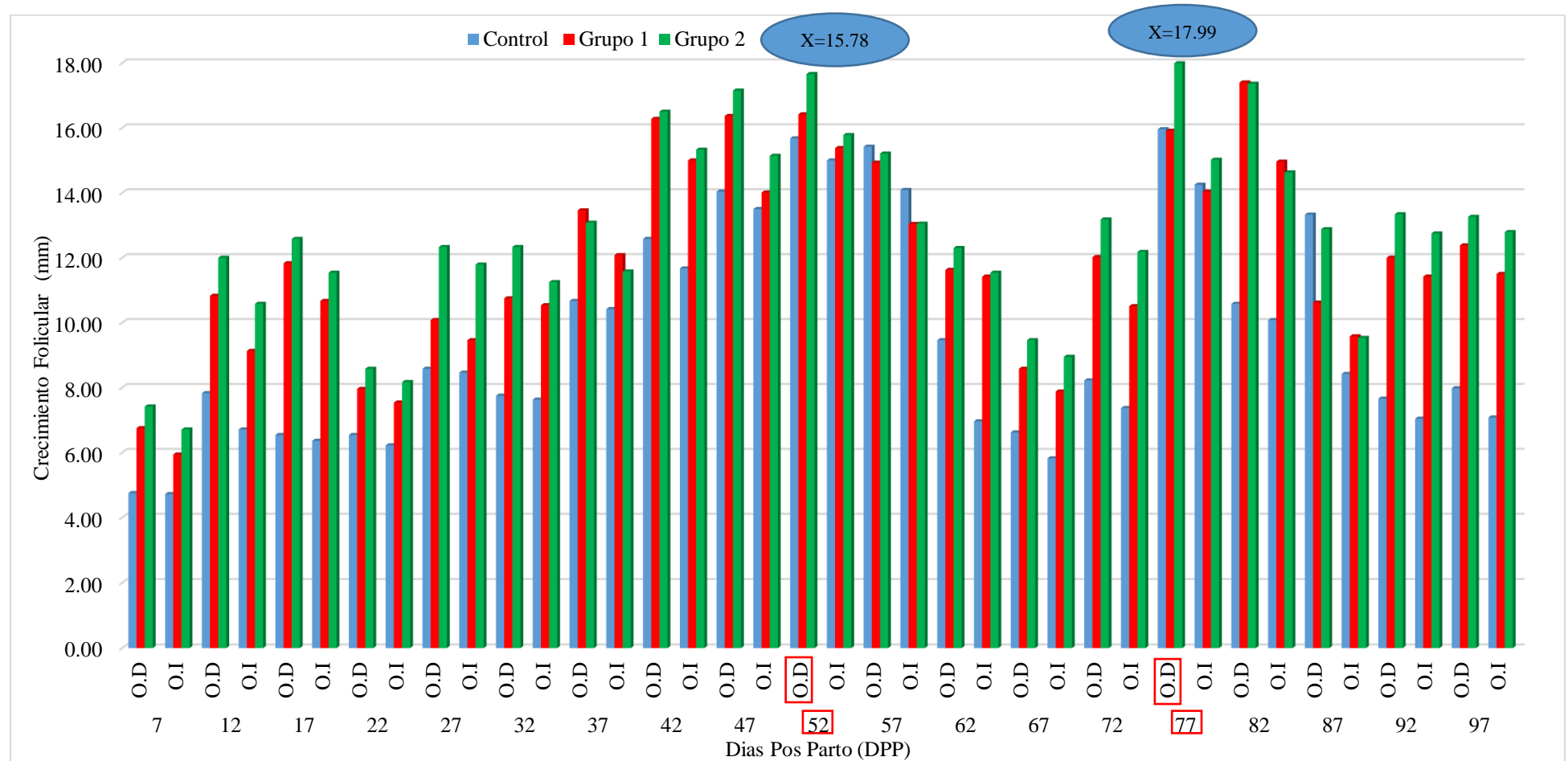
Resultados similares a lo reportado por Guedon et al (144), donde las vacas presentaron una reactivación del ciclo ovárico con valores altos significativamente desde la segunda semana posparto y lo relacionan con un alto valor de colesterol sérico, esto sucedió también en la presente investigación donde se observó desde los 12 días pos parto un tamaño folicular de 12.00 ± 0.85 mm de diámetro en el ovario derecho superior al del ovario izquierdo que solo alcanzaron 10.58 ± 1.08 mm de diámetro estas medidas significan que en el ovario derecho existen folículos dominante que se considera cuando alcanza un tamaño de 10 a 15 mm de diámetro clasificado como un folículo tipo III dicha clasificación propuesta por Lucy et al.,(145); además este mismo autor evaluaron la dinámica folicular en vacas Holstein encontrando desde el día 25 folículos grandes de Tipo III (10-15 mm diámetro) y IV (>15mm diámetro), aumentó significativamente ($p < 0.01$) a medida que transcurrían los días posparto, esto es debido al reclutamiento y selección folicular que permiten el crecimiento folicular y la dominancia tal como lo señala el autor mencionado.

Entendiendo también que la administración de ASZ y ASH a una dosis de 2ml mejoró notoriamente la ciclicidad ovárica esto debido a que estudios reportados por Sklan, Kaim, Moallam y Folman, citado por Granados(146) al suminístrale una dieta enriquecida con ácidos grasos esenciales y grasa de sobrepaso no solo mejoraron el balance energético sino la ciclicidad ovárica en la lactación temprana fundamentado fisiológicamente por la producción de prostaglandina derivado del ácido linolénico (omega 3), permitiéndole de

esta manera el reclutamiento folicular ovárico así como también la secreción de progesterona.

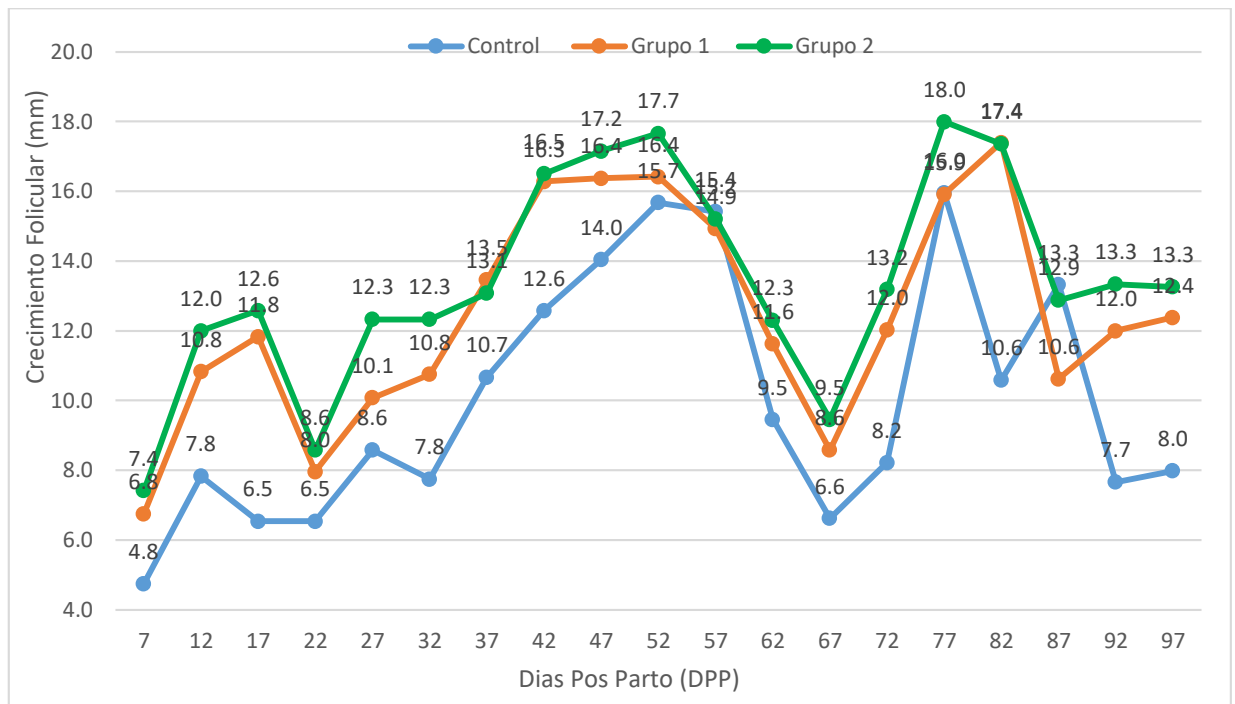
En la misma experiencia se observó que el ovario derecho mostró un crecimiento significativo en comparación con el izquierdo detallados en la tabla 18 y figura 11, resultados que avalan lo mencionado por Granados(146) donde indican que el ovario derecho es el más activo, así como también Mc Donald(147), señala que las preñeces se dan en el cuerno derecho en un 60-85% y solo entre el 35-40% en el izquierdo y otros autores como Gereš et al.,(148), González, et al.,(149); entendiendo que el crecimiento folicular determinado por el número de ondas en un ciclo estral, dado el proceso de reclutamiento y selección, solo un folículo pasará a ser dominante para luego ovular, esto es influenciado por las hormonas FSH, LH y estrógenos, sin embargo hay otros factores como la insulina e inhibina que influyen en la diferenciación y dominancia de un folículo tal como lo señalan Fortune et al.,(150) y Mihm y Bleach (151)

Figura 14. Comportamiento del Crecimiento folicular de los ovarios (derecho e izquierdo) en vacas lecheras administradas con aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*)



OD= Ovario derecho; OI= Ovario izquierdo; Grupo 1= dosis de 1ml/100Kg. P.V de aceite de semilla de zapallo y huayllabambana.; Grupo 2: dosis 2ml/100Kg. P.V. de aceite de semilla de zapallo y huayllabambana

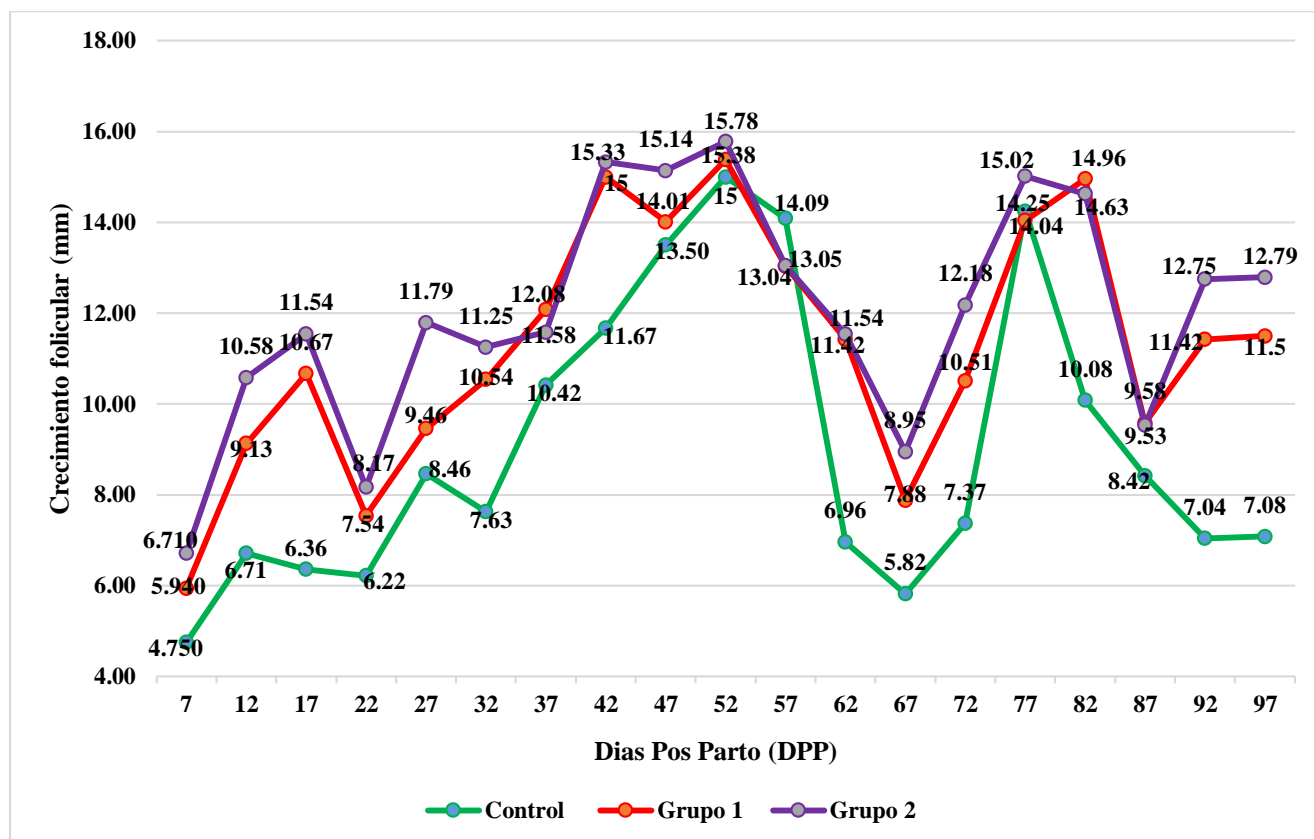
Figura 15. Comportamiento del Crecimiento folicular del ovario derecho en vacas lecheras administradas con aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*)



Control= 0% de Harina de semilla de mango, Grupo 1= 1ml x 100 kg PV Aceite , T2=2ml x 100 kg PV Aceite.

La figura 15, muestra el desarrollo del crecimiento folicular de vacas administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (ASZ) y huayllabambana (ASH), encontrando que el grupo II el que se administró una dosis de 2ml/100 Kg P.V. obtuvo un mejor ($p<0.01$) crecimiento folicular del ovario derecho que el resto de grupos, observándose buenos resultados desde el día 7 pos parto evidenciándose un crecimiento significativamente con 7.41 ± 0.79 mm diámetro de folículo alcanzando un tamaño máximo a los 52 días pos parto (DPP) con un tamaño de 17.66 ± 0.84 mm, luego una regresión del tamaño folicular (67 DPP= 9.46 ± 1.67), hasta llegar su segundo pico de crecimiento folicular a los 77 DPP con un 17.99 ± 4.44 mm de diámetro superior ($p<0.01$) al grupo I y control que solo alcanzaron un tamaño de 15.96 ± 0.82 y 15.91 ± 3.35 respectivamente.

Figura 16. Comportamiento del Crecimiento folicular del ovario izquierdo en vacas lecheras administradas con aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*)



El crecimiento folicular de vacas administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (ASZ) y huayllabambana (ASH), en la figura 16 se observó un aumento altamente significativo en el crecimiento del ovario izquierdo en el grupo II donde las vacas se le administraron una dosis de 2ml/100 Kg P.V.; desde el 7° DPP evidenció un crecimiento significativamente con 6.71 ± 0.56 mm diámetro de folículo del ovario izquierdo alcanzando un tamaño máximo a los 52 días pos parto (DPP) con un tamaño de 15.78 ± 0.49 mm, luego una regresión del tamaño folicular (8.95 ± 1.85), hasta llegar su segundo pico de crecimiento folicular a los 77 DPP con un 15.02 ± 2.37 mm de diámetro superior ($p < 0.01$) al grupo I y control que solo alcanzaron un tamaño de 14.04 ± 2.62 y 14.25 ± 1.19 respectivamente.

Estos comportamientos tanto de los ovarios derecho e izquierdo observados en la figura 12 y 13 respectivamente, muestran que el grupo 2 en vacas administrados a una dosis de 2ml de aceite de semilla de zapallo y huayllabambana aumentó significativamente durante la lactancia temprana, debido a que en su composición de los aceites presentan mayor concentración de ácidos grasos esenciales (omega 3 y 6); y estos al ser ácidos grasos poliinsaturados en especial de la familia omega 3, tales como linoleico, linolénico, eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) inhiben la síntesis de $\text{PGF2}\alpha$ uterina a través de mecanismos como la disminución de la disponibilidad del Ácido Araquidónico (ARA) precursor, el aumento de la competencia por estos ácidos grasos con ARA para la unión a Prostaglandina H sintasa (PGH sintasa), van a inhibir la síntesis o actividad de PGH sintasa, según lo señalado por Mattos et al.,(13). Investigaciones in vitro por Weber y Sellmayer(152), demostraron que los ácidos grasos n-3 en especial el EPA y DHA alteraron la biosíntesis de prostaglandinas en varias células y tejidos. Trabajos relacionado a esto, según Mattos et al.,(13) señala que la inhibición de la secreción uterina de $\text{PGF2}\alpha$ mediante la administración de EPA y DHA aumenta la fertilidad mejorando la supervivencia del embrión.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

4.1. CONCLUSIONES

1. La administración en vacas Holstein con aceite de semillas de zapallo (ASZ) y huayllabambana (ASH) durante la lactación temprana, se observó que a una dosis de 2 ml/100 Kg PV presentaron una disminución del grosor de sus cuernos uterinos (cuernos mas delgados), simetría, cambio de posición (pélvica), tonicidad del útero (mas flácido) y un cambio en el volumen del contenido del útero, cambios que empezaron desde los 17 días pos parto (DPP) hasta alcanzar en su totalidad de vacas en el 42° DPP a diferencia del control que lo alcanzó en el 57° DPP.
2. Las vacas Holstein durante la lactación temprana administrando una dosis de 2ml/100Kp.v. de aceite de semilla de semillas de zapallo (ASZ) y huayllabambana (ASH) mostró un crecimiento folicular significativo de los ovarios derecho e izquierdo en vacas de lactación temprana, así como también el grupo 1 (dosis de aceite 1ml/100Kg. P.V) con respecto al grupo control (no se le administro ASZ y ASH), observando que el grupo 2, se denotó un crecimiento en ascenso desde el 12° DPP para luego tener dos picos de máximo crecimiento folicular altamente significativo en el 52° y 77° DPP; además se observó que el ovario derecho tuvo un crecimiento mayor con respecto al ovario izquierdo.

