



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO
IATF (CIDR®+BE+PGF+ECG), SOBRE EL TAMAÑO DE LAS
ESTRUCTURAS OVÁRICAS EN VACAS ANESTRICAS, MEDIANTE
ECOGRAFÍA, EN LA HACIENDA “EL PRADO” IASA I- SANGOLQUÍ.

Autora

Andrea Carolina Buitrago Ricaurte

Año

2018



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EFEECTO DE LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO
IATF (CIDR®+BE+PGF+ECG), SOBRE EL TAMAÑO DE LAS
ESTRUCTURAS OVÁRICAS EN VACAS ANESTRICAS, MEDIANTE
ECOGRAFÍA, EN LA HACIENDA “EL PRADO” IASA I- SANGOLQUÍ.

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

Profesor Guía

Joar Marcelino García Flores

Autora

Andrea Carolina Buitrago Ricaurte

Año

2018

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Efecto de la aplicación de un protocolo IATF (CIDR®+BE+PGF+eCG) sobre el tamaño de las estructuras ováricas, en vacas anéstricas, mediante ecografía, en la Hacienda "El Prado" IASA I- Sangolquí, a través de reuniones periódicas con la estudiante Andrea Carolina Buitrago Ricaurte, en el semestre 2018-2 , orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Joar Marcelino García Flores
Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Ci: 1708655475

DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Efecto de la aplicación de un protocolo IATF (CIDR®+BE+PGF+eCG) sobre el tamaño de las estructuras ováricas, en vacas anéstricas, mediante ecografía, en la Hacienda "El Prado" IASA I-Sangolquí, de Andrea Carolina Buitrago Ricaurte, en el semestre 2018-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Martin Alonso Ortiz Vinueza
Doctor en Medicina Veterinaria
CI: 0601272925

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

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

Andrea Carolina Buitrago Ricaurte

CI: 0603290917

AGRADECIMIENTOS

Primero agradezco a Dios por la vida que me ha dado y las bendiciones que a lo largo del camino se me han presentado.

A mi Madre y Abuelitas que han sido el pilar fundamental para poder cumplir todos mis sueños y metas propuestas.

A mi hermano Diego por ser ejemplo y guía en cada paso que doy.

A mis Tíos, que me han brindado su apoyo desde el primer día y me han acompañado toda la vida.

A Andrés, por su valentía, motivación y apoyo incondicional.

A Diego Vela, por ser un ejemplo de verdadera amistad y brindarme todo su conocimiento.

A mis amigas, Steffy, Karlita, Nico y Ale, que han sido incondicionales en esta etapa de formación.

A Normita Vizuite, por enseñarme que el amor a nuestra profesión es la base del éxito.

A mis profesores, Cristian Cárdenas, Joar García, Martin Ortiz, Francisco Andrade, Carlitos Paz, por ser mis mentores en esta hermosa carrera.

DEDICATORIA

A mi madre Rossy, por entregar todo por nosotros sus hijos, por su amor, su esfuerzo, motivación, y por ser mi fuerza en cada paso que he dado.

A mi padre Hernán, por permanecer siempre intacto su recuerdo, amarnos hasta el infinito y sonreír juntos desde el cielo nuestras victorias.

A mi abuelita Gilda, por ser mi segunda madre, guiarme, por permitirme cumplir este sueño y enseñarme su valentía.

A mi abuelita Betty y Ruquita, por su fuerza, amor y unión que representan.

A mi hermano Diego, por cuidarme y guiarme desde pequeña.

A mi tío Lolo, por ser mi amigo, confidente, cuidarme y quererme como una hija.

A mi tío Aldo, permitirnos alcanzar nuestros sueños y cuidar siempre a nuestra familia.

A Andrés, por compartir este sentimiento tan puro, amor a nuestra carrera y apoyo incondicional.

