



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

MODALIDAD: PROYECTO DE DESARROLLO.

Título:

EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DEL ÚTERO EN VACAS LECHERAS
MESTIZAS POSPARTO CON Y SIN TERNERO AL PIE EN SISTEMAS DE
GANADERÍA EXTENSIVOS DE PRODUCCIÓN.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Ciencias
Veterinarias.

Autor:

Jiménez Jiménez Marco Javier Mvz.

Tutor:

Beltrán Romero Cristian Fernando Mg. Mvz.

LATACUNGA –ECUADOR

2021

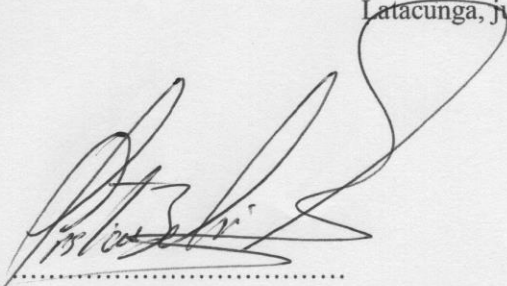
APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Evaluación ecográfica del útero en vacas lecheras mestizas posparto con y sin ternero al pie en sistemas de ganadería extensivos de producción” presentado por JIMENEZ JIMENEZ MARCO JAVIER, para optar por el título magíster en Ciencias Veterinarias.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, junio, 22, 2021

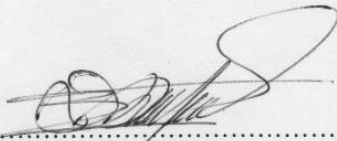


.....
Mg. Mvz. Beltrán Romero Cristian Fernando
CC.: 0501942940

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: "EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DEL ÚTERO EN VACAS LECHERAS MESTIZAS POSPARTO CON Y SIN TERNERO AL PIE EN SISTEMAS DE GANADERÍA EXTENSIVOS DE PRODUCCIÓN", ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Ciencias Veterinarias; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, septiembre, 02, 2021



.....
Dra. Mg. Nancy Cueva Salazar
C.I. 0501616353
Presidente del tribunal



.....
MVZ/ Mg. Cristian Arcos Álvarez
C.C. 1803675634
Miembro de Tribunal 2



.....
Dra. Mg. Elsa Molina Molina
C.C. 0502409634
Miembro de Tribunal 3

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a DIOS, por darme la vida a través de mis queridos PADRES Marco y Silvita, quienes, con mucho cariño, amor han hecho de mí una persona con valores para poder desenvolverme como HIJO, ESPOSO, PADRE, HERMANO Y PROFESIONAL.

Se la dedico con todo mi amor y cariño a mi ESPOSA Marisol y a mi hijo Kike, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día y así poder luchar por un futuro mejor juntos.

A mi MADRES Silvia y a mi HERMANA, Johana, que han estado día a día a mi lado dándome cariño, confianza y apoyo incondicional para seguir adelante para cumplir esta nueva etapa en mi vida profesional.

Con mucho cariño

Marco Jiménez

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Cotopaxi quien supo acogerme y brindarme sus conocimientos.

Al Dr. Cristian Beltrán que ha sabido guiarme desde el inicio, brindarme su apoyo y asesoría, además por su paciencia y su amistad incondicional.

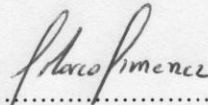
A los miembros del tribunal y docentes de la Maestría de Ciencias Veterinarias quienes estuvieron pendientes del desarrollo de mi tesis y que estuvieron prestos a ayudarme a resolver

A todos ustedes de Corazón Muchas Gracias

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación.

Latacunga, septiembre, 02, 2021

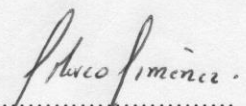


.....
MARCO JAVIER JIMÉNEZ JIMÉNEZ
0502509565

RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

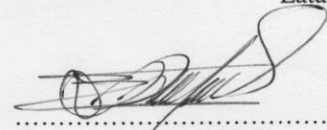
Latacunga, septiembre, 02, 2021


.....
MARCO JAVIER JIMÉNEZ JIMÉNEZ
0502509565

AVAL DEL VEEDOR

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: "EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DEL ÚTERO EN VACAS LECHERAS MESTIZAS POSPARTO CON Y SIN TERNERO AL PIE EN SISTEMAS DE GANADERÍA EXTENSIVOS DE PRODUCCIÓN", contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, septiembre, 02, 2021



.....
Dra. Mg. Nancy Cueva Salazar
C.I. 0501616353
Presidenta del Tribunal

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

Título: Evaluación ecográfica del útero en vacas lecheras mestizas posparto con y sin ternero al pie en sistemas de ganadería extensivos de producción.

Autor: Jiménez Jiménez Marco Javier

Tutor: Beltrán Romero Cristian Fernando Mg. Mvz.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar mediante el uso de ecografía las diferencias en la involución uterina y el reinicio de la actividad ovárica entre un grupo de 10 hembras bovinas con ternero al pie y otro de 10 sin ternero al pie, demostrando si este influye de manera negativa en este proceso. Los animales se seleccionaron en un rango de edad de 3 a 5 años, que fueron valorados clínicamente con el fin de descartar patologías que impidan realizar el estudio y por ende alteren los resultados; para la evaluación de las estructuras ováricas se realizó chequeos ginecológicos a los 21 días \pm 3; a los 41 días \pm 3 y a los 61 días \pm 3. Al primer chequeo ginecológico los grupos de estudio no presentaron diferencias significativas en las estructuras foliculares mostrando folículos de clase 1; mientras que al realizar un análisis comparativo basados en los resultados del estudio entre cuerno grávido y no grávido se indica que existe diferencia en las mediciones; al segundo registro, se evidencia folículos de clase 1 y clase 2 en los dos grupos de estudio; también se demostró que existe involución uterina (IU) dado que el tamaño de cérvix, cuerno grávido y no grávido presentaron medidas similares; el tiempo de reinicio de actividad ovárica se evidencia en el grupo de vacas sin ternero con folículos de clase 3, a partir de los 61 días en el tercer chequeo ginecológico. Se evidencia que la Involución Uterina es similar en el grupo de hembras bovinas con y sin ternero al pie; mientras que, en el reinicio de actividad ovárica, existe una diferencia significativa; dado que las vacas con ternero permanecen con folículos clase 1 y 2 hasta

los 61 días, demostrando así que el amamantamiento inhibe la reanudación de los pulsos de LH a través de la estimulación táctil, visual y olfativa.

PALABRAS CLAVE: Bovinos, chequeos ginecológicos, ecografía, involución uterina, actividad cíclica ovárica.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
DIRECTION OF POSGRADUATE
MASTER OF VETERINARY SCIENCE

Theme: Ultrasound evaluation of the uterus in postpartum crossbred dairy cows with and without live calves in extensive production livestock systems.

Author: Jiménez Jiménez Marco Javier

Tutor: Beltrán Romero Cristian Fernando Mg. Mvz.


ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate the differences in uterine involution and the restart of ovarian activity between a group of 10 bovine females with live calves and another of 10 dead calves by using ultrasound, demonstrating if it negatively influences this process. The animals were selected in an age range of 3 to 5 years, which were clinically evaluated in order to rule out pathologies that prevent the study from being carried out and therefore alter the results; for this evaluation of the ovarian structures, gynecological check-ups were performed at 21 days \pm 3; at 41 days \pm 3 and at 61 days \pm 3. At the first gynecological check-up, the study groups did not show significant differences in the follicular structures, showing class 1 follicles; while a comparative analysis based on the results of the study between gravid and non-gravid horn indicates that there is a difference in the measurements; at the second record, class 1 and class 2 follicles are evidenced in the two study groups; it was also shown that there is uterine involution (UI) given that the size of the cervix, gravid and non-gravid horn presented similar measurements; the time to restart ovarian activity is evidenced in the group of cows without calf with class 3 follicles, from 61 days on at the third gynecological check-up. It is evidenced that Uterine Involution is similar in the group of bovine females with and without live calves; while, in the restart of ovarian activity, there is a significant difference; as cows with calf follicles remain with Class 1 and 2 to 61 days, demonstrating that breastfeeding inhibits resumption of LH pulses through tactile, visual and olfactory stimulation.

KEY WORDS: Bovines, gynecological check-ups, ultrasound, uterine involution, ovarian cyclical activity.

Verónica Paulina Alajo Anchatuña con cédula de identidad número 050294993-6 con número de registro de la SENESCYT 1020 – 11- 1093636; CERTIFICO haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: Ultrasound evaluation of the uterus in postpartum crossbred dairy cows with and without live calves in extensive production livestock systems.

Latacunga, septiembre, 02, 2021



Lic. Verónica P. Alajo A.
C.C. 050294993-6

Índice

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	18
Antecedentes	19
1.1 Justificación de la investigación.....	19
1.2 Planteamiento del problema.....	20
1.3 Hipótesis.....	21
1.4 Objetivos de la Investigación.....	21
1.4.1 Objetivo General	21
1.4.2 Objetivos Específicos	21
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	22
2. 1 Antecedentes de la ecografía	22
2.1.1 Frecuencia definición ecográfica	22
2.1.2 Ecografía en medicina veterinaria	23
2.1.3 Transductores o sondas.....	23
2.1.4 Lineales.....	24
2.1.5 La ecografía transrectal	24
2.2 Aparato Reproductor Bovino.....	24
2.2.1 La vulva.....	24
2.2.2 La vagina.....	25
2.2.3 El cérvix	25
2.2.4 El útero bovino	25
2.2.5 Cuernos uterinos	25
2.2.6 Los oviductos.....	26
2.2.7 Los ovarios.....	26
2.3 Ecografía del Útero.....	26
2.4 Fisiología reproductiva de la vaca.	27
2.5 Dinámica Folicular	27
2.6 Puerperio bovino.....	30
2.6.1 Etapas del puerperio	30
2.7 Involución uterina	30
8.1 Regeneración endometrial	30

8.2	Fases del ciclo estral	31
8.2.1	Anestro	31
2.10.1.1.	CAUSAS FISIOLÓGICAS DE ANESTRO	31
8.3	Amamantamiento	32
8.4	Destete precoz	32
8.5	Sistemas de Producción Animal	32
2.13.1	Sistemas intensivos	33
8.5.1	Sistemas semi intensivos	33
8.5.2	Sistemas extensivos	33
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS		34
3.1	Materiales	34
3.2	Tipo de muestreo	35
3.3	Factores de estudio.	35
3.4	Características de las unidades experimentales.	35
3.5	Análisis estadístico.	36
3.5.1	Datos y método de evaluación	36
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....		38
4.1	Chequeo Ginecológico.....	38
4.2	Resultados.....	38
4.3	Discusión	47
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		48
5.1	CONCLUSIONES	48
5.2	RECOMENDACIONES	48
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		49
CAPÍTULO VII. ANEXOS		54
7.1	Mediciones ecográficas grupo de vacas con ternero al pie	54
7.2	Mediciones ecográficas grupo de vacas sin ternero al pie	56
7.3	EVOLUCION ECOGRAFICA VACAS CON TERNERO AL PIE	57
7.4	EVOLUCION ECOGRAFICA VACAS SIN TERNERO AL PIE	59
7.5	Imágenes Hembras bovinas con ternero	61
7.6	Imágenes Hembras bovinas sin ternero	82

Índice Tablas

Tabla 1. Clasificación Folicular	29
Tabla 2. Parámetros de evaluación.....	37
Tabla 3.- Primera medición (21±3 días)	38
Tabla 4.- Análisis estadístico, primera medición	39
Tabla 5.- Segunda medición (41±3 días)	41
Tabla 6.- Análisis estadístico, Segunda medición.....	42
Tabla 7.- Tercera medición (61±3 días).....	43
Tabla 8.- Análisis estadístico, tercera medición.....	44
Tabla 9. Presentación de celo (61±3 días)	46

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Primera medición (21 ± 3 días).....	40
Gráfico 2 Segunda medición (41 ± 3 días).....	42
Gráfico 3 Tercera medición (61 ± 3 días).....	45
Gráfico 4 Presentación de Celo.....	46

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Para la economía latinoamericana, se ha considerado a la ganadería bovina como una de las principales fuentes de producción, sin embargo, su productividad es inferior a otras industrias. Las características de los productos no los hacen imprescindibles.

En general su baja producción se ha señalado por una mala alimentación, pero no podrían dejar de lado a factores como la sanidad, por las cuantiosas pérdidas que representa en materia de mortalidad y principalmente de morbilidad.

Un correcto manejo del hato, su capacidad de producción; son de vital importancia ya que afecta directamente a la economía, producción y productividad de los productores.

Tomando en cuenta diferentes sistemas de producción los bovinos mestizos muestran un grado de eficiencia importante, tolerancia al calor, resistencia a parásitos, excelente fertilidad e instinto materno, rusticidad y longevidad, entre otras cosas, es así que: Como una de las revoluciones más importantes tanto en la medicina humana así como en la medicina veterinaria, es el uso del ultrasonido, es una técnica de diagnóstico no invasiva que se utiliza para producir imágenes dentro del cuerpo, (1) por lo tanto; la ecografía en bovinos, una técnica de exploración que emplea los ecos de una emisión de ultrasonido para formar imágenes de órganos o masas internas con fines diagnósticos (2).

Se considera a la involución uterina (IU) como un proceso que está comprendido entre los 22 y 40 días post parto; mientras que la actividad cíclica de los ovarios (RAO) se considera como periodo optimo entre los 30 y 60 DPP. Lo que sugiere que un retraso en la IU se consideraría como diagnóstico temprano de problemas durante el parto y el puerperio; aunque también podría ser por una baja nutrición. Se debe tener en cuenta que hay factores que influyen en la producción como edad, peso, condición corporal, entre otros.

En el post parto, cambios como las dimensiones, forma y contenido de secreciones en el útero son indicativas de la IU, así como la cantidad y características de las estructuras ováricas importantes para evaluar RAO.