CAPITULO V

RECOMENDACIONES

- 1- Repetir la experiencia y medir las hormonas ováricas con las mismas dosis de aceite de semilla de zapallo y huayllabana y además utilizar la ecografía para medir los variables relacionadas a la involución uterina.

BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA

1. Leroy J, De Kruif A. Reduced reproductive performance in high producing dairy cows: is there actually a problem? *Vlaams Diergeneeskd Tijdschr.* 2006;75:55–60.
2. Inchaisri C, Jorritsma R, Vos P, Van D, Weijden GC, H. H. Analysis of the economically optimal voluntary waiting period for first insemination. *J Dairy Sci.* 2011;94:3811–23.
3. Garnsworthy PC. The environmental impact of fertility in dairy cows: a modelling approach to predict methane and ammonia emissions. *Anim Feed Sci Technol.* 2004;112:211–23.
4. Henao G. Reactivación Ovárica Postparto En Bovinos. Revisión. *RevFacNalAgrMedellín.* 2001;54(1):1285–302.
5. Landaeta HA, Giangreco M, Melendez P, Bartolome J, Bennet F, Rae DO, et al. Effect of biostimulation on uterine involution, early ovarian activity and first postpartum estrous cycle in beef cows. *Theriogenology.* 2004;61:1521–1532.
6. Gordon I. Controlled Reproduction in Farm Animals Series: Four Volume Set (Controlled Reproduction in Farm Animals, So4). CAB Int. 2004;332.
7. Lucy MC., De La Sota RL., Staples CR., Thatchew WW. Ovarian Follicular Populations in Lactating Dairy Cows Treated with Recombinant Bovine Somatotropin (Sometribove) or Saline and Fed Diets Differing in Fat Content and Energy '. *J Dairy Sci.* 1993;76:1014–27.
8. Moussavi ARH, Gilbert RO, Overton TR, Bauman DE, Butler WR. Effects of Feeding Fish Meal and n-3 Fatty Acids on Ovarian and Uterine Responses in Early Lactating Dairy Cows. *J Dairy Sci [Internet].* 2007;90(1):145–54. Available from: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(07\)72616-4](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(07)72616-4)
9. Dirandeh E., Towhidi A., Ansari-Pirsaraei Z., Adib Hashemi F., Ganjkanlou M., Zeinoaldini S., et al. Plasma concentrations of PGFM and uterine and ovarian responses in early lactation dairy cows fed omega-3 and omega-6 fatty acids. *Theriogenology.* 2013;80:131–137.
10. Jahani-Moghadam M., Mahjoubi E., Dirandeh E. Effect of linseed feeding on blood metabolites, incidence of cystic follicles, and productive and reproductive performance in fresh Holstein dairy cows. *J Dairy Sci.* 2015;98:1–8.
11. Wathes DC, Clempson AM, Pollott GE. Associations between lipid metabolism and fertility in the dairy cow. *Reprod Fertil Dev.* 2013;25(1):48–61.
12. Wathes DC, Fenwick M, Cheng Z, Bourne N, Llewellyn S, Morris DG, et al. Influence

- of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. *Theriogenology*. 2007;68(1):S232–S241.
13. Mattos R., Staples CR., Thatcher WW. Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. *Rev Reprod*. 2000;5:38–45.
 14. Arner P. Human fat cell lipolysis: biochemistry, regulation and clinical role. *Best Pr Res Clin Endocrinol Metab*. 2005;19:471–482.
 15. Vernon RG. Lipid metabolism during lactation: a review of adipose tissue-liver interactions and the development of fatty liver. *J Dairy Res*. 2005;72:460–469.
 16. Drackley JK, Beaulieu AD, Elliott JP. Responses of milk fat composition to dietary fat or nonstructural carbohydrates in Holstein and Jersey cows. *J Dairy Sci*. 2001;84:1231–1237.
 17. Martin GG, Atshaves BP, McIntosh AL, Mackie JT, Kier AB, Schroeder F. Liver fatty acid binding protein gene ablation potentiates hepatic cholesterol accumulation in cholesterol-fed female mice. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2006;290:G36–G48.
 18. Contreras GA, Sordillo LM. Lipid mobilization and inflammatory responses during the transition period of dairy cows. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*. 2011;34:281–289.
 19. Kawashima C, Matsui M, Shimizu T, Kida K, Miyamoto A. Nutritional factors that regulate ovulation of the dominant follicle during the first follicular wave postpartum in high producing dairy cows. *J Reprod Dev*. 2012;58:10–16.
 20. Snijders SE, Dillon P, O’Callaghan D, Boland MP. Effect of genetic merit, milk yield, body condition and lactation number on in vitro oocyte development in dairy cows. *Theriogenology*. 2000;53:981–989.
 21. Leroy JL, Van Soom A, Opsomer G, Goovaerts IG, Bols PE. Reduced fertility in high-yielding dairy cows: are the oocyte and embryo in danger? Part II. Mechanisms linking nutrition and reduced oocyte and embryo quality in high-yielding dairy cows. *Reprod Domest Anim*. 2008;43:623–632.
 22. Fair T. Follicular oocyte growth and acquisition of developmental competence. *Anim Reprod Sci*. 2003;78:203–216.
 23. Rizos D, Gutierrez-Adan A, Perez-Garnelo S, De La Fuente J, Boland MP, Lonergan P. Bovine embryo culture in the presence or absence of serum: implications for blastocyst development, cryotolerance, and messenger RNA expression. *Biol Reprod*. 2003;68:236–243.
 24. Wrenzycki C, De Sousa P, Overstrom EW, Duby RT, Herrmann D, Watson AJ, et al.

- Effects of superovulated heifer diet type and quantity on relative mRNA abundances and pyruvate metabolism in recovered embryos. *J Reprod Fertil*. 2000;118:69–78.
25. Marei WF, Wathes DC, Fouladi-Nashta AA. Differential effects of linoleic and alpha-linolenic fatty acids on spatial and temporal mitochondrial distribution and activity in bovine oocytes. *Reprod Fertil Dev*. 2012;24:679–690.
 26. Van Hoeck V, Sturmey RG, Bermejo-Alvarez P, Rizos D, GutierrezAdan A, Leese HJ, et al. Elevated nonesterified fatty acid concentrations during bovine oocyte maturation compromise early embryo physiology. *PLoS One*. 2011;6:e23183.
 27. Leroy JL, Van Hoeck V, Clemente M, Rizos D, Gutierrez-Adan A, Van Soom A, et al. The effect of nutritionally induced hyperlipidaemia on in vitro bovine embryo quality. *Hum Reprod*. 2010;25:768–778.
 28. Hill J, Gilbert R. Reduced quality of bovine embryos cultured in media conditioned by exposure to an inflamed endometrium. *Aust Vet J*. 2008;86:312–316.
 29. Llewellyn S, Fitzpatrick R, Kenny DA, Patton J, Wathes DC. Endometrial expression of the insulin-like growth factor system during uterine involution in the postpartum dairy cow. *Domest Anim Endocrinol*. 2008;34:391–402.
 30. Sheldon IM, Lewis GS, LeBlanc S, Gilbert RO. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology*. 2006;65:1516–1530.
 31. Mallard BA, Dekkers JC, Ireland MJ, Leslie KE, Sharif S, Vankampen CL, et al. Alteration in immune responsiveness during the peripartum period and its ramification on dairy cow and calf health. *J Dairy Sci*. 1998;81:585–595.
 32. Wathes DC, Cheng Z, Chowdhury W, Fenwick MA, Fitzpatrick R, Morris DG, et al. Negative energy balance alters global gene expression and immune responses in the uterus of postpartum dairy cows. *Physiol Genomics*. 2009;39:1–13.
 33. Wathes DC, Cheng Z, Fenwick MA, Fitzpatrick R, Patton J. Influence of energy balance on the somatotrophic axis and matrix metalloproteinase expression in the endometrium of the postpartum dairy cow. *Reprod*. 2011;141:269–281.
 34. Taylor VJ, Cheng Z, Pushpakumara PG, Beever DE, Wathes, C. D. Relationships between the plasma concentrations of insulin-like growth factor-I in dairy cows and their fertility and milk yield. *Vet Rec*. 2004;155:83–588.
 35. Mourkioti F, Rosenthal N. IGF-1, inflammation and stem cells: interactions during muscle regeneration. *Trends Immunol*. 2005;26:535–542.
 36. Bobryshev Y V. Monocyte recruitment and foam cell formation in atherosclerosis. *Micron*. 2006;37:08–222.

37. Kalayoglu M V., Byrne GI. Induction of macrophage foam cell formation by *Chlamydia pneumoniae*. *J Infect Dis*. 1998;177:725–729.
38. Tabas I, Williams KJ, Bore'n J. Subendothelial lipoprotein retention as the initiating process in atherosclerosis: update and therapeutic implications. *Circulation*. 2007;116:1832–1844.
39. Herrera MC, Vega S, León RGT, Fernández BG, González GD. Los ácidos grasos omega-3 y omega-6: nutrición, bioquímica y salud. *Rev Educ Bioquímica*. 2006;25(3):72–9.
40. Moreno JP. Evaluacion de los acidos grasos omega-3 y omega-6 presentes en alimentos enriquecidos que se expenden en los supermercados de Riobamba [Internet]. Escuela superior politécnica de Chimborazo; 2010. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/692/1/56T00203.pdf>
41. TextosCientificos.com. Acidos grasos [Internet]. 2005. Available from: <https://www.textoscientificos.com/quimica/acidos-grasos>
42. Calvo M, Robinson DS, Emilia S. Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos. España: Edit.Acribia; 1991.
43. Badui Dergal S. Química de los alimentos [Internet]. Cuarta Edi. Ed. Pearson educación. Mexico: Pearson Educacion; 2006. 736 p. Available from: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=LIBROSNL.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=004719>
44. Nelson D, Cox M. Lehninger Principios de Bioquímica. Quinta. Cuchillo C., Suau P, Vendrell J, editors. Barcelona-España: Ediciones Omega S.A.; 2009. 183–220 p.
45. Delvin T. Bioquímica. Cuarta Edi. Reverte; 2008. 1216 p.
46. Cook HW. Fatty acid desaturation and chain elongation in eukaryotes. In: *Biochemistry of Lipids, Lipoproteins and Membranes*. Amsterdam: Ed. DE Vance and J Vance. Elsevier Inc.; 1996. p. 129–152.
47. Ashes JR, Siebert BD, Gulati SK, Cuthbertson AZ, Scott TW. Incorporation of n-3 fatty acids of fish oil into tissue and serum lipids of ruminants. *Lipids*. 1992;27:629–631.
48. Caballero R, Gómez R, Núñez L, Vaquero M, Tamargo J, Delpón E. Farmacología de los ácidos grasos omega-3. *Rev Española Cardiol Supl* [Internet]. 2006;6(4):3D-19D. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1131-3587\(06\)74822-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1131-3587(06)74822-1)
49. Randel RD. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. *J Anim Sci*. 1990;68(3):853–862.
50. Schillo KK. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in

- cattle and sheep. *J Anim Sci.* 1992;70:1271–1282.
51. Sklan D, Kaim M, Moallem U, Folman Y. Effect of dietary calcium soaps on milk yield, body weight, reproductive hormones, and fertility in first parity and older cows. *J Dairy Sci.* 1994;77:1652–1660.
 52. Lucy M. C., Staples CR., Michel FM., Thatcher WW., Bolt DJ. Effect of Feeding Calcium Soaps to Early Postpartum Dairy Cows on Plasma Prostaglandin F₂, Luteinizing Hormone, and Follicular Growth¹. *J Dairy Sci* [Internet]. 1991;74(2):483–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78195-2](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78195-2)
 53. Wehrman ME, Welsh T. J, Williams GL. Diet-induced hyperlipidemia in cattle modifies the intrafollicular cholesterol environment, modulates ovarian follicular dynamics, and hastens the onset of postpartum luteal activity. *Biol Reprod.* 1991;45:514–522.
 54. Thomas MG, Bao B, Williams GL. Dietary Fats Varying in Their Fatty Acid Composition Differentially Influence Follicular Growth in Cows Fed Isoenergetic Diets. *J Anim Sci.* 1997;75(9):2512–9.
 55. Beam SW, Butler WR. Energy balance and ovarian follicle development prior to the first ovulation in dairy cows receiving three levels of dietary fat. *Biol Reprod.* 1997;56:133–142.
 56. Grummer RR., Carroll DJ. Effects of dietary fat on metabolic disorders and reproductive performance of dairy cattle. *J Anim Sci.* 1991;69:3838–52.
 57. Staples CR, Burke JM, Thatcher WW. Influence of supplemental fats on reproductive tissues and performance of lactating cows. *J Dairy Sci.* 1998;81:856–871.
 58. Hinckley T, Clark RM, Bushmich SL, Milvae RA. Long Chain Polyunsaturated Fatty Acids and Bovine Luteal Cell Function. *Biol Reprod* [Internet]. 1996;55:445–9. Available from: <http://medind.nic.in/ibv/t09/i9/ibvt09i9p785.pdf>
 59. Hawkins DE, Niswender KD, Oss GM, Moeller CL, Odde KG, Sawyer HR, et al. An increase in serum lipids increases luteal lipid content and alters the disappearance rate of progesterone in cows. *J Anim Sci.* 1995;73:541–545.
 60. Butler W., Calaman JJ, Beam SW. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *J Anim Sci.* 1996;74:858–865.
 61. Robinson RS, Pushpakumara PG, Cheng Z, Peters AR, Abayasekara DR, Wathes DC. Effects of dietary polyunsaturated fatty acids on ovarian and uterine function in lactating dairy cows. *Reproduction.* 2002;124:119–131.
 62. Achard D, Gilbert M, Bénistant C, Slama SB, DeWitt DL, Smith WL, et al. Eicosapentaenoic and docosahexaenoic acids reduce PGH synthase 1 expression in

- bovine aortic endothelial cells. *Biochem Biophys Res Commun*. 1997;241:513–518.
63. Thatcher WW, Binelli M, Burke J, Staples CR, Ambrose JD, Coelho S. Antiluteolytic signals between the conceptus and endometrium. *Theriogenology*. 1997;47:131–40.
 64. Thatcher WW, Meyer MD, Desnoyers D. Maternal recognition of pregnancy. *J Reprod Fertil Suppl*. 1995;49:15–28.
 65. Graham J, Franks S, Bonney RC. In vivo and in vitro effects of γ -linolenic acid and eicosapentaenoic acid (C20:5, n-3) on prostaglandin production and arachidonic acid (C20:4, n-6) uptake by human endometrium. *Prostaglandins Leukot Essent Fat Acids*. 1994;50:321–329.
 66. Oldick BS, Staples CR, Thatcher WW, Gyawu P. Abomasal infusion of glucose and fat – effects on digestion, production, and ovarian and uterine functions of cows. *J Dairy Sci*. 1997;80:1315–1328.
 67. Rogers BL, Bond JF, Craig SJ, Nault AK, Segal DB, Morgenstern JP, et al. Potential therapeutic recombinant proteins comprised of peptides containing recombined T cell epitopes. *Mol Immunol*. 1994;31(13):955–66.
 68. Zhang Z, Benson B, Logan JL. Dietary fish oil delays puberty in female rats. *Biol Reprod*. 1992;47:998–1003.
 69. Burke JM, Staples CR, Risco CA, De La Sota RL, Thatcher WW. Effect of Ruminant Grade Menhaden Fish Meal on Reproductive and Productive Performance of Lactating Dairy Cows. *J dairy Sci* [Internet]. 1997;80(12):3386–98. Available from: <http://jds.fass.org/cgi/content/abstract/80/12/3386>
 70. Olsen SF, Sorensen JD, Secher NJ, Hedegaard M, Henriksen TB., Hansen HS, et al. Randomised controlled trial of effect of fish-oil supplementation on pregnancy duration. *Lancet*. 1992;25:1003–1007.
 71. Baguma M, Brenna JT, Nathanielsz PW. Delay of preterm delivery in sheep by n-3 long chain polyunsaturates. *Biol Reprod*. 1999;60:698–701.
 72. Zhang Q, Wu WX, Nathanielsz PW, Brenna JT. Distribution of arachidonic, eicosapentaenoic, docosahexaenoic and related fatty acids in ovine endometrial phospholipids in late gestation and labor. *Prostaglandins Leukot Essent Fat Acids*. 1995;53:201–209.
 73. Navarra C universidad de. *Diccionario medico: Esteroidogénesis* [Internet]. 2007. p. 1. Available from: https://www.google.com.pe/search?q=esteroidogenesis&rlz=1C2RUCY_esPE698PE698&biw=1366&bih=589&source=Int&tbs=cdr%3A1%2Ccd_min%3A2000%2Ccd_m

