



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EFECTO DE UN SUPLEMENTO ENERGÉTICO SOBRE LOS
PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN VACAS LECHERAS”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA:

ZULEI DAYAN BARRENO LÓPEZ

Riobamba – Ecuador

2024



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EFECTO DE UN SUPLEMENTO ENERGÉTICO SOBRE LOS
PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN VACAS LECHERAS”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: ZULEI DAYAN BARRENO LÓPEZ

DIRECTOR: ING. CARLOS ANDRÉS MANCHENO HERRERA

Riobamba – Ecuador

2024

© 2024, Zuleí Dayan Barreno López

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

Yo, Zuleí Dayan Barreno López, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 17 de mayo de 2024






Zuleí Dayan Barreno López

172544592-6

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Trabajo Experimental, “**EFFECTO DE UN SUPLEMENTO ENERGÉTICO SOBRE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN VACAS LECHERAS**”, realizado por la señorita: **ZULEI DAYAN BARRENO LÓPEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. José Vicente Trujillo Villacís, MsC. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		17-05-2024
Ing. Carlos Andrés Mancheno Herrera, Mgs. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		17-05-2024
Ing. Jhonnatan Fabricio Valdivieso Vallejo, Mgs. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		17-05-2024

DEDICATORIA

A mis padres por apoyarme incondicionalmente y por la confianza que impusieron en mí, mis hermanos por ser un aliento a lo largo de mi carrera y a mis abuelitos que están en el cielo, quienes me cuidan y recuerdo con mucho amor todos sus consejos.

Zulei

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis amigos y docentes que me ayudaron a formarme como profesional, especialmente a Dios y mis padres porque han sido un pilar fundamental en mi vida, por estar incondicionalmente a mi lado en todo momento y brindándome la fortaleza para seguir adelante.

Zulei

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN	xiv
SUMMARY / ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1	Planteamiento del problema.....	2
1.2	Justificación.....	2
1.3	Objetivos.....	2

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO.....	4
2.1	Generalidades de los Bovinos	4
2.1.1	<i>Producción de vacas lecheras en el Ecuador</i>	4
2.1.2	<i>Condición Corporal</i>	4
2.1.3	<i>Alimentación del Ganado lechero</i>	5
2.1.4	<i>Requerimientos nutricionales de las vacas lecheras en producción</i>	5
2.2	Importancia Energética de vacas en producción.....	6
2.2.1	<i>Balance Energético Negativo</i>	7
2.2.2	<i>Metabolismo en Rumiantes</i>	7
2.2.3	<i>Suplementos energéticos</i>	8
2.3	El Ciclo Estral de la vaca	9
2.4	Dinámica Folicular durante el ciclo estral.....	10
2.5	Ginecología Reproductiva.....	11
2.5.1	<i>Fisiología del Cuerpo Lúteo</i>	11
2.5.2	<i>Tamaño del Cuerpo Lúteo.</i>	11
2.5.3	<i>Tamaño de Ovarios.</i>	11
2.5.4	<i>Progesterona</i>	12

2.6	Exámen Ginecológico	12
2.7	Ecografía Reproductiva	13
2.7.1	<i>Ecógrafo</i>	13

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	19
3.1	Localización y duración del experimento	19
3.2	Unidades experimentales	19
3.3	Materiales, equipos e insumos	19
3.3.1	<i>Materiales</i>	19
3.3.2	<i>Equipos</i>	20
3.3.3	<i>Insumos</i>	20
3.4	Tratamiento y Diseño Experimental	20
3.4.1	<i>Esquema del experimento</i>	20
3.5	Mediciones experimentales	21
3.5.1	<i>Reproductivas</i>	21
3.5.2	<i>Químicas</i>	21
3.5.3	<i>Económicas</i>	21
3.6	Análisis estadístico y Pruebas de significancia	21
3.7	Procedimiento Experimental	22
3.7.1	<i>De Campo</i>	22
3.7.2	<i>De Oficina</i>	22
3.8	Metodología de Evaluación	22
3.8.1	<i>Tamaño de Cuerpo Lúteo (mm)</i>	22
3.8.2	<i>Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo (%)</i>	22
3.8.3	<i>Desarrollo de la onda folicular</i>	22
3.8.4	<i>Tamaño de ovarios</i>	23
3.8.5	<i>Niveles de progesterona en sangre</i>	23

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1	Respuesta de vacas en producción sometidas a diferentes niveles de suplemento energético comercial	24
4.1.1	20 y 40 Gramos	24

4.1.2	20 y 60 gramos	25
4.1.3	40 y 60 Gramos	27
4.2	Respuesta de vacas en producción de tercer y cuarto parto a diferentes niveles de suplemento energético comercial.	28
4.2.1	<i>Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm)</i>	28
4.2.2	<i>Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo (%)</i>	29
4.2.3	<i>Tamaño de ovarios (mm)</i>	30
4.2.4	<i>Niveles de Progesterona en sangre (ng/ml)</i>	31
4.2.5	<i>Desarrollo de la onda folicular</i>	32
4.3	Costo de los distintos tratamientos.....	35

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
5.1	Conclusiones	36
5.2	Recomendaciones	37

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1: Condiciones meteorológicas del Cantón Guano	19
Tabla 3-2: Esquemas del Experimento.....	20
Tabla 4-1: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (20 y 40 gr) de suplemento energético comercial al día 30.....	24
Tabla 4-2: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (20 y 40 gr) de suplemento energético comercial al día 45	25
Tabla 4-3: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (20 y 40 gr) de suplemento energético comercial al día 60.....	25
Tabla 4-4: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (20 y 60 gr) de suplemento energético comercial al día 15.....	26
Tabla 4-5: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (20 y 60 gr) de suplemento energético comercial al día 45	26
Tabla 4-6: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (20 y 60 gr) de suplemento energético comercial al día 60.....	27
Tabla 4-7: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (40 y 60 gr) de suplemento energético comercial al día 60.....	27
Tabla 4-8: Respuesta del Tamaño del cuerpo lúteo (mm) en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial	28
Tabla 4-9: Respuesta de la Irrigación Sanguínea del cuerpo lúteo (mm) al día 45 en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial.....	29
Tabla 4-10: Respuesta de la Irrigación Sanguínea del cuerpo lúteo (mm) al día 60 en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial.....	29
Tabla 4-11: Respuesta de Tamaño de Ovarios (mm) al día 15 en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial.	30
Tabla 4-12: Respuesta de Tamaño de Ovarios (mm)al día 45 en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial	31
Tabla 4-13: Respuesta de Tamaño de Ovarios (mm) al día 60 en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial	31
Tabla 4-14: Respuesta a niveles de progesterona (ng/ml) al día 60 en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial.....	32

Tabla 4-15: Costo total y costo por cada tratamiento de la Adición del suplemento Energético en vacas de tercer y cuarto parto durante los 60 días del trabajo experimental..... 35

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1: Representación esquemática del desarrollo folicular completo	10
Ilustración 2-2: Esquema de la dinámica folicular durante el ciclo estral bovino	10
Ilustración 2-3: Niveles de Progesterona en sangre de bovinos referenciales	12
Ilustración 2-4: Ecógrafo de uso veterinario	14
Ilustración 2-5: Sonda sectorial	15
Ilustración 2-6: Sonda Lineal	15
Ilustración 2-7: Sonda convexa	16
Ilustración 4-1: Desarrollo de la Onda Folicular en el Tratamiento T1 (20 gr de suplemento energético).....	33
Ilustración 4-2: Desarrollo de la Onda Folicular en el Tratamiento T2 (40 gr de suplemento energético).....	33
Ilustración 4-3: Desarrollo de la Onda Folicular en el Tratamiento T3 (60 gr de suplemento energético).....	34

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** ANÁLISIS DE VARIABLES EN VACAS DE TERCER Y CUARTO PARTO
- ANEXO B:** ANÁLISIS DE VARIABLES EN VACAS SOMETIDAS A DIFERENTES
DOSIS DE SUPLEMENTO ENERGÉTICO COMERCIAL.
- ANEXO C:** EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objeto evaluar el efecto de un suplemento energético sobre los parámetros reproductivos en vacas lecheras. Para ello se utilizaron 24 unidades experimentales (12 vacas de tercer parto y 12 vacas de cuarto parto), a las cuales se les suministró diferentes niveles del suplemento energético (0, 20, 40 y 60 g/día) durante 60 días. Mediante ecografía transrectal se determinaron variables reproductivas como el tamaño del cuerpo lúteo (mm), irrigación sanguínea del cuerpo lúteo (%) y tamaño de los ovarios (mm). Estas mediciones se realizaron con un intervalo de 15 días hasta el día 60. Además, se determinaron los niveles de progesterona en sangre mediante un análisis sanguíneo de animales en los diferentes tratamientos. Para el análisis e interpretación de los datos, se utilizó la prueba t de student, en donde al analizar los resultados se determinó que las hembras a las que se les suministró 20 g/día mostraron una mejor respuesta en el tamaño e irrigación del cuerpo lúteo, así como en el tamaño de los ovarios. Además, se observó que las vacas de tercer parto respondieron de mejor manera a diferentes niveles de suplemento observando diferencias estadísticas significativas en el tamaño de los ovarios, tamaño e irrigación sanguínea del cuerpo lúteo. Se concluye así que el mejor nivel de suplementación fue de 20 g/día y que el grupo que mejor respuesta obtuvo fue el de las hembras de tercer parto; recomendando el uso de este producto en estas dosis bajo las condiciones del presente estudio.

Palabras clave: <VACAS LECHERAS.>, <SUPLEMENTACIÓN.>, <REPRODUCCIÓN BOVINA.>, <PARÁMETROS REPRODUCTIVOS.>, <CUERPO LÚTEO.>, <OVARIOS.>

0536-DBRA-UPT-2025

27-05-2024



ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the effect of an energy supplement on reproductive parameters in dairy cows. For this purpose, 24 experimental units were used (12 third calving cows and 12 fourth calving cows), which were given different levels of energy supplement (0, 20, 40 and 60 g/day) for 60 days. Reproductive variables such as corpus luteum size (mm), corpus luteum blood supply (%) and ovarian size (mm) were determined by transrectal ultrasound. These measurements were taken at an interval of 15 days until day 60. In addition, blood progesterone levels were determined by blood analysis of animals in the different treatments.

For the analysis and interpretation of the data, the Student's T-test was used, where it was determined that the females fed 20 g/day showed a better response in the size and irrigation of the corpus luteum, as well as in the size of the ovaries. The analysis of the results showed that females fed 20 g/day showed a better response in the size and irrigation of the corpus luteum, as well as in the size of the ovaries. In addition, it was observed that third calving cows responded better to different supplementation levels observing significant statistical differences in ovarian size, size and irrigation of the corpus luteum, as well as in ovarian size, size and blood supply to the corpus luteum. It is concluded that the best level of supplementation was 20 g/day and that the group that obtained the best response was the third calving females; recommending the use of this product at these doses under the conditions of the present study.

Key words: < DAIRY COWS.>, < SUPPLEMENTATION.>, < BOVINE REPRODUCTION.>, < REPRODUCTIVE PARAMETERS.>, < CORPUS LUTEUM, < OVARIES.>

0536-DBRA-UPT-2025



Mgs. Deysi Lucía Damián Tixi
C.I. 0602960221

INTRODUCCIÓN

En bovinos la principal fuente de energía es obtenida a partir de la fragmentación de carbohidratos estructurales como la celulosa, hemicelulosa, etc., los cuales son aportados por los principales forrajes que tienen en su dieta, el tracto gastro intestinal de los bovinos posee condiciones favorables para el crecimiento de microorganismos los cuales ayudan a los procesos fermentativos, de tal manera que son convertidos en ácidos grasos volátiles precursores de la energía (Velásquez 1993).

El suministro de energía al ganado es de gran importancia ya que es un indicador de la salud y la buena fertilidad, en donde al tener un déficit de la misma hay una deficiente secreción de hormonas esteroides y depresión del eje hipotalámica e hipofisiario ovárico.(Velásquez 1993)

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La fertilidad y la energía de los hatos lecheros sin duda es uno de los parámetros más importantes en la reproducción, es así que el consumo inadecuado de energía en vacas lecheras ha sido asociado a las deficiencias reproductivas y a una menor función de la misma, viéndose reflejada en problemas como: ovarios quísticos, anestro, ovarios atrésicos, etc.; como se conoce, la alimentación de los hatos lecheros del Ecuador se realiza por medio de pastos y forrajes naturales, los cuales no cumplen con los requerimientos necesarios para los animales, es por ello que el presente trabajo pretende evaluar el efecto de un suplemento energético sobre los parámetros reproductivos de vacas lecheras alimentadas con una dieta convencional y diferentes niveles de adición del suplemento con la finalidad de mejorar sus características reproductivas y por ende las características productivas.

1.2 Justificación

Durante la lactancia, las demandas nutricionales de la vaca son más exigente, por lo cual se presenta un balance energético negativo y esto se ve reflejado en la condición corporal, sobre todo, en la eficiencia reproductiva de los mismos, la alimentación en la Hacienda Balsayan se basa principalmente en forrajes naturales, es por ello que se pretende suministrar un suplemento energético a base de Diatomita, 1-2 Propanodiol, Propionato de Calcio y Sepiolita, los cuales serán una fuente energética nutricional estimulando el aprovechamiento energético de la dieta.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo general*

Evaluar el efecto de un suplemento energético sobre los parámetros reproductivos en vacas lecheras

1.3.2 Objetivos específicos

1. Someter a vacas en producción a diferentes niveles del suplemento energético comercial (20-40-60 gramos /día).
2. Evaluar los principales parámetros reproductivos de los animales de tercer y cuarto partos en los diferentes tratamientos.
3. Determinar costo de los diferentes tratamientos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades de los bovinos

2.1.1 *Producción de vacas lecheras en el Ecuador*

La producción láctea es un producto alimenticio con gran valor nutritivo, en Ecuador se producen aproximadamente 6,2 millones de litros diarios, siendo una actividad que proporciona una fuente de trabajo para los ecuatorianos, generando ingresos adicionales al productor y mejorando así sus condiciones de vida

Actualmente uno de los desafíos de la baja producción láctea es la nutrición que tiene el ganado, como su principal factor, alimentar vacas con alimentos y suplementos de buena calidad, harán que la producción de leche aumente mejorando la rentabilidad de los ganaderos pero así también el aumento en el costo de mano de obra.(Ecuador, 2023).

2.1.2 *Condición Corporal*

La evaluación de la condición corporal del ganado lechero implica una valoración visual y táctil de la cantidad de grasa que el animal tiene almacenada, específicamente durante una etapa productiva determinada. Se utiliza una escala de 5 puntos, donde el punto 1 representa a una vaca en estado muy delgado y el punto 5 a un animal con sobrepeso o exceso de grasa. Un estado óptimo de condición corporal se sitúa en el punto intermedio, es decir, en el nivel 3 (Rogerio, 2020). La evaluación de la condición corporal también es útil para determinar las necesidades de suplementación durante la lactancia de las vacas. Aquellas con una buena condición corporal pueden utilizar sus reservas sin experimentar problemas metabólicos o afectaciones en su rendimiento reproductivo. En contraste, las vacas con una condición corporal baja necesitan una suplementación más intensiva para prevenir pérdidas excesivas de peso y, por consiguiente, una disminución en su producción, e incluso una reducción en sus tasas de preñez(López, 2006).

2.1.3 Alimentación del Ganado lechero

Las vacas obtienen los nutrientes necesarios para mantener sus actividades metabólicas, como comer, rumiar y producir leche, a través de la ingesta de alimentos. Esta alimentación es crucial para alcanzar una producción óptima (Braford, 2018).