En tal contexto pocos estudios se han realizado en vacas mestizas para monitorear la IU mediante ecografía y medir su evolución con ternero y sin ternero al pie; por lo que se estableció como objetivo de la investigación la evaluación del proceso de involución uterina y reinicio de la actividad ovárica en vacas post parto con ternero y sin ternero al pie, con el fin de estandarizar la técnica aplicada y realizar una comparación entre estudios realizados.

Antecedentes

Este trabajo de investigación tiene una línea de investigación en Salud Animal y tiene como sub línea de investigación Fisiología Animal y Reproducción; está enfocado en evaluar ecográficamente la IU y la RAO en vacas mestizas pertenecientes a productores de la provincia de Cotopaxi con sistemas de ganadería extensivos, desde el mes de octubre hasta diciembre del 2020, debido a que es de gran importancia y que afecta directamente a la reproducción, producción y se la considera como esencial para un buen desarrollo económico y sobre la que no existen estudios realizados en esta zona.

1.1 Justificación de la investigación

El puerperio es un proceso fisiológico de modificaciones que ocurren en el útero, en la fase inmediata después del parto, cuando este órgano se recupera de las transformaciones sufridas durante la gestación y debe prepararse para una nueva gestación (3).

La eficiencia reproductiva a nivel mundial en vacas lecheras se ha empobrecido, ya que existen problemas reproductivos, sólo basta citar un parámetro como la tasa de preñez para tener una imagen clara de este problema: la tasa de preñez fluctúa entre 12 a 16%, es decir, en cada ciclo estral se logra preñar entre 12 y 16 vacas de 100 elegibles para inseminarse; para lograr una eficiencia reproductiva óptima, la regeneración del endometrio se deben completar a más tardar el día 40 posparto y la vaca debe estar

ciclando regularmente en el día 35 posparto. Para acercarse a la meta, es fundamental el diagnóstico y tratamiento oportunos de las patologías uterinas con el propósito de que la vaca esté en condiciones óptimas para ser inseminada, una vez que termina el periodo voluntario de espera (4).

En Ecuador se ha estudiado a la evolución uterina como base para el descubrimiento temprano de patologías, considerando que su conocimiento es importante para alcanzar una eficiencia reproductiva adecuada (5).

En la provincia de Cotopaxi en los sistemas de ganadería extensivos, no se han realizado investigaciones como las que se plantean en el presente trabajo por lo que se desconoce el tiempo en el que la hembra bovina puede incorporarse a la reproducción para lograr así una buena fertilidad.

Se conoce que existen muchos factores que afectan la IU como son: la raza, la nutrición, la paridad, enfermedades uterinas, el medio ambiente. Actualmente contamos con el método ecográfico para poder evaluar esta involución uterina en hembras bovinas, realizando una valoración con diferentes intervalos de tiempo.

La evaluación ecográfica cada 20 días permitirá hacer el seguimiento de cambios uterinos durante el post parto temprano y determinar que la IU, así como el reinicio de la actividad ovárica (RAO) con o sin ternero al pie, los que son claves determinantes para la optimización de los índices productivos en sistemas orientados a la producción de leche, por lo que su conocimiento es importante para alcanzar una eficiencia reproductiva adecuada.

1.2 Planteamiento del problema

Un bajo desempeño reproductivo en vacas de producción es considerado un problema global que se caracteriza por ser una complicación multidisciplinaria, ya que puede tener causas multifactoriales frente a las cuales los médicos veterinarios y otros investigadores se han unido para tratar de abordar las complejas fisiopatologías que podrían afectar este desempeño.

El desempeño reproductivo de cada hembra, se ve afectado debido a que el ciclo de lactancia es reiniciado o renovado por la gestación; mientras que el inmediato reinicio de la actividad ovárica post-parto provee las posibilidades de que el animal presente un intervalo corto entre el parto y la concepción, y de esa manera, se pueda aumentar el rendimiento de producción durante su vida productiva.

Aunque investigaciones anteriores han mostrado que el útero sufre modificaciones después del parto, no está claro porqué la existencia o no de un ternero al pie influye de manera negativa en el proceso de regresión uterina (3)(6).

Las diferencias encontradas en una IU con ternero al pie y una sin ternero al pie, podrán influir en el sistema de crianza de las vacas mestizas y establecer el mejor método para una adecuada involución y reinicio de reproducción.

¿Cuál es la diferencia de la involución uterina en días post parto con y sin ternero al pie en vacas mestizas de pequeños y medianos productores de la Provincia de Cotopaxi? esta interrogante planteada constituye la formulación del problema.

1.3 Hipótesis

Existe una diferencia en el proceso de involución uterina en vacas post parto con y sin ternero al pie y su tiempo de reinicio de la actividad ovárica.

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Evaluar el proceso de involución uterina en vacas post parto con ternero y sin ternero al pie para diferenciar el tiempo de reinicio de la actividad ovárica.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la involución uterina mediante ecografía en vacas lecheras mestizas posparto con y sin ternero al pie.
- Identificar el tiempo de involución uterina (IU) y el reinicio de la actividad ovárica (RAO)

- Comparar los resultados obtenidos entre vacas posparto con y sin ternero al pie.

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. 1 Antecedentes de la ecografía

Fueron Paul Langevin y Chilowsky quienes en 1917 crearon un generador de ultrasonido, el cual poseía un cristal que era usado también como receptor generando así cambios eléctricos cuando recibían vibraciones mecánicas, su intención al crearlo era estudiar el fondo marino midiendo su profundidad con una sonda ultrasónica, (7). Al pasar los años su evolución lo llevo al transductor que es un pequeño instrumento análogo a un micrófono que emite ondas de ultrasonidos, mismas que son de alta frecuencia que se transmiten hacia en área del cuerpo en estudio y se recoge su eco en una computadora misma que lo transforma en una imagen que se visualiza en la pantalla (8).

Mencionado esto diremos que, la “ecografía es una técnica que se basa en la utilización de ondas mecánicas denominadas ultrasonido, que tienen la característica de ser transmitidas en un medio y no poder atravesar el vacío” (9).

Para 1969 se desarrollaron los primeros transductores transvaginales bidimensionales, su rotación era de 360 grados y los uso Kratochwil para evaluar la desproporción cefalopélvica. Igualmente se inició el uso de las sondas transrectales (10).

2.1.1 Frecuencia definición ecográfica

Considerado el ajuste ecográfico de mayor importancia desde un punto de vista técnico para realizar un estudio ecográfico, junto con la Ganancia General, la Ganancia Parcial, el Foco, la Profundidad; son los parámetros que de ser usados de manera adecuada la imagen obtenida será diagnóstica, sin dejar de lado el conocimiento de cómo realizar los cortes de la estructura anatómica del cuerpo de estudio.

Las frecuencias bajas comprendidas entre 2 y 6 MHz, se utilizan para la sonda cóncava, para estudios de estructuras con profundidades grandes como, Abdomen y Ginecológicas (11).

2.1.2 Ecografía en medicina veterinaria

La ecografía es una herramienta de diagnóstico cada vez más utilizada en medicina veterinaria. La exploración es rápida y no invasiva e informa sobre la amplitud de las lesiones y de la localización de éstas (12).

La versión actualizada es llamada Tiempo Real y es una versión perfeccionada del Modo B, donde se crean imágenes que son visualizadas casi instantáneamente interpretando el movimiento de tejidos vivos (13).

Las imágenes ecográficas que se captan por medio del ecógrafo corresponden al aspecto macroscópico de cortes anatómicos concretos, por lo que la suma de los cortes orienta sobre el tamaño, la estructura y la forma del órgano a explorar (14).

2.1.3 Transductores o sondas

Su núcleo funcional se encuentra en el material piezoeléctrico que fabrica los impulsos. Generalmente se usan los cristales artificiales de zirconato-titanato de plomo (PZT) por ser muy precisos. Los transductores de ordenamiento lineal necesitan una mayor área de contacto con la superficie, mientras que los sectoriales (de forma convexa) sólo requieren un área pequeña y facilitan la visualización de estructuras inaccesibles mediante los lineales. Un transductor lineal tiene los cristales ubicados en línea recta, produciendo una imagen rectangular en la pantalla del monitor. Un transductor sectorial produce una imagen triangular. Los transductores Doppler de pulso sólo poseen un cristal, y los Doppler de onda continua tienen dos; uno de transmisión y otro de recepción (13).

2.1.4 Lineales

Proporcionan un formato de imagen rectangular, se usan para el estudio de estructuras más superficiales como los músculos, los tendones, la mama, el tiroides, el escroto, vasos superficiales, etc. Se usan para ver estructuras superficiales. Las frecuencias de trabajo suelen ser de 7,5 y 13 MHz, aunque los hay de hasta 20 MHz (15).

2.1.5 La ecografía transrectal

La ecografía transrectal se realiza a través de la introducción del transductor (sonda) en el recto. Esto permite visualizar y evaluar la estructura de los ovarios, el útero, la vasculatura de reproducción y las estructuras circundantes (16).

2.2 Aparato Reproductor Bovino

Órganos que componen el aparato reproductor femenino, vulva, vestíbulo vaginal, vagina, oviductos, ovarios, útero (17).

2.2.1 La vulva

Se conoce como vulva a la apertura externa del aparato reproductor. Tiene tres funciones principales: permitir el paso de la orina, abrirse para permitir la cópula y como canal de parto (18). Es la parte más externa, formada por los labios vulvares, que miden aproximadamente 12 cm de longitud y el clítoris, que se encuentra en la comisura ventral. Inmediatamente después se encuentra el vestíbulo vaginal, que conecta con la vagina y está marcado por el orificio uretral. Este representa el primer obstáculo en la inseminación artificial, IA, pues la pipeta podría ser introducida por este orificio (19).

2.2.2 La vagina

La Vagina, que tiene como seis pulgadas de largo, se extiende desde la apertura uretral hasta el cérvix. Durante la monta natural, el semen es depositado en la porción anterior de la Vagina. La Vagina también sirve como parte del canal de parto al momento del parto (20).

2.2.3 El cérvix

Es un órgano de paredes gruesas que forma una conexión entre la vagina y el útero. Está compuesto de tejido conjuntivo denso y músculo y será el punto de referencia principal al inseminar ganado. La abertura en el cuello uterino sobresale hacia la vagina. Esto forma un bolsillo ciego de 360° completamente alrededor de la abertura cervical. Este bolsillo se conoce como fornix (21).

2.2.4 El útero bovino

El útero, está suspendido del ligamento ancho y consta de dos partes, el cuerpo y los cuernos. El cuerpo del útero de la vaca es corto y poco desarrollado, mientras que los cuernos uterinos son relativamente largos y bien desarrollados. En los cuernos uterinos, tiene lugar el desarrollo del feto (22).

Estos están formados por 3 capas musculares y una red de vasos sanguíneos. La principal función del útero es proveer el ambiente ideal para el desarrollo del feto, aunque también desempeña otras como el transporte de espermatozoides al sitio de fecundación y la regulación de la vida del cuerpo lúteo gracias a la producción de prostaglandina (19).

2.2.5 Cuernos uterinos

Son dos tubos que se comunican por delante con los oviductos y por detrás con el cuerpo uterino. Tiene la forma de cuerno de carnero y miden de 25 a 40 cm (23).

2.2.6 Los oviductos

Conocidos también trompas de Falopio o Salpinx están conformados por dos aberturas, una anterior o abdominal y otra posterior o uterina y cuatro porciones: la primera rodea o envuelve al ovario (infundíbulo) total o parcialmente, según especie animal, extendiéndose en 7 sus siguientes porciones (ámpula o ampolla e istmo) hasta las puntas de los cuernos uterinos, sus funciones son la del transporte de los ovocitos y espermatozoides así como la de proveer el sitio propicio donde se lleva a cabo la fertilización (24).

2.2.7 Los ovarios

Los ovarios son los órganos principales del aparato reproductor de la hembra, pues ellos cumplen 2 funciones importantes: la producción de óvulos (función exocrina) y de hormonas, principalmente estrógenos y progesterona (endocrina) (25).

Unas de dos estructuras predominan en la superficie del ovario: ya sea el folículo que contiene al óvulo maduro o el cuerpo lúteo (cuerpo amarillo) que crece de lo que queda del folículo luego de que el óvulo ha sido liberado (ovulación) (26).

2.3 Ecografía del Útero

Además de la palpación manual, la ecografía se utiliza comúnmente para examinar y evaluar el tracto reproductivo bovino; permitiendo así visualizar y evaluar la estructura de los ovarios, el útero, la vasculatura de reproducción y las estructuras circundantes (27).

El útero se examina en toda su dimensión con cortes transversales, longitudinales y oblicuos. Si los cuernos están vacíos es relativamente fácil su identificación mediante la visualización en la pantalla de redondeles de 2 a 4 cm de diámetro, pero si la vaca está en celo, entonces la luz uterina se observa con exudados, apreciándose una imagen de estrella oscura (anecogénica) en toda la longitud del cuerno. En la ultrasonografía del útero es fundamental el análisis de los cambios morfológicos durante el ciclo estral de la vaca. (28).

2.4 Fisiología reproductiva de la vaca.

El funcionamiento del aparato reproductor depende de una serie de sustancias producidas en el Sistema Nervioso Central del animal que viajan por vía sanguínea para producir su efecto sobre los ovarios y el útero y se denominan hormonas. Los ovarios, a su vez, en respuesta a estas hormonas, producen otras sustancias que actuarán sobre el útero, sobre otros tejidos y sobre el mismo Sistema Nervioso Central (29).

Una vez que la hembra ha alcanzado la pubertad ocurren muchas variaciones en su aparato reproductor como respuesta a distintos niveles de hormonas. En una hembra no gestante estos cambios ocurren cada 17 a 24 días (considerándose 21 días como el tiempo promedio). Esta periodicidad se llama Ciclo Estral. El ciclo estral está regulado por la interacción de varios órganos; entre ellos el eje hipotálamo-hipófisis, el ovario y el útero (30).