ax%3A2017&tbm=

74. Gómez-Chang E., Larrea F., Martínez-Montes F. Vías de señalización asociadas a la esteroidogénesis. *Rev Espec en ciencias químico-biológicas*. 2012;15(1):24–36.
75. Hu J., Zhang Z., Shen W-J., Azhar S. Cellular cholesterol delivery, intracellular processing and utilization for biosynthesis of steroid hormones. *Nutr Metab (Lond)* [Internet]. 2010;7(1):47. Available from: <http://www.nutritionandmetabolism.com/content/7/1/47>
76. Fernandez D., Mangel T. Esteroidogenesis. *Acta Med Costarric*. 1983;26:144–9.
77. Wood JR, Strauss JF. Multiple signal transduction pathways regulate ovarian steroidogenesis. *Rev Endocr Metab Disord*. 2002;3:33–46.
78. Silvia WJ, Hatler TB, Nugent AM, Laranja Da Fonseca LF. Control of oestradiol secretion and of cytochrome P450 aromatase messenger ribonucleic acid accumulation by FSH involves different intracellular pathways in oestrogenic bovine granulosa cells in vitro. *Reproduction*. 2006;132:909–917.
79. Stocco DM, Clark BJ, Reinhart AJ, Williams SC, Dyson M, Dassi B, et al. Elements involved in the regulation of the StAR gene. *Mol Cell Endocrinol*. 2001;177:55–59.
80. Shih MCM, Chiu YN, Hu MC, Guo IC, Chung B. Regulation of steroid production: Analysis of Cyp11a1 promoter. *Mol Cell Endocrinol*. 2011;336:80–4.
81. Lima GN, Maganhin CC, Simões RS, Baracat MCP, Da Silva Sasso GR, Fuchs LFP, et al. Steroidogenesis-related gene expression in the rat ovary exposed to melatonin supplementation. *Clinics*. 2015;70(2):144–151.
82. Sahmi M, Nicola ES, Silva JM, Price CA. Expression of 17 β - and 3 β hydroxysteroid dehydrogenases and steroidogenic acute regulatory protein in non-luteinizing bovine granulosa cells in vitro. *Mol Cell Endocrinol*. 2004;223:43–54.
83. Padmanabhan V, Salvetti NR, Matiller V, Ortega HH. Developmental programming: prenatal steroid excess disrupts key members of intraovarian steroidogenic pathway in sheep. *Endocrinology*. 2014;155:3649–60.
84. Fukuda S, Orisaka M, Tajima K, Hattori K, Kotsuji F. Luteinizing hormone-induced Akt phosphorylation and androgen production are modulated by MAP Kinase in bovine theca cells. *J Ovarian Res*. 2009;2:17.
85. Chen Y-J, Hsiao P-W, Lee M-T, Mason JI, Ke F-C, Hwang J-J. Interplay of PI3K and cAMP/PKA signaling, and rapamycin-hypersensitivity in TGF β 1 enhancement of FSH-stimulated steroidogenesis in rat ovarian granulosa cells. *J Endocrinol* [Internet]. 2007 Feb;192(2):405–19. Available from:

<https://joe.bioscientifica.com/view/journals/joe/192/2/1920405.xml>

86. Tajima K, Yoshii K, Fukuda S, Orisaka M, Miyamoto K, Amsterdam A, et al. Luteinizing Hormone Induced Extracellular Signal Regulated Kinase Activation Differently Modulates Progesterone and Androstenedione Production in Bovine Theca Cells. *Endocrinology*. 2005;146(7):2903–10.
87. Duarte A, Castillo AF, Podestá EJ, Poderoso C. Mitochondrial Fusion and ERK Activity Regulate Steroidogenic Acute Regulatory Protein Localization in Mitochondria. Reddy H, editor. *PLoS One* [Internet]. 2014 Jun 19;9(6):e100387. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0100387>
88. Nett TM. Function of the hypothalamic-hypophysial axis during the postpartum period in ewes and cows. *J Reprod Fertil*. 1987;34:201-21 3.
89. Rexroad CE, Casida LE. Ovarian follicular development in cows, sows and ewes in different stages of pregnancy as affected by number of corpora lutea in the same ovary. *J Anim Sci*. 1975;41(4):1090-1 097.
90. Short RE, Bellow RA, Staigmiller RB, Berardinelli JG, Custer EE. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J Anim Sci*. 1990;68:799-81 6.
91. Vizcarra AJ, Wetterman RT, Braden TD, Turzillo AM, Nett T. Effect of gonadotropin releasing hormone (GnRH) pulse frequency on serum and pituitary concentrations of luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone, GnRH receptors, and messenger ribonucleic acid for gonadotropin subunits in cows. *Endocrinology*. 1997;138(2):594–601.
92. Williams G. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review. *J Anim Sci*. 1990;68:831–52.
93. Williams G., Griffith M. Sensory and behavioral control of gonadotrophin secretion during suckling mediated anovulation in cows. *J Reprod Fertil*. 1995;49:463–75.
94. García M, Huanca W, Echevarria L. Reproductive performance of purebred and crossbred zebu cattle under artificial insemination in the Amazon tropics. *Anim Prod*. 1990;50:41-49.
95. Mezzadra C, Homse C, Sanpedro D, Alberio R. Pubertal traits and variation of the sexual activity in Brahman, Hereford and Crossbred heifers. *Theriogenology*. 1993;40(5):987-996.
96. Lamothe C, Fredriksson G, Kindahl H. Reproductive performance of Zebu cattle in Mexico: 1. Sexual behavior and seasonal influence on estrous cyclicity. *Theriogenology*.

- 1991;36(6):887–96.
97. Rhodes FM, Fitzpatrick LA, Entwistle KW, De'ath G. Sequential changes in ovarian follicular dynamics in *Bos indicus* heifers before and after nutritional anoestrus. *J Reprod Fertil.* 1995;104:41–9.
 98. Murphy MG, Boland M., J.F. R. Pattern of follicular growth and resumption of ovarian activity in post-partum beef suckled cows. *J Reprod Fertil.* 1990;90:523–33.
 99. Gómez LJ. Trastornos reproductivos y su manejo en el ganado de carne. En: Primer curso panamericano sobre producción de ganado de carne en zonas tropicales. Memorias Medellín. 1981;245–69.
 100. Archbald LF, Norman SN, Bliss, E.L. Tran, S.; Lyle, S.; Thomas PGA, and Rathwel A. Incidence and treatment of abnormal postpartum ovarian function in dairy cows. *Theriogenology.* 1990;34(2):283–90.
 101. Lishman AW, Inskeep E. Deficiencies in luteal function during reinitiation of cyclic breeding activity in beef cows and heifers. *South Africans J Anim Sci.* 1991;21(2):59–76.
 102. Pratt BR., Berardinelli JG, Stevens LP, InsKeep EK. Induced corpora lutea in the postpartum beef cow. I. Comparison of gonadotropin releasing hormone and human chorionic gonadotropin and effects of progesterone and estrogen. *J Anim Sci.* 1982;54:822–31.
 103. Beam SW, Butler WR. Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows . *J Reprod Fertil.* 1999;54:411–24.
 104. Stagg K, Diskin MG, Sreenan JM, Roche JF. Follicular development in long-term anoestrous suckler beef cows fed two levels of energy postpartum. *Anim Reprod Sci.* 1995;38(1–2):49–61.
 105. Senatore E., Butler WR, Oltenacu PA. Relationship between energy balance and post-partum ovarian activity and fertility in first lactation dairy cows. *Anim Sci.* 1996;62:17–23.
 106. Gallo LP, Carnier M, Cassandro M, Manitovani R, Bailoni L, Contiero B, et al. Changes in body condition score of Holstein cows as affected by parity and mature equivalent milk yield. *J Dairy Sci.* 1996;79:1009–1 01 5.
 107. Bean S, Butler W. Energy balance and ovarian follicle development prior to the first ovulation post-partum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. *Biol Reprod.* 1997;134:133–1 42.
 108. Rose MT, Obara Y, Fuse H, Itoh F, Ozawa A, Takahashi Y, et al. Effect of growth

- hormone-releasing factor on response to insulin of cows during the early and late lactation. *J Dairy Sci.* 1996;79:1734-1 745.
109. Choi KH, Namkung H, Paik IK. Effects of dietary fructo-oligosaccharides on the suppression of intestinal colonization of *Salmonella typhimurium* in broiler chickens. *Kor J Anim Sci.* 1994;36:271–284.
 110. Ramsay TG. Porcine leptin alters insulin inhibition of lipolysis in porcine adipocytes in vitro. *J Anim Sci.* 2001;79:653-657.
 111. Barash IA, Cheung CC, Weigle DS, Reng H, Kabictin, E B, Kuijper JL, et al. Leptin is a metabolic signal to the reproductive system. *Endocrinology.* 1997;134:31 44-31 47.
 112. Houseknecht K, Baile C, Materi R, Spurlock M. The biology of leptin: A review. *J Anim Sci.* 1998;76:1405-1 420.
 113. McGee EA, Hsueh AJW. Initial and cyclic recruitment of ovarian follicles. *Endocrinology.* 2000;21:200–14.
 114. Spicer LJ, Tucker WB, Adams GD. Insulin-like growth factor-I in dairy cows: Relationship between energy balance, body condition, ovarian activity, and estrus behavior. *J Dairy Sci.* 1990;73:929–37.
 115. Nebel RL., McGilliard ML. Interactions of High Milk Yield and Reproductive Performance In Dairy Cows. *J ournal Dairy Sci.* 1993;76:3257–68.
 116. Canfield R, Butler W. Energy balance and pulsatile LH secretion in early postpartum dairy cattle. *Domest Anim Endocrinol.* 1990;7(3):323–30.
 117. Muñoz A, Ramos F, Ortiz C. Evaluación del contenido de fitoesteroides, compuestos fenólicos y métodos químicos para determinar la actividad antioxidante en semilla de *sacha inchi* (*Plukenetia volubilis* L.). *Rev Soc Quím Perú.* 2010;76(3):234–41.
 118. Muñoz Jáuregui AM., Alvarado-Ortiz Ureta C., Castañeda C B., Lizaraso Caparó F., Barnett Mendoza E., Cárdenas Lucero L., et al. Estudio nutricional de *Plukenetia huayllabambana* sp. nov. *Rev Soc Quím Perú.* 2013;79(1):47–56.
 119. Bussmann RW, Téllez C, Glenn A. *Plukenetia huayllabambana* sp. nov. (Euphorbiaceae) from the upper Amazon of Peru. *Nord J Bot.* 2009;27(February):313–5.
 120. Perú ecológico. Zapallo (*Cucurbita maxima*). [Internet]. 2007 [cited 2017 Oct 22]. Available from: http://www.peruecologico.com.pe/flo_zapallo_1.htm
 121. Bloeck M, Valenzuela G, Cravzov A, Giménez C, Gruszycki M. Componentes nutricionales de cuatro variedades De Semillas De *Cucurbita* Spp Cultivadas En La Region Centro-Chaquena, Argentina. II Jorn Investig en Ing del NEA y Paises

- Liimitrofes. 2006;(1992).
122. Ortiz S, Pasos SC, Rivas C, Valdés MP, Vallejo FA. Extracción y caracterización de aceite de semillas de zapallo [Internet]. Palmira; 2009. Available from: http://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/11508/12153
 123. Martinez Y, Valdivie M, Lao A, LEyva L. Potencialidades de la semilla de calabaza como alimento para monogástricos. Asoc cuabana Prod Anim. 2007;1:20.
 124. Aroche R, Rodríguez R, Valdivié M, Martínez Y. Semilla de calabaza en dieta para pollos de ceba. Rev. producción. animal. Rev Prod Anim. 2011;23(2):103–8.
 125. Climate-data.org. Clima de la ciudad de Chiclayo [Internet]. Clima: Chiclayo. 2016. p. 1. Available from: <https://es.climate-data.org/location/3932/>
 126. Aguilar S ara. Formulas para el calculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco [Internet]. 2015 [cited 2018 Oct 24];11(2):333–8. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
 127. Kulick LJ, Kot K, Wiltbank MC, Ginther OJ. Follicular and hormonal dynamics during the first follicular wave in heifers. Theriogenology. 1999;52:913–21.
 128. Portillo G. Manejo e interpretación de registros e índices reproductivos en la ganadería de doble propósito. Maracaibo: XIV Congreso Venezolano de Produccion e industria animal; 2008.
 129. Ruiz LF, Sandoval R. Involución uterina en el ganado bovino: un nuevo score para su evaluación y su relación con el numero de partos y los días en lactación. Spermova. 2013;3(1):87–8.
 130. Palmer MA, Olmos G, Boyle L, Mee JF. A comparison of the estrous behavior of Holstein-Friesian cows when cubicle-housed and at pasture. Theriogenology. 2012;77(2):382–388.
 131. Ramírez MD, Martínez R. Caracterización de la involución uterina y la reactivación ovárica pos parto en la hembra bovina utilizando ultrasonido de tiempo real (RTU). Escuela Agrícola Panamericana - Honduras; 2002.
 132. Zemjamis R. Reproducción animal, diagnóstico y técnicas terapéuticas. Mexico: Limusa; 1990. 325 p.
 133. Balarezo L, García J, Hernández M. Uterine Involution in Hosltein cows in the province of Carchi, Ecuador. RevMVZ Córdoba. 2018;23(2):6649–59.
 134. Nunes ÁC, De PM TSA, Dos R, Elsen J. Dinâmica da Involução Uterina no Pós-Parto de vacas da raça Guzerá. Biosc J Uberlandia. 2014;30(2):847–55.
 135. Kwaya R. Características del anestro e influencia del destete temporal en vacas mestizas

- en sistema de producción extensivo. Flor de Sumbe. Angola. Tesis de pregrado. Universidad Agraria de la Habana; La Habana, Cuba; 2016.
136. Sheldon IM, Willians EJ, Miller A, Nash DM, Herath S. Uterine diseases in cattle after parturition. *Vet J.* 2008;176(1):115–21.
 137. Vallejo DA, Chaves CA, Astaíza J, Benavides C, Jurado XE. Endometritis subclínica diagnosticada mediante cytobrush y comportamiento reproductivo en vacas del municipio de Pupiales, Colombia. *Rev Med Vet.* 2014;27(1):111–20.
 138. Marior GB, Gier HT. Factors affecting bovine ovarian activity after parturition. *J Anim Sci.* 1968;27(6):1621-1626.
 139. Okano A, Tomizuka T. Ultrasonic observation of postpartum uterine involution in the cow. *Theriogenology.* 1987;27(2):369–76.
 140. El-Din Zain A, Nakao T, Abdel Raouf M, Moriyoshi M, Kawata K, Moritsu Y. Factors in the resumption of ovarian activity and uterine involution in postpartum dairy. *Anim Reprod Sci.* 1995;38(3):203–14.
 141. Zhang J, Deng LX, Zhang HL, Hua GH, Han L, Zhu Y, et al. Effects of parity on uterine involution and resumption of ovarian activities in postpartum Chinese Holstein dairy cows. *J Dairy Sci.* 2010;93(5):1979–86.
 142. Ortega A, López R, Mapes G, Ortiz Ó, Hernández J. Patologías uterinas y fertilidad de vacas lecheras tratadas con dos inyecciones de PGF_{2a} en las primeras 48 horas posparto. *Vet Méx.* 2012;43(3):235–40.
 143. Quintela LA, García ME, Peña AI, Díaz C, Barrio M, Becerra JJ, et al. Asociación entre el perfil sérico bioquímico y la duración de la involución uterina en hembras bovinas de producción láctea. *Arch Zootec.* 2003;52(200):419–29.
 144. Guedón L, Saumande J, Dupron F, Couquet C, Desbals B. Serum cholesterol and triglycerides in postpartum beef cow and the relationship to the resumption of ovulation. *Theriogenology.* 1999;51:1405–15.
 145. Lucy MC, Savio JD, Badinga L, De La Sota RL, Thatcher WW. Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. *J Anim Sci.* 1992 Nov 1;70(11):3615–26.
 146. Granados CA. Efecto de la aplicación de semilla de Linaza sobre la ciclicidad en bovinos del municipio de Aruca. Tesina pregrado. Universidad Cooperativa de Colombia; 2016.
 147. Mc Donald L. Reproducción y endocrinología veterinarias. 2da Edició. Mexico: Interamericana; 1981. 277 p.
 148. Gereš D, Ževrnja B, Žubčić D, Zobel R, Vulić B, Staklarević N, et al. Asymmetrical functional activities of ovaries and tubular part of reproductive organs of dairy cows.

- Vet Arh. 2011;81(2):187–98.
149. González M, Pastrana N, Barón F, Vertel M. Frecuencia de presentación de gestación con relación al cuerno uterino en bovinos del trópico colombiano. *Rev Med Vet.* 2014;28:13–21.
 150. Fortune J, Rivera G, Evans A, Turzillo A. Differentiation of Dominant Versus Subordinate Follicles in Cattle. *Biol Reprod.* 2001;65:648–654.
 151. Mihm M, Bleach E. Endocrine regulation of ovarian antral follicle development in cattle. *Anim Reprod Sci.* 2003;78:217–237.
 152. Weber PC, Sellmayer A. Modification of the eicosanoid system and cell signalling by precursor fatty acids. *Adv Prostaglandin Thromboxane Leukot Res.* 1991;21A:217–24.