La nutrición en bovinos se basa en la energía es decir los carbohidratos, proteína, minerales, vitaminas y agua en cantidades adecuadas y equilibradas; la cual es la encargada de las funciones de crecimiento y mantenimiento del animal como mientras que la proteína tiene como función hacer crecer el tejido y otras funciones vitales. Generalmente lo que consumen los animales no cubren las necesidades diarias para su producción ya sea por disponibilidad de alimentos en potreros, pastos de baja calidad etcétera. (Intagri, 2022).

Los alimentos se dividen energéticos quienes se definen como el combustible que los animales utilizan para cumplir sus necesidades de mantenimiento y producción, mientras que los alimentos proteínicos es lo que requiere el animal para mantenerse, reproducirse, para su crecimiento, lactancia y el proceso de formación de leche. (Braford, 2018)

La alimentación se puede dividir en cuatro categorías como forrajes, concentrados, subproductos industriales, el agua y los minerales.

2.1.4 Requerimientos nutricionales de las vacas lecheras en producción

2.1.4.1 Forrajes

Los forrajes son generalmente la fuente energética más barata para vacas lecheras sin embargo la capacidad de convertir forrajes de leche está limitada por la digestibilidad de las paredes celulares del forraje.(Tello, 2021)

La presencia de una cantidad significativa de fibra es esencial para preservar la estabilidad del rumen, el correcto funcionamiento del sistema gastrointestinal y el equilibrio de los nutrientes (CEVA, 2022)

2.1.4.2 Concentrados

Son formados en gran parte por sustancias nutritivas altamente digeribles como el maíz arroz, trigo, etc., siendo de gran importancia para la formulación de dietas.

Una de las características principales de los concentrados es que es un alimento bajo en fibra y alto en energía, teniendo una buena palatabilidad, pero pueden ser altos o bajos en proteína, es por eso que la finalidad de agregar concentrados a la alimentación de un ganado lechero es para proveer de una fuente de energía y proteína suplementando así los forrajes y cumplir con los requerimientos del animal (Braford, 2018).

2.1.4.3 Minerales y Vitaminas

Los minerales y vitaminas es de gran importancia la nutrición del ganado lechero, siendo estos muy significativos en el desarrollo del animal, minerales como el calcio y el fósforo ayudan a la formación de huesos, fertilidad y producción de leche, formando así parte de los fluidos del organismo. Aunque los animales requieran de pequeñas cantidades de estos elementos no se debe dejar de suministrar en su alimentación (Braford, 2018).

2.1.4.4 Agua

Los bovinos necesitan cantidades considerablemente altas de agua, y su producción sufre significativamente si se limita la ingesta de la misma. El consumo de materia seca, el estado reproductivo, la producción de leche, la concentración de materia seca en la dieta, el aumento de peso, la temperatura del entorno y la ingesta de sodio son aspectos fundamentales que influyen en las necesidades hídricas (Arista, 2017).

2.2 Importancia Energética de vacas en producción

Las necesidades energéticas de los animales se relacionan con dos aspectos principales. En primer lugar, con el mantenimiento de las funciones vitales, que incluyen la actividad muscular necesaria para el movimiento de sustancias contra gradientes de concentración y la síntesis de compuestos utilizados en procesos metabólicos. En segundo lugar, con los procesos de producción, como la formación de proteínas para el crecimiento y el almacenamiento de grasas, como ocurre en el engorde y producción láctea, de no cubrirse produciría un decremento de peso y podría tener graves complicaciones para la producción y reproducción (Lagos 2019).

La ingestión de energía en las vacas al principio de la actuación es insuficiente para cubrir las necesidades de producción, resultando en un balance energético negativo en donde la pérdida de peso es inevitable, pero esta pérdida de condición corporal debe ser moderada ya que un exceso conllevaría al desarrollo de patologías en periparto y a la reducción de la eficiencia reproductiva (Calsamiglia et al., 2009).

Según (Statham, 2023), existen cuatro períodos de requerimientos de nutrientes vacas lecheras:

- El período 1 es el intervalo desde el parto hasta la reproducción, lo cual tiene una duración de entre 70 y 90 días, es el período de mayor demanda nutricional. La vaca lechera se encuentra en su pico de producción láctea por lo tanto en ese momento ya se encuentra en una recuperación post parto. Durante este período, se espera que esté lista para reproducirse.
- El período 2 es el intervalo desde la nueva cría hasta el destete del ternero en donde las vacas lecheras mantienen el peso corporal, muchas productoras de leche continúan perdiendo peso durante este período.
- El período 3 es el intervalo desde el destete hasta los 50 días antes del parto; con una duración de ~100 días, es el período de menor demanda nutricional. Se debe gestionar que las vacas lecheras ganen o pierdan peso corporal durante los últimos meses de lactancia para lograr una condición corporal objetivo que las prepare para entrar en el período seco del establo.

2.2.1 Balance Energético Negativo

El balance energético negativo (BEN), causa una disminución de glucosa y de hormonas críticas como la insulina las cuales disminuyen tanto las hormonas liberadoras de gonadotropinas, como hormonas gonadotrópicas, es decir las hormonas folículo estimulante y la hormona luteinizante como estos efectos negativos impiden de la misma manera el inicio de ondas foliculares (Butler 2003).

Las gonadotropinas son responsables de iniciar el crecimiento del folículo antral, su selección hacia un folículo dominante y su eventual ovulación o atresia. El balance energético positivo juega un papel crucial en el desarrollo del folículo en crecimiento al reducir la cantidad de hormona luteinizante, además de influir en la retroalimentación positiva (Armstrong et al., 2001).

2.2.2 Metabolismo en Rumiantes

Se caracteriza por contener alimentos ricos en celulosa, hemicelulosa, Lignina, almidón, proteína y pequeñas cantidades de grasas o aceites, en donde los rumiantes aprovechan eficientemente este

tipo de alimentos siempre y cuando se presente un ambiente adecuado como condiciones, temperaturas estables, pH adecuados.

El ecosistema de la microbiota ruminal es estable y a la vez dinámico, estable ya que su función principal es la bioconversión de los alimentos en ácidos grasos volátiles (AGV), los cuales son la fuente de energía para el animal; mientras que es dinámico ya que los diferentes microorganismos presentan cambios debido a la naturaleza de la dieta y al tiempo que transcurre después de la alimentación (Cotelo, 2010).

2.2.3 Suplementos energéticos

Proporcionar suficiente energía a las vacas lecheras, especialmente durante el inicio de la lactancia, representa uno de los desafíos más significativos en la nutrición en bovinos de alta producción (Lagos, 2019)

La glucosa es la principal fuente de energía para la mayoría de las células, empleada para satisfacer las demandas repentinas de energía del organismo, como la reproducción, el desarrollo, el aumento de peso, la producción de leche o huevos. Los carbohidratos y los lípidos son los principales compuestos utilizados por el organismo para obtener energía, ya que son metabolizados y convertidos en glucosa o glucógeno por el hígado (Herrera 2023).

En las dietas alimenticias, además de los carbohidratos y las grasas, se utilizan otros compuestos como fuentes de energía. Estos compuestos, al ser metabolizados, se convierten en glucosa y glucógeno a través de un proceso conocido como gluconeogénesis. Esta función es esencial en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas, ya que posibilita la conversión de estos compuestos en una nueva fuente de glucosa. Los sustratos glucogénicos involucrados en este proceso incluyen propionatos, lactatos, glicoles y aminoácidos glucoformadores (Herrera 2023).

Estos compuestos estimulan y potencian el proceso de gluconeogénesis a través del Ciclo de Krebs, el cual consiste en una secuencia de reacciones químicas que resulta en la producción de energía. Esta energía se genera principalmente en las mitocondrias de las células hepáticas. Las mitocondrias, descritas como pequeñas centrales de energía, son los sitios donde se producen las moléculas de energía (ATP) necesarias para llevar a cabo las funciones metabólicas de un organismo (Herrera, 2023).

Uno de los suplementos glucogénicos más comúnmente empleados en rumiantes es el 1-2 Propanodiol, el cual se utiliza para contrarrestar el desequilibrio energético negativo y prevenir la cetosis. Este compuesto es fermentado en el rumen, dando lugar a la producción de ácido láctico y propiónico. El excedente es absorbido y transportado a través del torrente sanguíneo hasta el hígado, donde se metaboliza en glucosa y se almacena como glucógeno (Vargas y Haideé, 2017).

2.3 El Ciclo Estral de la vaca

El ciclo estral de la vaca es un ciclo repetitivo de actividad ovárica que alterna entre periodos de no receptividad reproductiva y receptividad, lo que facilita el apareamiento y la posterior gestación. Se distingue por el crecimiento y la disminución de folículos y cuerpo lúteo. (Forde et al., 2011). En bovinos, el ciclo estral generalmente se extiende de 18 a 24 días, con una duración promedio de 21 días. Este ciclo se compone de dos fases, que están determinadas por las estructuras ováricas: la fase folicular, también conocida como fase estrogénica, lútea, o progéstágena.(Experiencia Veterinaria, 2019).

El ciclo estral consiste en cuatro fases: proestro, estro, metaestro y diestro, durante las cuales ocurren alteraciones importantes en las estructuras ováricas y en las concentraciones hormonales que son responsables de regular el ciclo reproductivo de la vaca (Guáqueta, 2009).

El hipotálamo segrega una hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), la cual se desplaza hacia el sistema hipofisario y luego hacia las células de la adenohipófisis. Allí, su función es estimular la síntesis y liberación de hormonas hipofisarias que promueven la ovulación y estimulan la producción de hormonas sexuales como el estradiol (un tipo de estrógeno) y la progesterona en los ovarios (McLaughlin , 2022).

La Hormona Folículo Estimulante (FSH) incita de forma regular el desarrollo y crecimiento de los folículos, lo que determina las fases de crecimiento folicular a lo largo del ciclo estral. Un aumento en los niveles de FSH marca el inicio de una nueva fase de crecimiento folicular, mientras que una disminución en los niveles de FSH indica la selección del folículo dominante. Los folículos poseen receptores para la FSH desde su etapa antral hasta la fase preovulatoria. La Hormona Luteinizante (LH), la cual provoca la formación de un Cuerpo Lúteo este se mantiene, al estimular la secreción de progesterona, induce a la ovulación y la misma incrementa el flujo sanguíneo en el ovario (Efecto Hiperhémico).

2.4 Dinámica Folicular durante el ciclo estral

Durante la etapa embrionaria de la vida de la hembra bovina, se desarrollan las células germinales primordiales, llegando a un número aproximado de 2.100.000, que disminuyen a 130.000 al momento del nacimiento. Posteriormente, algunos folículos permanecen en reposo, mientras que otros comienzan a crecer en intervalos regulares. La mayoría de estos folículos están destinados a la atresia, con solo un 0.05% llegando a ovular..(UNAM, 2021)

Se conoce como dinámica folicular al proceso de crecimiento y regresión de folículos los cuales conducen al desarrollo de un folículo preovulatorio.(Sintex, 2005)

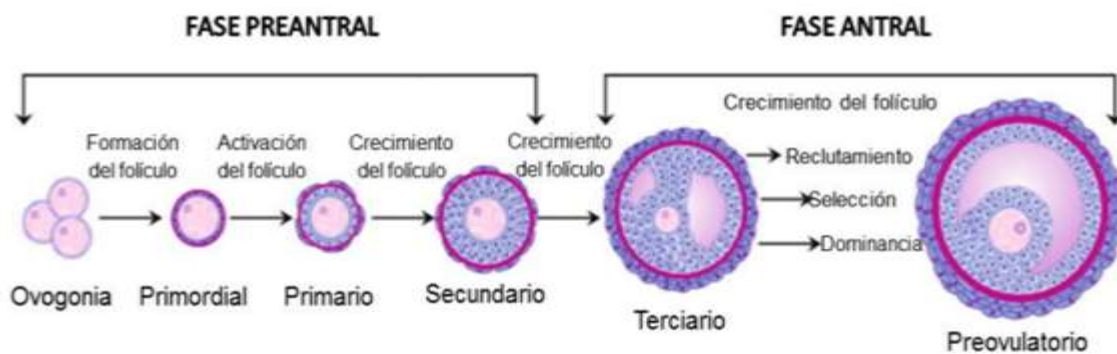


Ilustración 2-1: Representación esquemática del desarrollo folicular completo

Fuente : (Maruri, 2017)

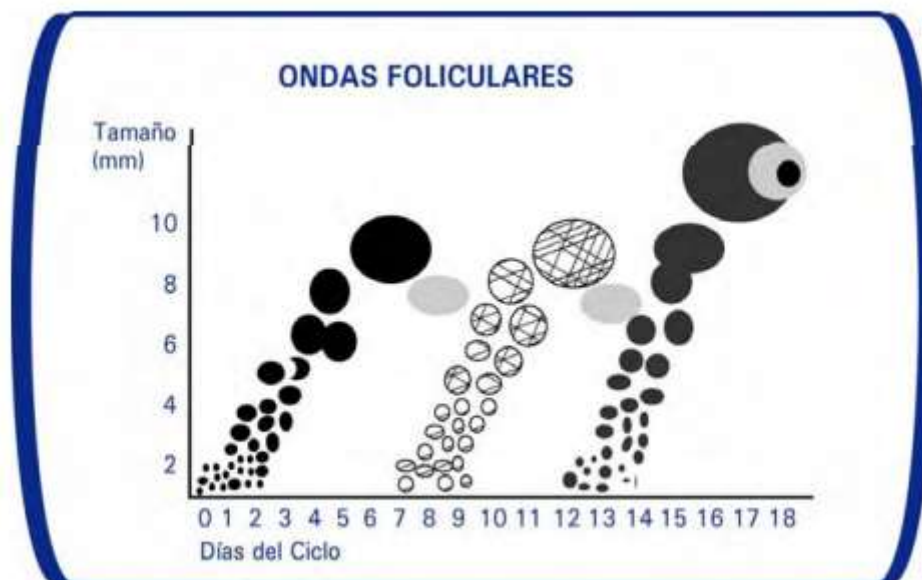


Ilustración 2-2 Esquema de la dinámica folicular durante el ciclo estral bovino

Fuente: (Sintex, 2005)

2.5 Ginecología Reproductiva

2.5.1 Fisiología del Cuerpo Lúteo

Durante la práctica en la reproducción bovina, se enfrentan frecuentes discrepancias en el diagnóstico del funcionamiento, tamaño y el poder detectar el cuerpo lúteo, en donde el propósito de esta investigación es identificar el método de diagnóstico más eficaz para evaluar el estado fisiológico del cuerpo lúteo en cada animal. El reconocimiento del mismo puede ser fundamental para determinar la cantidad adecuada de progesterona necesaria para sostener e implantar la gestación. (Piedrahita y Marentes, 2014).

Según (Piedrahita y Marentes, 2014), el cuerpo lúteo es de los órganos con mayor vascularización, en donde el flujo de sangre es ligado al potencial del cuerpo lúteo de producir y liberar progesterona.