A mi Tíos, por confiar en mí y acompañarme en todo mi camino.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la aplicación del protocolo de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) (CIDR®+BE+PGF+ECG), sobre el tamaño de las estructuras ováricas en vacas anéstricas, mediante ecografía, en la hacienda “El Prado” IASA-I. Se utilizó 10 hembras bovinas de cruce Holstein-Montbeliarde que se encontraban en anestro post parto mayor a 60 días. Los animales fueron seleccionados bajo criterios de inclusión y exclusión propuestos; se realizó examen físico, hemograma, bioquímica sanguínea, cultivo microbiológico del moco cervical para determinar el estado de salud del grupo de estudio. Para el reconocimiento de las estructuras ováricas durante el protocolo propuesto, se realizó chequeos ginecológicos, con el ecógrafo FarmScan® L60 Linear con frecuencia de 7,5MHz, todas estas actividades se realizaron bajo protocolos estandarizados. Al primer chequeo ginecológico el grupo de estudio no presentaba ninguna estructura folicular, corroborando su estado anéstrico, mientras que al momento de la aplicación del protocolo propuesto existió una respuesta favorable a cada hormona aplicada. Se concluyó que existe una reactivación folicular en vacas anéstricas al momento de la aplicación de un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo.

Palabras claves: Bovinos, anestros, protocolo IATF, chequeo ginecológico, ecografía, estructuras ováricas, dinámica folicular.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the effect of the application of the Fixed Time Artificial Insemination (IATF) protocol (CIDR® + BE + PGF + ECG), on the size of the ovarian structures in ancestric cows, by ultrasound, in the hacienda "The Prado" IASA-I. We used 10 Holstein-Montbeliarde bovine females that were in post-partum anestrus greater than 60 days. The animals were selected under proposed inclusion and exclusion criteria; physical examination, blood count, blood biochemistry, microbiological culture of the cervical mucus was performed to determine the health status of the study group. For the recognition of the ovarian structures during the proposed protocol, gynecological checks were performed, with the FarmScan® L60 Linear ultrasound with frequency of 7.5MHz, all these activities were performed under standardized protocols. At the first gynecological checkup the study group did not present any follicular structure, corroborating its ancestral state, while at the time of the application of the proposed protocol there was a favorable response to each applied hormone. It was concluded that there is a follicular reactivation in ancestric cows at the time of the application of a fixed-time artificial insemination protocol.

Key words: Cattle, anestrus, IATF protocol, gynecological check, ultrasound, ovarian structures, follicular dynamics.

ÍNDICE

I	Introducción	1
II	Marco teórico	4
2.1	Fisiología Reproductiva.....	4
2.1.1	Ciclo estral	4
2.1.2	Dinámica Folicular	6
2.2	Hormonas	8
2.2.1	Hormonas Gonadotropinas.....	8
2.2.2	Hormonas Esteroidales:	8
2.2.3	Gonadotropina coriónica equina eCG.....	10
2.3	Anestro.....	10
2.3.1	Anestro Post parto	10
III	Materiales y métodos.....	12
3.1	Ubicación.....	12
3.2	Población y muestra	12
3.2.1	Población.....	12
3.2.2	Muestra.....	13
3.3	Información del grupo de estudio	13
3.4	Materiales	16
3.4.1	Examen físico	16
3.4.2	Muestreo.....	16
3.4.3	Examen ginecológico.....	17
3.4.4	Protocolo de IATF	18
3.5	Metodología	20
3.5.1	Diagnóstico Clínico General	20
3.5.2	Toma de muestra de sangre.....	20
3.5.3	Examen Ginecológico.....	21
3.5.4	Protocolo IATF (CIDR®+BE+PGF+eCG)	21
IV	Resultados y discusión.....	23