ANEXOS

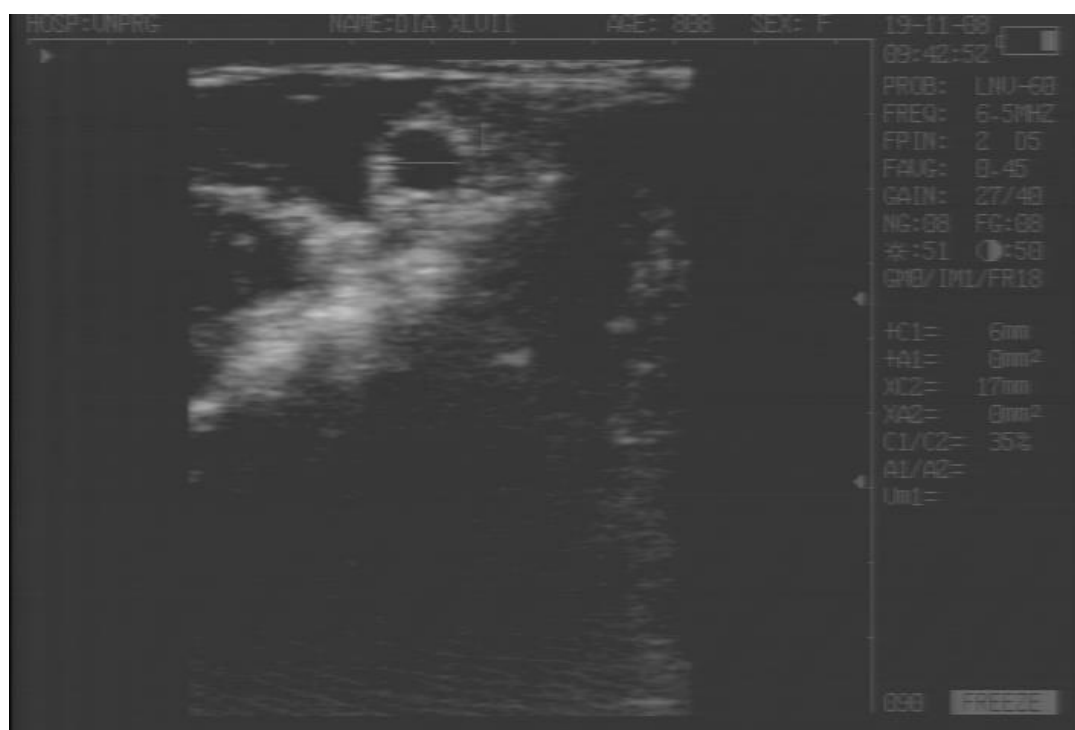
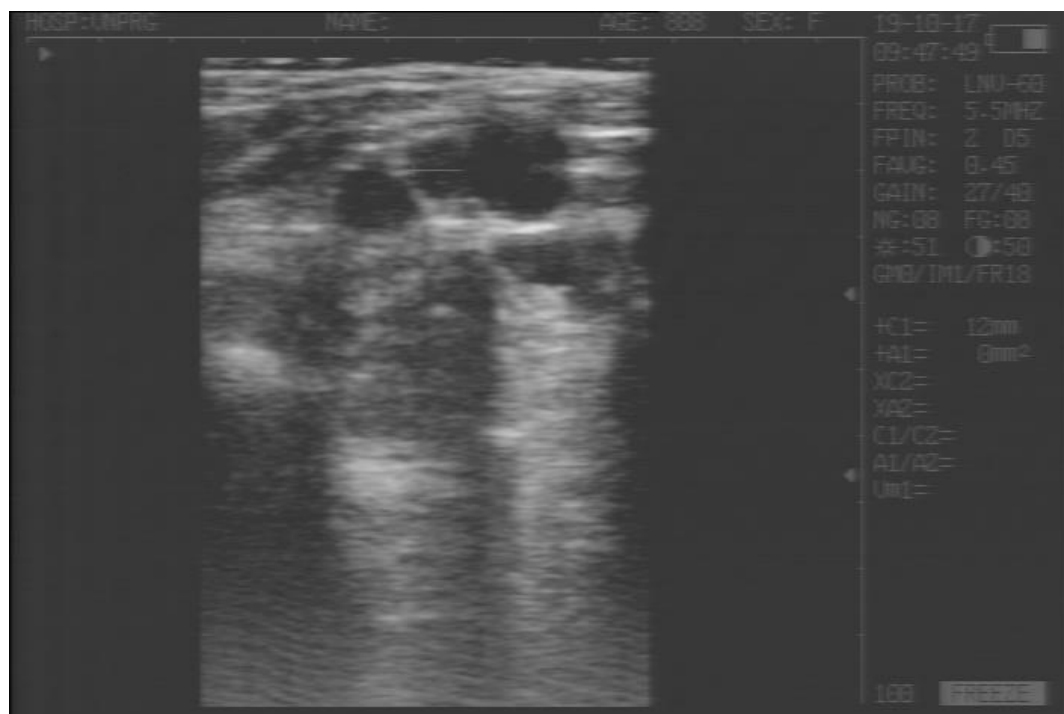
ANEXO 01. Inspección ecográfica en vacas Holstein administradas con aceite de semilla de zapallo y huayllabambana

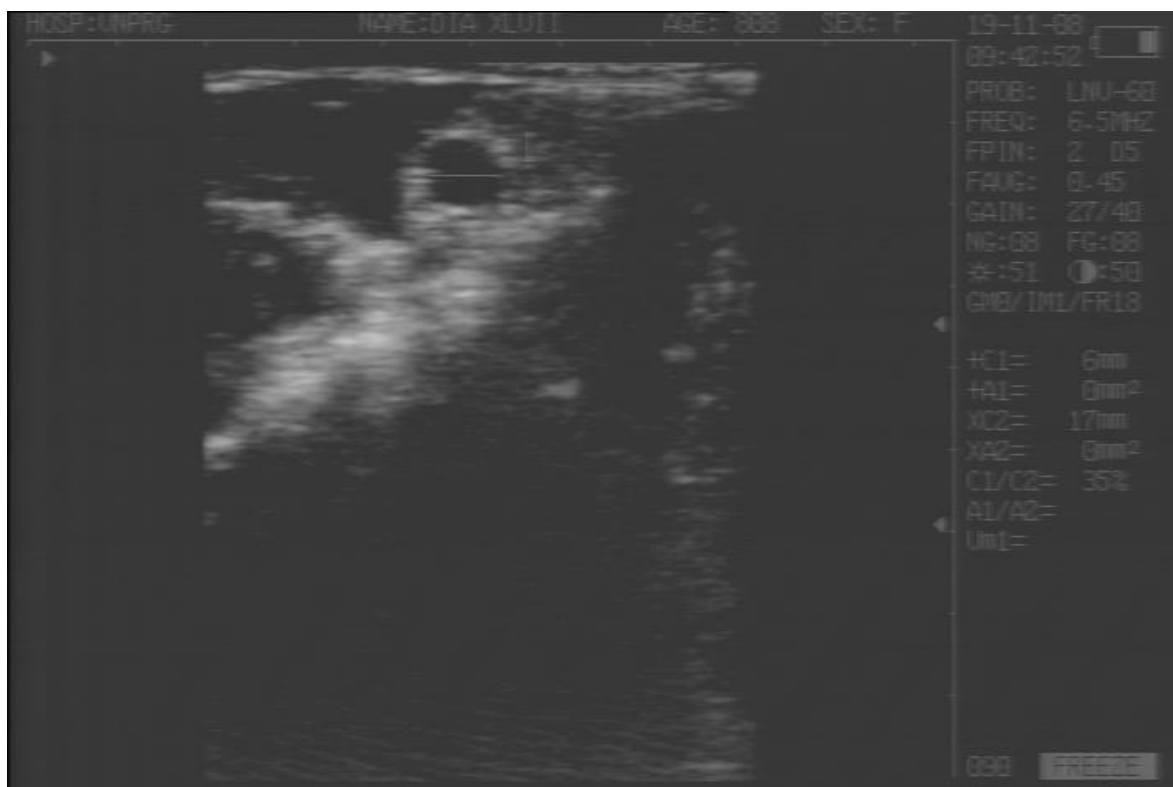


Falta foto de frank

ANEXO 02. Crecimiento folicular – vista ecográfica en vacas Holstein administradas con aceite de semilla de zapallo y huayllabambana







Anexo ... Estadística de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 7 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita máxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Variable dependiente: 7 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	5,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 1 ml *	5,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 2 ml *	5,0000	,00000	12
Total	5,0000	,00000	36

*aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 12 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Variable dependiente: 12 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	5,0000	,00000	12

Grupo con dosis de 1 ml*	5,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 2 ml*	5,0000	,00000	12
Total	5,0000	,00000	36

*aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 17 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Variable dependiente: 17 DPP

Grupos Experimentales	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Grupo Control	4,917	,121	4,670	5,164
Grupo con dosis de 1 ml*	4,750	,121	4,503	4,997
Grupo con dosis de 2 ml*	4,667	,121	4,420	4,914

*aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 17 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Variable dependiente: 17 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	,389 ^a	2	,194	1,100	,345
Interceptación	821,778	1	821,778	4648,914	,000
GRUPOSEXP	,389	2	,194	1,100	,345
Error	5,833	33	,177		
Total	828,000	36			
Total corregido	6,222	35			

a. R al cuadrado = ,063 (R al cuadrado ajustada = ,006)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 17 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
-----------------------	---	-------------

		1
Grupo con dosis de 2 ml*	12	4,6667
Grupo con dosis de 1 ml*	12	4,7500
Grupo Control	12	4,9167
Sig.		,178

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,177.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

*aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 22 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	4,5833	,90034	12
Grupo con dosis de 1 ml	4,2500	,86603	12
Grupo con dosis de 2 ml	3,8333	1,19342	12
Total	4,2222	1,01731	36

*aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Variable dependiente: 22 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	3,389 ^a	2	1,694	1,703	,198
Interceptación	641,778	1	641,778	645,036	,000
GRUPOSEXP	3,389	2	1,694	1,703	,198
Error	32,833	33	,995		
Total	678,000	36			
Total corregido	36,222	35			

a. R al cuadrado = ,094 (R al cuadrado ajustada = ,039)

*aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 22 días

posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

22 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1
Grupo con dosis de 2 ml*	12	3,8333
Grupo con dosis de 1 ml*	12	4,2500
Grupo Control	12	4,5833
Sig.		,090

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,995.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

*aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 27 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	4,4167	,90034	12
Grupo con dosis de 1 ml	2,7500	1,13818	12
Grupo con dosis de 2 ml	2,3333	,77850	12
Total	3,1667	1,29835	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. Duchesne) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 27 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	29,167 ^a	2	14,583	16,131	,000
Interceptación	361,000	1	361,000	399,318	,000
GRUPOSEXP	29,167	2	14,583	16,131	,000
Error	29,833	33	,904		
Total	420,000	36			
Total corregido	59,000	35			

a. R al cuadrado = ,494 (R al cuadrado ajustada = ,464)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

27 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	2,3333	
Grupo con dosis de 1 ml	12	2,7500	
Grupo Control	12		4,4167
Sig.		,291	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,904.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Variable dependiente: 32 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	4,0000	1,27920	12

Grupo con dosis de 1 ml	1,3333	,49237	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,3333	,65134	12
Total	2,2222	1,53271	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 32 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	56,889 ^a	2	28,444	37,053	3,661E-9
Interceptación	177,778	1	177,778	231,579	1,7778E-16
GRUPOSEXP	56,889	2	28,444	37,053	3,661E-9
Error	25,333	33	,768		
Total	260,000	36			
Total corregido	82,222	35			

a. R al cuadrado = ,692 (R al cuadrado ajustada = ,673)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

32 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,3333	
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,3333	
Grupo Control	12		4,0000
Sig.		1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,768.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 37 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	3,3333	,98473	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,2500	,45227	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,1667	,38925	12
Total	1,9167	1,20416	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 37 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	36,167 ^a	2	18,083	40,920	1,1586E-9
Interceptación	132,250	1	132,250	299,263	,000
GRUPOSEXP	36,167	2	18,083	40,920	1,1586E-9
Error	14,583	33	,442		
Total	183,000	36			
Total corregido	50,750	35			

a. R al cuadrado = ,713 (R al cuadrado ajustada = ,695)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

37 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
-----------------------	---	-------------

		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,1667	
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,2500	
Grupo Control	12		3,3333
Sig.		,761	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,442.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 42 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	3,0000	1,04447	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,1667	,38925	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0833	,28868	12
Total	1,7500	1,10518	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 42 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	28,167 ^a	2	14,083	31,869	1,9642E-8
Interceptación	110,250	1	110,250	249,480	6,0107E-17
GRUPOSEXP	28,167	2	14,083	31,869	1,9642E-8
Error	14,583	33	,442		
Total	153,000	36			
Total corregido	42,750	35			

a. R al cuadrado = ,659 (R al cuadrado ajustada = ,638)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

42 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,0833	
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,1667	
Grupo Control	12		3,0000
Sig.		,761	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,442.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Variable dependiente: 47 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	1,5000	,52223	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,1667	,38925	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0833	,28868	12
Total	1,2500	,43916	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 47 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	1,167 ^a	2	,583	3,448	,044
Interceptación	56,250	1	56,250	332,463	,000
GRUPOSEXP	1,167	2	,583	3,448	,044
Error	5,583	33	,169		
Total	63,000	36			
Total corregido	6,750	35			

a. R al cuadrado = ,173 (R al cuadrado ajustada = ,123)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

47 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,0833	
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,1667	1,1667
Grupo Control	12		1,5000
Sig.		,623	,056

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,169.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 52 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Variable dependiente: 52 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	1,1667	,38925	12

Grupo con dosis de 1 ml	1,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0833	,28868	12
Total	1,0833	,28031	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 52 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 52 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	,167 ^a	2	,083	1,065	,356
Interceptación	42,250	1	42,250	539,710	,000
GRUPOSEXP	,167	2	,083	1,065	,356
Error	2,583	33	,078		
Total	45,000	36			
Total corregido	2,750	35			

a. R al cuadrado = ,061 (R al cuadrado ajustada = ,004)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 52 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

52 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,0000
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,0833
Grupo Control	12	1,1667
Sig.		,177

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,078.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 17 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
17 DPP	Regular	Recuento	1	3	4	8
		Recuento esperado	2,7	2,7	2,7	8,0
		% dentro de Grupos Experimentales	8,3%	25,0%	33,3%	22,2%
	Abundante	Recuento	11	9	8	28
		Recuento esperado	9,3	9,3	9,3	28,0
		% dentro de Grupos Experimentales	91,7%	75,0%	66,7%	77,8%
Total		Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,250 ^a	2	,325
Razón de verosimilitud	2,482	2	,289
Asociación lineal por lineal	2,109	1	,146
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,67.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 22 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
22 DPP	Escaso	Recuento	1	1	3	5
		Recuento esperado	1,7	1,7	1,7	5,0
		% dentro de Grupos Experimentales	8,3%	8,3%	25,0%	13,9%
	Regular	Recuento	2	6	5	13
		Recuento esperado	4,3	4,3	4,3	13,0
		% dentro de Grupos Experimentales	16,7%	50,0%	41,7%	36,1%
	Abundante	Recuento	9	5	4	18
		Recuento esperado	6,0	6,0	6,0	18,0
		% dentro de Grupos Experimentales	75,0%	41,7%	33,3%	50,0%
Total	Recuento	12	12	12	36	
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0	
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	5,933 ^a	4	,204
Razón de verosimilitud	5,958	4	,202
Asociación lineal por lineal	3,261	1	,071
N de casos válidos	36		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,67.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 27 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

	Grupos Experimentales	Total
--	-----------------------	-------

			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
27 DPP	Escaso	Recuento	1	8	10	19
		Recuento esperado	6,3	6,3	6,3	19,0
		% dentro de Grupos Experimentales	8,3%	66,7%	83,3%	52,8%
	Regular	Recuento	4	3	2	9
		Recuento esperado	3,0	3,0	3,0	9,0
		% dentro de Grupos Experimentales	33,3%	25,0%	16,7%	25,0%
	Abundante	Recuento	7	1	0	8
		Recuento esperado	2,7	2,7	2,7	8,0
		% dentro de Grupos Experimentales	58,3%	8,3%	0,0%	22,2%
	Total	Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	18,469 ^a	4	,001
Razón de verosimilitud	21,410	4	,000
Asociación lineal por lineal	15,448	1	,000
N de casos válidos	36		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,67.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 32 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

	Grupos Experimentales			Total
	Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	

32 DPP	Sin contenido	Recuento	0	8	9	17
		Recuento esperado	5,7	5,7	5,7	17,0
		% dentro de Grupos Experimentales	0,0%	66,7%	75,0%	47,2%
	Escaso	Recuento	3	4	3	10
		Recuento esperado	3,3	3,3	3,3	10,0
		% dentro de Grupos Experimentales	25,0%	33,3%	25,0%	27,8%
	Regular	Recuento	3	0	0	3
		Recuento esperado	1,0	1,0	1,0	3,0
		% dentro de Grupos Experimentales	25,0%	0,0%	0,0%	8,3%
	Abundante	Recuento	6	0	0	6
		Recuento esperado	2,0	2,0	2,0	6,0
		% dentro de Grupos Experimentales	50,0%	0,0%	0,0%	16,7%
Total	Recuento		12	12	12	36
	Recuento esperado		12,0	12,0	12,0	36,0
	% dentro de Grupos Experimentales		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	26,788 ^a	6	0,000159
Razón de verosimilitud	33,814	6	0,000007
Asociación lineal por lineal	19,453	1	0,000010
N de casos válidos	36		

a. 9 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 37 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