2.5.2 Tamaño del Cuerpo Lúteo.

Mediante la palpación rectal, es posible estimar el tamaño aproximado del cuerpo lúteo (clasificado como I, II o III, en orden de pequeño a grande) y determinar su consistencia (blanda o dura). En cuanto a su desarrollo cronológico, durante los días 5 al 8 del ciclo, el cuerpo lúteo suele medir entre 1.5cm y 2cm, mostrando una consistencia blanda. Entre los días 8 y 16, su tamaño aumenta a entre 2cm y 3.5cm, y a partir del día 17, comienza a disminuir gradualmente hasta alcanzar aproximadamente 1cm el día 21. Finalmente, su completa desaparición como cuerpo albicans se produce alrededor del día 30. (Piedrahita y Marentes, 2014)

2.5.3 Tamaño de Ovarios.

El tamaño de los ovarios puede variar dependiendo de la etapa del ciclo reproductivo y la edad de la hembra, normalmente miden aproximadamente entre 2,5 y 4 cm de longitud, y alrededor de 2,5 cm de ancho. Tienen una forma ovoide, con una punta aguda hacia la extremidad uterina. (Intagri, 2018)

Dentro del ovario se encuentran varios folículos primarios, cada uno compuesto por una célula germinal rodeada por una capa de células. Estas células germinales tienen el potencial de desarrollarse en óvulos si completan su ciclo de maduración, sin embargo, la mayoría de los folículos primarios nunca llegan a desarrollarse y son absorbidos y reemplazados por nuevos folículos primarios. Por tanto, a lo largo de su ciclo reproductivo, una vaca generalmente ovulará menos de 100 veces, ya que solo se libera un óvulo en cada ciclo estral.

Después de la pubertad, suele desarrollarse un folículo de Graaf aproximadamente cada 21 días. Este óvulo maduro y el fluido folicular son liberados del ovario en un proceso conocido como ovulación. Tras la ovulación, la pared del folículo colapsa, formando lo que se conoce como cuerpo lúteo o cuerpo amarillo.(Gómez et al., 2006)

2.5.4 Progesterona

La medición de niveles de progesterona se realiza con el fin de divisar si hay presencia de un cuerpo lúteo funcional.

NIVELES	ESTADIO
< 2ng/ml	Pico de LH-ovulación próxima CL1
2-5 ng/ml	Cuerpo lúteo en luteinización postovulacion CL2
6-10ng/ml	Cuerpo lúteo funcional CL3
>10ng/ml	Gestación, piómetra, pseudogestación

Ilustración 2-3: Niveles de Progesterona en sangre de bovinos referenciales

Fuente: (Lamping, 2014)

2.6 Exámen Ginecológico

La evaluación ginecológica de rutina es un procedimiento ampliamente utilizado y ha sido realizado durante un largo período de tiempo, demostrando ser efectivo en el diagnóstico del estado reproductivo de un grupo de animales..(Piedrahita y Marentes, 2014)

(Piedrahita y Marentes, 2014), Durante la palpación de los ovarios, se reconocen estructuras fisiológicas como el cuerpo lúteo. Mediante el sentido del tacto, se evalúa el tamaño del cuerpo lúteo considerando los siguientes criterios.

- CL 1: estructura involucionada funcional de consistencia dura de 1cm de diámetro
- correspondiente al estro hasta la mitad del nuevo ciclo estral
- CL 2: Metaestro, proestro de 1cm-2cm de diámetro
- CL 3: cuerpo lúteo totalmente desarrollado de 2cm-3.5cm de diámetro días 8-17 del ciclo estral

2.7 Ecografía Reproductiva

La ecografía, como técnica, se fundamenta en la generación y emisión de ultrasonidos, los cuales permiten una visualización rápida de los órganos genitales sin causar daño alguno. Una de sus ventajas radica en su capacidad para proporcionar una evaluación más precisa y objetiva del útero y los ovarios en comparación con la palpación rectal. Su funcionamiento implica la emisión y recepción de ondas sonoras de alta frecuencia, imperceptibles para el oído humano, a través de un transductor de ultrasonido o sonda que se inserta en el recto para examinar los órganos reproductivos de la vaca a través de sus paredes. (Perea, 2015)

La introducción de la ultrasonografía transrectal en bovinos ha posibilitado el entendimiento de los procesos ováricos que ocurren durante la reactivación ovárica posparto, así como del ciclo estral. Esto incluye la descripción de las ondas de crecimiento y atresia folicular, la dinámica del cuerpo lúteo y la ovulación. Además, ha permitido la estimación del número de folículos en casos de transferencia de embriones y tratamientos de superovulación, así como la identificación de quistes foliculares o luteales. (Lizarazo y Sandoval, 2014)

2.7.1 Ecógrafo

2.7.1.1 ¿Qué es el ecógrafo?

Es un equipo de diagnóstico utilizado, para llevar a cabo ecografías. Los ecógrafos emiten ultrasonidos, imperceptibles para el oído humano, es decir son ondas sonoras (sonidos) no perceptibles para el hombre, ya que tienen una frecuencia de vibración superior al espectro audible del oído humano (aproximadamente 20.000 Hz), un pequeño instrumento llamado transductor (sonda del ecógrafo) emite ondas de ultrasonidos. Estas ondas sonoras de alta frecuencia se transmiten hacia el área del cuerpo bajo estudio, y se recibe su eco. El transductor recoge el eco de las ondas sonoras y un ordenador convierte este eco en una imagen que aparece en la pantalla. (Fernandez, 2012)



Ilustración 2-4: Ecógrafo de uso veterinario

Fuente: (MedicalExpo, 2024)

2.7.1.2 Tipos de Transductores o Sondas

Los ecógrafos sectoriales trabajan con transductor sectorial y producen una imagen tipo pirámide. (Tamayo sf). Existen tres tipos básicos de transductores (sondas):

➤ **Sectorial**

- Proporciona un formato de imagen triangular o en abanico.
- Hay que hacer recorridos amplios.
- La ventana es pequeña con un ángulo de escaneo amplio.
- Al usarse para la exploración de estructuras más profundas, su frecuencia de trabajo suele ser entre 3,5 y 5 MHz

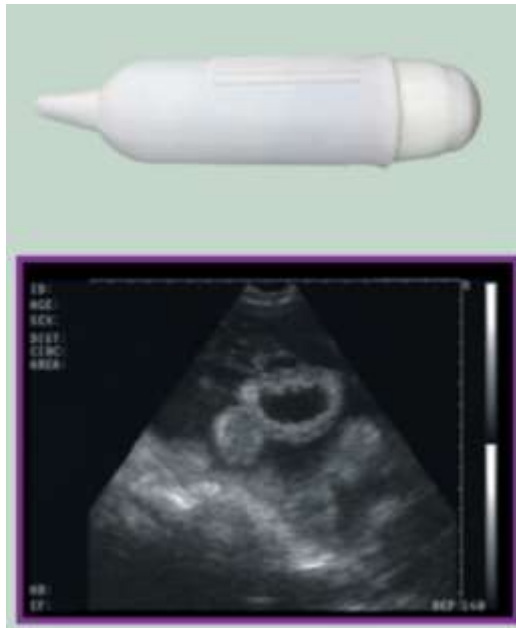


Ilustración 2-5: Sonda sectorial

Fuente: (Fernandez, 2012)

➤ **Lineal**

- Proporciona un formato de imagen rectangular.
- Amplio plano de contacto.
- Las frecuencias de trabajo suelen ser entre 5 y 7,5 MHz.
- Ideal para pequeñas estructuras a frecuencia de 7,5Mhz.
- La mayoría de las sondas transrectales para veterinaria entran en esta categoría.



Ilustración 2-6: Sonda Lineal

Fuente:(Fernandez, 2012)

➤ **Convexo**

- Tiene una forma curva y proporciona un formato de imagen en forma de trapecio.
- Las frecuencias de trabajo son las mismas que en las sondas sectoriales, entre 3,5 y 5 MHz.
- Se usa para explorar estructuras profundas y las presenta en una amplia ventana



Ilustración 2-7: Sonda convexa

Fuente: (Fernandez, 2012)

2.7.1.3 Técnica Doppler

El principio del ultrasonido Doppler radica en analizar los cambios en las ondas sonoras reflejadas por estructuras en movimiento, generalmente células sanguíneas. El sonido se propaga como una serie de compresiones y dilataciones en el medio, que luego son conducidas, reflejadas, dispersadas y atenuadas hasta que finalmente desaparecen. Dentro de los vasos sanguíneos, los glóbulos rojos se alejan o se acercan al transductor a cierta velocidad. Cuando estos glóbulos chocan con la onda sonora, la frecuencia y amplitud de la onda reflejada difieren de la emitida inicialmente. El ecógrafo detecta esta diferencia y, basándose en ella, calcula la velocidad de las células sanguíneas u otros cambios de intensidad. Estos datos se pueden representar gráficamente como un espectro de velocidad en función del tiempo, mediante un código de colores o de manera audible. Otro punto interesante es que, en contraste con los métodos convencionales que miden la velocidad del flujo sanguíneo, la Doppler mide la intensidad del flujo sanguíneo. Las células sanguíneas son vistas como focos de color proyectados sobre la imagen en modo B. comparado

con las técnicas convencionales de Doppler color, este método es superior para flujos sanguíneos demasiado bajos. (Montoya, 2021)

La técnica Doppler se emplea para detectar la gestación en bovinos de manera temprana, sin ser invasiva, lo que posibilita la visualización y medición del flujo sanguíneo en los tejidos y estructuras. Se basa en los principios del efecto Doppler y ofrece datos sobre los procesos fisiológicos y patológicos que ocurren en el ovario y útero de la vaca. Por ejemplo, permite evaluar la funcionalidad del cuerpo lúteo (CL) al observar su vascularización, lo cual indica el nivel de actividad de esta estructura ovárica y, por ende, su capacidad de secreción de progesterona, lo que permite una valoración de su calidad durante la gestación. (Jáskowski et al., 2013)

Sin embargo, una de las aplicaciones más interesantes de la ecografía Doppler, desde una perspectiva económica, es su capacidad para reducir el intervalo de días entre la inseminación y el diagnóstico de gestación. En la actualidad, con la ecografía en modo B, el diagnóstico de preñez se realiza generalmente a los 27-28 días posteriores a la inseminación artificial (IA), siendo difícil realizar un diagnóstico más temprano. Aunque la fiabilidad del Doppler para este propósito ha sido objeto de debate, recientemente se ha demostrado su utilidad para detectar gestación a los 20 días después de la inseminación artificial (Cerón, 2016). En resumen, la ecografía Doppler ofrece diversas ventajas en el ámbito de la reproducción bovina, y su relevancia no solo se limita al ámbito de la investigación, sino que también está cada vez más presente en la práctica clínica de las explotaciones de ganado vacuno. (Jáskowski et al., 2013).

Actualmente existen diversos modelos de ecógrafos disponibles, los cuales pueden ser categorizados según varios criterios.

- Ecografía Doppler: Estudia el flujo de sangre que circula por las arterias y venas, ofreciendo información sobre la cantidad, velocidad y consistencia de la sangre
- Ecografía Modo B (MB) el cual proporciona imágenes a escala de grises que permiten una información precisa de las estructuras anatómicas.

En la evaluación vascular, el ultrasonido Doppler se ha convertido en un método de diagnóstico fundamental, basado en el efecto Doppler, que registra cambios en la frecuencia del ultrasonido cuando el emisor o receptor se desplazan. Los tipos de Doppler incluyen el Modo Doppler continuo (CW) y el Modo Pulsado (PW), este último presentado en formas como el Doppler

espectral (DE), el Doppler color (DC) y el Doppler de potencia (Power Angio o DPI). A diferencia de los otros modos, el Doppler de potencia no mide la velocidad del flujo sanguíneo, sino la potencia o intensidad del espectro del flujo, siendo indicativo de un mayor número de glóbulos rojos en movimiento. (Ferreira et al., 2022)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización y duración del experimento

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la Hacienda Balsayan, perteneciente a la comunidad Balsayan, Canton Guano, Provincia de Chimborazo, con una altitud de 2890 m.s.n.m. y con una temperatura que va desde 16°C a 18°C, con una duración de 60 días.

Las Condiciones meteorológicas del cantón Guano se describen en el cuadro siguiente.

Tabla 3-1: Condiciones meteorológicas del Cantón Guano

PARÁMETRO	UNIDAD	PROMEDIO
Temperatura	° C	16 a 18
Humedad Atmosférica	%	60
Precipitación	Mm	0.5
Altitud	Msnm	2890
Velocidad de viento	Km/h	12-35

Fuente: INAMHI,2024

Realizado por: Zulei Barreno, 2024

3.2 Unidades experimentales

Para el desarrollo en trabajar experimental se utilizaron 24 vacas Holstein mestizas, 12 del tercero y 12 cuarto parto respectivamente.

3.3 Materiales, equipos e insumos

Los materiales equipos e instalaciones que se utilizó en el trabajo de campo se detallan a continuación:

3.3.1 *Materiales*

Vacas Holstein mestizas

Afrecho de trigo

Suplemento energético comercial

Tubos tapa roja de recolección de sangre

Agujas
Vacutainer
Jeringas
Tazas medidoras
Overol
Botas
Guantes
Registros
Lápiz

3.3.2 Equipos

Cámara fotográfica
Laptop
Ecógrafo Doppler
Sala de ordeño

3.3.3 Insumos

Suplemento energético Comercial

3.4 Tratamiento y Diseño Experimental

Los tratamientos están conformados por tratamiento testigo vs tres tratamientos experimentales los cuales los gramos del suplemento energético comercial (20 g, 40g y 60g)

3.4.1 Esquema del experimento

Tabla 3-2: Esquemas del Experimento

TRAT	G1 (n=12)	G2 (n=12)
0 g	Función ovárica	Función ovárica
20 g	Función ovárica	Función ovárica
40 g	Función ovárica	Función ovárica
60 g	Función ovárica	Función ovárica

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

3.5 Mediciones experimentales

3.5.1 Reproductivas

- Tamaño de Cuerpo Lúteo (mm)
- Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo (%)
- Desarrollo de la onda folicular
- Tamaño de ovarios (mm)

3.5.2 Químicas

- Niveles de Progesterona en sangre (ng/ml)

3.5.3 Económicas

- Costo (\$)

3.6 Análisis estadístico y Pruebas de significancia

La presente investigación se aplicó una prueba t de Student con 1 tratamiento testigo vs 3 tratamientos experimentales, obteniendo un total de 24 vacas Holstein mestizas, 12 de tercer parto y 12 de cuarto parto.

La fórmula general de la t es:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

Donde:

- t es el valor de la Distribución t.
- \bar{x} es la media de la muestra.
- μ es la media poblacional (generalmente desconocida).
- s es la desviación estándar de la muestra.
- n es el tamaño de la muestra.

3.7 Procedimiento Experimental

3.7.1 De Campo

- En las instalaciones de la Hacienda Balsayan se llevó a cabo la adición del suplemento energético; así como la identificación de cada tratamiento. Los animales seleccionados fueron identificados con collares de colores y la medición de variables fue mediante ecografía.
- La alimentación se realizó diariamente en el ordeño de la tarde a cada animal
- Se procedió a la recolección de datos según las variables a ser analizadas a través de registros

3.7.2 De Oficina

- Una vez recolectados los datos, fueron sometidos a un proceso de análisis y registros para evaluar los parámetros reproductivos.

3.8 Metodología de Evaluación

3.8.1 Tamaño de Cuerpo Lúteo (mm)

Para medir el tamaño de cuerpo lúteo se realizó con un ecógrafo y una sonda lineal la cual se obtuvo mediciones cada 15 días desde que empezó la investigación hasta el día 60 respectivamente.

3.8.2 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo (%)

Para la irrigación del cuerpo lúteo se utilizó un ecógrafo portátil, en donde mediante la función Doppler color se determinó la irrigación sanguínea del cuerpo lúteo con un intervalo de 15 días de medición

3.8.3 Desarrollo de la onda folicular

Para la medición del desarrollo de la onda folicular de igual manera se midió los folículos que se presentaron en cada onda folicular en los animales medidos cada 15 días.