Los eventos endocrinos presentes durante el ciclo estral son regulados por el hipotálamo (mediante la secreción de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH)), la hipófisis (con su secreción de hormona luteinizante [lh] y folículo estimulante [fsh]), el folículo (que secreta estrógenos e inhibina), el cuerpo lúteo (que secreta progesterona y oxitocina) y el útero (que es responsable de la producción de prostaglandina $F2\alpha$) (31).

2.5 Dinámica Folicular

Se conoce como dinámica folicular al proceso de crecimiento y regresión de folículos antrales que conducen al desarrollo de un folículo preovulatorio. Entre 1 y 4 ondas de crecimiento y desarrollo folicular ocurren durante un ciclo estral bovino, y el folículo preovulatorio deriva de la última (32)

Los folículos antrales de diversos tamaños se desarrollan en respuesta a los niveles tónicos de FSH y LH, se los ha clasificado de acuerdo a su dinámica y diámetro (33).

El desarrollo folicular está funcionando a través de estadios integrados de reclutamiento, selección y dominancia folicular.

El reclutamiento durante el ciclo estral (CE) un grupo de 3 a 6 folículos (de 2 a 5 mm) comienzan a desarrollarse a partir de una cohorte de folículos antrales pequeños que empiezan a madurar bajo un aporte adecuado de gonadotropinas, especialmente por un aumento en la concentración de FSH, que le permiten avanzar en su desarrollo (34).

La selección es el proceso por el cual folículos anteriormente reclutados continúan con su crecimiento y de igual forma algunos sufren atresia (35).

La Dominancia folicular es la etapa de desarrollo folicular que comprende desde la divergencia hasta el momento en que el folículo dominante produce la máxima cantidad de estradiol, antes de desarrollar atresia u ovular. Superada la etapa de selección, el folículo dominante continúa su crecimiento y diferenciación en una vía que lo prepara para la ovulación, bajo un ambiente de concentraciones basales de FSH, potenciadas por factores endocrinos, autocrinos y paracrinos, de manera que al cuarto día de vida de la onda folicular ya existen diferencias significativas entre el folículo dominante y los subordinados en cuanto a diámetro folicular, número de células de la granulosa, número de FSH-R, número de LH-R, concentración de estradiol en el líquido folicular y relación estrógeno/progesterona (36).

Para este estudio se utilizó la clasificación folicular implementada por Lucy, Savio, Badinga, De la Sota, & Thatcher (1992) en su estudio Factores que afectan la dinámica folicular ovárica en bovinos, la cual se encuentra descrita en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación Folicular

Diámetro	Función dentro de la Onda folicular	Fisiología y Bioquímica
3 a 5 mm	Clase 1 Reclutamiento, grupo de pequeños folículos	Debajo del tamaño mínimo para la ovulación después de la luteólisis
6 a 9 mm	Clase 2 Folículos en reclutamiento y folículo seleccionado	Puede ser un folículo ovulatorio potencial en luteólisis. Las células de la granulosa carecen de receptores de LH
10 a 15 mm	Clase 3 Folículo dominante	Las células de la granulosa tienen receptores de Lh y son capaces de someterse a la ovulación
>15 mm	Clase 4 Gran folículo dominante	Folículo maduro dominante o preovulatorio

Fuente: Lucy, Savio, Badinga, de la Sota, & Thatcher, 1992

2.6 Puerperio bovino

Es un proceso fisiológico de modificaciones que ocurren en el útero, en la fase inmediata después del parto, cuando este órgano se recupera de las transformaciones sufridas durante la gestación y debe prepararse para una nueva gestación (37).

2.6.1 Etapas del puerperio

Así se denomina al periodo comprendido entre el parto y la presentación del primer estro fértil. Pero más que eso, constituye un proceso fisiológico de cambios en los órganos del aparato reproductor de la vaca (38).

Se caracteriza por el regreso del útero a su condición normal pre gestacional y aptitud para una nueva preñez, esto ocurre por eliminación, disolución y reabsorción decidual que determina evidentemente disminución del volumen del órgano (39).

El puerperio bovino se divide en tres sub fases:

Puerperio temprano, desde la eliminación de las secundinas hasta el día noveno, donde la regresión uterina está concluida y las barreras defensivas se han completado. Puerperio clínico, hasta el día 21 posparto, el útero involuciona hasta aproximadamente el tamaño del órgano no grávido y el puerperio total, seis semanas posparto, las modificaciones del endometrio causadas por la gestación ya no existen, se ha concluido la regeneración histológica completa (40).

2.7 Involución uterina

La involución uterina y el reinicio de la actividad ovaria de las vacas después del parto son muy importantes para poder iniciar la siguiente preñez en el menor tiempo posible, si el tiempo entre el parto y la concepción es prolongado podría dar lugar a grandes pérdidas (41).

8.1 Regeneración endometrial

La regeneración endometrial termina antes en especies con placenta difusa (como el cerdo) que en especies que tienen placenta cotiledonaria (como en la vaca), supuestamente la regeneración endometrial culmina de la 2-3 ra semana ó 4-5 ta

semana respectivamente, la involución uterina en ganado lechero deberá estar completa a los 45 días postparto (42).

8.2 Fases del ciclo estral

Se encuentran las siguientes: Proestro, Ausencia de CL funcional, crecimiento folicular; estro. periodo de aceptación del macho y maduración folicular, metaestro. Ovulación, formación del CH y el CL; diestro, fase más larga del ciclo, periodo de plena funcionalidad del CL, pueden ocurrir oleadas foliculares; anestro, inactividad del eje Hipotálamo-Hipofisario Gonadal (43).

8.2.1 Anestro

Se define el anestro postparto como el período después del parto durante el cual las vacas no muestran señales conductuales de estro (44).

2.10.1.1. CAUSAS FISIOLÓGICAS DE ANESTRO

La Pre-pubertad cuando la novilla aún no ha comenzado a ciclar debido a las circunstancias fisiológicas de esta etapa (45).

El anestro Gestacional de la vaca ocurre durante la gestación aparece un mecanismo hormonal completamente nuevo en la vida de la hembra gestante, donde hay secreciones hormonales de progesterona producidas por el CL y/o placenta (yegua), ejerciendo un bloque del eje hipotálamo-hipófisis, inhibiendo las secreciones de gonadotropinas para que no haya ovulaciones (46).

La lactancia o el amamantamiento es considerado como uno de las principales causales del cese de ciclicidad ovárica conocida como anestro lactacional, donde el vínculo de la vaca con el ternero a través de estímulos olfativos, visuales, auditivos y contacto, además de la interacción física con la región inguinal de la madre, serían los responsables de los cambios neurales que crean el estado anovulatorio (47).

8.3 Amamantamiento

El amamantamiento afecta la actividad del hipotálamo, hipófisis y ovarios, mediante la reducción de liberación de GnRH, la cual conduce a insuficientes pulsos de LH. Debido a esto los folículos son incapaces de madurar y por lo tanto de ovular, ya que existe una incorrecta síntesis de estrógenos a nivel folicular. Adicionalmente el amamantamiento genera la secreción a nivel hipotalámico de bendorfina, en respuesta al estímulo de succión, y los estrógenos producidos en la placenta durante el último tercio de la gestación provocan la inhabilitación de la secreción de LH a través de la inhibición en el hipotálamo (48).

Durante la lactancia varios aspectos influyen sobre la reproducción, entre ellos, la presencia del ternero y la relación maternal de la vaca más la interacción física del ternero en la región inguinal (topeteo, manipulación oral del flanco, succión) parecen ser los responsables de los cambios neuronales que crean el estado anovulatorio (49).

8.4 Destete precoz

Se desteta a los terneros con edades entre 34 y 76 días, sin importar las condiciones climáticas; sin embargo, los inconvenientes de este sistema es que el animal destetado necesita un suplemento alimenticio, lo que incrementa su costo por el alimento y la mano de obra, además de no alcanzar el peso en comparación a los terneros destetados de manera tradicional o que permanecieron al pie con la vaca (50).

En el caso del corte de lactancia en forma precoz entre los dos y tres meses de edad posibilita que el vientre entre en celos inmediatamente, con lo que existe la mayor probabilidad de acelerar la obtención de la próxima preñez a principios del entore que se inicie en estos días (51).

8.5 Sistemas de Producción Animal

Es el conjunto de plantas y animales que en condiciones ambientales determinadas son manejados por el hombre con técnicas y herramientas específicas que le permiten

obtener un producto útil a la sociedad. Puede decirse además, que es la forma equilibrada y armónica en que se combinan los factores de producción para lograr productos o servicios de forma eficiente (52).

2.13.1 Sistemas intensivos

En los sistemas de producción intensivos, el manejo es tecnificado con un alto nivel tecnológico, instalaciones adecuadas lo que permite una mayor disponibilidad de recursos y el uso optimizado del factor humano (53).

8.5.1 Sistemas semi intensivos

Sistemas semi-intensivos Son sistemas en los que el ganado está sometido a cualquier combinación de métodos de cría extensivo e intensivo, o bien simultáneamente o bien de forma alternada, según cambien las condiciones climáticas y el estado fisiológico del ganado (54).

8.5.2 Sistemas extensivos

El sistema extensivo es el más antiguo y clásico de todos los existentes. No supone una simple evolución de las formas primitivas de ganadería (nomadismo, pastoreo), sino que por el contrario, constituye un fenómeno independiente y característico que se ve influenciado por una climatología no compatible con una agricultura rentable (55).

La desventaja de estos sistemas es que no son eficientes productivamente, tanto en la producción de pastos o alimentos, como en la productividad de los productos alimenticios que ofrecen, además que requieren de mayor cantidad de áreas de terreno para poderlos impulsar (56).

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en sistemas extensivos de la Provincia de Cotopaxi, en 8 ganaderías del Cantón Pujilí, que se encuentra ubicada al centro del país, en la región interandina o Sierra, ocupa un territorio de unos 6.085 km². Con temperatura media entre los 24,8 y 32,8°C, y se registra una precipitación media anual de 1190 mm.

3.1 Materiales

a) Físicos

- Ecógrafo “ECM - IMAGO”, CON Sonda lineal rectal frecuencia de 7,5 MHz (5 - 10 MHz), 60 mm.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de chequeo ginecológico.
- Gel.
- Cinta bovino métrica
- Manga.
- Sogas.
- Balde.
- Agua.
- Tela.

b) Biológicos

- 20 vacas Mestizas entre 3 a 5 años.

c) Suministros de oficina

- Registros (hojas de papel bon).
- Esferográficos.
- Memory.

- Cámara fotográfica.
- Computador.
- CDs

3.2 Tipo de muestreo

El muestreo utilizado en el presente trabajo fue no probabilístico, ya que seleccionaremos a los animales de forma directa, siguiendo criterios clínicos, genotípicos y fenotípicos.

3.3 Factores de estudio.

En el presente trabajo, se evaluó la involución uterina (IU) y la actividad cíclica de los ovarios (RAO) en vacas mestizas con y sin ternero al pie, valores que se obtuvo mediante ecografía transrectal.

3.4 Características de las unidades experimentales.

Las unidades que tomamos para nuestro estudio fueron 20 vacas mestizas, las cuales están en un rango de edad de 3 a 5 años, que fueron valorados clínicamente con el fin de descartar patologías que impidan realizar el estudio y por ende alteren los resultados.

Los animales presentan las siguientes características fenotípicas:

- Condición corporal (CC).
- Cuerpo anguloso, descarnado y amplio.
- Cuello bien implantado.
- Ubre de buena forma.
- Patas fuertes y aplomadas.

- Capacidad corporal relativamente grande en proporción al tamaño, barril profundo y medianamente ancho, cinchera grande

3.5 Análisis estadístico.

3.5.1 Datos y método de evaluación

El estudio se realizó en sistemas de ganadería extensivos en veinte vacas mestizas entre 3 a 5 años y PPC homogéneo, fueron manejadas a pastoreo diurno con sobre alimento. Una vez paridas, las vacas pastorearon en potreros de mezcla forrajera.

Se ofreció suplemento mineral comercial, durante el postparto. Se seleccionaron solo aquellas vacas que concentraron sus partos entre los meses de octubre y diciembre de 2020.

Las evaluaciones se iniciaron en el mes de octubre y culminaron en diciembre del mismo año. Se aplicó en los dos grupos de estudio doble ordeño manual (grupo uno) con apoyo de la cría en 10 animales de estudio durante cada ordeño (4:00 y 17:00 horas) y amamantamiento restringido (± 30 min) y en (grupo 2), 10 animales de estudio sin cría al pie en las mismas condiciones.

Cada 20 d, a partir de los 21 ± 3 DPP y hasta los 61 ± 3 DPP, se realizó ultrasonografía de manera transrectal. La falta de reportes bibliográficos previos en este cruce animal y la prevención a infecciones en las dos primeras semanas fueron premisas consideradas para el inicio e intervalos de muestreo.

Para evaluar ecográficamente las estructuras uterinas y ováricas, se utilizó un equipo “ECM - IMAGO”, con Sonda lineal rectal frecuencia de 7,5 MHz (5 - 10 MHz). Se asumió como diámetro (mm) una línea recta entre el límite de la capa serosa y el miometrio de cada lado del cérvix y de cada uno de los cuernos uterinos. La medición en los cuernos uterinos se realizó justo en la bifurcación del útero. El diámetro (mm)

de cada cuerno uterino, cuerno grávido (DCG) y cuerno no gestante (DCNG) se midió en su porción caudal.

Para cada cuerno y en cada evaluación se realizaron mediciones entre el límite serosa - miometrio de forma perpendicular, con ellas se obtuvo un valor para los análisis. De acuerdo a los criterios metodológicos señalados, se prestó especial atención a los cambios sobre el cuerno grávido (DCG) contra aquellos cambios del La IU se consideró culminada cuando las medidas, para cada cuerno, se hicieron estables según los DPP evaluados.

Paralelamente y durante los periodos indicados, se midió folículos (FC) de la forma siguiente: de 3 a 5 mm Clase 1, de 6 a 9 mm Clase 2, de 10 a 15 mm Clase 3. Con estas mediciones se determinó el RAO según los DPP.