	Grupos Experimentales	Total
--	-----------------------	-------

			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
37 DPP	Sin contenido	Recuento	0	9	10	19
		Recuento esperado	6,3	6,3	6,3	19,0
		% dentro de Grupos Experimentales	0,0%	75,0%	83,3%	52,8%
	Escaso	Recuento	4	3	2	9
		Recuento esperado	3,0	3,0	3,0	9,0
		% dentro de Grupos Experimentales	33,3%	25,0%	16,7%	25,0%
	Regular	Recuento	8	0	0	8
		Recuento esperado	2,7	2,7	2,7	8,0
		% dentro de Grupos Experimentales	66,7%	0,0%	0,0%	22,2%
	Total	Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	26,246 ^a	4	0,000028
Razón de verosimilitud	33,718	4	8,5142E-7
Asociación lineal por lineal	19,425	1	0,000010
N de casos válidos	36		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,67.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 42 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
42 DPP	Sin contenido	Recuento	0	10	11	21

	Recuento esperado	7,0	7,0	7,0	21,0
	% dentro de Grupos Experimentales	0,0%	83,3%	91,7%	58,3%
Escaso	Recuento	6	2	1	9
	Recuento esperado	3,0	3,0	3,0	9,0
	% dentro de Grupos Experimentales	50,0%	16,7%	8,3%	25,0%
Regular	Recuento	6	0	0	6
	Recuento esperado	2,0	2,0	2,0	6,0
	% dentro de Grupos Experimentales	50,0%	0,0%	0,0%	16,7%
Total	Recuento	12	12	12	36
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	27,238 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	34,759	4	,000
Asociación lineal por lineal	18,046	1	,000
N de casos válidos	36		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 47 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
47 DPP	Sin contenido	Recuento	6	10	11	27
		Recuento esperado	9,0	9,0	9,0	27,0
		% dentro de Grupos Experimentales	50,0%	83,3%	91,7%	75,0%
	Escaso	Recuento	6	2	1	9

	Recuento esperado	3,0	3,0	3,0	9,0
	% dentro de Grupos Experimentales	50,0%	16,7%	8,3%	25,0%
Total	Recuento	12	12	12	36
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	6,222 ^a	2	,045
Razón de verosimilitud	6,155	2	,046
Asociación lineal por lineal	5,401	1	,020
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 52 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
52 DPP	Sin contenido	Recuento	10	12	11	33
		Recuento esperado	11,0	11,0	11,0	33,0
		% dentro de Grupos Experimentales	83,3%	100,0%	91,7%	91,7%
	Escaso	Recuento	2	0	1	3
		Recuento esperado	1,0	1,0	1,0	3,0
		% dentro de Grupos Experimentales	16,7%	0,0%	8,3%	8,3%
Total	Recuento	12	12	12	36	
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0	
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,182 ^a	2	,336
Razón de verosimilitud	2,955	2	,228
Asociación lineal por lineal	,530	1	,466
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,00.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a cuernos uterinos a los 17 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Variable dependiente: 17 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	5,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 1 ml	4,8333	,57735	12
Grupo con dosis de 2 ml	4,6667	,77850	12
Total	4,8333	,56061	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a cuernos uterinos a los 17 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Variable dependiente: 17 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	,667 ^a	2	,333	1,065	,356
Interceptación	841,000	1	841,000	2685,774	,000
GRUPOSEXP	,667	2	,333	1,065	,356
Error	10,333	33	,313		
Total	852,000	36			
Total corregido	11,000	35			

a. R al cuadrado = ,061 (R al cuadrado ajustada = ,004)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a cuernos uterinos a los 17 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

17 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1
Grupo con dosis de 2 ml	12	4,6667
Grupo con dosis de 1 ml	12	4,8333
Grupo Control	12	5,0000
Sig.		,177

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,313.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a cuernos uterinos a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 22 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	4,3333	,98473	12
Grupo con dosis de 1 ml	4,1667	1,02986	12
Grupo con dosis de 2 ml	4,0000	1,04447	12
Total	4,1667	1,00000	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a cuernos uterinos a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Variable dependiente: 22 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	,667 ^a	2	,333	,320	,728
Interceptación	625,000	1	625,000	600,728	,000
GRUPOSEXP	,667	2	,333	,320	,728
Error	34,333	33	1,040		
Total	660,000	36			
Total corregido	35,000	35			

a. R al cuadrado = ,019 (R al cuadrado ajustada = -,040)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a cuernos uterinos a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

22 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1
Grupo con dosis de 2 ml	12	4,0000
Grupo con dosis de 1 ml	12	4,1667
Grupo Control	12	4,3333
Sig.		,457

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,040.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a cuernos uterinos a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 27 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	4,3333	,98473	12
Grupo con dosis de 1 ml	3,3333	1,66969	12
Grupo con dosis de 2 ml	2,3333	1,55700	12
Total	3,3333	1,62129	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a cuernos uterinos a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Variable dependiente: 27 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	24,000 ^a	2	12,000	5,824	,007
Interceptación	400,000	1	400,000	194,118	,000
GRUPOSEXP	24,000	2	12,000	5,824	,007
Error	68,000	33	2,061		
Total	492,000	36			

Total corregido	92,000	35			
-----------------	--------	----	--	--	--

a. R al cuadrado = ,261 (R al cuadrado ajustada = ,216)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a cuernos uterinos a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

27 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	2,3333	
Grupo con dosis de 1 ml	12	3,3333	3,3333
Grupo Control	12		4,3333
Sig.		,097	,097

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 2,061.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a cuernos uterinos a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 32 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	2,5000	1,50756	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,6667	,98473	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,3333	,77850	12
Total	1,8333	1,20712	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a cuernos uterinos a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 32 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	8,667 ^a	2	4,333	3,378	,046

Interceptación	121,000	1	121,000	94,323	,000
GRUPOSEXP	8,667	2	4,333	3,378	,046
Error	42,333	33	1,283		
Total	172,000	36			
Total corregido	51,000	35			

a. R al cuadrado = ,170 (R al cuadrado ajustada = ,120)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a cuernos uterinos a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

32 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,3333	
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,6667	1,6667
Grupo Control	12		2,5000
Sig.		,476	,081

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,283.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a cuernos uterinos a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 37 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	2,3333	1,55700	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,5000	,90453	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,1667	,57735	12
Total	1,6667	1,17108	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a cuernos uterinos a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 37 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	8,667 ^a	2	4,333	3,636	,037
Interceptación	100,000	1	100,000	83,898	,000
GRUPOSEXP	8,667	2	4,333	3,636	,037
Error	39,333	33	1,192		
Total	148,000	36			
Total corregido	48,000	35			

a. R al cuadrado = ,181 (R al cuadrado ajustada = ,131)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a cuernos uterinos a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

37 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,1667	
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,5000	1,5000
Grupo Control	12		2,3333
Sig.		,460	,070

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,192.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a cuernos uterinos a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 42 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
-----------------------	-------	---------------------	---

Grupo Control	1,3333	,77850	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0000	,00000	12
Total	1,1111	,46462	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a cuernos uterinos a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 42 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	,889 ^a	2	,444	2,200	,127
Interceptación	44,444	1	44,444	220,000	,000
GRUPOSEXP	,889	2	,444	2,200	,127
Error	6,667	33	,202		
Total	52,000	36			
Total corregido	7,556	35			

a. R al cuadrado = ,118 (R al cuadrado ajustada = ,064)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a cuernos uterinos a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

42 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,0000
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,0000
Grupo Control	12	1,3333
Sig.		,094

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,202.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a cuernos uterinos a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 47 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	1,1667	,57735	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0000	,00000	12
Total	1,0556	,33333	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a cuernos uterinos a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 47 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	,222 ^a	2	,111	1,000	,379
Interceptación	40,111	1	40,111	361,000	,000
GRUPOSEXP	,222	2	,111	1,000	,379
Error	3,667	33	,111		
Total	44,000	36			
Total corregido	3,889	35			

a. R al cuadrado = ,057 (R al cuadrado ajustada = ,000)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a cuernos uterinos a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

47 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1

Grupo con dosis de 1 ml	12	1,0000
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,0000
Grupo Control	12	1,1667
Sig.		,257

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,111.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 17 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
17 DPP	MEDIA (3-6cm)	Recuento	0	1	2	3
		Recuento esperado	1,0	1,0	1,0	3,0
		% dentro de Grupos Experimentales	0,0%	8,3%	16,7%	8,3%
	GRUESA (>6cm)	Recuento	12	11	10	33
		Recuento esperado	11,0	11,0	11,0	33,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	91,7%	83,3%	91,7%
	Total	Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,182 ^a	2	,336
Razón de verosimilitud	2,955	2	,228
Asociación lineal por lineal	2,121	1	,145
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 22 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
22 DPP	MEDIA (3-6cm)	Recuento	4	5	6	15
		Recuento esperado	5,0	5,0	5,0	15,0
		% dentro de Grupos Experimentales	33,3%	41,7%	50,0%	41,7%
	GRUESA (>6cm)	Recuento	8	7	6	21
		Recuento esperado	7,0	7,0	7,0	21,0
		% dentro de Grupos Experimentales	66,7%	58,3%	50,0%	58,3%
	Total	Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	,686 ^a	2	,710
Razón de verosimilitud	,689	2	,708
Asociación lineal por lineal	,667	1	,414
N de casos válidos	36		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 27 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
27 DPP	DELGADO (3cm)	Recuento	0	3	6	9
		Recuento esperado	3,0	3,0	3,0	9,0
		% dentro de Grupos Experimentales	0,0%	25,0%	50,0%	25,0%
	MEDIA (3-6cm)	Recuento	4	4	4	12
		Recuento esperado	4,0	4,0	4,0	12,0
		% dentro de Grupos Experimentales	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%
	GRUESA (>6cm)	Recuento	8	5	2	15
		Recuento esperado	5,0	5,0	5,0	15,0
		% dentro de Grupos Experimentales	66,7%	41,7%	16,7%	41,7%
Total	Recuento	12	12	12	36	
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0	
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	9,600 ^a	4	,048
Razón de verosimilitud	12,173	4	,016
Asociación lineal por lineal	9,130	1	,003
N de casos válidos	36		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 32 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

				Total
Grupos Experimentales				Total
Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml		

32 DPP	DELGADO (3cm)	Recuento	5	8	10	23
		Recuento esperado	7,7	7,7	7,7	23,0
		% dentro de Grupos Experimentales	41,7%	66,7%	83,3%	63,9%
	MEDIA (3-6cm)	Recuento	5	4	2	11
		Recuento esperado	3,7	3,7	3,7	11,0
		% dentro de Grupos Experimentales	41,7%	33,3%	16,7%	30,6%
	GRUESA (>6cm)	Recuento	2	0	0	2
		Recuento esperado	,7	,7	,7	2,0
		% dentro de Grupos Experimentales	16,7%	0,0%	0,0%	5,6%
Total		Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	6,925 ^a	4	,140
Razón de verosimilitud	7,488	4	,112
Asociación lineal por lineal	5,605	1	,018
N de casos válidos	36		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,67.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 37 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
37 DPP	DELGADO (3cm)	Recuento	6	9	11	26
		Recuento esperado	8,7	8,7	8,7	26,0
		% dentro de Grupos Experimentales	50,0%	75,0%	91,7%	72,2%
	MEDIA (3-6cm)	Recuento	4	3	1	8

	Recuento esperado	2,7	2,7	2,7	8,0
	% dentro de Grupos Experimentales	33,3%	25,0%	8,3%	22,2%
GRUESA (>6cm)	Recuento	2	0	0	2
	Recuento esperado	,7	,7	,7	2,0
	% dentro de Grupos Experimentales	16,7%	0,0%	0,0%	5,6%
Total	Recuento	12	12	12	36
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	7,212 ^a	4	,125
Razón de verosimilitud	7,895	4	,096
Asociación lineal por lineal	5,955	1	,015
N de casos válidos	36		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,67.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 42 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Tot
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
42 DPP	DELGADO (3cm)	Recuento	10	12	12	9
		Recuento esperado	11,3	11,3	11,3	
		% dentro de Grupos Experimentales	83,3%	100,0%	100,0%	
	MEDIA (3-6cm)	Recuento	2	0	0	2
		Recuento esperado	,7	,7	,7	
		% dentro de Grupos Experimentales	16,7%	0,0%	0,0%	

Total	Recuento	12	12	12	
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	4,235 ^a	2	,120
Razón de verosimilitud	4,635	2	,099
Asociación lineal por lineal	3,088	1	,079
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,67.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 47 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total	
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml		
47 DPP	DELGADO (3cm)	Recuento	11	12	12	35	
		Recuento esperado	11,7	11,7	11,7	35,0	
		% dentro de Grupos Experimentales	91,7%	100,0%	100,0%	97,2%	
	MEDIA (3-6cm)	Recuento	1	0	0	1	
		Recuento esperado	,3	,3	,3	1,0	
		% dentro de Grupos Experimentales	8,3%	0,0%	0,0%	2,8%	
		Total	Recuento	12	12	12	36
			Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
			% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,057 ^a	2	,358
Razón de verosimilitud	2,255	2	,324
Asociación lineal por lineal	1,500	1	,221
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,33.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al contenido de los cuernos uterinos a los 52 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
52 DPP DELGADO (3cm)	Recuento		12	12	12	36
	Recuento esperado		12,0	12,0	12,0	36,0
	% dentro de Grupos Experimentales		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Total	Recuento		12	12	12	36
	Recuento esperado		12,0	12,0	12,0	36,0
	% dentro de Grupos Experimentales		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Variable dependiente: 22 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	4,6667	,49237	12
Grupo con dosis de 1 ml	4,5000	,52223	12
Grupo con dosis de 2 ml	4,3333	,49237	12
Total	4,5000	,50709	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Variable dependiente: 22 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	,667 ^a	2	,333	1,320	,281
Interceptación	729,000	1	729,000	2886,840	,000
GRUPOSEXP	,667	2	,333	1,320	,281
Error	8,333	33	,253		
Total	738,000	36			
Total corregido	9,000	35			

a. R al cuadrado = ,074 (R al cuadrado ajustada = ,018)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

22 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1
Grupo con dosis de 2 ml	12	4,3333
Grupo con dosis de 1 ml	12	4,5000
Grupo Control	12	4,6667
Sig.		,134

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,253.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 27 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	4,3333	1,15470	12
Grupo con dosis de 1 ml	2,7500	1,13818	12
Grupo con dosis de 2 ml	2,3333	,77850	12
Total	3,1389	1,33423	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*)

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 27 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	26,722 ^a	2	13,361	12,391	0,000097
Interceptación	354,694	1	354,694	328,944	9,927E-19
GRUPOSEXP	26,722	2	13,361	12,391	0,000097
Error	35,583	33	1,078		
Total	417,000	36			
Total corregido	62,306	35			

a. R al cuadrado = ,429 (R al cuadrado ajustada = ,394)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

27 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	2,3333	
Grupo con dosis de 1 ml	12	2,7500	
Grupo Control	12		4,3333
Sig.		,333	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,078.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 32 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	4,1667	1,33712	12
Grupo con dosis de 1 ml	2,0000	,73855	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,5000	,52223	12
Total	2,5556	1,48217	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*)

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 32 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	48,222 ^a	2	24,111	27,756	8,5109E-8
Interceptación	235,111	1	235,111	270,651	,000
GRUPOSEXP	48,222	2	24,111	27,756	8,5109E-8
Error	28,667	33	,869		
Total	312,000	36			
Total corregido	76,889	35			

a. R al cuadrado = ,627 (R al cuadrado ajustada = ,605)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

32 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,5000	
Grupo con dosis de 1 ml	12	2,0000	
Grupo Control	12		4,1667
Sig.		,198	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,869.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 37 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	3,7500	1,35680	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,5000	,52223	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,3333	,49237	12
Total	2,1944	1,41056	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 37 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	43,722 ^a	2	21,861	27,836	8,2604E-8
Interceptación	173,361	1	173,361	220,743	3,5546E-16
GRUPOSEXP	43,722	2	21,861	27,836	8,2604E-8
Error	25,917	33	,785		
Total	243,000	36			
Total corregido	69,639	35			

a. R al cuadrado = ,628 (R al cuadrado ajustada = ,605)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

37 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,3333	
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,5000	
Grupo Control	12		3,7500
Sig.		,648	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,785.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 42 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	3,3333	1,23091	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,0833	,28868	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0000	,00000	12
Total	1,8056	1,30536	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 42 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	42,056 ^a	2	21,028	39,464	1,7698E-9
Interceptación	117,361	1	117,361	220,261	3,6684E-16
GRUPOSEXP	42,056	2	21,028	39,464	1,7698E-9
Error	17,583	33	,533		
Total	177,000	36			
Total corregido	59,639	35			

a. R al cuadrado = ,705 (R al cuadrado ajustada = ,687)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

42 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,0000	
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,0833	
Grupo Control	12		3,3333
Sig.		,781	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,533.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 47 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	2,3333	1,07309	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,0833	,28868	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0000	,00000	12
Total	1,4722	,87786	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 47 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	13,389 ^a	2	6,694	16,264	,000
Interceptación	78,028	1	78,028	189,564	,000
GRUPOSEXP	13,389	2	6,694	16,264	,000
Error	13,583	33	,412		
Total	105,000	36			
Total corregido	26,972	35			

a. R al cuadrado = ,496 (R al cuadrado ajustada = ,466)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