3.8.4 *Tamaño de ovarios*

Para medir el tamaño de ovarios se utilizó el ecógrafo en donde se midió los mm que se tiene de polo a polo.

3.8.5 *Niveles de progesterona en sangre*

Para la determinación de los análisis de progesterona en sangre se tomó una muestra sanguínea de la vena coccígea a una vaca por cada tratamiento. Las muestras fueron colocadas en tubos de tapa roja y colocados en un cooler con hielo para ser enviados al laboratorio.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Respuesta de vacas en producción sometidas a diferentes niveles de suplemento energético comercial

4.1.1 20 y 40 Gramos

Al analizar los diferentes niveles de suplemento energético comercial (20 gr y 40gr), en vacas lecheras y evaluados en diferentes momentos (15, 30, 45 y 60 días), no se observan diferencias estadísticas al día 15 con ninguna de las variables motivo de estudio; sin embargo, se puede observar diferencias significativas al día 30 (Tabla 4-1), en la variable tamaño de Cuerpo Lúteo (mm), en donde la mejor respuesta se presentó al utilizar 20gr (G1), con una media de 21,66 mm, sobre la respuesta de las vacas sometidas a 40gr (G2), con una media de 8,33 mm. Se observan de igual manera diferencias significativas en la variable Irrigación de Cuerpo Lúteo (%), en donde se presentó la mejor respuesta al utilizar 20gr (G1), con 32 %, sobre la respuesta de las vacas sometidas a 40gr (G2), con un 10 %.

Tabla 4-1: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (20 y 40 gr) de suplemento energético comercial al día 30

Variables	DÍA 30				
	Media G1	MEDIA G2	Estadístico T	Probabilidad	Sig.
Tamaño de Cuerpo Lúteo	21,66666667	8,333333333	2,65022735	0,045414026	*
Irrigación del Cuerpo Lúteo	32	10	2,939873661	0,032261377	*
Tamaño de Ovarios	27,16666667	20,5	2,285154724	0,07107848	ns
Progesterona	4,313333333	4,365	-1	0,363217468	ns

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

Al analizar los niveles de suplementos energético (20gr y 40 gr), no se observan diferencias significativas en las variables Tamaño de Cuerpo Lúteo y Progesterona al día 45 (Tabla 4-2). Sin embargo, se puede observar diferencias significativas en la variable Irrigación de Cuerpo Lúteo (%), en donde se presentó la mejor respuesta al utilizar 20gr (G1), con una media de 38,33 %, sobre la respuesta de las vacas sometidas a 40gr (G2), con el 15%, así mismo se observan diferencias significativas en la Tamaño de Ovarios (mm), en donde se presentó la mejor respuesta al utilizar 20gr (G1), con 32,5 mm, sobre la respuesta de las vacas sometidas a 40gr (G2) de 22,66 mm.

Tabla 4-2: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (20 y 40 gr) de suplemento energético comercial al día 45

Variables	DIA 45				
	Media G1	MEDIA G2	Estadístico T	Probabilidad	Sig.
Tamaño de Cuerpo Lúteo	25,83333333	12,5	2,218800785	0,077244632	ns
Irrigación del Cuerpo Lúteo	38,33333333	15	2,8	0,037993623	*
Tamaño de Ovarios	32,5	22,66666667	3,158197593	0,02514604	*
Progesterona	2,766666667	2,466666667	1	0,363217468	ns

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

Al analizar los niveles de suplementos energético (20gr y 40 gr), se puede observar diferencias significativas en la variable Irrigación de Cuerpo Lúteo (%) al día 60 (Tabla 4-3), en dónde presentó la mejor respuesta al utilizar 20gr (G1), con una media de 43,33 %, sobre la respuesta de las vacas sometidas a 40gr (G2) con 21,66 %, así mismo se observan diferencias significativas en la Tamaño de Ovarios (mm), en dónde presentó la mejor respuesta al utilizar 20gr (G1) de 35 mm, sobre la respuesta de las vacas sometidas a 40gr (G2) con 25,83 mm.

Tabla 4-3: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (20 y 40 gr) de suplemento energético comercial al día 60

Variables	DIA 60				
	Media G1	MEDIA G2	Estadístico T	Probabilidad	Sig.
Tamaño de Cuerpo Lúteo	25,83333333	16,83333333	1,86317701	0,121473809	ns
Irrigación del Cuerpo Lúteo	43,33333333	21,66666667	3,379189092	0,019691565	*
Tamaño de Ovarios	35	25,83333333	3,378623143	0,019703704	*
Progesterona	2,133333333	2,233333333	-1	0,363217468	ns

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

4.1.2 20 y 60 gramos

Al analizar los diferentes niveles de suplemento energético comercial (20 gr y 60 gr), se puede observar diferencias significativas al día 15 (Tabla 4-4), en la variable Tamaño de Cuerpo Lúteo (mm), en donde presentó la mejor respuesta al utilizar 20 gr (G1), con una media de 14,66 mm, sobre la respuesta de vacas sometidas a 60 gr (G2), con 1,66 mm.

Se observan igual manera diferencia significativas en la variable irrigación del cuerpo lúteo (%), En dónde presentó la mejor respuesta al utilizar 20gr(G1), con una media de 16,66 %, sobre la respuesta de las vacas sometidas a 60gr (G2) con 1,66%.

Tabla 4-4: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (20 y 60 gr) de suplemento energético comercial al día 15

DÍA 15						
Variables	Media G1	MEDIA G2	Estadístico T	Probabilidad	Sig.	
Tamaño de Cuerpo Lúteo	14,66666667	1,666666667	3,128521182	0,026000796	*	
Irrigación del Cuerpo Lúteo	16,66666667	1,666666667	3,105295017	0,026692591	*	
Tamaño de Ovarios	23,83333333	16,66666667	0,039629434	0,079258868	ns	
Progesterona	3,031666667	0,178333333	0,92872692	0,395655884	ns	

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

Al analizar los niveles de suplementos energético (20gr y 60 gr), no se observan diferencias significativas en las variables Tamaño de Cuerpo Lúteo, Tamaño de ovarios y Progesterona al día 45 (Tabla 4-5). Sin embargo, se puede observar diferencias significativas en la variable Irrigación de Cuerpo Lúteo (%), en dónde se presentó la mejor respuesta al utilizar 20gr (G1), con una media de 38,33 %, sobre la respuesta de las vacas sometidas a 60gr (G2), con una media de 22,5 %.

Tabla 4-5: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (20 y 60 gr) de suplemento energético comercial al día 45

DÍA 45						
Variables	Media G1	MEDIA G2	Estadístico T	Probabilidad	Sig.	
Tamaño de Cuerpo Lúteo	25,83333333	16,5	2,278607685	0,071662769	ns	
Irrigación del Cuerpo Lúteo	38,33333333	22,5	2,650159675	0,045417721	*	
Tamaño de Ovarios	32,5	24,16666667	2,5	0,054490099	ns	
Progesterona	2,766666667	2,2	0,146659666	0,889130549	ns	

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

Al analizar los niveles de suplementos energético (20gr y 60 gr), no se observan diferencias significativas en las variables Tamaño de Cuerpo Lúteo y Progesterona al día 60 (Tabla 4-6). Sin embargo, se puede observar diferencias significativas en la variable Irrigación de Cuerpo Lúteo (%), en dónde presentó la mejor respuesta al utilizar 20gr (G1), con una media de 43,33 %, sobre la respuesta de las vacas sometidas a 60gr (G2), con 18,33 %.; de la misma manera se observa diferencias significativas en la variable Tamaño de ovarios (mm), en donde presentó la mejor respuesta al utilizar 20gr (G1), con 35 mm sobre la respuesta de las vacas sometidas a 60gr(G2), con 23mm.

Tabla 4-6: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (20 y 60 gr) de suplemento energético comercial al día 60

Variables	DIA 60				
	Media G1	MEDIA G2	Estadístico T	Probabilidad	Sig.
Tamaño de Cuerpo Lúteo	25,83333333	12,5	2,218800785	0,077244632	ns
Irrigación del Cuerpo Lúteo	43,33333333	18,33333333	2,795084972	0,038214679	*
Tamaño de Ovarios	35	23	3,794733192	0,012696728	*
Progesterona	2,133333333	3,166666667	-0,248573374	0,813577842	ns

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

4.1.3 40 y 60 Gramos

Al analizar los diferentes niveles de suplemento energético comercial (40 gr y 60gr), en vacas lecheras evaluados en diferentes momentos (15, 30, 45 y 60 días), no se observan diferencias significativas en las variables motivos de estudio (Tabla 4-7).

Tabla 4-7: Respuesta de vacas lecheras a la adición de diferentes niveles (40 y 60 gr) de suplemento energético comercial al día 60

Variables	DIA 60				
	Media G1	MEDIA G2	Estadístico T	Probabilidad	Sig.
Tamaño de Cuerpo Lúteo	16,83333333	12,5	0,741949189	0,491477881	ns
Irrigación del Cuerpo Lúteo	21,66666667	18,33333333	0,404888165	0,702300435	ns
Tamaño de Ovarios	25,83333333	23	0,756490071	0,483455047	ns
Progesterona	2,233333333	3,166666667	-0,220945551	0,833873972	ns

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

Al respecto, (Lagos, 2019), en su estudio “La energía y su importancia en el desempeño reproductivo de vacas lecheras” nos menciona que la falta de energía disminuye el desempeño reproductivo provocando un balance energético negativo en donde no existe un correcto desarrollo folicular, puede inhabilitar o retrasar la primera ovulación, que se presente los ciclos estrales y la calidad de los óvulos; es así que al suplementar con porcentajes pequeños de energía al animal reactiva esta energía para poder tener una eficiencia reproductiva por ende las respuestas serán positivas al tamaño de ovarios, tamaño de cuerpo lúteo, irrigación de cuerpo lúteo y concentraciones de progesterona mejorando así parámetros fundamentales para una excelente función reproductiva; (Moyano y Rodríguez, 2014) corrobora esta información mencionando que un déficit de energía puede limitar la respuesta del ovario a la estimulación de gonadotropinas,

presentando así animales con un balance energético negativo lo cual produce una disminución de glucosa, LH, progesterona en plasma y una actividad ovárica limitada.

4.2 Respuesta de vacas en producción de tercer y cuarto parto a diferentes niveles de suplemento energético comercial.

4.2.1 Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm)

Al analizar la variable tamaño del cuerpo lúteo (mm) de vacas de tercer y cuarto parto sometidas a diferentes niveles de suplemento energético comercial (20, 40 y 60g) y evaluadas en diferentes momentos (15, 30, 45 y 60 días) no se observan diferencias estadísticas en los días 15, 30 y 60 con ninguno de los tratamientos; sin embargo, en el día 45 se presentaron diferencias estadísticas (Tabla 4-8) en donde el T3 (60g) presentó la mejor respuesta en las vacas de tercer parto (G1) con una media de 24,66 mm sobre la respuesta de las vacas de cuarto parto (G2) con 8,33 mm.

Tabla 4-8: Respuesta del Tamaño del cuerpo lúteo (mm) en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial

Tratamiento	Tamaño de Cuerpo Lúteo (mm)				
	DIA 45				
	MEDIA (G1)	MEDIA (G2)	Estadístico T	Probabilidad	Sig
T1 (20gr)	25	26,66666667	-1	0,422649731	ns
T2 (40gr)	16,66666667	8,333333333	1	0,422649731	ns
T3 (60gr)	24,66666667	8,333333333	12,25	0,00659801	*

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

Al respecto, (Alfaro-et al., 2020) en su estudio “Dinámica folicular ovárica en vacas criollas bajo condiciones de pastoreo en la zona altoandina del Perú”, reportan un diámetro máximo del cuerpo lúteo de 20,87 +/- 1,48 mm; mientras que, (Pérez G et al., 2019), en su estudio “Evaluación ultrasonográfica en ganado Brown Swiss sometido a un protocolo de sincronización de celo en el altiplano peruano” reportan valores de 22,2 mm en el tamaño del CL; de igual forma (Choi et al., 2023), en su estudio “Evaluación del cuerpo lúteo y la progesterona plasmática el día anterior a la transferencia de embriones como índice para la selección de receptores en vacas lecheras” reportan un diámetro máximo del cuerpo lúteo de 18,8 +/- 0,67mm, los resultados obtenidos en el presente estudio son superiores a los reportados por estos autores, esto puede deberse a la acción positiva de la adición del suplemento energético en esta variable.

4.2.2 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo (%)

Al analizar la variable irrigación sanguínea del cuerpo lúteo (%) de vacas de tercero y cuarto parto, sometidas a diferentes niveles de suplemento energético comercial (20, 40 y 60gr), evaluados en diferentes momentos (15, 30, 45 y 60 días), no se observan diferencias significativas a los días 15 y 30 con ninguno de los tratamientos; sin embargo en el día 45 se presentaron diferencias estadísticas (Tabla 4-9), en donde el tratamiento T3(60gr), presentó la mejor respuesta en las vacas de tercer parto (G1), con una media de 35%, sobre la respuesta de los animales de las vacas de cuarto parto (G2) con un 10%; de la misma forma al día 60 se presentaron diferencias estadísticas (Tabla 4-10), en donde el tratamiento T3(60gr), presentó la mejor respuesta en las vacas de tercer parto (G1), con el 36,66%, sobre la respuesta de las vacas de cuarto parto (G2) con 0%.

Tabla 4-9: Respuesta de la Irrigación Sanguínea del cuerpo lúteo (mm) al día 45 en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial

Tratamiento	Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo (%)				
	DIA 45				
	MEDIA (G1)	MEDIA (G2)	Estadístico T	Probabilidad	Sig
T1 (20gr)	38,33333333	38,33333333	0	1	ns
T2 (40gr)	20	10	1	0,422649731	ns
T3 (60gr)	35	10	8,660254038	0,013072458	*

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

Tabla 4-10: Respuesta de la Irrigación Sanguínea del cuerpo lúteo (mm) al día 60 en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial

Tratamiento	Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo (%)				
	DIA 60				
	MEDIA (G1)	MEDIA (G2)	Estadístico T	Probabilidad	Sig
T1 (20gr)	43,33333333	43,33333333	0	1	ns
T2 (40gr)	25	18,33333333	0,718421208	0,547089186	ns
T3 (60gr)	36,66666667	0	22	0,002059734	*

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

Al respecto (Dubuc et al. 2020), en su estudio, “Precisión de la ecografía Doppler de flujo de color del cuerpo lúteo para diagnosticar la falta de gestación en vacas lecheras el día 21 después

de la inseminación”, reportan la vascularización del cuerpo lúteo clasificado por superficie coloreada obteniendo un porcentaje máximo de 35,2%; mientras que, (Pugliesi et al.,sf), en su estudio “Uso de la ecografía Doppler en programas de transferencia de embriones: viabilidad y resultados de campo” reporta valores de 62,3%; a diferencia de (Lorenti et al., 2022) quien en su estudio, “Diagnóstico de pérdida embrionaria y detección muy temprana de vacas no gestantes mediante ecografía Doppler”, al clasificarlos en escalas visualizó 74,8% de vascularización del cuerpo lúteo; los resultados reportados por estos autores probablemente son superiores debido a que se utilizaron protocolos de sincronización de ovulación, así como para Transferencia de embriones y se realizaron determinaciones con diferentes métodos (Color y Power).