4.1	Hallazgos clínicos.....	23
4.1.1	Examen físico del grupo de estudio.....	23
4.2	Línea de tiempo	25
4.3	Evaluación diagnóstica	26
4.3.1	Exámenes de laboratorio.....	26
4.3.2	Chequeo Ginecológico	29
4.4	Intervención terapéutica.....	32
4.4.1	Desparasitación y aplicación de reconstituyentes	32
4.4.2	Protocolo de sincronización.....	33
4.5	Seguimiento y resultados	34
4.5.1	Segundo chequeo ginecológico, 12 días post desparasitación y aplicación de reconstituyentes, antes de colocar el CIDR®.	34
4.5.2	Tercer chequeo ginecológico, día 8 del protocolo IATF.....	35
4.5.3	Cuarto chequeo ginecológico, día 9 del protocolo IATF	36
4.5.4	Quinto chequeo ginecológico, 7 días después de la inseminación a los 10 animales.....	37
4.5.5	Sexto chequeo ginecológico, 60 días después de la inseminación artificial	38
4.6	Discusión.....	39
V	Conclusiones y recomendaciones.....	43
5.1	Conclusiones	43
5.2	Recomendaciones.....	44
	REFERENCIAS	45
	ANEXOS	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Hacienda "El Prado" IASA I, Vista Satélite	12
Figura 2. Línea de tiempo	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación Folicular	7
Tabla 2. Descripción de alimentación y estado sanitario del grupo.....	14
Tabla 3. Estado reproductivo del grupo.....	15
Tabla 4. Materiales para Examen Físico	16
Tabla 5. Materiales para toma de muestra sanguínea	17
Tabla 6. Materiales para el examen ginecológico	17
Tabla 7. Materiales para el Protocolo IATF	18
Tabla 8. Examen Físico y Constantes Fisiológicas	24
Tabla 9. Hemograma.....	27
Tabla 10. Bioquímica Sanguínea	28
Tabla 11. Tamaño de ovario Izquierdo y Derecho.....	30
Tabla 12. Estructuras ováricas al primer chequeo ginecológico.....	31
Tabla 13. Estructuras ováricas al segundo chequeo ginecológico	34
Tabla 14. Estructuras ováricas al tercer chequeo ginecológico.....	35
Tabla 15. Estructuras ováricas al cuarto chequeo ginecológico.....	36
Tabla 16. Estructuras ováricas al quinto chequeo ginecológico	37
Tabla 18. Confirmación de preñez	38

I INTRODUCCIÓN

En la actividad ganadera, la eficiencia reproductiva del hato es uno de los factores de mayor afectación para la producción, es recomendable servir a las hembras lo más pronto posible después del parto, manejando intervalos parto – concepción de 80 días e intervalos entre parto de 12 meses, obteniendo así una cría por año (Aguilar & Flores, 2014).

La eficiencia reproductiva se encuentra bajo la influencia de parámetros multifactoriales, afectando directamente en la economía del productor (Aguirre, Quezada , Uchuari , Chavez , & Barragan , 2015).

Un problema que interfiere en la eficiencia reproductiva es un extendido anestro post parto, para este trabajo, anestro se define como la ausencia de ciclicidad ovárica y de celo después del parto. Este anestro se presenta cuando los animales sufren procesos extendidos de involución uterina y reactivación del ciclo ovárico, cuando el proceso normal es de 38 días (Aguirre, Quezada , Uchuari , Chavez , & Barragan , 2015). Factores como el balance energético negativo (BEN), bajas condiciones corporales, altas producciones, diferentes enfermedades, entre otras interfieren en la prolongación del anestro, reduciendo así la rentabilidad de la producción (Morales & Cavestany, 2012).

Con el fin de reducir los intervalos entre partos o como tratamiento en anestros prolongados se ha implementado en el mundo entero y particularmente en la sierra ecuatoriana, el uso de fármacos para el control de celo y ovulación, acompañados de inseminación artificial o monta directa dependiendo de los protocolos de reproducción de cada predio (Proaño, 2015).

Durante los últimos años se ha incorporado el uso de ecografía para el estudio de estructuras anatómicas y funcionales del aparato reproductivo de los bovinos, con el fin de detectar preñez de manera más precoz, evaluar útero, cérvix, ovarios, evaluar su funcionalidad, determinar patologías, entre otras siendo una herramienta de gran ayuda en la clínica reproductiva (Gutierrez & Baez, 2014).