47 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,0000	
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,0833	
Grupo Control	12		2,3333
Sig.		,752	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,412.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 52 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 52 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	1,1667	,38925	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0000	,00000	12
Total	1,0556	,23231	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 52 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 52 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
--------	-----------------------------	----	---------------------	---	------

Modelo corregido	,222 ^a	2	,111	2,200	,127
Interceptación	40,111	1	40,111	794,200	,000
GRUPOSEXP	,222	2	,111	2,200	,127
Error	1,667	33	,051		
Total	42,000	36			
Total corregido	1,889	35			

a. R al cuadrado = ,118 (R al cuadrado ajustada = ,064)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 52 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

52 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,0000
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,0000
Grupo Control	12	1,1667
Sig.		,094

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,051.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 22 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
22 DPP	Grosos	Recuento	4	6	8	18
		Recuento esperado	6,0	6,0	6,0	18,0
		% dentro de Grupos	33,3%	50,0%	66,7%	50,0%
		Experimentales				
	Muy gruesos	Recuento	8	6	4	18
		Recuento esperado	6,0	6,0	6,0	18,0

	% dentro de Grupos Experimentales	66,7%	50,0%	33,3%	50,0%
Total	Recuento	12	12	12	36
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,667 ^a	2	,264
Razón de verosimilitud	2,718	2	,257
Asociación lineal por lineal	2,593	1	,107
N de casos válidos	36		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 27 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
27 DPP	Medios	Recuento	2	8	10	20
		Recuento esperado	6,7	6,7	6,7	20,0
		% dentro de Grupos Experimentales	16,7%	66,7%	83,3%	55,6%
	Gruesos	Recuento	2	3	2	7
		Recuento esperado	2,3	2,3	2,3	7,0
		% dentro de Grupos Experimentales	16,7%	25,0%	16,7%	19,4%
	Muy gruesos	Recuento	8	1	0	9
		Recuento esperado	3,0	3,0	3,0	9,0
		% dentro de Grupos Experimentales	66,7%	8,3%	0,0%	25,0%
	Total		12	12	12	36
			12,0	12,0	12,0	36,0

% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
-----------------------------------	--------	--------	--------	--------

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	18,152 ^a	4	,001
Razón de verosimilitud	19,981	4	,001
Asociación lineal por lineal	13,482	1	,000
N de casos válidos	36		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,33.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 32 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
32 DPP	Finos	Recuento	0	2	6	8
		Recuento esperado	2,7	2,7	2,7	8,0
		% dentro de Grupos Experimentales	0,0%	16,7%	50,0%	22,2%
	Medios	Recuento	3	9	6	18
		Recuento esperado	6,0	6,0	6,0	18,0
		% dentro de Grupos Experimentales	25,0%	75,0%	50,0%	50,0%
	Gruesos	Recuento	1	1	0	2
		Recuento esperado	,7	,7	,7	2,0
		% dentro de Grupos Experimentales	8,3%	8,3%	0,0%	5,6%
	Muy gruesos	Recuento	8	0	0	8
		Recuento esperado	2,7	2,7	2,7	8,0
		% dentro de Grupos Experimentales	66,7%	0,0%	0,0%	22,2%
Total		Recuento	12	12	12	36

Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	27,000 ^a	6	0,000145
Razón de verosimilitud	30,920	6	0,000026
Asociación lineal por lineal	19,422	1	0,000010
N de casos válidos	36		

a. 9 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,67.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 37 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales				
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml		
37 DPP	Finos	Recuento	0	6	8	14	
		Recuento esperado	4,7	4,7	4,7	14,0	
		% dentro de Grupos Experimentales	0,0%	50,0%	66,7%	38,9%	
	Medios	Recuento	4	6	4	14	
		Recuento esperado	4,7	4,7	4,7	14,0	
		% dentro de Grupos Experimentales	33,3%	50,0%	33,3%	38,9%	
	Gruesos	Recuento	3	0	0	3	
		Recuento esperado	1,0	1,0	1,0	3,0	
		% dentro de Grupos Experimentales	25,0%	0,0%	0,0%	8,3%	
	Muy gruesos	Recuento	5	0	0	5	
		Recuento esperado	1,7	1,7	1,7	5,0	
		% dentro de Grupos Experimentales	41,7%	0,0%	0,0%	13,9%	
	Total		Recuento	12	12	12	36

Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	24,000 ^a	6	,001
Razón de verosimilitud	29,767	6	,000
Asociación lineal por lineal	17,612	1	,000
N de casos válidos	36		

a. 12 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 42 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
42 DPP	Finos	Recuento	1	11	12	24
		Recuento esperado	8,0	8,0	8,0	24,0
		% dentro de Grupos Experimentales	8,3%	91,7%	100,0%	66,7%
	Medios	Recuento	3	1	0	4
		Recuento esperado	1,3	1,3	1,3	4,0
		% dentro de Grupos Experimentales	25,0%	8,3%	0,0%	11,1%
	Gruesos	Recuento	7	0	0	7
		Recuento esperado	2,3	2,3	2,3	7,0
		% dentro de Grupos Experimentales	58,3%	0,0%	0,0%	19,4%
	Muy gruesos	Recuento	1	0	0	1
		Recuento esperado	,3	,3	,3	1,0
		% dentro de Grupos Experimentales	8,3%	0,0%	0,0%	2,8%

Total	Recuento	12	12	12	36
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	28,750 ^a	6	,000
Razón de verosimilitud	34,446	6	,000
Asociación lineal por lineal	19,171	1	,000
N de casos válidos	36		

a. 9 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,33.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 47 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
47 DPP	Finos	Recuento	2	11	12	25
		Recuento esperado	8,3	8,3	8,3	25,0
		% dentro de Grupos Experimentales	16,7%	91,7%	100,0%	69,4%
	Medios	Recuento	7	1	0	8
		Recuento esperado	2,7	2,7	2,7	8,0
		% dentro de Grupos Experimentales	58,3%	8,3%	0,0%	22,2%
	Gruesos	Recuento	3	0	0	3
		Recuento esperado	1,0	1,0	1,0	3,0
		% dentro de Grupos Experimentales	25,0%	0,0%	0,0%	8,3%
	Total		12	12	12	36
			12,0	12,0	12,0	36,0

% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
-----------------------------------	--------	--------	--------	--------

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	24,030 ^a	4	0,000079
Razón de verosimilitud	27,292	4	0,000017
Asociación lineal por lineal	13,841	1	0,000199
N de casos válidos	36		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto al grosor de los cuernos uterinos a los 52 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
52 DPP	Finos	Recuento	10	12	12	34
		Recuento esperado	11,3	11,3	11,3	34,0
		% dentro de Grupos Experimentales	83,3%	100,0%	100,0%	94,4%
	Medios	Recuento	2	0	0	2
		Recuento esperado	,7	,7	,7	2,0
		% dentro de Grupos Experimentales	16,7%	0,0%	0,0%	5,6%
	Total	Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	4,235 ^a	2	,120

Razón de verosimilitud	4,635	2	,099
Asociación lineal por lineal	3,088	1	,079
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,67.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 17 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 17 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	5,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 1 ml	5,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 2 ml	4,6667	1,15470	12
Total	4,8889	,66667	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 17 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 17 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	,889 ^a	2	,444	1,000	,379
Interceptación	860,444	1	860,444	1936,000	,000
GRUPOSEXP	,889	2	,444	1,000	,379
Error	14,667	33	,444		
Total	876,000	36			
Total corregido	15,556	35			

a. R al cuadrado = ,057 (R al cuadrado ajustada = ,000)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 17 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

17 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1
Grupo con dosis de 2 ml	12	4,6667
Grupo Control	12	5,0000
Grupo con dosis de 1 ml	12	5,0000
Sig.		,257

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,444.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 22 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	5,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 1 ml	4,3333	1,55700	12
Grupo con dosis de 2 ml	4,0000	1,80907	12
Total	4,4444	1,40294	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 22 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	6,222 ^a	2	3,111	1,638	,210
Interceptación	711,111	1	711,111	374,468	,000
GRUPOSEXP	6,222	2	3,111	1,638	,210
Error	62,667	33	1,899		

Total	780,000	36			
Total corregido	68,889	35			

a. R al cuadrado = ,090 (R al cuadrado ajustada = ,035)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

22 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1
Grupo con dosis de 2 ml	12	4,0000
Grupo con dosis de 1 ml	12	4,3333
Grupo Control	12	5,0000
Sig.		,102

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,899.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 27 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	4,6667	1,15470	12
Grupo con dosis de 1 ml	3,6667	1,96946	12
Grupo con dosis de 2 ml	2,6667	2,05971	12
Total	3,6667	1,91237	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 27 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	24,000 ^a	2	12,000	3,808	,033
Interceptación	484,000	1	484,000	153,577	,000
GRUPOSEXP	24,000	2	12,000	3,808	,033
Error	104,000	33	3,152		
Total	612,000	36			
Total corregido	128,000	35			

a. R al cuadrado = ,188 (R al cuadrado ajustada = ,138)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

27 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	2,6667	
Grupo con dosis de 1 ml	12	3,6667	3,6667
Grupo Control	12		4,6667
Sig.		,177	,177

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 3,152.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 32 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	3,6667	1,96946	12
Grupo con dosis de 1 ml	2,3333	1,96946	12

Grupo con dosis de 2 ml	1,6667	1,55700	12
Total	2,5556	1,97765	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*)

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 32 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	24,889 ^a	2	12,444	3,667	,036
Interceptación	235,111	1	235,111	69,274	,000
GRUPOSEXP	24,889	2	12,444	3,667	,036
Error	112,000	33	3,394		
Total	372,000	36			
Total corregido	136,889	35			

a. R al cuadrado = ,182 (R al cuadrado ajustada = ,132)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

32 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,6667	
Grupo con dosis de 1 ml	12	2,3333	2,3333
Grupo Control	12		3,6667
Sig.		,382	,085

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 3,394.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de

aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 37 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	3,3333	2,05971	12
Grupo con dosis de 1 ml	2,0000	1,80907	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,3333	1,15470	12
Total	2,2222	1,86871	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*)

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 37 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	24,889 ^a	2	12,444	4,219	,023
Interceptación	177,778	1	177,778	60,274	,000
GRUPOSEXP	24,889	2	12,444	4,219	,023
Error	97,333	33	2,949		
Total	300,000	36			
Total corregido	122,222	35			

a. R al cuadrado = ,204 (R al cuadrado ajustada = ,155)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

37 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,3333	
Grupo con dosis de 1 ml	12	2,0000	2,0000
Grupo Control	12		3,3333
Sig.		,349	,066

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 2,949.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 42 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	2,0000	1,80907	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0000	,00000	12
Total	1,3333	1,12122	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 42 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	8,000 ^a	2	4,000	3,667	,036
Interceptación	64,000	1	64,000	58,667	,000
GRUPOSEXP	8,000	2	4,000	3,667	,036
Error	36,000	33	1,091		
Total	108,000	36			
Total corregido	44,000	35			

a. R al cuadrado = ,182 (R al cuadrado ajustada = ,132)

Anexo... Prueba de Duncan con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 42 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	2,0000	1,80907	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0000	,00000	12
Total	1,3333	1,12122	36

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 47 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	1,3333	1,15470	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0000	,00000	12
Total	1,1111	,66667	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 47 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	,889 ^a	2	,444	1,000	,379
Interceptación	44,444	1	44,444	100,000	,000
GRUPOSEXP	,889	2	,444	1,000	,379
Error	14,667	33	,444		
Total	60,000	36			
Total corregido	15,556	35			

a. R al cuadrado = ,057 (R al cuadrado ajustada = ,000)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de

semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

47 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,0000
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,0000
Grupo Control	12	1,3333
Sig.		,257

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,444.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 17 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
17 DPP	Simetricos	Recuento	0	0	1	1
		Recuento esperado	,3	,3	,3	1,0
		% dentro de Grupos Experimentales	0,0%	0,0%	8,3%	2,8%
	Asimetricos	Recuento	12	12	11	35
		Recuento esperado	11,7	11,7	11,7	35,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	91,7%	97,2%
Total	Recuento	12	12	12	36	
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0	
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,057 ^a	2	,358
Razón de verosimilitud	2,255	2	,324
Asociación lineal por lineal	1,500	1	,221
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,33.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 22 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
22 DPP	Simetricos	Recuento	0	2	3	5
		Recuento esperado	1,7	1,7	1,7	5,0
		% dentro de Grupos Experimentales	0,0%	16,7%	25,0%	13,9%
	Asimetricos	Recuento	12	10	9	31
		Recuento esperado	10,3	10,3	10,3	31,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	83,3%	75,0%	86,1%
Total	Recuento	12	12	12	36	
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0	
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	3,252 ^a	2	,197
Razón de verosimilitud	4,702	2	,095
Asociación lineal por lineal	3,048	1	,081
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,67.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 27 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
27 DPP	Simetricos	Recuento	1	4	7	12
		Recuento esperado	4,0	4,0	4,0	12,0
		% dentro de Grupos Experimentales	8,3%	33,3%	58,3%	33,3%
	Asimetricos	Recuento	11	8	5	24
		Recuento esperado	8,0	8,0	8,0	24,0
		% dentro de Grupos Experimentales	91,7%	66,7%	41,7%	66,7%
	Total	Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	6,750 ^a	2	,034
Razón de verosimilitud	7,368	2	,025
Asociación lineal por lineal	6,562	1	,010
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 32 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
32 DPP	Simetricos	Recuento	4	8	10	22
		Recuento esperado	7,3	7,3	7,3	22,0
		% dentro de Grupos Experimentales	33,3%	66,7%	83,3%	61,1%
	Asimetricos	Recuento	8	4	2	14
		Recuento esperado	4,7	4,7	4,7	14,0
		% dentro de Grupos Experimentales	66,7%	33,3%	16,7%	38,9%
Total	Recuento	12	12	12	36	
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0	
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	6,545 ^a	2	,038
Razón de verosimilitud	6,748	2	,034
Asociación lineal por lineal	6,136	1	,013
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,67.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 37 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
37 DPP	Simetricos	Recuento	5	9	11	25
		Recuento esperado	8,3	8,3	8,3	25,0
		% dentro de Grupos Experimentales	41,7%	75,0%	91,7%	69,4%

Asimetricos	Recuento	7	3	1	11
	Recuento esperado	3,7	3,7	3,7	11,0
	% dentro de Grupos Experimentales	58,3%	25,0%	8,3%	30,6%
Total	Recuento	12	12	12	36
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	7,331 ^a	2	,026
Razón de verosimilitud	7,635	2	,022
Asociación lineal por lineal	6,873	1	,009
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,67.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 42 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
42 DPP	Simetricos	Recuento	9	12	12	33
		Recuento esperado	11,0	11,0	11,0	33,0
		% dentro de Grupos Experimentales	75,0%	100,0%	100,0%	91,7%
	Asimetricos	Recuento	3	0	0	3
		Recuento esperado	1,0	1,0	1,0	3,0
		% dentro de Grupos Experimentales	25,0%	0,0%	0,0%	8,3%
	Total	Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0

% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
-----------------------------------	--------	--------	--------	--------

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	6,545 ^a	2	,038
Razón de verosimilitud	7,156	2	,028
Asociación lineal por lineal	4,773	1	,029
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores con respecto a la simetría de los cuernos uterinos a los 47 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
47 DPP	Simetricos	Recuento	11	12	12	35
		Recuento esperado	11,7	11,7	11,7	35,0
		% dentro de Grupos Experimentales	91,7%	100,0%	100,0%	97,2%
	Asimetricos	Recuento	1	0	0	1
		Recuento esperado	,3	,3	,3	1,0
		% dentro de Grupos Experimentales	8,3%	0,0%	0,0%	2,8%
	Total	Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,057 ^a	2	,358
Razón de verosimilitud	2,255	2	,324
Asociación lineal por lineal	1,500	1	,221

N de casos válidos	36		
--------------------	----	--	--

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,33.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la tonicidad uterina a los 17 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 17 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	5,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 1 ml	4,7500	,86603	12
Grupo con dosis de 2 ml	4,5000	1,16775	12
Total	4,7500	,84092	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la tonicidad uterina a los 17 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 17 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	1,500 ^a	2	,750	1,065	,356
Interceptación	812,250	1	812,250	1152,871	,000
GRUPOSEXP	1,500	2	,750	1,065	,356
Error	23,250	33	,705		
Total	837,000	36			
Total corregido	24,750	35			

a. R al cuadrado = ,061 (R al cuadrado ajustada = ,004)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a la tonicidad uterina a los 17 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

17 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1

Grupo con dosis de 2 ml	12	4,5000
Grupo con dosis de 1 ml	12	4,7500
Grupo Control	12	5,0000
Sig.		,177

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,705.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la tonicidad uterina a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 22 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	4,5000	1,16775	12
Grupo con dosis de 1 ml	3,7500	1,54479	12
Grupo con dosis de 2 ml	3,0000	1,47710	12
Total	3,7500	1,50000	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la tonicidad uterina a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 22 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	13,500 ^a	2	6,750	3,414	,045
Interceptación	506,250	1	506,250	256,034	,000
GRUPOSEXP	13,500	2	6,750	3,414	,045
Error	65,250	33	1,977		
Total	585,000	36			
Total corregido	78,750	35			

a. R al cuadrado = ,171 (R al cuadrado ajustada = ,121)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a la tonicidad uterina a los 22 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