4.2.3 Tamaño de ovarios (mm)

Al analizar la variable Tamaño de ovarios (mm) de vacas de tercer y cuarto parto, sometidas a diferentes niveles de suplemento energético comercial (20, 40 y 60gr), y evaluados en diferentes momentos (15, 30, 45 y 60 días), no se observaron diferencias estadísticas en el día 30 con ninguno de los tratamientos; sin embargo, en el día 15 se observaron diferencias estadísticas (Tabla 4-11), en donde el tratamiento T1 (20gr) presentó la mejor respuesta en vacas de tercer parto (G1) con una media de 30mm sobre la respuesta de los animales de las vacas de cuarto parto (G2) con 17,66mm.

En el día 45 se observaron diferencias estadísticas (Tabla 4-12), en donde el tratamiento T3 (60gr) presentó la mejor respuesta en vacas de tercer parto (G1) con una media de 30 mm sobre la respuesta de los animales de las vacas de cuarto parto (G2) con 18,33 mm.

En el día 60 se observaron diferencias estadísticas (Tabla 4-13), en donde el tratamiento T3 (60gr) presentó la mejor respuesta en vacas de tercer parto (G1) con 30 mm sobre la respuesta de los animales de las vacas de cuarto parto (G2) con 16 mm.

Tabla 4-11: Respuesta de Tamaño de Ovarios (mm) al día 15 en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial.

Tratamiento	Tamaño de ovarios (mm)				
	DIA 15				
	MEDIA (G1)	MEDIA (G2)	Estadístico T	Probabilidad	Sig
T1 (20gr)	30	17,66666667	10,26195363	0,009362828	*
T2 (40gr)	26	16,66666667	2,545454545	0,125853243	ns
T3 (60gr)	16	17,33333333	-4	0,057190958	ns

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

Tabla 4-12: Respuesta de Tamaño de Ovarios (mm) al día 45 en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial

Tratamiento	Tamaño de ovarios (mm)				
	DÍA 45				
	MEDIA (G1)	MEDIA (G2)	Estadístico T	Probabilidad	Sig
T1 (20gr)	31,66666667	33,33333333	-1	0,422649731	ns
T2 (40gr)	25	20,33333333	1	0,422649731	ns
T3 (60gr)	30	18,33333333	7	0,019803941	*

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

Tabla 4-13: Respuesta de Tamaño de Ovarios (mm) al día 60 en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial

Tratamiento	Tamaño de ovarios (mm)				
	DÍA 60				
	MEDIA (G1)	MEDIA (G2)	Estadístico T	Probabilidad	Sig
T1 (20gr)	35	35	-	-	-
T2 (40gr)	26,66666667	25	1	0,422649731	ns
T3 (60gr)	30	16	14	0,005063324	*

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

Al respecto, (Narváez, 2006), en su estudio “Morfología ecográfica de los ovarios y los cuernos uterinos en vacas Holstein Friesian en período puerperal”, menciona que el tamaño de ovarios medidos en dos tiempos (22 y 43 días) fue de 29,8 mm y 27,76 mm respectivamente; mientras que (Gómez et al., 2006) en su estudio “Tamaño y forma de los ovarios y del cérvix en novillas y vacas del cruzamiento absorbente Holstein x Cebú” clasificaron el tamaño de ovarios de vacas con mayor frecuencia en la que se presenta, obteniendo así un promedio de 25 y 35 mm; (Neira-Rivera et al., 2023) nos menciona en su estudio “Morfometría de ovarios, folículos y su relación con la calidad oocitaria en bovinos” ovarios de 27+/- 6 mm, los resultados reportados por estos autores son similares a la presente investigación pero cabe recalcar que el tamaño de ovarios en vacas lecheras probablemente va a variar mucho según la edad del animal así como la raza o cruces de los animales.

4.2.4 Niveles de Progesterona en sangre (ng/ml)

Al analizar la variable Niveles de Progesterona en sangre (ng/ml), de vacas de tercer y cuarto parto, sometidas a diferentes niveles de suplemento energético comercial (20, 40 y 60gr), evaluados en diferentes momentos (15, 30, 45 y 60 días), no se observaron diferencias estadísticas

en ninguno de los tratamientos (Tabla 4-14). Sin embargo, se puede evidenciar que en los animales del G2 no se registraron valores en esta variable, esto fue debido a la inexistencia de cuerpos lúteos o que éstos fueron muy pequeños.

Tabla 4-14: Respuesta a niveles de progesterona (ng/ml) al día 60 en vacas de tercer y cuarto parto a la adición de diferentes niveles de suplemento energético comercial

Tratamiento	Niveles de Progesterona en sangre (ng/ml)				
	DIA 60				
	MEDIA (G1)	MEDIA (G2)	Estadístico T	Probabilidad	Sig
T1 (20gr)	4,266666667	0	1	0,422649731	ns
T2 (40gr)	4,466666667	0	1	0,422649731	ns
T3 (60gr)	6,333333333	0	1	0,422649731	nS

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

(Layme, 2018) en su estudio “EFECTO DE GnRH Y eCG EN LA TASA DE CONCEPCIÓN Y NIVELES SÉRICOS DE PROGESTERONA EN VACAS INSEMINADAS A CELO NATURAL” obtuvo un valor de 4,58 ng/ml en vacas sometidas a una aplicación hormonal post inseminación; mientras que (Pitti y Sánchez, 2012), al analizar la concentración de progesterona (P4) en su estudio “Concentración de progesterona y porcentaje de preñez en vacas tratadas con GnRH post inseminación artificial”, presentó los mayores valores de 10,03 ng/ml al día 7 de la aplicación de GnRH; de la misma manera (Zapata y Granados, 2015) quienes en su estudio “Comparación de los perfiles de progesterona, diámetro folicular y volumen luteal durante el ciclo estral entre vaquillas primíparas, multíparas y repetidoras en una hacienda del Cantón Mejía, Ecuador.”, al determinar y comparar las concentraciones de progesterona con otras 17 publicaciones encontraron valores de $9,26 \pm 3,17$ ng/ml vs. $5,19 \pm 1,76$ ng/ml respectivamente; la variación en los resultados reportados por estos autores frente a los obtenidos en el presente estudio los cuales fueron inferiores se deban probablemente a la acción de las hormonas aplicadas en cada una de sus investigaciones.

4.2.5 Desarrollo de la onda folicular

Se determinó que los animales sometidos al tratamiento T1 (20 gr suplemento energético), mostraron un desarrollo folicular (Ilustración 4-1), en el cual se presentaron folículos de entre 2 y 10 mm en la primera onda, y de 3 y 10 mm en la segunda onda; las hembras en el tratamiento T2 (40 g de suplemento energético) (Ilustración 4-2) presentaron folículos de 3 a 11 mm en la primera onda y de 3 a 12 mm en la segunda onda folicular; mientras que las hembras

pertenecientes al tratamiento T3 (60 g de suplemento energético) (Ilustración 4-3), folículos de 2 a 12 mm en la primera onda y de 3 a 15 mm en la segunda onda folicular.

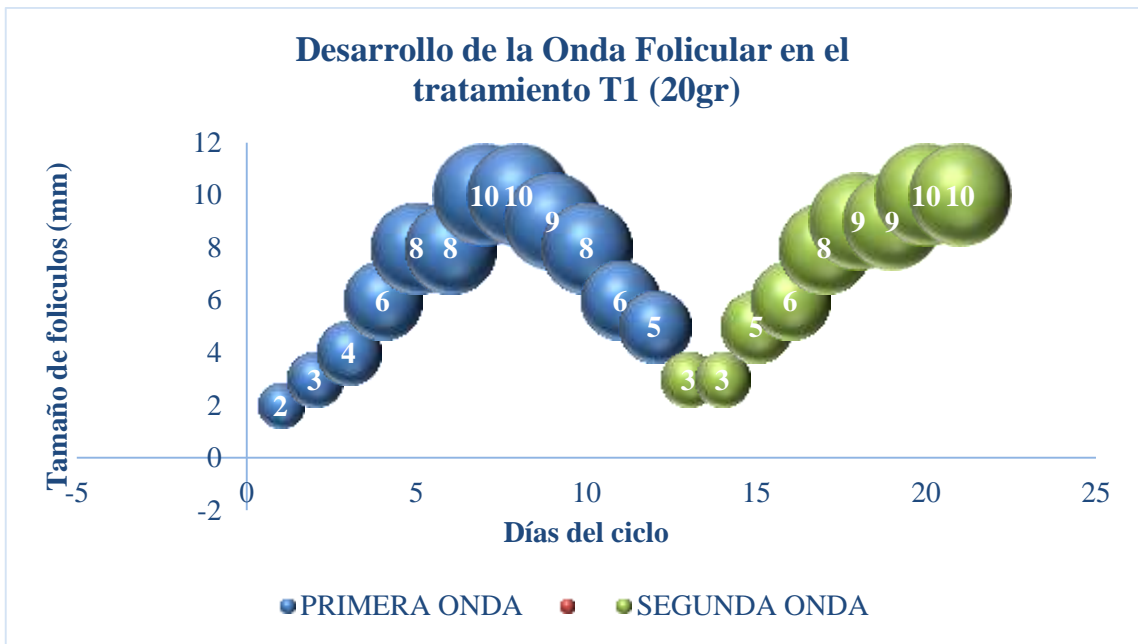


Ilustración 4-1: Desarrollo de la Onda Folicular en el Tratamiento T1 (20 gr de suplemento energético)

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

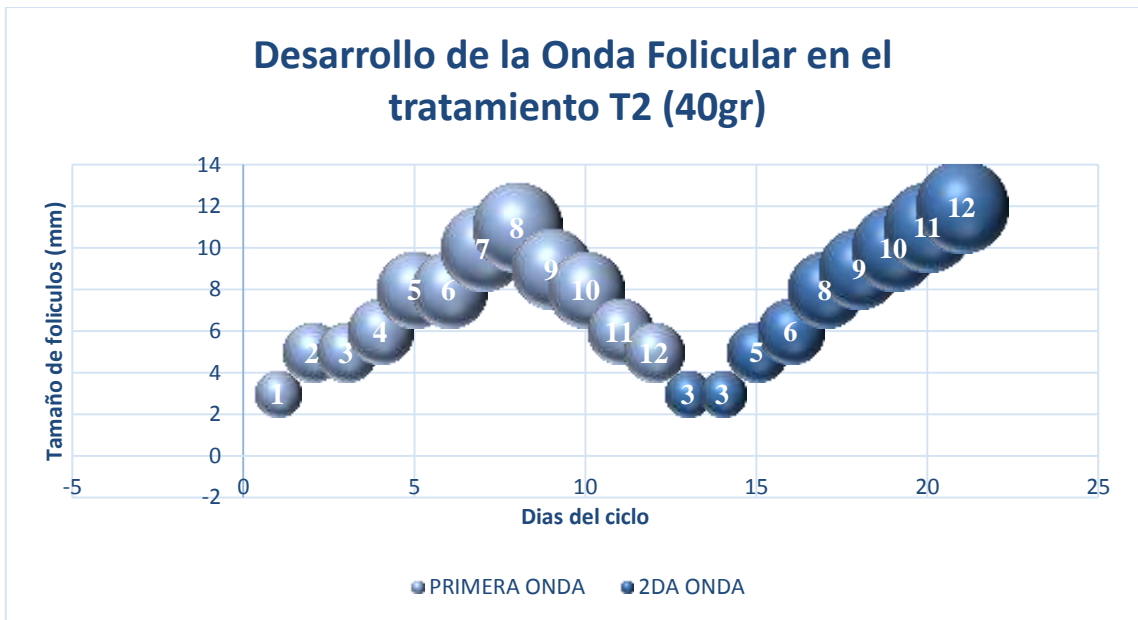


Ilustración 4-2: Desarrollo de la Onda Folicular en el Tratamiento T2 (40 gr de suplemento energético)

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

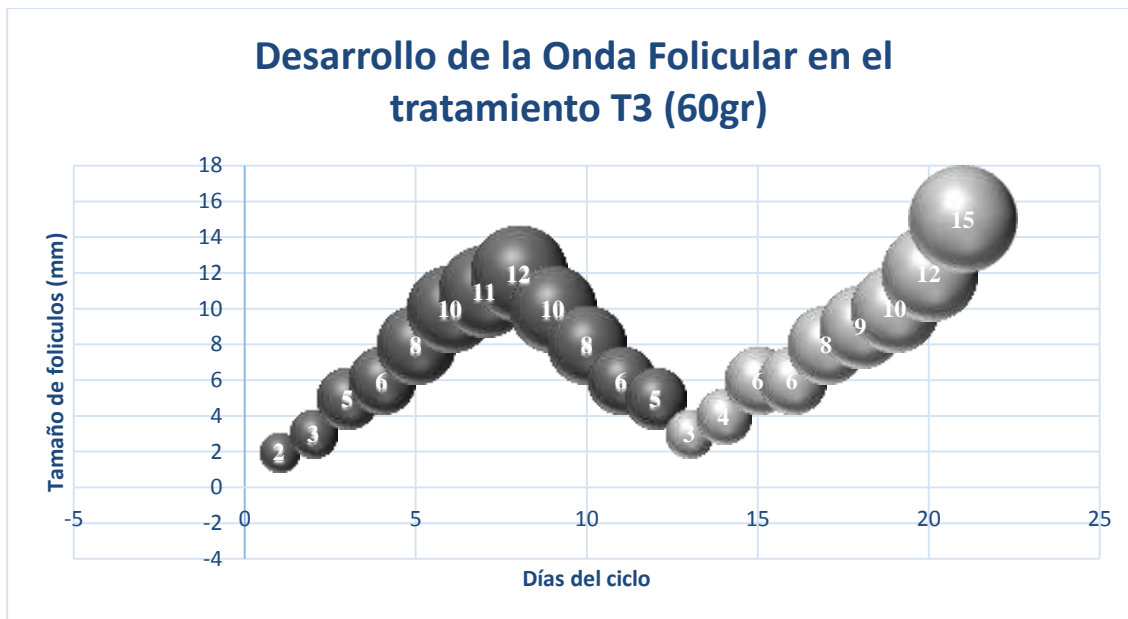


Ilustración 4-3: Desarrollo de la Onda Folicular en el Tratamiento T3 (60 gr de suplemento energético)

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

Como bien se sabe en la dinámica folicular ovárica puede ocurrir de una hasta cuatro ondas de crecimiento folicular es así que para (Ginther et al., 1989), el 81% de los casos suceden dos ondas.

Referente a lo expuesto (Monroy, 2017), en su estudio “Tamaño del folículo ovulatorio, volumen del cuerpo lúteo y niveles séricos de progesterona, durante el ciclo estral y gestación temprana en vacas Holstein en Bogotá”, nos menciona que el mayor tamaño de folículo ovulatorio (mm) en la primera onda fue de $19,87 \pm 2,8$, esto debido a que se realizaron mediciones cada 12hrs del folículo una vez que se detectó el celo, mientras que en la segunda onda fue de $17,85 \pm 2,3$; (Pesántez 2015) en su estudio “Relación entre el tamaño del folículo preovulatorio, diámetro del cuerpo lúteo y niveles de progesterona en el ganado bovino de la raza criolla”, obtiene un folículo preovulatorio de $14,40 \pm 0,4$; mientras que (Amaya 2010) en su estudio “Efecto del diámetro del folículo ovulatorio, tamaño del cuerpo lúteo y perfiles de progesterona sobre la tasa de preñez en la hembra receptora de embriones bovinos”, Al realizar diferentes muestreos, teniendo en cuenta que se utilizó un protocolo de sincronización, se tuvo folículos de 10mm, los resultados reportados por estos autores pueden ser superiores o inferiores debido a que se utilizaron protocolos de sincronización y ovulación en cada uno de sus temas.

4.3 Costo de los distintos tratamientos

El costo de la presente investigación al adicionar el suplemento energético es de \$725,76, (Tabla 4-15), tomando en cuenta que se realizaron análisis de progesterona en sangre en los distintos tratamientos el costo fue de \$160 dando un total de \$885,76 total.