Por lo cual en este estudio se determinó el efecto que tuvo la aplicación de un protocolo de Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), sobre los ovarios de vacas anéstricas mediante ecografía en la hacienda “El Prado” IASA I. Para el protocolo de inseminación se utilizó el dispositivo intravaginal “Controlled Internal Drug Release” (CIDR®) y hormonas como benzoato de estradiol (BE), prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$), gonadotropina coriónica equina (eCG). Se determinó el estado sanitario y reproductivo de los animales seleccionados, por medio de la revisión de registros, realización de exámenes clínicos complementarios para la determinación del estado de salud y chequeos ecográficos durante periodos establecidos registrando los cambios que presentaron las estructuras ováricas al aplicar el protocolo IATF.

1.1 Objetivo General

Evaluar el efecto de la aplicación de un protocolo IATF (CIDR®+BE+PGF+eCG) sobre el tamaño de las estructuras ováricas, en vacas anéstricas, mediante ecografía, en la Hacienda “El Prado” IASA I- Sangolquí.

1.2 Objetivos Específicos

Determinar el estado sanitario reproductivo de las vacas anéstricas en la hacienda “El Prado” IASA I mediante un chequeo clínico general, medición de las estructuras ováricas por ecografía y la revisión de los registros reproductivos de cada animal.

Evaluar el efecto en las estructuras ováricas, de la aplicación de un protocolo IATF (CIDR®+BE+PGF+eCG) en vacas anéstricas de la hacienda “El Prado” IASA I.

1.3 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los cambios en las estructuras ováricas de las vacas anéstricas, al aplicar un protocolo IATF (CIDR®+BE+PGF+eCG)?

II MARCO TEÓRICO

2.1 Fisiología Reproductiva

2.1.1 Ciclo estral

El ciclo estral de las vacas tiene una duración de 18 a 24 días , se divide en dos fases, una folicular en donde comprende la etapa del proestro y estro, y una fase luteal que comprende la etapa del metaestro y diestro. El estro es el periodo de aceptación al macho y dura alrededor de 8 a 18 horas, en el metaestro ocurre la ovulación y se forma el cuerpo lúteo, el diestro se caracteriza por ser la etapa más larga del ciclo con presencia de cuerpo lúteo y en el proestro se realiza la luteólisis del cuerpo lúteo por influencia de la prostaglandina (Hernandez, 2015).

2.1.1.1 Fase Folicular

También llamada estrogénica, inicia después de la luteólisis que resulta en una marcada reducción de los niveles de progesterona en sangre (Senger, 2012). Comprende el proestro y estro.

Proestro: dura de 3 a 4 días. Inicia con el proceso de luteólisis al día 17 del ciclo estral, debido a la liberación de pulsos de prostaglandina del endometrio al existir una menor cantidad de receptores de progesterona por el decline de esta hormona y mayor número de receptores para la oxitocina en el endometrio (Senger, 2012). Al producirse disminución de progesterona se produce un cese del feedback negativo sobre el centro tónico incrementando los pulsos de GnRH y estimulando la secreción de FSH y LH causando una elevación del estradiol por los folículos que se encuentran en estado de dominancia (Senger, 2012).

Estro: periodo de receptibilidad al macho, los folículos que se encuentran en estado de dominancia comienzan a producir estradiol e inhibina, obteniendo así altas concentraciones de estradiol en circulación sanguínea, alcanzando un pico máximo de concentración alrededor de las 12-18 horas antes de que se acabe el estro (Hopper, 2014). Las concentraciones de estradiol e inhibina suprimen la secreción de FSH del lóbulo anterior de la hipófisis, por lo que las concentraciones de FSH no surgen con la misma magnitud que la LH (Senger, 2012). Cuando el estradiol alcanza su pico ejerce un feedback positivo sobre el centro cíclico hipotalámico activando la descarga de 1 pulso de LH cada hora produciendo así la ovulación (Senger, 2012).