22 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	3,0000	
Grupo con dosis de 1 ml	12	3,7500	3,7500
Grupo Control	12		4,5000
Sig.		,200	,200

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,977.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la tonicidad uterina a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 27 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	4,0000	1,47710	12
Grupo con dosis de 1 ml	2,2500	,86603	12
Grupo con dosis de 2 ml	2,0000	,00000	12
Total	2,7500	1,31747	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la tonicidad uterina a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 27 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	28,500 ^a	2	14,250	14,581	0,000029
Interceptación	272,250	1	272,250	278,581	1,1852E-17
GRUPOSEXP	28,500	2	14,250	14,581	0,000029
Error	32,250	33	,977		
Total	333,000	36			
Total corregido	60,750	35			

a. R al cuadrado = ,469 (R al cuadrado ajustada = ,437)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a la tonicidad uterina a los 27 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

27 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	2,0000	
Grupo con dosis de 1 ml	12	2,2500	
Grupo Control	12		4,0000
Sig.		,540	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,977.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la tonicidad uterina a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 32 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	2,4167	1,62135	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,4167	,51493	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,1667	,38925	12
Total	1,6667	1,12122	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la tonicidad uterina a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 32 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	10,500 ^a	2	5,250	5,172	,011

Interceptación	100,000	1	100,000	98,507	,000
GRUPOSEXP	10,500	2	5,250	5,172	,011
Error	33,500	33	1,015		
Total	144,000	36			
Total corregido	44,000	35			

a. R al cuadrado = ,239 (R al cuadrado ajustada = ,192)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a la tonicidad uterina a los 32 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

32 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,1667	
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,4167	
Grupo Control	12		2,4167
Sig.		,547	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,015.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la tonicidad uterina a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 37 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	2,1667	1,40346	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,2500	,45227	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0833	,28868	12
Total	1,5000	,97101	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la tonicidad uterina a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 37 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	8,167 ^a	2	4,083	5,426	,009
Interceptación	81,000	1	81,000	107,638	,000
GRUPOSEXP	8,167	2	4,083	5,426	,009
Error	24,833	33	,753		
Total	114,000	36			
Total corregido	33,000	35			

a. R al cuadrado = ,247 (R al cuadrado ajustada = ,202)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a la tonicidad uterina a los 37 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

37 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto	
		1	2
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,0833	
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,2500	
Grupo Control	12		2,1667
Sig.		,641	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,753.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la tonicidad uterina a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 42 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	1,1667	,38925	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,2500	,45227	12

Grupo con dosis de 2 ml	1,0833	,28868	12
Total	1,1667	,37796	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la tonicidad uterina a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*)

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 42 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	,167 ^a	2	,083	,569	,572
Interceptación	49,000	1	49,000	334,552	,000
GRUPOSEXP	,167	2	,083	,569	,572
Error	4,833	33	,146		
Total	54,000	36			
Total corregido	5,000	35			

a. R al cuadrado = ,033 (R al cuadrado ajustada = -,025)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a la tonicidad uterina a los 42 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

42 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,0833
Grupo Control	12	1,1667
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,2500
Sig.		,323

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,146.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la tonicidad uterina a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 47 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	1,0833	,28868	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0000	,00000	12
Total	1,0278	,16667	36

Anexo ... Análisis de varianza con respecto a la tonicidad uterina a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*)

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: 47 DPP

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	,056 ^a	2	,028	1,000	,379
Interceptación	38,028	1	38,028	1369,000	,000
GRUPOSEXP	,056	2	,028	1,000	,379
Error	,917	33	,028		
Total	39,000	36			
Total corregido	,972	35			

a. R al cuadrado = ,057 (R al cuadrado ajustada = ,000)

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto a la tonicidad uterina a los 47 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

47 DPP

Duncan^{a,b}

Grupos Experimentales	N	Subconjunto
		1
Grupo con dosis de 1 ml	12	1,0000
Grupo con dosis de 2 ml	12	1,0000
Grupo Control	12	1,0833
Sig.		,257

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,028.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

b. Alfa = .05.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto a la tonicidad uterina a los 52 días posparto, según Score de involución uterina en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: 52 DPP

Grupos Experimentales	Media	Desviación estándar	N
Grupo Control	1,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 1 ml	1,0000	,00000	12
Grupo con dosis de 2 ml	1,0000	,00000	12
Total	1,0000	,00000	36

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores de la tonicidad de los cuernos uterinos a los 17 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
17 DPP	FLACIDO	Recuento	0	1	2	3
		Recuento esperado	1,0	1,0	1,0	3,0
		% dentro de Grupos Experimentales	0,0%	8,3%	16,7%	8,3%
	SIN TONO	Recuento	12	11	10	33
		Recuento esperado	11,0	11,0	11,0	33,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	91,7%	83,3%	91,7%
	Total	Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,182 ^a	2	,336
Razón de verosimilitud	2,955	2	,228
Asociación lineal por lineal	2,121	1	,145
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores de la tonicidad de los cuernos uterinos a los 22 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
22 DPP	FLACIDO	Recuento	2	5	8	15
		Recuento esperado	5,0	5,0	5,0	15,0
		% dentro de Grupos Experimentales	16,7%	41,7%	66,7%	41,7%
	SIN TONO	Recuento	10	7	4	21
		Recuento esperado	7,0	7,0	7,0	21,0
		% dentro de Grupos Experimentales	83,3%	58,3%	33,3%	58,3%
Total		Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	6,171 ^a	2	,046
Razón de verosimilitud	6,511	2	,039
Asociación lineal por lineal	6,000	1	,014
N de casos válidos	36		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores de la tonicidad de los cuernos uterinos a los 27 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
27 DPP	FLACIDO	Recuento	4	11	12	27
		Recuento esperado	9,0	9,0	9,0	27,0
		% dentro de Grupos Experimentales	33,3%	91,7%	100,0%	75,0%
	SIN TONO	Recuento	8	1	0	9
		Recuento esperado	3,0	3,0	3,0	9,0
		% dentro de Grupos Experimentales	66,7%	8,3%	0,0%	25,0%
	Total	Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	16,889 ^a	2	0,000215
Razón de verosimilitud	18,328	2	0,000105
Asociación lineal por lineal	13,827	1	0,000200
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores de la tonicidad de los cuernos uterinos a los 32 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*).

Tabla cruzada

	Grupos Experimentales	Total
--	-----------------------	-------

			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
32 DPP	TURGENTE	Recuento	4	7	10	21
		Recuento esperado	7,0	7,0	7,0	21,0
		% dentro de Grupos Experimentales	33,3%	58,3%	83,3%	58,3%
	FLACIDO	Recuento	5	5	2	12
		Recuento esperado	4,0	4,0	4,0	12,0
		% dentro de Grupos Experimentales	41,7%	41,7%	16,7%	33,3%
	SIN TONO	Recuento	3	0	0	3
		Recuento esperado	1,0	1,0	1,0	3,0
		% dentro de Grupos Experimentales	25,0%	0,0%	0,0%	8,3%
	Total	Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	10,071 ^a	4	,039
Razón de verosimilitud	10,939	4	,027
Asociación lineal por lineal	7,457	1	,006
N de casos válidos	36		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores de la tonicidad de los cuernos uterinos a los 37 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
37 DPP	TURGENTE	Recuento	4	9	11	24
		Recuento esperado	8,0	8,0	8,0	24,0

	% dentro de Grupos Experimentales	33,3%	75,0%	91,7%	66,7%
FLACIDO	Recuento	6	3	1	10
	Recuento esperado	3,3	3,3	3,3	10,0
	% dentro de Grupos Experimentales	50,0%	25,0%	8,3%	27,8%
SIN TONO	Recuento	2	0	0	2
	Recuento esperado	,7	,7	,7	2,0
	% dentro de Grupos Experimentales	16,7%	0,0%	0,0%	5,6%
Total	Recuento	12	12	12	36
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	11,050 ^a	4	,026
Razón de verosimilitud	11,989	4	,017
Asociación lineal por lineal	7,468	1	,006
N de casos válidos	36		

a. 6 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,67.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores de la tonicidad de los cuernos uterinos a los 42 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
42 DPP	TURGENTE	Recuento	10	9	11	30
		Recuento esperado	10,0	10,0	10,0	30,0
		% dentro de Grupos Experimentales	83,3%	75,0%	91,7%	83,3%
	FLACIDO	Recuento	2	3	1	6
		Recuento esperado	2,0	2,0	2,0	6,0

	% dentro de Grupos Experimentales	16,7%	25,0%	8,3%	16,7%
Total	Recuento	12	12	12	36
	Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
	% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	1,200 ^a	2	,549
Razón de verosimilitud	1,247	2	,536
Asociación lineal por lineal	,292	1	,589
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,00.

Anexo ... Estadística descriptiva y prueba de chi-cuadrado de los valores de la tonicidad de los cuernos uterinos a los 47 días posparto en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*).

Tabla cruzada

			Grupos Experimentales			Total
			Grupo Control	Grupo con dosis de 1 ml	Grupo con dosis de 2 ml	
47 DPP	TURGENTE	Recuento	11	12	12	35
		Recuento esperado	11,7	11,7	11,7	35,0
		% dentro de Grupos Experimentales	91,7%	100,0%	100,0%	97,2%
	FLACIDO	Recuento	1	0	0	1
		Recuento esperado	,3	,3	,3	1,0
		% dentro de Grupos Experimentales	8,3%	0,0%	0,0%	2,8%
	Total	Recuento	12	12	12	36
		Recuento esperado	12,0	12,0	12,0	36,0
		% dentro de Grupos Experimentales	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,057 ^a	2	,358
Razón de verosimilitud	2,255	2	,324
Asociación lineal por lineal	1,500	1	,221
N de casos válidos	36		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,33.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al diámetro del ovario derecho en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*), desde el 7° al 97vo día posparto.

Descriptivos

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza Límite inferior
7 DPP	Grupo Control	12	4,7500	,86603	,25000	4,199
	Grupo con dosis de 1 ml	12	6,7500	,86603	,25000	6,199
	Grupo con dosis de 2 ml	12	7,4167	,79296	,22891	6,912
	Total	36	6,3056	1,41056	,23509	5,828
12 DPP	Grupo Control	12	7,8333	,83485	,24100	7,302
	Grupo con dosis de 1 ml	12	10,8333	1,19342	,34451	10,075
	Grupo con dosis de 2 ml	12	12,0000	,85280	,24618	11,458
	Total	36	10,2222	2,01581	,33597	9,540
17 DPP	Grupo Control	12	6,5417	,49810	,14379	6,225
	Grupo con dosis de 1 ml	12	11,8333	2,75791	,79614	10,081
	Grupo con dosis de 2 ml	12	12,5833	1,31137	,37856	11,750
	Total	36	10,3194	3,23188	,53865	9,225
22 DPP	Grupo Control	12	6,5417	,94046	,27149	5,944
	Grupo con dosis de 1 ml	12	7,9583	,58225	,16808	7,588
	Grupo con dosis de 2 ml	12	8,5833	,70173	,20257	8,137
	Total	36	7,6944	1,13564	,18927	7,310
27 DPP	Grupo Control	12	8,5833	,66856	,19300	8,158
	Grupo con dosis de 1 ml	12	10,0833	1,37895	,39807	9,207
	Grupo con dosis de 2 ml	12	12,3333	,77850	,22473	11,838
	Total	36	10,3333	1,83615	,30602	9,712
32 DPP	Grupo Control	12	7,7500	,86603	,25000	7,199
	Grupo con dosis de 1 ml	12	10,7500	1,05529	,30464	10,079

	Grupo con dosis de 2 ml	12	12,3333	,77850	,22473	11,838
	Total	36	10,2778	2,11945	,35324	9,560
37 DPP	Grupo Control	12	10,6667	1,61433	,46602	9,641
	Grupo con dosis de 1 ml	12	13,4583	2,44446	,70565	11,905
	Grupo con dosis de 2 ml	12	13,0833	2,96827	,85686	11,197
	Total	36	12,4028	2,65335	,44223	11,505
42 DPP	Grupo Control	12	12,5833	,99620	,28758	11,950
	Grupo con dosis de 1 ml	12	16,2833	1,16995	,33774	15,540
	Grupo con dosis de 2 ml	12	16,5000	,92932	,26827	15,909
	Total	36	15,1222	2,08246	,34708	14,417
47 DPP	Grupo Control	12	14,0417	1,30416	,37648	13,213
	Grupo con dosis de 1 ml	12	16,3667	,92376	,26667	15,779
	Grupo con dosis de 2 ml	12	17,1500	,99590	,28749	16,517
	Total	36	15,8528	1,70486	,28414	15,275
52 DPP	Grupo Control	12	15,6833	,26912	,07769	15,512
	Grupo con dosis de 1 ml	12	16,4167	1,09198	,31523	15,722
	Grupo con dosis de 2 ml	12	17,6583	,83716	,24167	17,126
	Total	36	16,5861	1,14071	,19012	16,200
57 DPP	Grupo Control	12	15,4167	,15859	,04578	15,315
	Grupo con dosis de 1 ml	12	14,9250	3,03139	,87509	12,998
	Grupo con dosis de 2 ml	12	15,2083	3,51062	1,01343	12,977
	Total	36	15,1833	2,60982	,43497	14,300
62 DPP	Grupo Control	12	9,4583	3,31291	,95636	7,353
	Grupo con dosis de 1 ml	12	11,6250	2,95915	,85423	9,744
	Grupo con dosis de 2 ml	12	12,3000	2,91142	,84045	10,450
	Total	36	11,1278	3,22132	,53689	10,037
67 DPP	Grupo Control	12	6,6167	2,02252	,58385	5,331
	Grupo con dosis de 1 ml	12	8,5750	1,67556	,48369	7,510
	Grupo con dosis de 2 ml	12	9,4583	1,67466	,48343	8,394
	Total	36	8,2167	2,12125	,35354	7,498
72 DPP	Grupo Control	12	8,2167	2,34359	,67654	6,727
	Grupo con dosis de 1 ml	12	12,0167	3,09892	,89458	10,047
	Grupo con dosis de 2 ml	12	13,1750	2,05962	,59456	11,866
	Total	36	11,1361	3,26970	,54495	10,029
77 DPP	Grupo Control	12	15,9583	,82071	,23692	15,436
	Grupo con dosis de 1 ml	12	15,9083	3,34975	,96699	13,780
	Grupo con dosis de 2 ml	12	17,9917	4,44000	1,28172	15,170
	Total	36	16,6194	3,30193	,55032	15,502
82 DPP	Grupo Control	12	10,5833	3,42340	,98825	8,408
	Grupo con dosis de 1 ml	12	17,4000	4,25953	1,22962	14,693
	Grupo con dosis de 2 ml	12	17,3583	5,91569	1,70771	13,599

	Total	36	15,1139	5,56243	,92707	13,231
87 DPP	Grupo Control	12	13,3333	5,96083	1,72074	9,546
	Grupo con dosis de 1 ml	12	10,6167	2,15188	,62120	9,249
	Grupo con dosis de 2 ml	12	12,8750	,95644	,27610	12,267
	Total	36	12,2750	3,78949	,63158	10,992
92 DPP	Grupo Control	12	7,6583	2,49489	,72021	6,073
	Grupo con dosis de 1 ml	12	12,0000	1,12815	,32567	11,283
	Grupo con dosis de 2 ml	12	13,3417	1,25079	,36107	12,547
	Total	36	11,0000	2,98319	,49720	9,990
97 DPP	Grupo Control	12	7,9833	2,33816	,67497	6,497
	Grupo con dosis de 1 ml	12	12,3750	,97991	,28288	11,752
	Grupo con dosis de 2 ml	12	13,2583	,66121	,19087	12,838
	Total	36	11,2056	2,76239	,46040	10,270

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al diámetro del ovario derecho en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*), desde el 7° al 97vo día posparto.