Tabla 4-15: Costo total y costo por cada tratamiento de la Adición del suplemento Energético en vacas de tercer y cuarto parto durante los 60 días del trabajo experimental.

			TRATAMIENTOS		
	Presentación (Kg)	Costo (\$)	T1 (GR)	T2(GR)	T3(GR)
GRAMOS			20	40	60
Afrecho	50	10,8	198,72	241,92	285,12
Suplemento Energético	25	150			
Animales /Tratamiento		6			
			COSTO TOTAL 725,76		

Realizado por: Zuleí Barreno, 2024

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Al evaluar el efecto del suplemento energético sobre los parámetros reproductivos en vacas lecheras, se determinó que las hembras a las cuales se les suministró 20 g/día mostraron una mejor respuesta sobre los grupos a las cuales se les suministró 40 y 60 g/día; observando en el día 15 diferencias estadísticas significativas en las variables tamaño del cuerpo lúteo (14,66 mm) e irrigación del cuerpo lúteo (16,66%); al día 30 mostraron diferencias estadísticas significativas en el tamaño del cuerpo lúteo (21,66 mm) e irrigación del cuerpo lúteo (32%); en el día 45 se observaron diferencias estadísticas significativas en los parámetros de irrigación del cuerpo lúteo y tamaño de los ovarios con valores de 38,33% y 32,5 mm respectivamente y finalmente al día 60 se observaron diferencias estadísticas significativas en los parámetros de irrigación del cuerpo lúteo y tamaño de los ovarios con valores de 43,33% y 35mm respectivamente.
- Al comparar la eficiencia del suplemento energético en diferentes dosis sobre vacas de tercer y cuarto parto, se observó que las vacas de tercer parto respondieron de mejor manera a la adición de diferentes niveles de suplemento; observando que, al día 15 el tamaño de los ovarios fue de 30 mm con 20 g/día, al día 45 el tamaño del cuerpo lúteo, irrigación del cuerpo y tamaño de los ovarios presentaron diferencias estadísticas significativas con valores de 24,66 mm; 35 % y 30 mm respectivamente con 60 g/día; y finalmente, al día 60 se reportaron diferencias estadísticas en las variables de irrigación del cuerpo lúteo (36,66 %) y tamaño de los ovarios (30 mm) con 60 g/día.
- En general al determinar el desarrollo de la onda folicular, se observó que ambos grupos de estudio presentaron dos ondas foliculares en su ciclo estral; recalando que los animales suplementados con 20 gramos mostraron un tamaño folicular entre 2 a 10 mm en ambas ondas, los suplementados con 40 gramos presentaron folículos de 3 a 11 mm en la primera onda y de 3 a 12 mm en la segunda onda, mientras que las hembras suplementadas con 60 gramos presentaron folículos de 2 a 12 mm en la primera onda y de 3 a 15 mm en la segunda onda. Se observa así, un mayor desarrollo folicular en las hembras suplementadas con 60 gramos/día del suplemento energético.

- Los niveles de progesterona en sangre de las hembras en cada uno de los tratamientos, no reportaron diferencias estadísticas significativas; sin embargo, se observó que los animales del T1 (20 g/día) presentaron un valor de 4,26 ng/ml, T2 (40 g/día) 4,46 ng/ml y del T3 (60 g/día) 6,33 ng/ml.
- El costo del tratamiento T1 (20 g) fue de \$198,72 en total teniendo un valor de \$33,12 por animal, el T2 (40g) fue de \$241,92 en total y \$40,32 por animal y el costo del T3 60 g fue de \$285,12 en total y por animal el valor fue de \$47,52.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda el uso no mayor a 20 g/día del suplemento en vacas de tercer parto para mejorar los índices reproductivos, en base a los resultados obtenidos en la presente investigación.
- Se recomienda realizar una valoración nutricional antes del suministro del suplemento para evaluar el estado de las dietas.
- Se recomienda que para mejorar los niveles de progesterona en vacas con problemas reproductivos se suplemente con la dosis de 60 g/día.
- Utilizar el suplemento energético en diferentes etapas reproductiva de bovinos lecheros.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ALFARO-ASTORIMA, M.I., ORMACHEA-SÁNCHEZ, H.H. y ALVARADO-MALCA, A.E.** Ovarian follicular dynamics of a creole cattle under grazing conditions in high Andean areas of Peru. *Scientia Agropecuaria* [en línea], vol. 11, no. 4, 2020. [consulta: 16 febrero 2024]. ISSN 23066741, 20779917. DOI 10.17268/sci.agropecu.2020.04.18. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/3184>.
2. **AMAYA, A.D.** *EFEECTO DEL DIÁMETRO DEL FOLÍCULO OVULATORIO, TAMAÑO DEL CUERPO LÚTEO Y PERFILES DE PROGESTERONA SOBRE LA TASA DE PREÑEZ EN LA HEMBRA RECEPTORA DE EMBRIONES BOVINOS*. Bogotá: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. 2010.
3. **ARISTA, R.** EFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN DE LEVADURAS VIVAS (*Saccharomyces cerevisiae*), EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LECHE DE VACAS RAZA HOLSTEIN EN EL ESTABLO MONTENEGRO - CHICLAYO. 2017,
4. **ARMSTRONG, D.G., MCEVOY, T.G., BAXTER, G., ROBINSON, J.J., HOGG, C.O., WOAD, K.J., WEBB, R. y SINCLAIR, K.D.** Effect of Dietary Energy and Protein on Bovine Follicular Dynamics and Embryo Production In Vitro: Associations with the Ovarian Insulin-Like Growth Factor System1. *Biology of Reproduction* [en línea], vol. 64, no. 6, 2001. [consulta: 28 septiembre 2023]. ISSN 0006-3363. DOI 10.1095/biolreprod64.6.1624. Disponible en: <https://doi.org/10.1095/biolreprod64.6.1624>.
5. **BRAFORD, P.** por P. Elementos a considerar para una sana alimentación para el ganado lechero. *Portal Braford* [en línea]. 2018. [consulta: 27 septiembre 2023]. Disponible en: <https://portalbraford.com/elementos-considerar-una-sana-alimentacion-ganado-lechero/>.
6. **BUTLER, W.** Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *Livestock Production Science*, 2003, vol. 83, DOI 10.1016/S0301-6226(03)00112-X.
7. **CEVA.** El forraje para ganado bovino, un alimento básico. [en línea].2002. [consulta: 27 septiembre 2023]. Disponible en: <https://ruminants.ceva.pro/es/forraje-para-ganado>.
8. **CHOI, W., RO, Y., CHOE, E., HONG, L., LEE, W. y KIM, D.** Evaluation of Corpus Luteum and Plasma Progesterone the Day before Embryo Transfer as an Index for Recipient Selection in Dairy Cows. *Veterinary Sciences* [en línea], vol. 10, no. 4, [consulta: 16 febrero 2024]. ISSN 2306-7381. 2018. DOI 10.3390/vetsci10040262. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2306-7381/10/4/262>.
9. **COTELO, L.M.F.** Microbiota ruminal: estrategias de modulación con microorganismos fibrolíticos. 2010.

10. **DUBUC, J., HOULE, J., ROUSSEAU, M., ROY, J.-P. y BUCZINSKI, S.** Short communication: Accuracy of corpus luteum color flow Doppler ultrasonography to diagnose nonpregnancy in dairy cows on day 21 after insemination. *Journal of Dairy Science* [en línea], vol. 103, no. 2, 2020. [consulta: 27 febrero 2024]. ISSN 00220302. DOI 10.3168/jds.2019-17234. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030219310409>.
11. **ECUADOR, C.I.L.** Revolucionando la industria láctea de Ecuador: un enfoque de innovación y el progreso. *Centro de la Industria Láctea* [en línea]. 2023. [consulta: 26 septiembre 2023]. Disponible en: <https://www.cil-ecuador.org/post/revolucionando-la-industria-láctea-de-ecuador-un-enfoque-de-innovación-y-el-progreso>.
12. **EXPERIENCIA VETERINARIA.** El ciclo estral de la vaca. *Experiencia Veterinaria* [en línea]. 2019. [consulta: 29 septiembre 2023]. Disponible en: <https://www.experiencia.vet/blog/rumiantes/el-ciclo-estral-de-la-vaca/>.
13. **FERNANDEZ MANUEL.** *Reproducción y control ecográfico en vacuno*. S.l.: Grupo Asís Biomedica S.L. 2012.
14. **FERREIRA, V., BOFFA, M.F., MONINA, M.I., FERREIRA, V., BOFFA, M.F. y MONINA, M.I.** Ultrasonografía musculoesquelética con doppler de poder asociado al modo B en el equino. *Revista veterinaria* [en línea], vol. 33, no. 2, 2022. [consulta: 18 marzo 2024]. ISSN 1669-6840. DOI 10.30972/vet.3326189. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1669-68402022000200235&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
15. **FORDE, N., BELTMAN, M.E., LONERGAN, P., DISKIN, M., ROCHE, J.F. y CROWE, M.A.** Oestrous cycles in *Bos taurus* cattle. *Animal Reproduction Science* [en línea], vol. 124, no. 3, 2011. [consulta: 29 septiembre 2023]. ISSN 0378-4320. DOI 10.1016/j.anireprosci.2010.08.025. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432010004094>.
16. **GINTHER, O., KNOPF, L. y KASTELIC, J.** Asociaciones temporales entre eventos ováricos en bovinos durante ciclos estrales con dos y tres ondas foliculares en: *Reproducción* Volumen 87 Número 1 (1989). [en línea], vol. 87, no. 1, 1989. [consulta: 13 marzo 2024]. Disponible en: https://rep.bioscientifica.com/view/journals/rep/87/1/jrf_87_1_030.xml.
17. **GÓMEZ, L.O.A., GALINDO, A.R., PALMERO, A.G. y PRADO, E.A.S.** Tamaño y forma de los ovarios y del cérvix en novillas y vacas del cruzamiento absorbente holstein x cebú (Size and shape of the ovaries and cervix in heifers and cows of the absorbent crossbred holstein x zebu). 2006.

18. **GUÁQUETA, H.** Ciclo Estral: Fisiología básica y estrategias para mejorar la detección de celos. En: Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Sede Bogotá Universidad Nacional de Colombia. [en línea]. 2009. [consulta: 29 septiembre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/26847/13621-41296-1-PB.pdf?sequence=1>.
19. **HERRERA, I.** Lipofeed. *PREPEC* [en línea]. 2023. [consulta: 28 septiembre 2023]. Disponible en: <https://www.ganaderia.com/producto/lipofeed>.
20. **INTAGRI.** Características Reproductivas de la Hembra Bovina. [en línea]. 2018. [consulta: 18 marzo 2024]. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/caracteriticas-reproductivas-de-la-hembra-bovina>.
21. **INTAGRI.** Requerimientos Nutricionales en Bovinos | Intagri S.C. [en línea]. 2022. [consulta: 27 septiembre 2023]. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/requerimientos-nutricionales-en-bovinos>.
22. **JÁSKOWSKI, J., WŁODAREK, J., GEHRKE, M. y BORYCZKO, Z.** Use of Doppler ultrasonography in the reproduction of cows. *Reproduction* [en línea]. 2013. [consulta: 1 octubre 2023]. Disponible en: <https://www.reproduction.com/es/Trials-y-Articulos/2014.01.03-La-ecografia-transrectal-Doppler-en-reproduccion-bovina>.
23. **LAGOS, F.A.V.** La energía y su importancia en el desempeño reproductivo de vacas lecheras. 2019.
24. **LAMPING, C.** MANUAL DE DIAGNOSTICO CON ÉNFASIS EN LABORATORIO CLÍNICO VETERINARIO. [en línea]. 2014. [consulta: 30 septiembre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/2745/1/tnl70g172m.pdf>.
25. **LAYME, P.** EFECTO DE GnRH Y eCG EN LA TASA DE CONCEPCIÓN Y NIVELES SÉRICOS DE PROGESTERONA EN VACAS INSEMINADAS A CELO [en línea]. 2018. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano. [consulta: 27 febrero 2024]. Disponible en: http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/9456/Pedro_Pablo_Layme_Cutip_a.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
26. **LIZARAZO, D.G. y SANDOVAL, G.B.** La ultrasonografía en bovinos. *Respuestas* [en línea], vol. 19, no. 1, 2014. [consulta: 1 octubre 2023]. ISSN 2422-5053. DOI 10.22463/0122820X.12. Disponible en: <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/respuestas/article/view/12>.
27. **LOPEZ, F.J.** Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas holstein. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* [en línea], vol. 4, no.

- 1, 2006. [consulta: 26 septiembre 2023]. ISSN 1909-9959. Disponible en: <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/640>.
28. **LORENTI, N.S., MADOZ, L.V., REARTE, R., QUINTERO RODRIGUEZ, L.E., MIGLIORISI, A.L., JAUREGUIBERRY, M., GABLER, C., DRILLICH, M. y DE LA SOTA, R.L.** Diagnóstico de pérdida embrionaria y detección muy temprana de vacas no gestantes mediante ecografía Doppler. En: Accepted: 2024-01-03T10:44:56Z [en línea], 2022. [consulta: 27 febrero 2024]. ISSN 1515-3037. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/222136>.
29. **MARURI, A.** 3060.pdf. [en línea]. 2022. [consulta: 30 septiembre 2023]. Disponible en: http://repositorioubasibbi.uba.ar/gsdll/collect/avaposgra/index/assoc/HWA_3060.dir/3060.PDF.
30. **MCLAUGHLIN, J.** Endocrinología reproductiva femenina - Ginecología y obstetricia. *Manual MSD versión para profesionales* [en línea]. 2022. [consulta: 29 septiembre 2023]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/ginecolog%C3%ADa-y-obstetricia/endocrinolog%C3%ADa-reproductiva-femenina/endocrinolog%C3%ADa-reproductiva-femenina>.
31. **MEDICALEXPO.** Ecógrafos Veterinarios. [en línea]. 2014. [consulta: 18 marzo 2024]. Disponible en: <https://www.medicalexpo.es/prod/seamaty/product-119329-990679.html>.
32. **MONROY, M.** *Tamaño del folículo ovulatorio, volumen del cuerpo lúteo y niveles séricos de progesterona, durante el ciclo estral y gestación temprana en vacas Holstein en Bogotá* [en línea]. 2017. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. [consulta: 13 marzo 2024]. Disponible en: https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/61025/Tesis_Yulieth_Monroy_G.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
33. **MONTOYA, A.A.M.** La Ultrasonografía como Herramienta para la Producción Animal. 2021.
34. **MOYANO BAUTISTA, M.A. y RODRÍGUEZ, C.E.** Suplementación energética y su efecto en el nivel de colesterol y el perfil hormonal preovulatorio en vacas. *Revista de Salud Animal* [en línea], vol. 36, no. 2, 2014. [consulta: 28 febrero 2024]. ISSN 0253-570X. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0253-570X2014000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=pt.
35. **NARVÁEZ, J.** Morfología ecografica de los ovarios y los cuernos uterinos en vacas.pdf. *La Granja Revista de Ciencias de la Vida* [en línea]. 2006. [consulta: 27 febrero 2024]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8699/1/Morfologia%20ecografica%20de%20los%20ovarios%20y%20los%20cuernos%20uterinos%20en%20vacas.pdf>.