Como variable indicadora de la movilización de reservas energéticas corporales (grasa y músculo) se cuantificó la condición corporal (CC) en cada evaluación ecográfica. El interés viene dado por los reportes bibliográficos de su relación con la IU y RAO.

Los datos tomados en nuestra investigación fueron los siguientes:

Tabla 2. Parámetros de evaluación

Parámetros	Unidad de medida
Cérvix	mm
Tamaño folicular ovario izquierdo	mm
Tamaño folicular ovario derecho	mm
Cuerno grávido	mm
Cuerno no gestante	mm
PCC	

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Chequeo Ginecológico

Se efectuó los chequeos ginecológicos mediante el uso de ecografía en los cuales se tomó los registros de las diferentes medidas de las estructuras reproductivas necesarias para el estudio.

4.2 Resultados

Tabla 3.- Primera medición (21±3 días)

Nº DE MUESTRA	VACA	CERVIX (mm)	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO DERECHO (mm)	CUERNO GRAVIDO (mm)	CUERNO (mm)	PCC (1-5)
CON TERNERO							
1	MUÑEKA	15,2	2,33	5,37	17,3	12,9	3
2	PIZAN	21,9	5,37	4,56	22,9	12	2,5
3	CARETA	22,7	5,27	5,95	29,8	12,6	3
4	MOROCHA	27,7	5,21	4,55	27,1	15,5	2,5
5	NEGRA	18,9	6,1	5,16	21,3	15,4	2,5
6	AMBATEÑITA	26,1	4,95	3,97	21,1	15,9	3
7	CARLOTA	26,6	4,69	5,27	21,9	14,9	3
	RUT	20,2	5,47	5,01	21,4	13,2	2,5
9	NATTY	26,6	5,57	4,64	20,1	13	3
10	CARO	27,1	4,69	4,64	26,6	13	2,5
SIN TERNERO							
1	MIMI	20,1	3,43	5,19	23,7	14,6	3
2	SOCHIL	28,8	4,24	5,59	20,4	13	3

3	ALEJA	26	3,7	5,01	21,9	12	3
4	GABY	25,6	4,29	6,21	25,5	14,8	2,5
5	LUCIA	22,2	3,98	5,06	18	12,8	3
6	NATA	27,7	3,49	4,42	18,1	14,4	2,5
7	ROSALIA	24,7	3,68	3,13	20,8	15,2	3
8	FIONA	28	4,61	4,27	24,8	13,4	3
9	DINORA	20,3	5,9	4,55	21,4	14,2	2,5
10	MARTYNA	26,6	4,64	4,69	21,9	12	2,5

Tabla 4.- Análisis estadístico, primera medición

	Con ternero (m±se)	Sin ternero (m±se)	<i>P</i>
Cérvix (mm)	23.3 ± 2.6	25.00 ± 1.9	0.32
Tamaño folicular ovario izquierdo (mm)	4.96 ± 0.6	4.19 ± 0.5	0.07
Tamaño folicular ovario derecho (mm)	4.92 ± 0.3	4.81 ± 0.5	0.75
Cuerno grávido (mm)	22.95 ± 2.3	21.65 ± 1.6	0.37
Cuerno (mm)	13.84 ± 0.9	13.57 ± 0.8	0.65
PCC	2.75 ± 0.2	2.81 ± 0.2	0.67

Se consideran diferencias significativas entre los tratamientos cuando ($p < 0.05$), resultado del análisis de *T-student*. El tamaño muestral fue (n=10) para cada tratamiento; (m ± se) = (media ± error estándar).

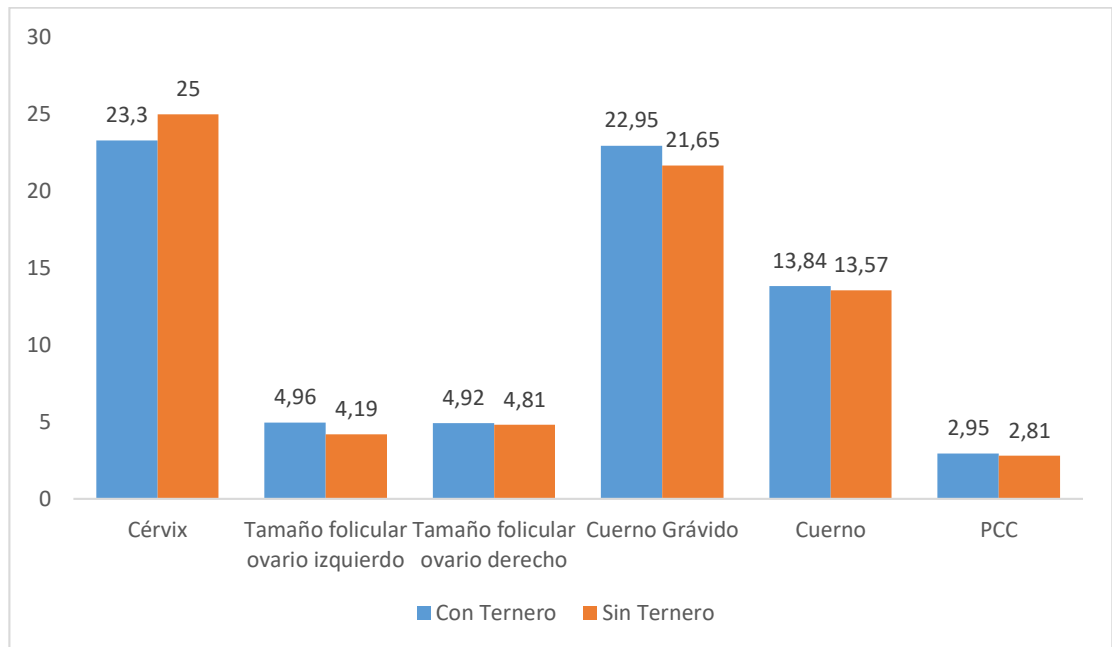


Gráfico 1 Primera medición (21±3 días)

Fuente: Software Estadístico R Core Team (2019)

En la tabla N° 4, determina que no existe diferencia estadística significativa dándonos un valor de ($p < 0.05$), se observa que, en la primera medición ecográfica, los tamaños de Cérvix, Tamaño folicular ovario izquierdo, Tamaño folicular ovario derecho, Cuerno grávido, Cuerno, PCC, son similares en los dos grupos; en lo que se refiere al tamaño de cérvix vs el tamaño del cuerno grávido presentaron medidas similares; mientras que al realizar un análisis comparativo basados en los resultados del estudio entre cuerno grávido y no grávido se indica que existe diferencia en las mediciones; en cuanto a la función dentro de las ondas foliculares se encontraron folículos de clase 1 en ambos grupos. En el Gráfico N° 1, se puede notar que las diferencias en todas las estructuras estudiadas se encuentran en rangos similares tanto en el grupo de vacas con ternero como en el grupo de vacas sin ternero.

Tabla 5.- Segunda medición (41±3 días)

N° DE MUESTRA	VACA	CERVIX (mm)	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO DERECHO (mm)	CUERNO GRAVIDO (mm)	CUERNO (mm)	PCC (1-5)
CON TERNERO							
1	MUÑEKA	13,8	3,4	4,12	13,8	12,9	2,5
2	PIZAN	17,1	5,72	6,01	14,8	12	2,5
3	CARETA	18,6	5,27	3,68	18,7	12,6	3
4	MOROCHA	18,4	5,76	4,8	17,5	15,5	2,5
5	NEGRA	16,9	5,21	4,61	19,5	15,4	2,5
6	AMBATEÑITA	21,2	4,8	4,61	20,1	15,9	2,5
7	CARLOTA	19,6	4,29	4,31	16,9	14,9	3
8	RUT	17	6,13	5,06	17,2	12,6	2
9	NATTY	18,1	4,78	4,17	16,7	13,3	3
10	CARO	19,9	5,74	5,57	20,1	13,3	2,5
SIN TERNERO							
1	MIMI	18,8	4,43	5,21	19,1	14,6	2,5
2	SOCHIL	21,3	5,01	7,04	14,3	13	2,5
3	ALEJA	17,2	4,12	6,79	16	12	2
4	GABY	15,7	5,13	7,66	16,7	14,8	2,5
5	LUCIA	17,3	4,48	5,19	16,7	12,8	3
6	NATA	22	4,78	9,31	17,9	14,4	2,5
7	ROSALIA	18,3	7,97	4,84	15,2	15,2	2,5
8	FIONA	19,7	6,1	6,52	19,7	13,4	2,5
9	DINORA	17,6	7,24	5,23	15,7	14,2	3
10	MARTYNA	17	5,27	5,49	17,2	13,3	2

Tabla 6.- Análisis estadístico, Segunda medición

	Con ternero (m±se)	Sin ternero (m±se)	<i>p</i>
Cérvix (mm)	18.06 ± 1.3	18.49 ± 1.2	0.64
Tamaño folicular ovario izquierdo (mm)	5.11 ± 0.5	5.45 ± 0.8	0.48
Tamaño folicular ovario derecho (mm)	4.69 ± 0.4	6.32 ± 0.9	0.006
Cuerno grávido (mm)	17.56 ± 1.4	16.85 ± 1	0.42
Cuerno (mm)	13.84 ± 0.9	13.70 ± 0.7	0.81
PCC	2.61 ± 0.2	2.50 ± 0.2	0.5

Se consideran diferencias significativas entre los tratamientos cuando ($p < 0.05$), resultado del análisis de *T-student*. El tamaño muestral fue (n=10) para cada tratamiento; (m ± se) = (media ± error estándar).

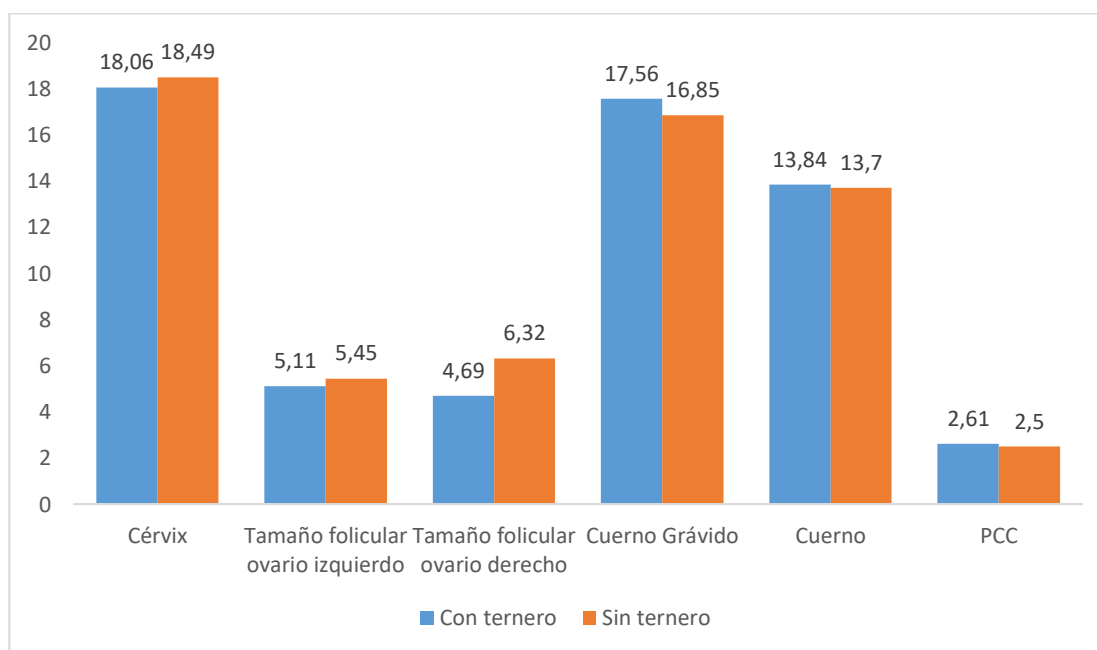


Gráfico 2 Segunda medición (41±3 días)

Fuente: Software Estadístico R Core Team (2019)

Después del segundo chequeo En la tabla N° 4, se observó un ligero cambio en las estructuras ováricas en lo que se refiere al Tamaño folicular del ovario derecho, dado que p tuvo un valor de 0,006, mientras que en las demás estructuras analizadas se evidencia que no existe diferencia estadística significativa; en lo que se refiere al tamaño de cérvix, el tamaño del cuerno grávido presentaron medidas similares; mientras que al realizar un análisis comparativo basados en los resultados del estudio entre cuerno grávido y no grávido se indica que existe una diferencia mínima Identificando el tiempo de involución uterina (IU); en lo que se refiere a dinámica folicular se evidencio el reinicio de la actividad ovárica (RAO) ya que en el grupo de vacas con ternero al pie se encontraron 2/10 animales con folículos de clase 2 en el ovario izquierdo y derecho; mientras que en el grupo de vacas sin ternero al pie se encontraron 8/10 vacas con folículos de clase 2 en el ovario izquierdo y derecho; valores que están descritos en la tabla N°5. En el Gráfico N° 2, se puede notar que existe diferencia porcentual en Tamaño folicular en vacas sin ternero vs a vacas sin ternero, mientras que en las demás estructuras estudiadas se encuentran en rangos similares.