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
7 DPP	Entre grupos	46,222	2	23,111	32,569	1,5492E-8
	Dentro de grupos	23,417	33	,710		
	Total	69,639	35			
12 DPP	Entre grupos	110,889	2	55,444	58,394	1,4459E-11
	Dentro de grupos	31,333	33	,949		
	Total	142,222	35			
17 DPP	Entre grupos	260,264	2	130,132	40,777	1,2072E-9
	Dentro de grupos	105,313	33	3,191		
	Total	365,576	35			
22 DPP	Entre grupos	26,264	2	13,132	22,959	5,65E-7
	Dentro de grupos	18,875	33	,572		
	Total	45,139	35			
27 DPP	Entre grupos	85,500	2	42,750	43,408	5,7547E-10
	Dentro de grupos	32,500	33	,985		
	Total	118,000	35			
32 DPP	Entre grupos	130,056	2	65,028	78,991	2,6249E-13
	Dentro de grupos	27,167	33	,823		
	Total	157,222	35			
37 DPP	Entre grupos	55,097	2	27,549	4,752	,015

	Dentro de grupos	191,313	33	5,797		
	Total	246,410	35			
42 DPP	Entre grupos	116,309	2	58,154	54,100	3,8303E-11
	Dentro de grupos	35,473	33	1,075		
	Total	151,782	35			
47 DPP	Entre grupos	62,724	2	31,362	26,533	1,3513E-7
	Dentro de grupos	39,006	33	1,182		
	Total	101,730	35			
52 DPP	Entre grupos	23,921	2	11,960	18,254	0,000005
	Dentro de grupos	21,622	33	,655		
	Total	45,543	35			
57 DPP	Entre grupos	1,462	2	,731	,102	0,903500
	Dentro de grupos	236,928	33	7,180		
	Total	238,390	35			
62 DPP	Entre grupos	52,901	2	26,450	2,813	,074
	Dentro de grupos	310,292	33	9,403		
	Total	363,192	35			
67 DPP	Entre grupos	50,762	2	25,381	7,848	,002
	Dentro de grupos	106,728	33	3,234		
	Total	157,490	35			
72 DPP	Entre grupos	161,467	2	80,734	12,525	0,000090
	Dentro de grupos	212,716	33	6,446		
	Total	374,183	35			
77 DPP	Entre grupos	33,909	2	16,954	1,609	0,215352
	Dentro de grupos	347,688	33	10,536		
	Total	381,596	35			
82 DPP	Entre grupos	369,477	2	184,739	8,545	,001
	Dentro de grupos	713,446	33	21,620		
	Total	1082,923	35			
87 DPP	Entre grupos	50,762	2	25,381	1,854	,173
	Dentro de grupos	451,846	33	13,692		
	Total	502,607	35			
92 DPP	Entre grupos	211,802	2	105,901	35,060	6,8441E-9
	Dentro de grupos	99,678	33	3,021		
	Total	311,480	35			
97 DPP	Entre grupos	191,571	2	95,785	41,862	8,8586E-10
	Dentro de grupos	75,508	33	2,288		
	Total	267,079	35			

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al diámetro del ovario derecho en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*), desde el 7° al 97vo día posparto.

7 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	4,7500	
Grupo con dosis de 1 ml	12		6,7500
Grupo con dosis de 2 ml	12		7,4167
Sig.		1,000	,061

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

12 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Grupo Control	12	7,8333		
Grupo con dosis de 1 ml	12		10,8333	
Grupo con dosis de 2 ml	12			12,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

22 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	6,5417	
Grupo con dosis de 1 ml	12		7,9583
Grupo con dosis de 2 ml	12		8,5833
Sig.		1,000	,051

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

27 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Grupo Control	12	8,5833		
Grupo con dosis de 1 ml	12		10,0833	
Grupo con dosis de 2 ml	12			12,3333
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

32 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Grupo Control	12	7,7500		
Grupo con dosis de 1 ml	12		10,7500	
Grupo con dosis de 2 ml	12			12,3333
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

37 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	10,6667	
Grupo con dosis de 2 ml	12		13,0833
Grupo con dosis de 1 ml	12		13,4583
Sig.		1,000	,705

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

42 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05
-----------------------	---	------------------------------

		1	2
Grupo Control	12	12,5833	
Grupo con dosis de 1 ml	12		16,2833
Grupo con dosis de 2 ml	12		16,5000
Sig.		1,000	,612

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

47 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	14,0417	
Grupo con dosis de 1 ml	12		16,3667
Grupo con dosis de 2 ml	12		17,1500
Sig.		1,000	,087

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

52 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Grupo Control	12	15,6833		
Grupo con dosis de 1 ml	12		16,4167	
Grupo con dosis de 2 ml	12			17,6583
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

57 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Grupo con dosis de 1 ml	12	14,9250

Grupo con dosis de 2 ml	12	15,2083
Grupo Control	12	15,4167
Sig.		,676

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

62 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	9,4583	
Grupo con dosis de 1 ml	12	11,6250	11,6250
Grupo con dosis de 2 ml	12		12,3000
Sig.		,093	,593

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

67 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	6,6167	
Grupo con dosis de 1 ml	12		8,5750
Grupo con dosis de 2 ml	12		9,4583
Sig.		1,000	,237

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

72 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	8,2167	
Grupo con dosis de 1 ml	12		12,0167

Grupo con dosis de 2 ml	12		13,1750
Sig.		1,000	,272

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

77 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Grupo con dosis de 1 ml	12	15,9083
Grupo Control	12	15,9583
Grupo con dosis de 2 ml	12	17,9917
Sig.		,147

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

82 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	10,5833	
Grupo con dosis de 2 ml	12		17,3583
Grupo con dosis de 1 ml	12		17,4000
Sig.		1,000	,983

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

87 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Grupo con dosis de 1 ml	12	10,6167

Grupo con dosis de 2 ml	12	12,8750
Grupo Control	12	13,3333
Sig.		,098

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

92 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	7,6583	
Grupo con dosis de 1 ml	12		12,0000
Grupo con dosis de 2 ml	12		13,3417
Sig.		1,000	,067

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

97 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	7,9833	
Grupo con dosis de 1 ml	12		12,3750
Grupo con dosis de 2 ml	12		13,2583
Sig.		1,000	,162

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

Anexo ... Estadística de los valores con respecto al diámetro del izquierdo derecho en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*), desde el 7° al 97vo día posparto.

Descriptivos						
		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo
						Límite inferior
7 DPP	Grupo Control	12	4,7500	,63317	,18278	4,347
	Grupo con dosis de 1 ml	12	5,9417	,66805	,19285	5,517
	Grupo con dosis de 2 ml	12	6,7083	,55671	,16071	6,354
	Total	36	5,8000	1,01559	,16927	5,456
12 DPP	Grupo Control	12	6,7083	,68948	,19903	6,270
	Grupo con dosis de 1 ml	12	9,1250	1,08972	,31458	8,432
	Grupo con dosis de 2 ml	12	10,5833	1,08362	,31282	9,894
	Total	36	8,8056	1,87570	,31262	8,170
17 DPP	Grupo Control	12	6,3583	,46213	,13340	6,064
	Grupo con dosis de 1 ml	12	10,6667	1,88696	,54472	9,467
	Grupo con dosis de 2 ml	12	11,5417	1,37276	,39628	10,669
	Total	36	9,5222	2,65665	,44277	8,623
22 DPP	Grupo Control	12	6,2167	,91932	,26539	5,632
	Grupo con dosis de 1 ml	12	7,5417	,58225	,16808	7,171
	Grupo con dosis de 2 ml	12	8,1667	,57735	,16667	7,799
	Total	36	7,3083	1,07554	,17926	6,944
27 DPP	Grupo Control	12	8,4583	,45017	,12995	8,172
	Grupo con dosis de 1 ml	12	9,4583	,86493	,24968	8,908
	Grupo con dosis de 2 ml	12	11,7917	,65569	,18928	11,375
	Total	36	9,9028	1,56214	,26036	9,374
32 DPP	Grupo Control	12	7,6250	1,00284	,28949	6,987
	Grupo con dosis de 1 ml	12	10,5417	,98761	,28510	9,914
	Grupo con dosis de 2 ml	12	11,2500	,86603	,25000	10,699
	Total	36	9,8056	1,84111	,30685	9,182
37 DPP	Grupo Control	12	10,4167	,90034	,25990	9,844
	Grupo con dosis de 1 ml	12	12,0833	1,08362	,31282	11,394
	Grupo con dosis de 2 ml	12	11,5833	1,92865	,55675	10,357
	Total	36	11,3611	1,51474	,25246	10,848
42 DPP	Grupo Control	12	11,6667	,88763	,25624	11,102
	Grupo con dosis de 1 ml	12	15,0000	,73855	,21320	14,530
	Grupo con dosis de 2 ml	12	15,3333	,80716	,23301	14,820

	Total	36	14,0000	1,85549	,30925	13,372
47 DPP	Grupo Control	12	13,5000	,79772	,23028	12,993
	Grupo con dosis de 1 ml	12	14,0750	1,09472	,31602	13,379
	Grupo con dosis de 2 ml	12	15,1417	,59308	,17121	14,764
	Total	36	14,2389	1,07843	,17974	13,874
52 DPP	Grupo Control	12	15,0000	,90453	,26112	14,425
	Grupo con dosis de 1 ml	12	15,3750	,97991	,28288	14,752
	Grupo con dosis de 2 ml	12	15,7750	,49383	,14256	15,461
	Total	36	15,3833	,85940	,14323	15,092
57 DPP	Grupo Control	12	14,0917	1,07235	,30956	13,410
	Grupo con dosis de 1 ml	12	13,0417	3,15838	,91175	11,034
	Grupo con dosis de 2 ml	12	13,0500	3,37948	,97557	10,902
	Total	36	13,3944	2,70850	,45142	12,478
62 DPP	Grupo Control	12	6,9583	2,26092	,65267	5,521
	Grupo con dosis de 1 ml	12	11,4167	3,86613	1,11606	8,960
	Grupo con dosis de 2 ml	12	11,5417	3,32660	,96031	9,428
	Total	36	9,9722	3,80215	,63369	8,685
67 DPP	Grupo Control	12	5,8167	1,92440	,55553	4,594
	Grupo con dosis de 1 ml	12	7,8833	1,29673	,37433	7,055
	Grupo con dosis de 2 ml	12	8,9583	1,85201	,53463	7,781
	Total	36	7,5528	2,12569	,35428	6,833
72 DPP	Grupo Control	12	7,3667	2,14151	,61820	6,000
	Grupo con dosis de 1 ml	12	10,5083	2,30433	,66520	9,044
	Grupo con dosis de 2 ml	12	12,1750	1,92690	,55625	10,950
	Total	36	10,0167	2,89221	,48203	9,038
77 DPP	Grupo Control	12	14,2500	1,19659	,34542	13,489
	Grupo con dosis de 1 ml	12	14,0417	2,61515	,75493	12,380
	Grupo con dosis de 2 ml	12	15,0167	2,36906	,68389	13,511
	Total	36	14,4361	2,13169	,35528	13,714
82 DPP	Grupo Control	12	10,0833	3,04387	,87869	8,149
	Grupo con dosis de 1 ml	12	14,9583	3,33343	,96228	12,840
	Grupo con dosis de 2 ml	12	14,6250	4,28594	1,23725	11,901
	Total	36	13,2222	4,15494	,69249	11,816
87 DPP	Grupo Control	12	8,4167	3,30174	,95313	6,318
	Grupo con dosis de 1 ml	12	9,5833	1,92865	,55675	8,357
	Grupo con dosis de 2 ml	12	9,5333	3,44498	,99448	7,344
	Total	36	9,1778	2,93658	,48943	8,184
92 DPP	Grupo Control	12	7,0417	2,06109	,59499	5,732
	Grupo con dosis de 1 ml	12	11,4167	,99620	,28758	10,783
	Grupo con dosis de 2 ml	12	12,7500	1,13818	,32856	12,020
	Total	36	10,4028	2,85812	,47635	9,435

97 DPP	Grupo Control	12	7,0833	2,41052	,69586	5,551
	Grupo con dosis de 1 ml	12	11,5000	1,04447	,30151	10,836
	Grupo con dosis de 2 ml	12	12,7917	1,23322	,35600	12,008
	Total	36	10,4583	2,96497	,49416	9,455

Anexo ... Análisis de varianza con respecto al diámetro del ovario izquierdo en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabamabana*), desde el 7° al 97vo día posparto.

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
7 DPP	Entre grupos	23,372	2	11,686	30,297	,000
	Dentro de grupos	12,728	33	,386		
	Total	36,100	35			
12 DPP	Entre grupos	91,931	2	45,965	48,604	,000
	Dentro de grupos	31,208	33	,946		
	Total	123,139	35			
17 DPP	Entre grupos	184,777	2	92,389	48,981	,000
	Dentro de grupos	62,245	33	1,886		
	Total	247,022	35			
22 DPP	Entre grupos	23,795	2	11,898	23,521	,000
	Dentro de grupos	16,692	33	,506		
	Total	40,488	35			
27 DPP	Entre grupos	70,222	2	35,111	76,291	,000
	Dentro de grupos	15,188	33	,460		
	Total	85,410	35			
32 DPP	Entre grupos	88,597	2	44,299	48,661	,000
	Dentro de grupos	30,042	33	,910		
	Total	118,639	35			
37 DPP	Entre grupos	17,556	2	8,778	4,616	,017
	Dentro de grupos	62,750	33	1,902		
	Total	80,306	35			
42 DPP	Entre grupos	98,667	2	49,333	74,565	,000
	Dentro de grupos	21,833	33	,662		
	Total	120,500	35			
47 DPP	Entre grupos	16,654	2	8,327	11,425	,000
	Dentro de grupos	24,052	33	,729		
	Total	40,706	35			
52 DPP	Entre grupos	3,605	2	1,803	2,674	,084

	Dentro de grupos	22,245	33	,674		
	Total	25,850	35			
57 DPP	Entre grupos	8,751	2	4,375	,582	,564
	Dentro de grupos	248,008	33	7,515		
	Total	256,759	35			
62 DPP	Entre grupos	163,597	2	81,799	7,884	,002
	Dentro de grupos	342,375	33	10,375		
	Total	505,972	35			
67 DPP	Entre grupos	61,187	2	30,594	10,412	,000
	Dentro de grupos	96,962	33	2,938		
	Total	158,150	35			
72 DPP	Entre grupos	143,072	2	71,536	15,770	,000
	Dentro de grupos	149,698	33	4,536		
	Total	292,770	35			
77 DPP	Entre grupos	6,327	2	3,164	,684	,512
	Dentro de grupos	152,716	33	4,628		
	Total	159,043	35			
82 DPP	Entre grupos	178,014	2	89,007	6,892	,003
	Dentro de grupos	426,208	33	12,915		
	Total	604,222	35			
87 DPP	Entre grupos	10,442	2	5,221	,591	,559
	Dentro de grupos	291,380	33	8,830		
	Total	301,822	35			
92 DPP	Entre grupos	214,014	2	107,007	49,116	,000
	Dentro de grupos	71,896	33	2,179		
	Total	285,910	35			
97 DPP	Entre grupos	215,042	2	107,521	38,298	,000
	Dentro de grupos	92,646	33	2,807		
	Total	307,688	35			

Anexo ... Prueba de Duncan con respecto al diámetro del ovario izquierdo en vacas lecheras administradas con diferentes dosis de aceite de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima* var. *Duchesne*) y huayllabambana (*Plukenetia huayllabambana*), desde el 7° al 97vo día posparto.

7 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Grupo Control	12	4,7500		
Grupo con dosis de 1 ml	12		5,9417	
Grupo con dosis de 2 ml	12			6,7083

Sig.		1,000	1,000	1,000
------	--	-------	-------	-------

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

12 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Grupo Control	12	6,7083		
Grupo con dosis de 1 ml	12		9,1250	
Grupo con dosis de 2 ml	12			10,5833
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

17 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	6,3583	
Grupo con dosis de 1 ml	12		10,6667
Grupo con dosis de 2 ml	12		11,5417
Sig.		1,000	,128

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

22 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Grupo Control	12	6,2167		
Grupo con dosis de 1 ml	12		7,5417	
Grupo con dosis de 2 ml	12			8,1667
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

27 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Grupo Control	12	8,4583		
Grupo con dosis de 1 ml	12		9,4583	
Grupo con dosis de 2 ml	12			11,7917
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

32 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	7,6250	
Grupo con dosis de 1 ml	12		10,5417
Grupo con dosis de 2 ml	12		11,2500
Sig.		1,000	,078

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

37 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	10,4167	
Grupo con dosis de 2 ml	12		11,5833
Grupo con dosis de 1 ml	12		12,0833
Sig.		1,000	,381

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

42 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	11,6667	
Grupo con dosis de 1 ml	12		15,0000
Grupo con dosis de 2 ml	12		15,3333
Sig.		1,000	,323

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

52 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	15,0000	
Grupo con dosis de 1 ml	12	15,3750	15,3750
Grupo con dosis de 2 ml	12		15,7750
Sig.		,271	,241

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

57 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Grupo con dosis de 1 ml	12	13,0417
Grupo con dosis de 2 ml	12	13,0500
Grupo Control	12	14,0917
Sig.		,384

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

62 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	6,9583	
Grupo con dosis de 1 ml	12		11,4167
Grupo con dosis de 2 ml	12		11,5417
Sig.		1,000	,925

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

67 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	5,8167	
Grupo con dosis de 1 ml	12		7,8833
Grupo con dosis de 2 ml	12		8,9583
Sig.		1,000	,134

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

72 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	7,3667	
Grupo con dosis de 1 ml	12		10,5083
Grupo con dosis de 2 ml	12		12,1750
Sig.		1,000	,064

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

77 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05
-----------------------	---	------------------------------

		1
Grupo con dosis de 1 ml	12	14,0417
Grupo Control	12	14,2500
Grupo con dosis de 2 ml	12	15,0167
Sig.		,303

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

82 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	10,0833	
Grupo con dosis de 2 ml	12		14,6250
Grupo con dosis de 1 ml	12		14,9583
Sig.		1,000	,822

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

87 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Grupo Control	12	8,4167
Grupo con dosis de 2 ml	12	9,5333
Grupo con dosis de 1 ml	12	9,5833
Sig.		,372

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

92 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Grupo Control	12	7,0417		
Grupo con dosis de 1 ml	12		11,4167	
Grupo con dosis de 2 ml	12			12,7500
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

97 DPP

Duncan^a

Grupos Experimentales	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Grupo Control	12	7,0833	
Grupo con dosis de 1 ml	12		11,5000
Grupo con dosis de 2 ml	12		12,7917
Sig.		1,000	,068

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.