36. **NEIRA-RIVERA et al.** Morfometría de ovarios, folículos y su relación con la calidad oocitaria en bovinos. *Agronomía Mesoamericana* [en línea], 2013. [consulta: 27 febrero 2024]. ISSN 2215-3608. DOI 10.15517/am.v34i1.50156. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/50156>.
37. **PEREA, F.** articulo1-s8.pdf. [en línea]. 2015. [consulta: 30 septiembre 2023]. Disponible en: http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion8/articulo1-s8.pdf.
38. **PÉREZ G, U., QUISPE B, Y., LUQUE M, N., ROJAS E, R., CONDORI C, E., DELGADO C, A. y PÉREZ D, M.** Evaluación ultrasonográfica en ganado Brown Swiss sometido a un protocolo de sincronización de celo en el altiplano peruano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* [en línea], vol. 30, no. 1, 2019. [consulta: 16 febrero 2024]. ISSN 1609-9117. DOI 10.15381/rivep.v30i1.15688. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1609-91172019000100049&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
39. **PESÁNTEZ, E.** *RELACIÓN ENTRE EL TAMAÑO DEL FOLÍCULO PREEVULATORIO, DIÁMETRO DEL CUERPO LÚTEO Y NIVELES DE PROGESTERONA EN EL GANADO BOVINO DE LA RAZA CRIOLLA* [en línea]. Cuenca: Universidad de Cuenca. 2015. [consulta: 13 marzo 2024]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/22251/1/TESIS.pdf.pdf>.
40. **PIEDRAHITA, A.T. y MARENTES, S.L.P.** Medición de la eficiencia entre el diagnóstico del chequeo reproductivo por palpación rectal, ecografía y niveles séricos de progesterona. 2014.
41. **PITTI, J. y SÁNCHEZ, DIANA.** *Concentración de progesterona y porcentaje de preñez en vacas tratadas con GnRH pos inseminación artificial*. Zamorano, 2012. Honduras: ZAMORANO DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA.
42. **PUGLIESI, G. et al.** Use of Doppler ultrasonography in embryo transfer programs: feasibility and field results. *Animal Reproduction* [en línea], vol. 15, no. 3, sf. [consulta: 16 febrero 2024]. ISSN 1806-9614. DOI 10.21451/1984-3143-AR2018-0059. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8202456/>.
43. **ROGERIO.** Sepa cómo monitorear la clasificación de la condición corporal en vacas lecheras. *Certified Humane Latino | Bienestar animal* [en línea]. 2020. [consulta: 26 septiembre 2023]. Disponible en: <https://certifiedhumanelatino.org/sepa-como-monitorear-la-clasificacion-de-la-condicion-corporal-en-vacas-lecheras/>.
44. **SINTEX.** Fisiología Reproductiva del Bovino. 2015.
45. **TAMAYO, M.** LA ECOGRAFIA COMO MEDIO DIAGNOSTICO Y EVALUACION DE LOS PROCESOS REPRODUCTIVOS EN EL BOVINO. sf.

46. **TELLO, V.** Calidad de forrajes: Una herramienta subestimada en la alimentación de las vacas lecheras. *Actualidad Ganadera* [en línea]. 2021. [consulta: 27 septiembre 2023]. Disponible en: <https://actualidadganadera.com/calidad-de-forrajes-una-herramienta-subestimada-en-la-alimentacion-de-las-vacas-lecheras/>.
47. **UNAM.** 6.5 Desarrollo folicular | Reproducción de los animales domésticos. [en línea], 2021. [consulta: 30 septiembre 2023]. Disponible en: <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo6/desarrollo-folicular.html>.
48. **VARGAS, L. y HAIDEÉ, A.** Efecto del 1,2-propanodiol sobre parámetros productivos, metabolitos sanguíneos y actividad ruminal en ovinos de carne. En: Accepted: 2017-12-15T21:02:34Z [en línea], 2017[consulta: 28 septiembre 2023]. Disponible en: <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/1419>.
49. **VELÁSQUEZ, G.** Energía - reproducción. [en línea]. 1993. [consulta: 1 octubre 2023]. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/32736>.
50. **ZAPATA, F. y GRANADOS, L.** *Comparación de los perfiles de progesterona, diámetro folicular y volumen luteal durante el ciclo estral entre vaquillas, primíparas, multíparas y repetidoras en una hacienda del Cantón Mejía, Ecuador.* [en línea]. Mejía, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito. 2015.[consulta: 27 febrero 2024]. Disponible en: <https://docplayer.es/39765474-Francisco-javier-zapata-segovia-luz-maria-granados-mvz-m-sc-directora-de-tesis.html>.

ANEXOS

ANEXO A: ANÁLISIS DE VARIABLES EN VACAS DE TERCER Y CUARTO PARTO

Día 15

ANEXO: 1 Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm) al día 15 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial.

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	20	9,333333333
Varianza	4	261,3333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1,134209928	
P(T<=t) una cola	0,187175245	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,37435049	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 2 Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm) al día 15 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	15,66666667	0
Varianza	184,3333333	0
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1,998643301	
P(T<=t) una cola	0,091844084	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,183688168	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 3 Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm) al día 15 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	0	3,333333333
Varianza	0	33,33333333
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		

Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	2
Estadístico t	-1
P(T<=t) una cola	0,211324865
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558
P(T<=t) dos colas	0,422649731
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273

ANEXO: 4Irrigación del Cuerpo Lúteo (%) al día 15 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	23,33333333	10
Varianza	8,333333333	300
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,5	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1,436842416	
P(T<=t) una cola	0,143651677	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,287303355	

Valor crítico de t (dos colas)

4,30265273

ANEXO: 5 Irrigación del Cuerpo Lúteo (%) al día 15 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	20	0
Varianza	300	0
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	2	
P(T<=t) una cola	0,09175171	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,183503419	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 6 Irrigación del Cuerpo Lúteo (%) al día 15 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	0	3,33333333
Varianza	0	33,33333333
Observaciones	3	3

Coeficiente de correlación de Pearson	
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	2
Estadístico t	-1
P(T<=t) una cola	0,211324865
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558
P(T<=t) dos colas	0,422649731
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273

ANEXO: 7 Tamaño de Ovarios (mm) al día 15 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	30	17,66666667
Varianza	0	4,333333333
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	10,26195363	
P(T<=t) una cola	0,004681414	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,009362828	

Valor crítico de t (dos colas) 4,30265273

ANEXO: 8 Tamaño de Ovarios (mm) al día 15 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	26	16,66666667
Varianza	48	0,333333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	2,545454545	
P(T<=t) una cola	0,062926621	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,125853243	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 9 Tamaño de Ovarios (mm) al día 15 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	16	17,33333333
Varianza	3	5,333333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	1	

Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	2
Estadístico t	-4
P(T<=t) una cola	0,028595479
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558
P(T<=t) dos colas	0,057190958
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273

ANEXO: 10 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 15 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	6,063333333	0
Varianza	110,2920333	0
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,422649731	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 11 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 15 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	14,78666667	0
Varianza	655,9365333	0
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,422649731	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 12 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 15 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	0,356666667	0
Varianza	0,381633333	0
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	

Grados de libertad	2
Estadístico t	1
P(T<=t) una cola	0,211324865
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558
P(T<=t) dos colas	0,422649731
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273

Día 30

ANEXO: 13 Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm) al día 30 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	23	20,33333333
Varianza	3	46,33333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,678551144	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	0,571428571	
P(T<=t) una cola	0,312682838	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,625365675	

Valor crítico de t (dos colas) 4,30265273

ANEXO: 14 Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm) al día 30 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	16,66666667	0
Varianza	208,3333333	0
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	2	
P(T<=t) una cola	0,09175171	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,183503419	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 15 Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm) al día 30 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	16	19,66666667
Varianza	91	20,33333333
Observaciones	3	3

Coefficiente de correlación de Pearson	-0,860155039
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	2
Estadístico t	-0,466503911
P(T<=t) una cola	0,343367763
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558
P(T<=t) dos colas	0,686735526
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273

ANEXO: 16 Irrigación del Cuerpo Lúteo (%) al día 30 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	36,66666667	27,33333333
Varianza	233,3333333	121,3333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,970725343	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	0,619323537	
P(T<=t) una cola	0,299426111	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,598852221	

Valor crítico de t (dos colas)

4,30265273

ANEXO: 17 Irrigación del Cuerpo Lúteo (%) al día 30 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	20	0
Varianza	300	0
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	2	
P(T<=t) una cola	0,09175171	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,183503419	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 18 Irrigación del Cuerpo Lúteo (%) al día 30 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	26,66666667	25
Varianza	233,3333333	25
Observaciones	3	3

Coefficiente de correlación de Pearson	-0,654653671
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	2
Estadístico t	0,15249857
P(T<=t) una cola	0,446394373
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558
P(T<=t) dos colas	0,892788747
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273

ANEXO: 19 Tamaño de Ovarios (mm) al día 30 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	30	24,33333333
Varianza	0	36,33333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1,628304685	
P(T<=t) una cola	0,122501747	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,245003494	

Valor crítico de t (dos colas)

4,30265273

ANEXO: 20 Tamaño de Ovarios (mm) al día 30 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	25,33333333	15,66666667
Varianza	65,33333333	1,33333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,5	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	2,21122927	
P(T<=t) una cola	0,078780152	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,157560304	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 21 Tamaño de Ovarios (mm) al día 30 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	26,66666667	28,33333333
Varianza	33,33333333	8,33333333
Observaciones	3	3

Coefficiente de correlación de Pearson	-0,5
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	2
Estadístico t	-0,377964473
P(T<=t) una cola	0,370900555
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558
P(T<=t) dos colas	0,74180111
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273

ANEXO: 22 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 30 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	8,626666667	0
Varianza	223,2581333	0
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	#¡DIV/0!	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,422649731	

Valor crítico de t (dos colas)

4,30265273

ANEXO: 23 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 30 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	8,73	0
Varianza	228,6387	0
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	#¡DIV/0!	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,422649731	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 24 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 30 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	2,77	0
Varianza	23,0187	0
Observaciones	3	3

Coefficiente de correlación de Pearson	#¡DIV/0!
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	2
Estadístico t	1
P(T<=t) una cola	0,211324865
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558
P(T<=t) dos colas	0,422649731
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273

Día 45

ANEXO: 25Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm) al día 45 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	25	26,66666667
Varianza	0	8,333333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	-1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	

P(T<=t) dos colas	0,422649731
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273

ANEXO: 26 Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm) al día 45 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	16,66666667	8,333333333
Varianza	208,3333333	208,3333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,5	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,422649731	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 27 Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm) al día 45 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO

Media	24,66666667	8,333333333
Varianza	0,3333333333	8,333333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	12,25	
P(T<=t) una cola	0,003299005	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,00659801	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 28 Irrigación del Cuerpo Lúteo (%) al día 45 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	38,33333333	38,33333333
Varianza	8,333333333	58,33333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,188982237	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	0	

P(T<=t) una cola	0,5
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558
P(T<=t) dos colas	1
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273

ANEXO: 29 Irrigación del Cuerpo Lúteo (%) al día 45 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	20	10
Varianza	300	300
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,5	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,422649731	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 30 Irrigación del Cuerpo Lúteo (%) al día 45 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	35	10
Varianza	25	0
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	8,660254038	
P(T<=t) una cola	0,006536229	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,013072458	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 31 Tamaño de Ovarios (mm) al día 45 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial

	TERCER PARTO	CUARTO PARTO
Media	31,66666667	33,33333333
Varianza	8,333333333	8,333333333
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson	0,5	

Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	2
Estadístico t	-1
P(T<=t) una cola	0,211324865
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558
P(T<=t) dos colas	0,422649731
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273

ANEXO: 32 Tamaño de Ovarios (mm) al día 45 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	25	20,33333333
Varianza	75	70,33333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,550742713	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,422649731	

Valor crítico de t (dos colas)

4,30265273

ANEXO: 33 Tamaño de Ovarios (mm) al día 45 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	30	18,33333333
Varianza	0	8,333333333
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	7	
P(T<=t) una cola	0,009901971	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,019803941	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 34 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 45 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	5,533333333	0
Varianza	91,85333333	0
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,422649731	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 35 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 45 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	4,933333333	0
Varianza	73,01333333	0
Observaciones	3	3

Coeficiente de correlación de Pearson	
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	2
Estadístico t	1
P(T<=t) una cola	0,211324865
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558
P(T<=t) dos colas	0,422649731
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273

ANEXO: 36 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 45 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	4,4	0
Varianza	58,08	0
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,422649731	

Valor crítico de t (dos colas)

4,30265273

DIA 60

ANEXO: 37 Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm) al día 60 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	25	26,66666667
Varianza	0	8,333333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	#¡DIV/0!	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	-1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,422649731	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 38 Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm) al día 60 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	20,33333333	13,33333333
Varianza	160,3333333	108,3333333
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson	0,821994937	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1,681345615	
P(T<=t) una cola	0,117358729	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,234717457	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 39 Tamaño del Cuerpo Lúteo (mm) al día 60 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	25	0
Varianza	0	0
Observaciones	3	3

Coefficiente de correlación de Pearson	-
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	2
Estadístico t	-
P(T<=t) una cola	-
Valor crítico de t (una cola)	-
P(T<=t) dos colas	-
Valor crítico de t (dos colas)	-

ANEXO: 40 Irrigación del Cuerpo Lúteo (%) al día 60 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	43,33333333	43,33333333
Varianza	108,3333333	33,33333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,277350098	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	0	
P(T<=t) una cola	0,5	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	1	

Valor crítico de t (dos colas)

4,30265273

ANEXO: 41 Irrigación del Cuerpo Lúteo (%) al día 60 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	25	18,33333333
Varianza	175	208,3333333
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	0,327326835	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	0,718421208	
P(T<=t) una cola	0,273544593	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,547089186	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 42 Irrigación del Cuerpo Lúteo (%) al día 60 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	36,66666667	0

Varianza	8,333333333	0
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	22	
P(T<=t) una cola	0,001029867	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,002059734	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 43 Tamaño de Ovarios (mm) al día 60 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	35	35
Varianza	0	0
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson	-	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	-	
P(T<=t) una cola	-	

Valor crítico de t (una cola)	-
P(T<=t) dos colas	-
Valor crítico de t (dos colas)	-

ANEXO: 44 Tamaño de Ovarios (mm) al día 60 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	26,66666667	25
Varianza	33,33333333	75
Observaciones	3	3
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,422649731	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 45 Tamaño de Ovarios (mm) al día 60 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	30	16
Varianza	0	3
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson	-	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	14	
P(T<=t) una cola	0,002531662	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,005063324	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO: 46 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 60 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 20gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	4,266666667	0
Varianza	54,61333333	0
Observaciones	3	3

Coeficiente de correlación de Pearson	
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	2
Estadístico t	1
P(T<=t) una cola	0,211324865
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558
P(T<=t) dos colas	0,422649731
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273

ANEXO: 47 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 60 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 40gr de suplemento energético comercial

	TERCER	CUARTO
	PARTO	PARTO
Media	4,466666667	0
Varianza	59,85333333	0
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,422649731	

Valor crítico de t (dos colas)

4,30265273

ANEXO: 48 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 60 de vacas de tercer y cuarto parto a la adición de 60gr de suplemento energético comercial

	<i>TERCER</i>	<i>CUARTO</i>
	<i>PARTO</i>	<i>PARTO</i>
Media	6,333333333	0
Varianza	120,3333333	0
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	1	
P(T<=t) una cola	0,211324865	
Valor crítico de t (una cola)	2,91998558	
P(T<=t) dos colas	0,422649731	
Valor crítico de t (dos colas)	4,30265273	

ANEXO B: ANÁLISIS DE VARIABLES EN VACAS SOMETIDAS A DIFERENTES DOSIS DE SUPLEMENTO ENERGÉTICO COMERCIAL.