Tabla 7.- Tercera medición (61±3 días)

N° DE MUESTRA	VACA	CERVIX (mm)	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO DERECHO (mm)	CUERNO GRAVIDO (mm)	CUERNO (mm)	PCC (1-5)
			CON TERNERO				
1	MUÑEKA	12,1	3,87	4,5	12	12,4	2
2	PIZAN	12	4,66	6,34	13,5	12	2
3	CARETA	14,9	6,04	5,12	15,07	13,5	2,5
4	MOROCHA	16,3	6,7	4,8	16,1	15,5	3
5	NEGRA	13,8	8,16	4,2	16,2	15,4	2
6	AMBATEÑITA	13	5,21	8,85	16,5	14,6	2,5

7	CARLOTA	16,1	6,07	7,37	16,7	14,9	3
8	RUT	14,4	7,15	5,74	14,9	12,9	2,5
9	NATTY	13,1	5,42	7,04	15,3	15,2	2,5
10	CARO	16,4	8,08	5,57	14,9	13,1	2
SIN TERNERO							
1	MIMI	14,1	5,54	13,6	16	14,6	2,5
2	SOCHIL	15	6,53	10,2	13,3	12,8	2
3	ALEJA	16,9	6,19	10,4	12,3	12	2
4	GABY	CELO					2,5
5	LUCIA	CELO					3
6	NATA	CELO					3
7	ROSALIA	15,1	13,3	7,57	13,8	15,2	3
8	FIONA	17,2	6,25	12,3	15,4	14,8	2,5
9	DINORA	15,4	11,7	7,24	14,6	14,2	2,5
10	MARTYNA	13,6	5,78	10,1	14,7	13,3	2,5

Tabla 8.- Análisis estadístico, tercera medición

	Con ternero (m±se)	Sin ternero (m±se)	<i>p</i>
Cérvix (mm)	14.21 ± 1	15.32 ± 0.98	0.14
Tamaño folicular ovario izquierdo (mm)	6.14 ± 0.9	7.89 ± 2.36	0.2
Tamaño folicular ovario derecho (mm)	5.95 ± 0.9	10.2 ± 1.7	0.001
Cuerno grávido (mm)	15.11 ± 0.9	14.3 ± 0.93	0.24
Cuerno (mm)	13.95 ± 0.8	13.84 ± 0.86	0.86

PCC

2.4 ± 0.2

2.42 ± 0.25

0.87

Se consideran diferencias significativas entre los tratamientos cuando ($p < 0.05$), resultado del análisis de *T-student*. El tamaño muestral fue ($n=10$) para cada tratamiento; ($m \pm se$) = (media \pm error estándar).

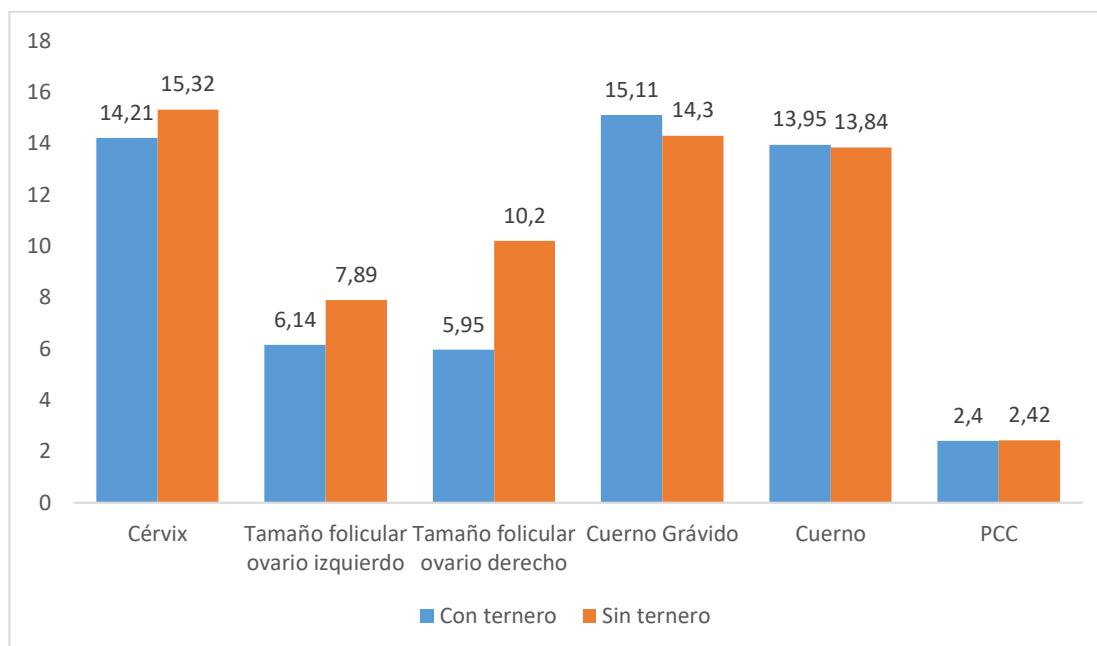


Gráfico 3 Tercera medición (61 ± 3 días)

Fuente: Software Estadístico R Core Team (2019)

Al tercer chequeo, en la tabla N° 8, las vacas con ternero al pie se mantienen en folículos clase 1 y clase 2, mientras que en el grupo de estudio de vacas sin ternero al pie presentaron 7/10 folículos en dominancia clase 3 en ovario izquierdo y derecho, tres animales tuvieron presencia de celo determinando así que en este grupo se evidencia la actividad ovárica (RAO) en todos los animales ; en relación al tamaño del cérvix, el tamaño de cuerno grávido y no grávido existen valores similares determinando el tiempo de involución uterina (IU) en todas las vacas a estudio; en cuanto al peso corporal de los grupos de estudio se encontraron en los rangos normales de acuerdo a su genética y a su etapa productiva. En el Gráfico N° 3, en el grupo de hembras bovinas

Con ternero y el grupo de hembras bovinas sin ternero al pie se nota que existe una diferencia significativa dando así la existencia de folículos de clase 3, folículos dominantes.

Prueba de chi-cuadrado de Pearson con corrección de continuidad

Tabla 9. Presentación de celo (61±3 días)

	Celo (%)	Sin Celo (%)
Con ternero	0	100
Sin ternero	30	70

X-squared = 1.5686, df = 1, p-value = 0.2104

($p > 0.05$) por lo tanto no hay diferencias significativas.

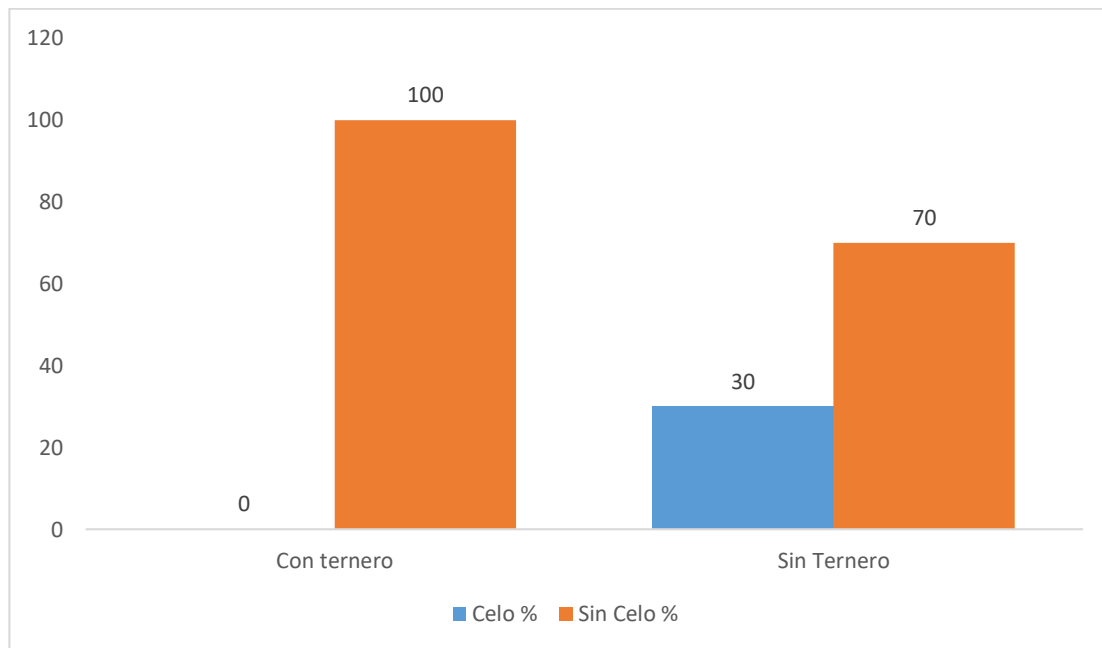


Gráfico 4 Presentación de Celo

Fuente: Software Estadístico R Core Team (2019)

En la tabla N° 9 y en el Gráfico N° 4, se evidencian que en el grupo de vacas con ternero al pie no existió presencia de celo, mientras que el grupo de vacas sin ternero al pie se evidencio celo en el 30 % de los animales en estudio; determinando así que hubo reactivación ovárica antes de realizar la tercera ecografía; como se ve en la tabla N° 7 Tercera medición (61 ± 3 días).

4.3 Discusión

En la primera revisión ecográfica, en las vacas tanto con ternero como sin ternero al pie se evidencio que en las medidas tomadas a los (21 ± 3 días), aun no presenta involución uterina y el tamaño folicular en ambos grupos se encuentran en clase 1, y mientras que en la segunda ecografía a los 41 ± 3 días, se identificó la existencia de involución uterina en los dos grupos de estudio; en lo referente a la dinámica se evidencio el inicio de la actividad ovárica en 8/10 vacas sin ternero al pie con folículos de clase 2; según estudios realizados en vacas a las que el becerro se separa de su madre a los pocos días de edad, los ciclos estrales se reinician entre la segunda y tercera semana postparto (57); mientras que el destete precoz del ternero incrementa los porcentajes de preñez, aunque puede incidir en la ganancia de peso de la cría (50).

A la tercera revisión se obtuvo que las vacas sin ternero al pie presentaron folículos de clase 3. En este grupo se obtuvo un porcentaje de celo del 30% antes de la tercera medición ecográfica, corroborando que el tipo de manejo del amamantamiento restringido es una alternativa para la reducción de intervalo entre los partos de producción bovina, concluyendo que la alimentación, la condición corporal y el amamantamiento son factores que influyen sobre la presencia de celo (58). Según lo antes mencionado, se demostró por medio de la ecografía un mayor crecimiento en los folículos en vacas mestizas sin ternero al pie.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se evaluó mediante ecografía la involución uterina en vacas mestizas port parto demostrando que esta ya está presente al realizar la segunda medición a los 41 ± 3 días en los dos grupos de estudio.
- Se identificó que el tiempo de reinicio de la actividad ovárica de las hembras bovinas sin ternero al pie estuvo presente durante la tercera medición a los 61 ± 3 días, desarrollando folículos dominantes; y el 30% presentaron celo.
- Se comparó los resultados obtenidos en los dos grupos de estudio determinando que la Involución Uterina es similar al día 41 ± 3 ; mientras que el reinicio de actividad ovárica se evidencia en la totalidad de vacas sin ternero al pie a los 61 ± 3 días.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda incentivar al pequeño y mediano productor a realizar el destete temprano porque el amamantamiento afecta la reactivación ovárica.
- Capacitar a los pequeños y medianos productores sobre la importancia del manejo post parto sin ternero.
- En base a los resultados obtenidos, se recomienda usar protocolos de sincronización e inseminación artificial en las hembras bovinas que no presentaron reactivación ovárica, ya que ayudaría a reanudar la ciclicidad y desbloquear el eje hipotálamo-hipófisis-gónadas.

CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ultrasonido [Internet]. [cited 2020 Nov 15]. Available from: <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/ultrasonido>
2. La Ecografía en Bovinos, una técnica de exploración [Internet]. [cited 2020 Nov 15]. Available from: <http://www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=7066>
3. Rutter B. Puerperio bovino. *Prod Anim.* 2002;1–13.
4. Manejo clínico del puerperio y fertilidad en la vaca lechera en sistemas intensivos - Ganadería Intensiva [Internet]. [cited 2020 Nov 15]. Available from: https://www.ganaderia-intensiva.com/index.php?option=com_k2&view=item&id=232:manejo-clinico-del-puerperio-y-fertilidad-en-la-vaca-lechera-en-sistemas-intensivos&Itemid=744
5. Luís Balarezo U, García-Díaz J, Hernández-Barreto M, Vargas-Hernández S. Uterine Involution in Hosltein cows in the province of Carchi, Ecuador. *Rev MVZ Cordoba.* 2018;23(2):6649–59.
6. Olguin Y Bernal AF. PARTO Y PUERPERIO.
7. Ecografía. Historia, evolución. [Internet]. [cited 2020 Nov 15]. Available from: <https://drgdiaz.com/eco/ecografia/ecografia.shtml>
8. Ecografía General | CERID [Internet]. [cited 2020 Nov 15]. Available from: <https://ceridsa.com/ecografia-general/>
9. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA - PDF Descargar libre [Internet]. [cited 2020 Nov 15]. Available from: <https://docplayer.es/75072507-Universidad-central-del-ecuador-facultad-de-medicina-veterinaria-y-zootecnia-carrera-de-medicina-veterinaria-y-zootecnia.html>
10. Madyaret D, Carbelo Á, Leidelén D, Sosa E, Rodríguez González C. Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) CULTURA Y MEDICINA Historia y desarrollo del ultrasonido en la Imagenología. Vol. 13, *Acta Médica del Centro.* 2019.
11. 21. La Frecuencia. – Ecografía Fácil [Internet]. [cited 2020 Nov 15]. Available from: <https://ecografiafacil.com/2018/01/24/21-la-frecuencia/>
12. BASES DEL ESTUDIO ECOGRAFICO [Internet]. [cited 2021 Aug 31]. Available from: http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anatopatologica/peques/curso01_05/Ecografia_Vicky.htm
13. Giraldo E. C. Principios básicos de ultrasonografía veterinaria. *Rev MVZ Córdoba.* 2003;(2):303–9.