2.1.1.2 Fase Luteal

Metaestro: comprende la etapa después de la ovulación, en donde las células foliculares se transforman a células luteales, las cuales sintetizan y liberan progesterona (Senger, 2012). Durante el proceso de formación luteal las concentraciones de progesterona en sangre incrementan gradualmente hasta alcanzar su pico el día 8 después de la ovulación, el periodo en que la progesterona tiene su dominancia (Senger, 2012). Mientras que las concentraciones de LH baja abruptamente, teniendo pulsos de liberación cada 4-6 horas. Durante esta etapa el cuerpo lúteo comienza a formarse y perder su parte hemorrágica a medida que los niveles de progesterona van aumentando.

Diestro: dura de 10 a 12 días, comprende desde el momento que el cuerpo lúteo comienza a producir progesterona en respuesta a la LH la cual va a intervenir en el desarrollo y mantenimiento del cuerpo lúteo, en caso de que el oocito no ha sido fecundado, el cuerpo lúteo permanece funcional de 16 a 19 días (Pascual, 2011).

2.1.2 Dinámica Folicular

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.

Reclutamiento: tiene una duración de 2-3 días, es caracterizada por el desarrollo de un grupo de pequeños folículos con diámetro de 3-5 mm, estos folículos crece debido a altas concentraciones de FSH después de la ovulación pero al crecer comienzan a producir estradiol, algunos de estos folículos sufren atresia y se selecciona al que no ha sufrido atresia (Senger, 2012).

Selección: el folículo seleccionado que posee un diámetro de 6-9 mm sigue creciendo, y se encuentra produciendo estradiol e inhibina, que son los encargados de inhibir la secreción de FSH desde el lóbulo anterior de la hipófisis, la secreción de FSH se encuentra en su punto más bajo mientras que la secreción de LH sube (Senger, 2012).

Dominancia: el folículo seleccionado ejerce dominancia sobre los otros folículos o subordinados, al interferir con su aporte de gonadotropinas haciendo que disminuyan su tamaño y se atresien (Pascual, 2011). El folículo dominante posee ahora un diámetro de 10-15 mm y mayor número de receptores para LH, lo que impulsa al centro preovulatorio a liberar un aumento de esta hormona (Senger, 2012). Mientras que los niveles de FSH siguen bajos porque el folículo dominante produce inhibina y estradiol, se cree que esta caída de FSH desencadena que otros folículos dominantes sufran atresia (Senger, 2012).

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

Tomado de: Lucy, Savio, Badinga, De la Sota, & Thatcher, 1992

2.2 Hormonas

2.2.1 Hormonas Gonadotropinas

Existen dos formas de secreción, una pulsátil y otra tónica, las cuales están reguladas por estímulos internos y externos (Hernandez, 2015).

Folículo Estimulante (FSH): tiene una producción basal alta inhibida por el estradiol e inhibina por eso su secreción no muestra un mismo patrón que la LH (Hernandez, 2015). Es necesaria para el crecimiento folicular, debido a que promueve la proliferación de las células de la granulosa, desarrollando los folículos de 6 mm a 9 mm (Franco & Uribe, 2012).

Luteinizante (LH): mantiene un patrón paralelo en cuanto a la secreción de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH). Al momento que los folículos poseen un diámetro de 8-10 mm, se comienza a excretar LH en la granulosa y en la teca, para así producir la maduración y ovulación del folículo dominante (Franco & Uribe, 2012). Las concentraciones de LH pueden disminuir en presencia de progesterona (Franco & Uribe, 2012).

2.2.2 Hormonas Esteroidales:

Son derivadas del colesterol.

Estrógenos: hormona que favorece el crecimiento de las células de la granulosa, también induce cambios en el tracto genital femenino para facilitar el transporte espermático y la implantación del embrión (Franco & Uribe, 2012). Ejerce una retroalimentación positiva sobre el eje hipotalámico –

hipófisis sobre las gonadotropinas siendo responsable de la presentación de celo en las hembras (Franco & Uribe, 2012). La aplicación de benzoato de estradiol intramuscular junto con el dispositivo de progesterona, tiene como objetivo el inicio de una nueva onda folicular, una segunda dosis, después del retiro del dispositivo de progesterona, potencializa el efecto de la ovulación y manifestación de celo (Cool & Loor, 2017).