Día 15

ANEXO: 49 Tamaño de Cuerpo Lúteo al día 15 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	14,66666667	7,833333333
Varianza	140,2666667	147,3666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,415470203	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	1,290738528	
P(T<=t) una cola	0,126625989	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,253251977	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 50 Tamaño de Cuerpo Lúteo al día 15 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	14,66666667	1,666666667
Varianza	140,2666667	16,66666667

Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,551527433	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	3,128521182	
P(T<=t) una cola	0,013000398	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,026000796	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 51 Tamaño de Cuerpo Lúteo al día 15 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	7,833333333	1,666666667
Varianza	147,3666667	16,66666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,316120455	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	1,080689335	
P(T<=t) una cola	0,164590988	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,329181977	

Valor crítico de t (dos colas) 2,570581836

ANEXO: 52 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo al día 15 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	16,66666667	10
Varianza	176,6666667	240
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,485642931	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	1,109400392	
P(T<=t) una cola	0,158872119	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,317744239	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 53 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo al día 15 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	16,66666667	1,666666667
Varianza	176,6666667	16,66666667
Observaciones	6	6

Coefficiente de correlación de Pearson	0,491436093
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	5
Estadístico t	3,105295017
P(T<=t) una cola	0,013346295
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373
P(T<=t) dos colas	0,026692591
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836

ANEXO: 54 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo al día 15 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	10	1,666666667
Varianza	240	16,66666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,316227766	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	1,185113658	
P(T<=t) una cola	0,144612295	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,289224589	

Valor crítico de t (dos colas) 2,570581836

ANEXO: 55 Tamaño de Ovarios (mm) al día 15 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	23,83333333	21,33333333
Varianza	47,36666667	45,46666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,734085544	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	1,232160145	
P(T<=t) una cola	0,136333986	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,272667972	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 56 Tamaño de Ovarios (mm) al día 15 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	23,83333333	16,66666667
Varianza	47,36666667	3,866666667
Observaciones	6	6

Coeficiente de correlación de Pearson	-0,463054187
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	5
Estadístico t	2,198345621
P(T<=t) una cola	0,039629434
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373
P(T<=t) dos colas	0,079258868
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836

ANEXO: 57 Tamaño de Ovarios (mm) al día 15 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	21,33333333	16,66666667
Varianza	45,46666667	3,866666667
Observaciones	6	6
Coeficiente de correlación de Pearson	-0,080447731	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	1,593380088	
P(T<=t) una cola	0,085977673	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,171955345	

Valor crítico de t (dos colas)

2,570581836

ANEXO: 58 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 15 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	3,031666667	7,393333333
Varianza	55,14601667	327,9682667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-1	
P(T<=t) una cola	0,181608734	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,363217468	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 59 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 15 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	3,031666667	0,178333333
Varianza	55,14601667	0,190816667
Observaciones	6	6

Coefficiente de correlación de Pearson	-0,2
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	5
Estadístico t	0,92872692
P(T<=t) una cola	0,197827942
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373
P(T<=t) dos colas	0,395655884
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836

ANEXO: 60 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 15 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	7,393333333	0,178333333
Varianza	327,9682667	0,190816667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,2	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	0,970925453	
P(T<=t) una cola	0,188088963	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,376177927	

Valor crítico de t (dos colas)

2,570581836

Día 30

ANEXO: 61 Tamaño de Cuerpo Lúteo al día 30 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	21,66666667	8,333333333
Varianza	21,86666667	166,6666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,303686697	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	2,65022735	
P(T<=t) una cola	0,022707013	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,045414026	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 62 Tamaño de Cuerpo Lúteo al día 30 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	21,66666667	17,833333333
Varianza	21,86666667	48,56666667

Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,261853432	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	1,285337482	
P(T<=t) una cola	0,127493923	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,254987846	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 63 Tamaño de Cuerpo Lúteo al día 30 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	8,333333333	17,83333333
Varianza	166,6666667	48,56666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,537221301	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-1,317624141	
P(T<=t) una cola	0,122385864	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,244771728	

Valor crítico de t (dos colas)

2,570581836

ANEXO: 64 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo al día 30 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	32	10
Varianza	168	240
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,179284291	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	2,939873661	
P(T<=t) una cola	0,016130689	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,032261377	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 65 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo al día 30 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	32	25,83333333
Varianza	168	104,1666667
Observaciones	6	6

Coefficiente de correlación de Pearson	0,876877577
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	5
Estadístico t	2,383379518
P(T<=t) una cola	0,031450558
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373
P(T<=t) dos colas	0,062901117
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836

ANEXO: 66 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo al día 30 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	10	25,83333333
Varianza	240	104,1666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,063245553	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-2,032347112	
P(T<=t) una cola	0,04890904	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,097818079	

Valor crítico de t (dos colas) 2,570581836

ANEXO: 67 Tamaño de Ovarios (mm) al día 30 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	27,16666667	20,5
Varianza	24,16666667	54,7
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,38230745	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	2,285154724	
P(T<=t) una cola	0,03553924	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,07107848	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 68 Tamaño de Ovarios (mm) al día 30 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	27,16666667	27,5
Varianza	24,16666667	17,5
Observaciones	6	6

Coefficiente de correlación de Pearson	-0,170192589
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	5
Estadístico t	-0,117041147
P(T<=t) una cola	0,455691724
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373
P(T<=t) dos colas	0,911383447
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836

ANEXO: 69 Tamaño de Ovarios (mm) al día 30 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	20,5	27,5
Varianza	54,7	17,5
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,436336035	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-1,721542819	
P(T<=t) una cola	0,072885931	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,145771862	

Valor crítico de t (dos colas) 2,570581836

ANEXO: 70 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 30 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	4,313333333	4,365
Varianza	111,6290667	114,31935
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-1	
P(T<=t) una cola	0,181608734	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,363217468	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 71 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 30 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	4,313333333	1,385
Varianza	111,6290667	11,50935
Observaciones	6	6

Coefficiente de correlación de Pearson	-0,2
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	5
Estadístico t	0,611762416
P(T<=t) una cola	0,28372002
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373
P(T<=t) dos colas	0,567440041
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836

ANEXO: 72 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 30 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	4,365	1,385
Varianza	114,31935	11,50935
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,2	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	0,616175335	
P(T<=t) una cola	0,282373045	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,56474609	

Valor crítico de t (dos colas)

2,570581836

Día 45

ANEXO: 73 Tamaño de Cuerpo Lúteo al día 45 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	25,83333333	12,5
Varianza	4,166666667	187,5
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,447213595	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	2,218800785	
P(T<=t) una cola	0,038622316	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,077244632	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 74 Tamaño de Cuerpo Lúteo al día 45 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	25,83333333	16,5
Varianza	4,166666667	83,5

Observaciones	6	6
Coeficiente de correlación de Pearson	-0,3484783	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	2,278607685	
P(T<=t) una cola	0,035831385	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,071662769	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 75 Tamaño de Cuerpo Lúteo al día 45 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	12,5	16,5
Varianza	187,5	83,5
Observaciones	6	6
Coeficiente de correlación de Pearson	0,419580629	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-0,760469101	
P(T<=t) una cola	0,240638046	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,481276092	

Valor crítico de t (dos colas) 2,570581836

ANEXO: 76 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo al día 45 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	38,33333333	15
Varianza	26,66666667	270
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,707106781	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	2,8	
P(T<=t) una cola	0,018996812	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,037993623	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 77 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo al día 45 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	38,33333333	22,5
Varianza	26,66666667	197,5
Observaciones	6	6

Coeficiente de correlación de Pearson	0,068897282
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	5
Estadístico t	2,650159675
P(T<=t) una cola	0,022708861
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373
P(T<=t) dos colas	0,045417721
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836

ANEXO: 78 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo al día 45 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	15	22,5
Varianza	270	197,5
Observaciones	6	6
Coeficiente de correlación de Pearson	0,324784901	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-1,031015095	
P(T<=t) una cola	0,174900624	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,349801248	

Valor crítico de t (dos colas) 2,570581836

ANEXO: 79 Tamaño de Ovarios (mm) al día 45 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	32,5	22,66666667
Varianza	7,5	64,66666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,317853626	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	3,158197593	
P(T<=t) una cola	0,01257302	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,02514604	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 80 Tamaño de Ovarios (mm) al día 45 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	32,5	24,16666667
Varianza	7,5	44,16666667
Observaciones	6	6

Coefficiente de correlación de Pearson	-0,412081692
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	5
Estadístico t	2,5
P(T<=t) una cola	0,02724505
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373
P(T<=t) dos colas	0,054490099
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836

ANEXO: 81 Tamaño de Ovarios (mm) al día 45 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	22,66666667	24,16666667
Varianza	64,66666667	44,16666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	0,405419424	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-0,453989945	
P(T<=t) una cola	0,334431422	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,668862844	

Valor crítico de t (dos colas) 2,570581836

ANEXO: 82 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 45 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	2,766666667	2,466666667
Varianza	45,926666667	36,506666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	1	
P(T<=t) una cola	0,181608734	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,363217468	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 83 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 45 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	2,766666667	2,2
Varianza	45,926666667	29,04
Observaciones	6	6

Coefficiente de correlación de Pearson	-0,2
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	5
Estadístico t	0,146659666
P(T<=t) una cola	0,444565274
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373
P(T<=t) dos colas	0,889130549
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836

ANEXO: 84 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 45 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	2,466666667	2,2
Varianza	36,506666667	29,04
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,2	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	0,073690947	
P(T<=t) una cola	0,472056765	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,94411353	

Valor crítico de t (dos colas) 2,570581836

Día 60

ANEXO: 85 Tamaño de Cuerpo Lúteo al día 60 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	25,83333333	16,83333333
Varianza	4,166666667	122,1666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,302873911	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	1,86317701	
P(T<=t) una cola	0,060736905	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,121473809	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 86 Tamaño de Cuerpo Lúteo al día 60 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	25,83333333	12,5
Varianza	4,166666667	187,5

Observaciones	6	6
Coeficiente de correlación de Pearson	-0,447213595	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	2,218800785	
P(T<=t) una cola	0,038622316	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,077244632	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 87Tamaño de Cuerpo Lúteo al día 60 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	16,83333333	12,5
Varianza	122,1666667	187,5
Observaciones	6	6
Coeficiente de correlación de Pearson	0,346882432	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	0,741949189	
P(T<=t) una cola	0,24573894	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,491477881	

Valor crítico de t (dos colas) 2,570581836

ANEXO: 88 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo al día 60 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	43,33333333	21,66666667
Varianza	56,66666667	166,6666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,12004901	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	3,379189092	
P(T<=t) una cola	0,009845783	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,019691565	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 89 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo al día 60 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	43,33333333	18,33333333
Varianza	56,66666667	406,6666667
Observaciones	6	6

Coeficiente de correlación de Pearson	-0,054895359
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	5
Estadístico t	2,795084972
P(T<=t) una cola	0,01910734
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373
P(T<=t) dos colas	0,038214679
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836

ANEXO: 90 Irrigación Sanguínea del Cuerpo Lúteo al día 60 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	21,66666667	18,33333333
Varianza	166,6666667	406,6666667
Observaciones	6	6
Coeficiente de correlación de Pearson	0,3200922	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	0,404888165	
P(T<=t) una cola	0,351150217	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,702300435	

Valor crítico de t (dos colas) 2,570581836

ANEXO: 91 Tamaño de Ovarios (mm) al día 60 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	35	25,83333333
Varianza	0	44,16666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	#¡DIV/0!	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	3,378623143	
P(T<=t) una cola	0,009851852	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,019703704	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 92 Tamaño de Ovarios (mm) al día 60 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	35	23
Varianza	0	60
Observaciones	6	6

Coeficiente de correlación de Pearson	#¡DIV/0!
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	5
Estadístico t	3,794733192
P(T<=t) una cola	0,006348364
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373
P(T<=t) dos colas	0,012696728
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836

ANEXO: 93 Tamaño de Ovarios (mm) al día 60 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	25,83333333	23
Varianza	44,16666667	60
Observaciones	6	6
Coeficiente de correlación de Pearson	0,194257172	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	0,756490071	
P(T<=t) una cola	0,241727523	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,483455047	

Valor crítico de t (dos colas)

2,570581836

ANEXO: 94 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 60 de vacas, a la adición de (20gr y 40 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	40 GRAMOS
Media	2,133333333	2,233333333
Varianza	27,30666667	29,92666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-1	
P(T<=t) una cola	0,181608734	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,363217468	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 95 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 60 de vacas, a la adición de (20gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	20 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	2,133333333	3,166666667
Varianza	27,30666667	60,16666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,2	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	5	
Estadístico t	-0,248573374	
P(T<=t) una cola	0,406788921	
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373	
P(T<=t) dos colas	0,813577842	
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836	

ANEXO: 96 Niveles de Progesterona (ng/ml) al día 60 de vacas, a la adición de (40gr y 60 gr) de suplemento energético comercial

	40 GRAMOS	60 GRAMOS
Media	2,233333333	3,166666667
Varianza	29,92666667	60,16666667
Observaciones	6	6
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,2	
Diferencia hipotética de las medias	0	

Grados de libertad	5
Estadístico t	-0,220945551
P(T<=t) una cola	0,416936986
Valor crítico de t (una cola)	2,015048373
P(T<=t) dos colas	0,833873972
Valor crítico de t (dos colas)	2,570581836

ANEXO C: EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



Visita a la Hacienda Balsayan



Preparación de aretes para identificación de animales y Vitaminización



Identificación adicional a los animales por tratamientos



Suplemento Energético



Evaluación inicial de cada animal



Colocación del suplemento energético comercial a cada animal por tratamiento



Implementación de registros



Control de celo a distintas horas del día



Control a los 15 días post aplicación del producto



Extracción de sangre de la vena coccígea para evaluación de niveles de progesterona en sangre a los 15 días post aplicación del producto



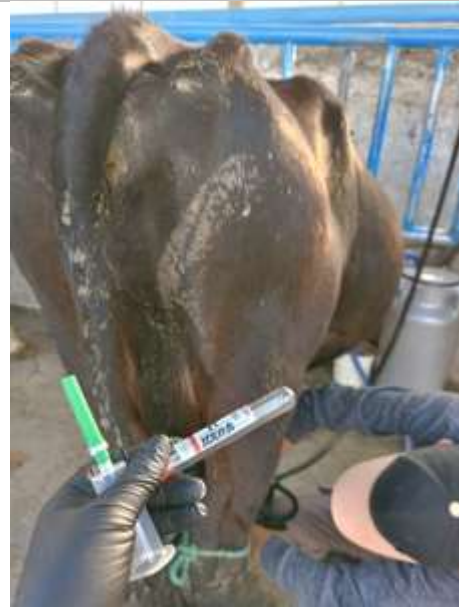
Control 30 días post aplicación del producto



Extracción de sangre de la vena coccígea para evaluación de niveles de progesterona en sangre a los 30 días post aplicación del producto



Control a los 45 días post aplicación del producto



Extracción de sangre de la vena coccígea para evaluación de niveles de progesterona en sangre a los 45 días post aplicación del producto



Control a los 60 días post aplicación del producto


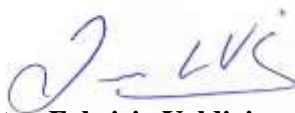


Extracción final (60 días) de sangre de la vena coccígea.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 17/ 05 / 2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Zuleí Dayan Barreno López
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
 Ing. Carlos Andrés Mancheno Herrera, Mgs. Director del Trabajo de Integración Curricular  Ing. Jhonattan Fabricio Valdivieso Vallejo, Mgs. Asesor del Trabajo de Integración Curricular