14. Ecografo veterinaria. Ventajas de la ecografía en veterinaria | Vets & Clinics [Internet]. [cited 2020 Nov 15]. Available from: <https://www.affinity-petcare.com/vetsandclinics/es/ecografo-veterinaria-ventajas-de-la-ecografia-en-veterinaria>
15. Díaz-Rodríguez N, Garrido-Chamorro RP, Castellano-Alarcón J. Methodology and Techniques. Ultrasonography: Scientific bases, ultrasonographs and ultrasonographic language. Semergen [Internet]. 2007 Aug 1 [cited 2020 Nov 15];33(7):362–9. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-metodologia-tecnicas-ecografia-principios-fisicos-13109445>
16. BCF Technology L. Reproducción bovina Libro de ultrasonido. 2012;1–16.
17. Aparato Reproductor Bovino - 532 - introduccion agricola [Internet]. [cited 2020 Nov 15]. Available from: <https://sites.google.com/site/532introduccionagricola/aparato-reproductor-bovino>
18. Anatomía y Fisiología de la Reproducción Bovina.
19. Lo que debe saber sobre el aparato reproductor de las vacas | CONtexto ganadero | Noticias principales sobre ganadería y agricultura en Colombia [Internet]. [cited 2020 Nov 15]. Available from: <https://www.contextoganadero.com/reportaje/lo-que-debe-saber-sobre-el-aparato-reproductor-de-las-vacas>
20. Anatomía y Fisiología de la Reproducción Bovina.
21. Reproductive Anatomy and Physiology of Cattle [Internet]. [cited 2020 Nov 15]. Available from: <https://www.selectsires.com/article/ss-blog/2020/11/05/reproductive-anatomy-and-physiology-of-cattle>
22. Características Reproductivas de la Hembra Bovina | Intagri S.C. [Internet]. [cited 2021 Aug 31]. Available from: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/caracteriticas-reproductivas-de-la-hembra-bovina>
23. ? ★ Anatomía reproductiva de la vaca ? Ganadería bovina [Internet]. [cited 2021 Aug 31]. Available from: <https://zoovetespasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/anatomia-reproductiva-de-la-vaca/>
24. Mariela L, Parra S. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA TRABAJO DE INVESTIGACION.
25. Lo que debe saber sobre el aparato reproductor de las vacas | CONtexto ganadero | Noticias principales sobre ganadería y agricultura en Colombia [Internet]. [cited 2021 Apr 15]. Available from: <https://www.contextoganadero.com/reportaje/lo-que-debe-saber-sobre-el->

aparato-reproductor-de-las-vacas

26. Reproducción de la Vaca Lechera [Internet]. [cited 2021 Aug 31]. Available from: http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000017pr.htm
27. Your animal imaging partner. 2012;
28. Tamayo M. La ecografía como medio diagnóstico y evaluación de los procesos reproductivos en el bovino. Sitio Argentino Prod Anim [Internet]. 2000;1–12. Available from: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/36-ecografia_reproduccion.pdf
29. Generalidades de la Ganadería Bovina.: Fisiología reproductiva de la vaca. [Internet]. [cited 2020 Nov 15]. Available from: <http://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2015/03/fisiologia-reproductiva-de-la-vaca.html>
30. FISIOLÓGÍA DE LA REPRODUCCIÓN BOVINA.
31. Atuesta JE. Control hormonal del ciclo estral en bovinos y ovinos. Spei Domus. 2011;7(14):15–25.
32. FISIOLÓGÍA REPRODUCTIVA DEL BOVINO. [cited 2021 Sep 1]; Available from: www.produccion-animal.com.ar
33. Crecimiento folicular ovárico en animales domésticos: una revisión [Internet]. [cited 2021 Apr 15]. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442007000200006
34. Tovío-Luna NI, Duica-Amaya Msc A. Factores relacionados con la dinámica folicular en la hembra bovina 1 Factors Associated with Follicular Dynamics in Female Bovines.
35. Dinámica Folicular - Foliculogénesis [Internet]. [cited 2021 Sep 1]. Available from: <https://sites.google.com/site/foliculogenesis/dinamica-folicular>
36. Dinámica folicular bovina - Engormix [Internet]. [cited 2021 Sep 1]. Available from: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/dinamica-folicular-bovina-t30124.htm>
37. Puerperio bovino - Actualización clínica | PortalVeterinaria [Internet]. [cited 2020 Nov 15]. Available from: <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/2701/puerperio-bovino-actualizacion-clinica.html>
38. ¿Sabe qué es el puerperio y cómo se da en las vacas? | CONtexto ganadero | Noticias principales sobre ganadería y agricultura en Colombia [Internet]. [cited 2021 Sep 1]. Available from: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia->

sostenible/sabe-que-es-el-puerperio-y-como-se-da-en-las-vacas

39. Rutter B. PUERPERIO BOVINO Volver a: Cría. [cited 2021 Sep 1]; Available from: www.produccion-animal.com.ar
40. PROTOCOLO SOBRE LA ATENCIÓN.
41. (PDF) Involución uterina en el ganado bovino: Un nuevo score para su evaluación y su relación con el número de partos y los días en lactación. [Internet]. [cited 2021 Sep 1]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/267636749_Involucion_uterina_en_el_ganado_bovino_Un_nuevo_score_para_su_evaluacion_y_su_relacion_con_el_numero_de_partos_y_los_dias_en_lactacion
42. Manejo del periodo postparto en bovinos lecheros - Engormix [Internet]. [cited 2021 Sep 1]. Available from: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/manejo-periodo-postparto-bovinos-t28342.htm>
43. Rangel L. Ciclo estral en bovinos. Mec Prod y Reprod Adapt Cienc Anim. 2003;3,4.
44. Alejandro D, Abril L, Lopera Vásquez R. ANESTRO EN BOVINOS REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Seminario de profundización. 2018;
45. Anestro en Vacas y sus causas – MEDVETSITE [Internet]. [cited 2021 Sep 1]. Available from: <https://medvetsite.com/anestro-en-vacas/>
46. ▷ Anestro de la vaca, Definición y causas mas importantes [Internet]. [cited 2021 Sep 1]. Available from: <https://zoovetespasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/anestro-la-vaca/>
47. Facultad Medicina Veterinaria Y Zootecnia campusuceduco DE. Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional. ASESORA DUNIA YISELA TRUJILLO PISO.
48. ANESTRO POSPARTO EN GANADO BOVINO EN EL TRÓPICO [Internet]. [cited 2021 Apr 15]. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682009000300011
49. Firma. Fisiopatología del puerperio y manejo del rodeo de cría.
50. Stahringer R. El manejo del amamantamiento y su efecto sobre la eficiencia productiva y reproductiva en rodeos bovinos de cría. Taurus. 2003;18(3505):21–33.
51. Técnicas de destete [Internet]. [cited 2021 Sep 1]. Available from: http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000020pr.htm
52. Sistema de Producción Animal - EcuRed [Internet]. [cited 2021 Sep 1]. Available from: https://www.ecured.cu/Sistema_de_Producción_Animal

53. Sistemas de producción.
54. BIENESTAR ANIMAL Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE GANADO VACUNO DE CARNE.
55. Sistema de explotación ganadera / Cayetano Espejo Marin [Internet]. [cited 2021 Sep 1]. Available from: <https://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur19/19espej/19espejo.htm>
56. Tobergte DR, Curtis S. Sistemas de producción Animal. J Chem Inf Model. 2013;53(9):1689–99.
57. Gallegos, S. J., Herrera, C. A. y Tejeda, S O. Manejo del anestro postparto en vacas de doble propósito. IV Curso Int Reprod en Rumiantes. 2005;(October 2014):131–50.
58. Disminución LA, Los DE, Entre I, Torres P. SEMINARIO DE PROFUNDIZACIÓN AMAMANTAMIENTO RESTRINGIDO AMAMANTAMIENTO RESTRINGIDO COMO ESTRATEGIA DE MANEJO PARA.

CAPÍTULO VII. ANEXOS







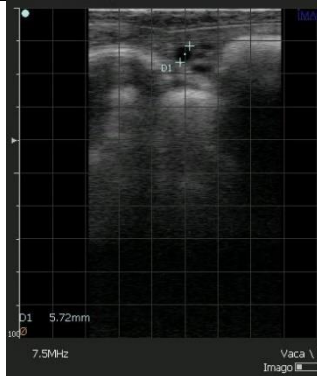








7.1 Mediciones ecográficas grupo de vacas con ternero al pie




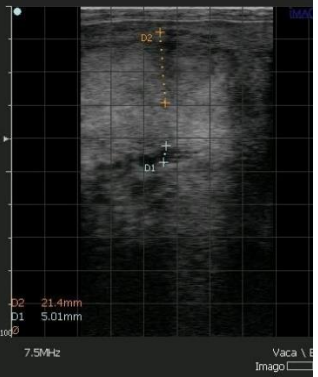

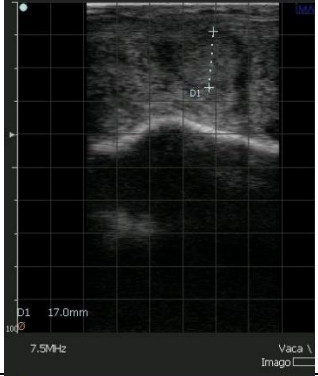

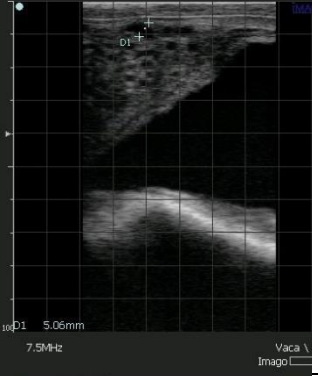




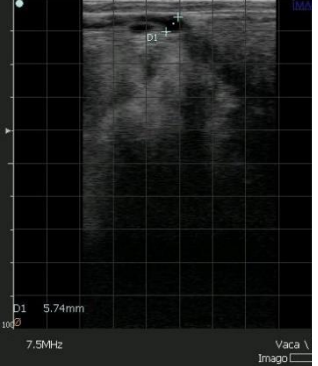


N° DE MUESTRA	ECOGRAFIAS	VACA	CERVIX (mm)	N° DE IMAGEN	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO IZQUIERDO (mm)	N° DE IMAGEN	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO DERECHO (mm)	N° DE IMAGEN	CUERNO GRAVIDO (mm)	N° DE IMAGEN	CUERNO (mm)	N° DE IMAGEN	PCC (1-5)
1	MEDICION 1 (21 días ± 3)	MUÑEKA	15,2	1	2,33	2	5,37	3	17,3	4	12,9	9	3
2		PIZAN	21,9	14	5,37	15	4,56	16	22,9	17	12	18	2,5
3		CARETA	22,7	28	5,27	29	5,95	31	29,8	30	12,6	34	3
4		MOROCHA	27,7	41	5,21	43	4,55	44	27,1	42	15,5	51	2,5
5		NEGRA	18,9	54	6,1	55	5,16	54	21,3	56	15,4	62	2,5
6		AMBATEÑITA	26,1	66	4,95	68	3,97	69	21,1	67	15,9	72	3
7		CARLOTA	26,6	79	4,69	80	5,27	81	21,9	82	14,9	87	3
8		RUT	20,2	93	5,47	95	5,01	97	21,4	97	13,2	94	2,5
9		NATTY	26,6	107	5,57	110	4,64	109	20,1	252	13	108	3
10		CARO	27,1	120	4,69	123	4,64	124	26,6	121	13	122	2,5
1	MEDICION 2 (41 días ± 3)	MUÑEKA	13,8	5	3,4	6	4,12	7	13,8	8	12,9	9	2,5
2		PIZAN	17,1	19	5,72	21	6,01	22	14,8	20	12	18	2,5
3		CARETA	18,6	33	5,27	35	3,68	36	18,7	34	12,6	34	3
4		MOROCHA	18,4	45	5,76	47	4,8	48	17,5	46	15,5	51	2,5
5		NEGRA	16,9	57	5,21	60	4,61	59	19,5	58	15,4	62	2,5
6		AMBATEÑITA	21,2	70	4,8	253	4,61	73	20,1	71	15,9	72	2,5
7		CARLOTA	19,6	83	4,29	84	4,31	85	16,9	86	14,9	87	3
8		RUT	17	99	6,13	101	5,06	102	17,2	100	12,6	98	2
9		NATTY	18,1	111	4,78	112	4,17	114	16,7	113	13,3	116	3
10		CARO	19,9	125	5,74	92	5,57	49	20,1	126	13,3	127	2,5
1	MEDICION 3 (61 días ± 3)	MUÑEKA	12,1	10	3,87	11	4,5	12	12	13	12,4	13	2
2		PIZAN	12	24	4,66	26	6,34	25	13,5	32	12	18	2
3		CARETA	14,9	37	6,04	38	5,12	39	15,07	250	13,5	40	2,5
4		MOROCHA	16,3	50	6,7	53	4,8	52	16,1	51	15,5	51	3
5		NEGRA	13,8	61	8,16	63	4,2	65	16,2	64	15,4	62	2
6		AMBATEÑITA	13	74	5,21	77	8,85	78	16,5	76	14,6	75	2,5
7		CARLOTA	16,1	88	6,07	89	7,37	90	16,7	91	14,9	87	3
8		RUT	14,4	103	7,15	104	5,74	106	14,9	105	12,9	103	2,5
9		NATTY	13,1	115	5,42	119	7,04	117	15,3	118	15,2	118	2,5
10		CARO	16,4	151	8,08	132	5,57	133	14,9	131	13,1	130	2

7.2 Mediciones ecográficas grupo de vacas sin ternero al pie


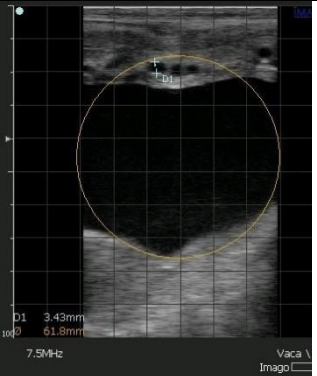


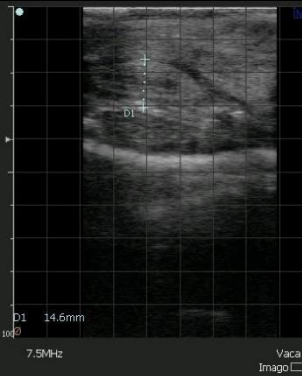




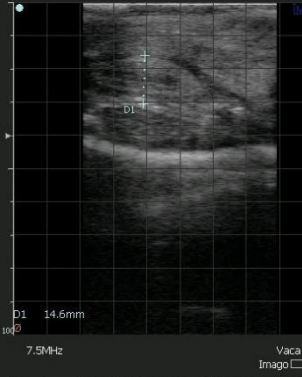

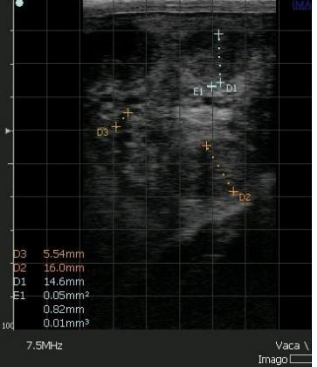

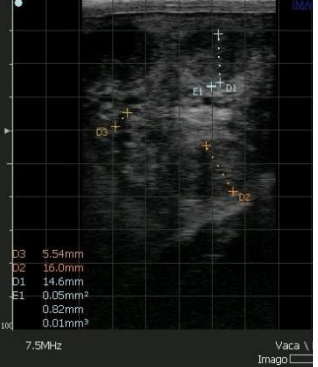
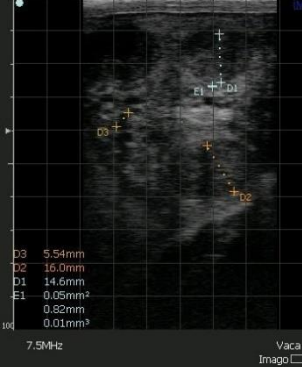
N° DE MUESTRA	ECOGRAFIAS	VACA	CERVIX (mm)	N° DE IMAGEN	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO IZQUIERDO (mm)	N° DE IMAGEN	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO DERECHO (mm)	N° DE IMAGEN	CUERNO GRAVIDO (mm)	N° DE IMAGEN	CUERNO (mm)	N° DE IMAGEN	PCC (1-5)
1	MEDICION 1 (21 días ± 3)	MIMI	20,1	134	3,43	135	5,19	136	23,7	137	14,6	138	3
2		SOCHIL	28,8	146	4,24	147	5,59	148	20,4	149	13	150	3
3		ALEJA	26	158	3,7	161	5,01	160	21,9	159	12	168	3
4		GABY	25,6	170	4,29	173	6,21	172	25,5	171	14,8	173	2,5
5		LUCIA	22,2	179	3,98	182	5,06	181	18	180	12,8	185	3
6		NATA	27,7	188	3,49	191	4,42	192	18,1	189	14,4	190	2,5
7		ROSALIA	24,7	197	3,68	201	3,13	199	20,8	198	15,2	200	3
8		FIONA	28	209	4,61	212	4,27	211	24,8	210	13,4	213	3
9		DINORA	20,3	222	5,9	225	4,55	224	21,4	223	14,2	225	2,5
10		MARTYNA	26,6	235	4,64	236	4,69	237	21,9	238	12	239	2,5
1	MEDICION 2 (41 días ± 3)	MIMI	18,8	139	4,43	142	5,21	140	19,1	141	14,6	138	2,5
2		SOCHIL	21,3	151	5,01	152	7,04	153	14,3	150	13	150	2,5
3		ALEJA	17,2	162	4,12	165	6,79	164	16	163	12	168	2
4		GABY	15,7	177	5,13	174	7,66	178	16,7	175	14,8	176	2,5
5		LUCIA	17,3	186	4,48	183	5,19	187	16,7	185	12,8	185	3
6		NATA	22	193	4,78	196	9,31	195	17,9	194	14,4	190	2,5
7		ROSALIA	18,3	202	7,97	204	4,84	205	15,2	203	15,2	200	2,5
8		FIONA	19,7	214	6,1	217	6,52	216	19,7	215	13,4	213	2,5
9		DINORA	17,6	227	7,24	230	5,23	229	15,7	228	14,2	225	3
10		MARTYNA	17	240	5,27	241	5,49	242	17,2	243	13,3	244	2
1	MEDICION 3 (61 días ± 3)	MIMI	14,1	143	5,54	144	13,6	145	16	144	14,6	144	2,5
2		SOCHIL	15	154	6,53	155	10,2	156	13,3	157	12,8	157	2
3		ALEJA	16,9	167	6,19	184	10,4	166	12,3	169	12	168	2
4		GABY	CELO										2,5
5		LUCIA	CELO										3
6		NATA	CELO										3
7		ROSALIA	15,1	226	13,3	208	7,57	207	13,8	206	15,2	200	3
8		FIONA	17,2	218	6,25	221	12,3	220	15,4	219	14,8	219	2,5
9		DINORA	15,4	231	11,7	232	7,24	233	14,6	234	14,2	225	2,5
10		MARTYNA	13,6	245	5,78	246	10,1	247	14,7	248	13,3	249	2,5










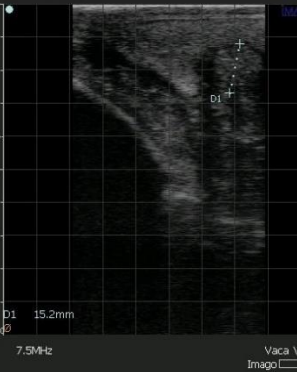

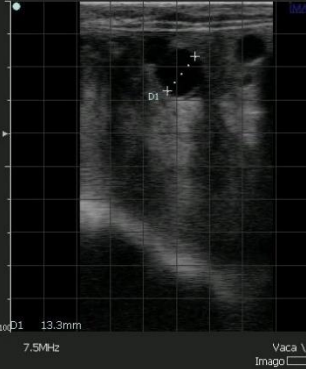



7.3 EVOLUCION ECOGRAFICA VACAS CON TERNERO AL PIE

ECOGRAFÍAS	VACAS	CERVIX	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO DERECHO (mm)	CUERNO GRAVIDO (mm)	CUERNO (mm)
MEDICION 1 (21 días ± 3)	PIZAN					
MEDICION 2 (41 días ± 3)	PIZAN					
MEDICION 3 (61 días ± 3)	PIZAN					

ECOGRAFIAS	VACAS	CERVIX	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO DERECHO (mm)	CUERNO GRAVIDO (mm)	CUERNO (mm)
MEDICION 1 (21 días ± 3)	RUT					
MEDICION 2 (41 días ± 3)	RUT					
MEDICION 3 (61 días ± 3)	RUT					

7.4 EVOLUCION ECOGRAFICA VACAS SIN TERNERO AL PIE

ECOGRAFÍAS	VACAS	CERVIX	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO DERECHO (mm)	CUERNO GRAVIDO (mm)	CUERNO (mm)
MEDICION 1 (21 días ± 3)	MIMI					
MEDICION 2 (41 días ± 3)	MIMI					
MEDICION 3 (61 días ± 3)	MIMI					

ECOGRAFIAS	VACAS	CERVIX	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO IZQUIERDO (mm)	TAMAÑO FOLICULAR OVARIO DERECHO (mm)	CUERNO GRAVIDO (mm)	CUERNO (mm)
MEDICION 1 (21 días ± 3)	ROSALI A	 D1 24.7mm 7.5MHz	 D1 3.69mm 7.5MHz	 D1 3.13mm 7.5MHz	 D1 20.8mm 7.5MHz	 D1 15.2mm 7.5MHz
MEDICION 2 (41 días ± 3)	ROSALI A	 D1 18.3mm 7.5MHz	 D1 7.97mm 7.5MHz	 D1 4.84mm 10.4mm 7.5MHz	 D1 15.2mm 7.5MHz	 D1 15.2mm 7.5MHz
MEDICION 3 (61 días ± 3)	ROSALI A	 D1 15.1mm 7.5MHz	 D1 13.3mm 7.5MHz	 D1 7.57mm 26.8mm 7.5MHz	 D1 13.8mm 7.5MHz	 D1 15.2mm 7.5MHz

7.5 Imágenes Hembras bovinas con ternero

Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4



Imagen 5



Imagen 6



Imagen 7



Imagen 8



Imagen 9



Imagen 10

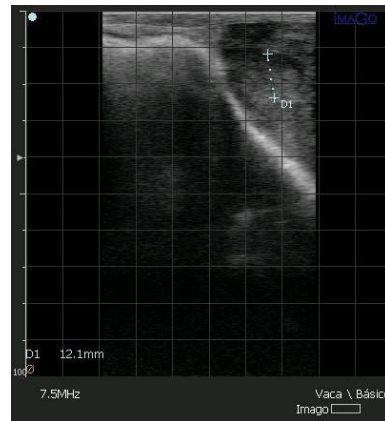


Imagen 11



Imagen 12



Imagen 13



Imagen 14



Imagen 15



Imagen 16



Imagen 17



Imagen 18



Imagen 19



Imagen 20



Imagen 21

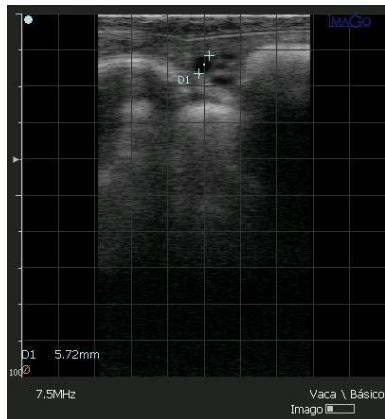


Imagen 22

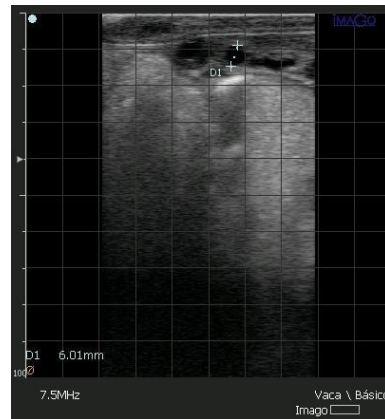


Imagen 24



Imagen 25



Imagen 26



Imagen 28



Imagen 29



Imagen 30



Imagen 31



Imagen 32



Imagen 33



Imagen 34



Imagen 35



Imagen 36



Imagen 37



Imagen 38



Imagen 39



Imagen 40



Imagen 41

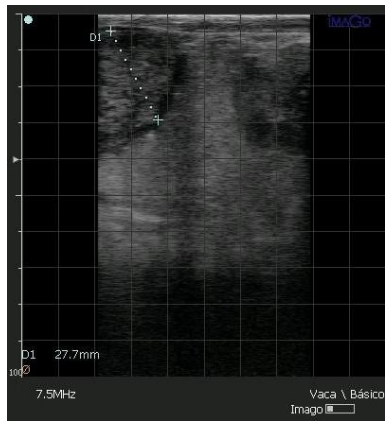


Imagen 42



Imagen 43



Imagen 44

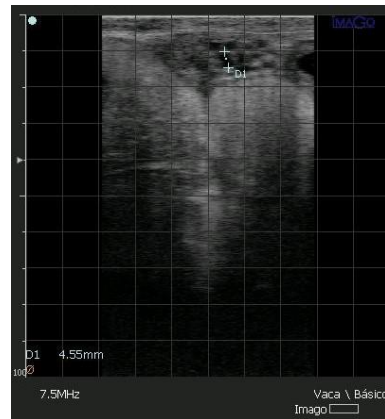


Imagen 45

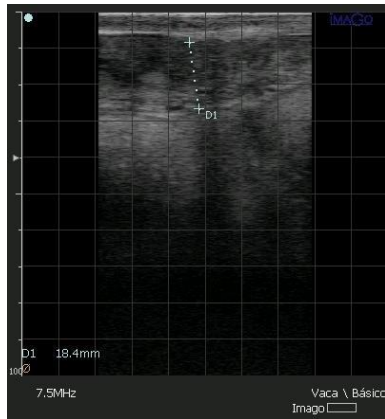


Imagen 46



Imagen 47

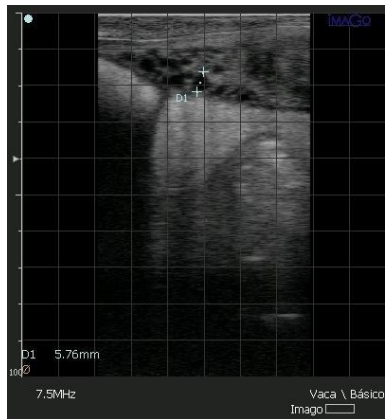


Imagen 48



Imagen 50



Imagen 51



Imagen 52



Imagen 53



Imagen 54



Imagen 55



Imagen 56



Imagen 57



Imagen 58



Imagen 59

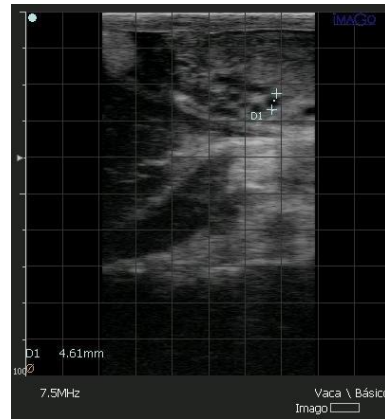


Imagen 60



Imagen 61



Imagen 62



Imagen 63

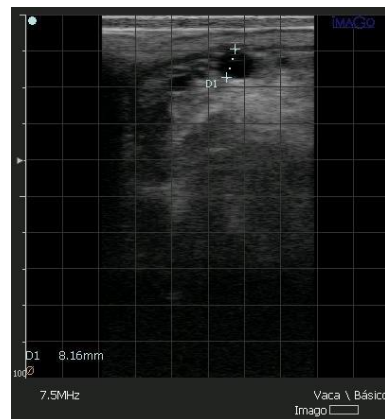


Imagen 64



Imagen 65



Imagen 66



Imagen 67



Imagen 68

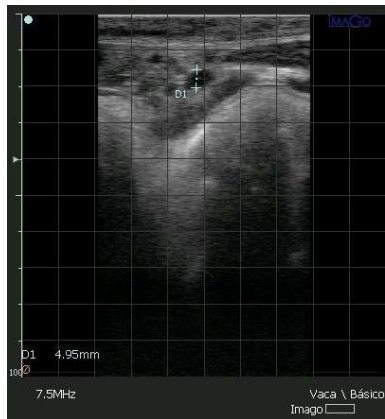


Imagen 69



Imagen 70



Imagen 71



Imagen 72



Imagen 73



Imagen 74



Imagen 75



Imagen 76



Imagen 77



Imagen 78



Imagen 79



Imagen 80

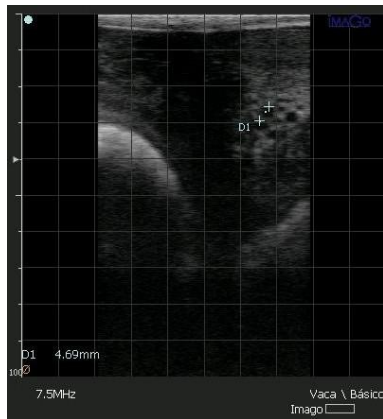


Imagen 81



Imagen 82

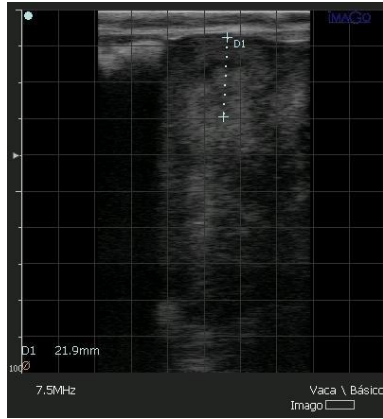


Imagen 83



Imagen 84



Imagen 85



Imagen 86



Imagen 87



Imagen 88



Imagen 89



Imagen 90



Imagen 91



Imagen 92



Imagen 93



Imagen 94



Imagen 95



Imagen 97



Imagen 98



Imagen 99



Imagen 100



Imagen 101



Imagen 102



Imagen 103



Imagen 104



Imagen 106

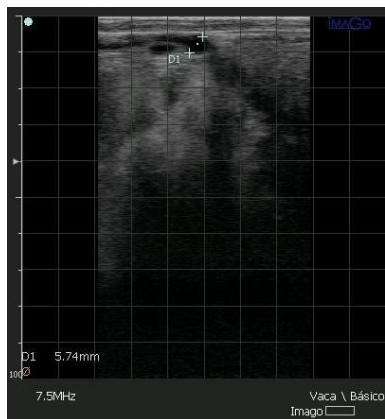


Imagen 107



Imagen 108



Imagen 109



Imagen 110



Imagen 111



Imagen 112



Imagen 113



Imagen 114



Imagen 115



Imagen 116



Imagen 117



Imagen 118



Imagen 119

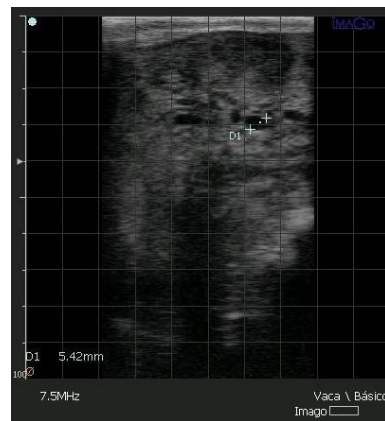


Imagen 120



Imagen 121



Imagen 122



Imagen 124

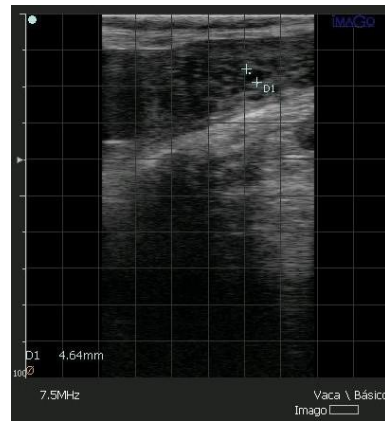


Imagen 125



Imagen 126



Imagen 127



Imagen 130



Imagen 131



Imagen 132



Imagen 133

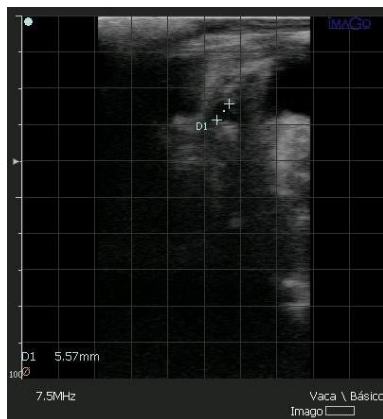


Imagen 250



Imagen 251

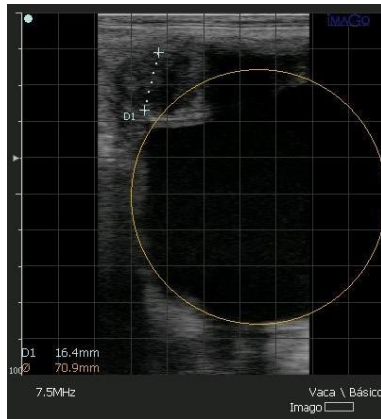
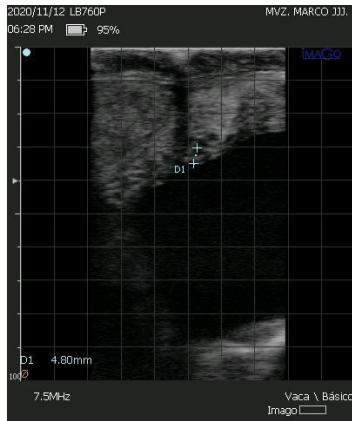


Imagen 252



Imagen 253



7.6 Imágenes Hembras bovinas sin ternero

Imagen 134



Imagen 135



Imagen 136



Imagen 137



Imagen 138



Imagen 139



Imagen 140



Imagen 141



Imagen 142



Imagen 143



Imagen 144



Imagen 145



Imagen 146



Imagen 147



Imagen 148



Imagen 149



Imagen 150



Imagen 151

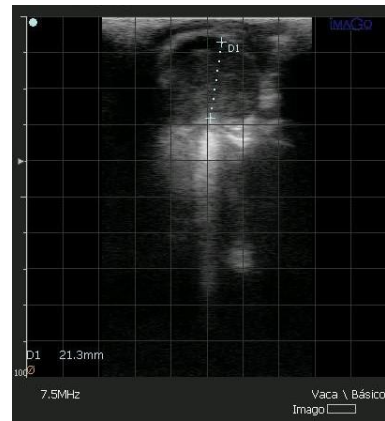


Imagen 152



Imagen 153



Imagen 154



Imagen 155



Imagen 156

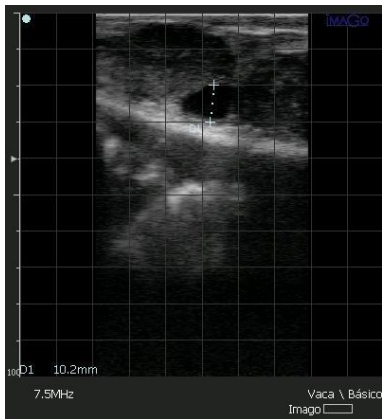


Imagen 157



Imagen 158

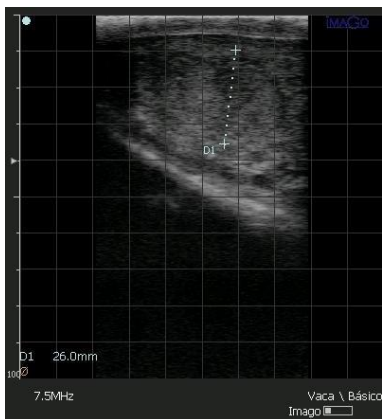


Imagen 159



Imagen 160



Imagen 161



Imagen 162



Imagen 163

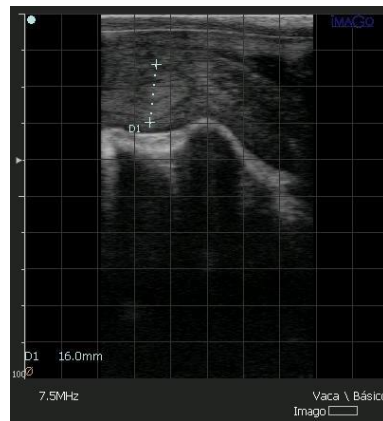


Imagen 164



Imagen 165



Imagen 166

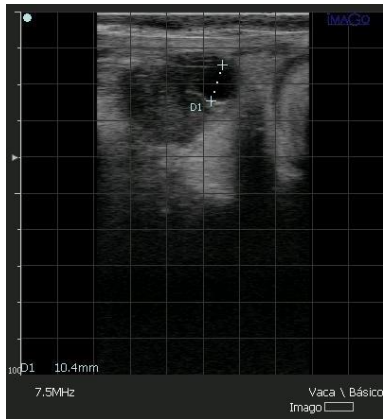


Imagen 167



Imagen 168



Imagen 169



Imagen 170



Imagen 171



Imagen 172

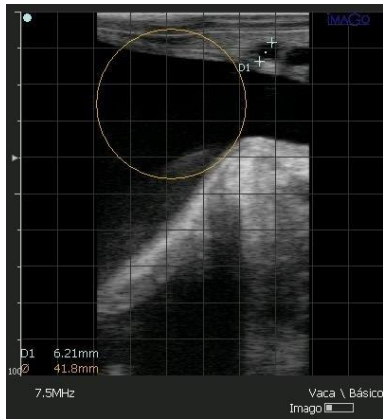


Imagen 173



Imagen 174

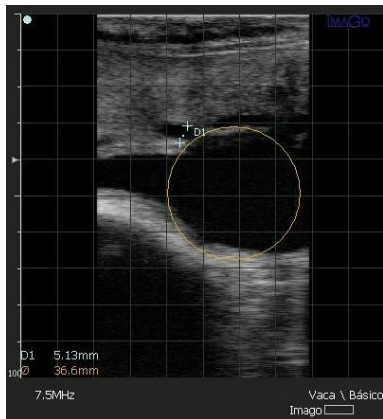


Imagen 175



Imagen 176



Imagen 177



Imagen 178



Imagen 179



Imagen 180



Imagen 181



Imagen 182



Imagen 183



Imagen 184



Imagen 185



Imagen 186



Imagen 187



Imagen 188



Imagen 189



Imagen 190



Imagen 191



Imagen 192



Imagen 193

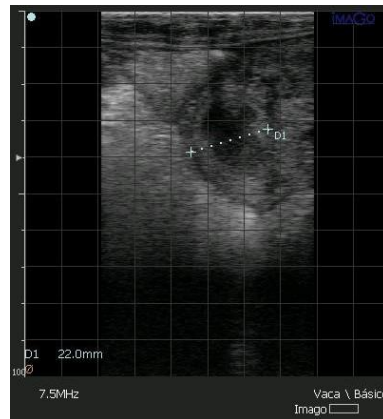


Imagen 194



Imagen 195

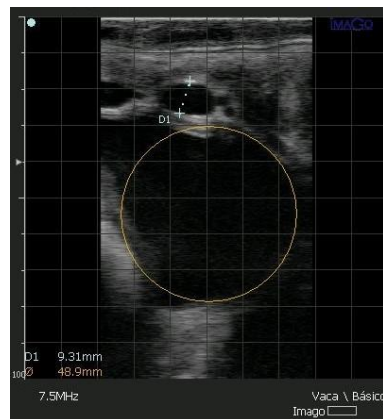


Imagen 196



Imagen 197



Imagen 198



Imagen 199



Imagen 200



Imagen 201

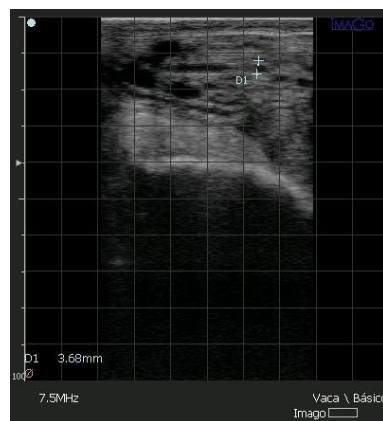


Imagen 202



Imagen 203



Imagen 204

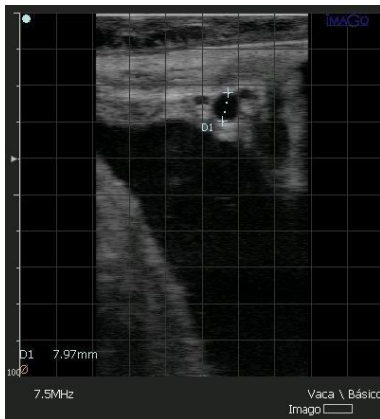


Imagen 205



Imagen 206



Imagen 207



Imagen 208



Imagen 209



Imagen 210



Imagen 211



Imagen 212



Imagen 213



Imagen 214



Imagen 215



Imagen 216



Imagen 217



Imagen 218



Imagen 219



Imagen 220



Imagen 221



Imagen 222



Imagen 223



Imagen 224

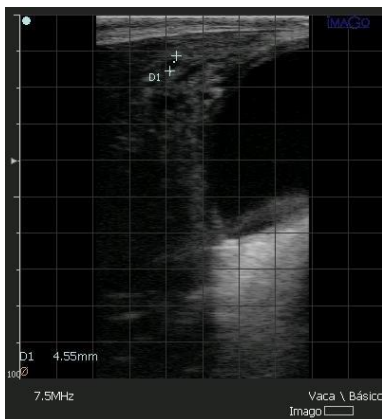


Imagen 225



Imagen 226



Imagen 227



Imagen 228



Imagen 229



Imagen 230



Imagen 231

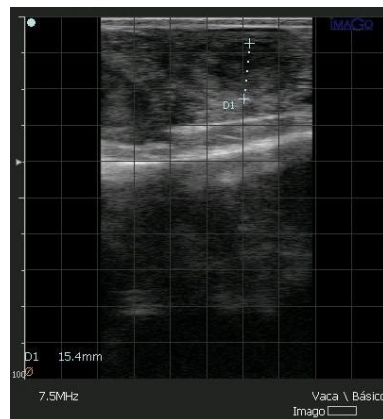


Imagen 232



Imagen 233



Imagen 234



Imagen 235



Imagen 236



Imagen 237



Imagen 238



Imagen 239



Imagen 240



Imagen 241



Imagen 242



Imagen 243