Progesterona: principal hormona secretada por el cuerpo lúteo y la placenta al momento de la gestación, se forma de la transformación del colesterol sanguíneo (Elli & Fatro, 2005). Actúa en sinergia con los estrógenos interviniendo en el crecimiento del epitelio glandular, del útero y la glándula mamaria (Proaño, 2015). La fuente exógena de progesterona suprime el crecimiento del folículo dominante y el consiguiente desarrollo sincrónico de una onda de desarrollo folicular, al retirar esta fuente exógena se aumenta la frecuencia de pulsos de LH y el crecimiento de un folículo dominante hasta su ovulación, se desarrolla entre 48 y 72 horas (Sintex, 2005) (Peñarda & Vallejo, 2012).

Prostaglandina: son ácidos grasos insaturados, participa como agente luteolítico natural actuando al momento que no se produce la gestación del animal para reiniciar un nuevo ciclo estral, también participa al momento del parto para producir la luteólisis del cuerpo lúteo e inducir las contracciones uterinas (Proaño, 2015). La función de la prostaglandina dentro de un protocolo de sincronización es realizar la regresión del cuerpo lúteo si lo hubiera, acompañado de la declinación rápida de producción de progesterona, dando paso al retorno de la ovulación normal (Sintex, 2005).

2.2.3 Gonadotropina coriónica equina eCG

Es hormona glicoproteína, la cual se secreta en las copas endometriales, entre los 40 a 120 días en yeguas gestantes (Cabrera, Garcia, & Reyes , 2012). Al colocar la eCG en otras especies, estimula el crecimiento folicular a través de su acción folículo estimulante, aumentando el tamaño del folículo pre ovulatorio, incrementando los niveles de progesterona luego de la ovulación para mantener la preñez (Cabrera, Garcia, & Reyes , 2012). Tiene una vida media prolongada de aproximadamente 2 días en la vaca y persiste hasta 10 días en la circulación sanguínea (Cabrera, Garcia, & Reyes , 2012).

2.3 Anestro

2.3.1 Anestro Post parto

Es la etapa que transcurre desde el parto hasta la presentación del primer celo, siendo un proceso fisiológico normal cuando se presenta de 45 a 60 días post parto, su duración es la clave para la eficiencia reproductiva (Henao, 2001). El anestro post parto está afectado por factores internos como externos como el balance energético negativo, pobre condición corporal, enfermedades, alta producción de leche, el clima y el amamantamiento (Morales & Cavestany, 2012).

Durante este periodo los ovarios se presentan relativamente inactivos y no funcionales, siendo pequeños, lisos, con ausencia de folículos y cuerpo lúteo, denominándolos ovarios lisos o estáticos (Henao, 2001). En anestros prolongados se deduce que si existe crecimiento folicular hasta obtener folículos dominantes con la diferencia que estos no llegan a ovular y se atresian (Henao, 2001). Porque no existen las condiciones hormonales para que este

folículo dominante madure y llegue a ovular. El eje hipotálamo – hipofisario – gonadal está bloqueado.

Independientemente de la causa del anestro, se ha recurrido a la ayuda de hormonas que permitan desbloquear este eje y restablecer la ciclicidad ovárica.

En vacas anéstricas, el tratamiento hormonal, se ha demostrado eficiente por la reanudación de la actividad ovárica y mejora del desempeño reproductivo de las vacas tratadas (Glauber, 2010) . Uno de los factores más incidentes en la presentación del anestro es la nutrición y condición corporal del animal (Glauber, 2010). Glauber (2010) menciona que “cuando la vaca está en anestro, la LH se libera en forma irregular y no se observan ondas por lo que el desarrollo y ovulación del folículo dominante no ocurre”. Por lo que la intervención hormonal tiene como propósito anular esta falla y así permitir el desarrollo de un folículo dominante, fértil y funcional (Glauber, 2010).

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación

La Hacienda El Prado IASA I está ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Rumiñahui en la parroquia San Fernando. Este sector posee una temperatura promedio de 14°C, una humedad relativa del 70°C, altura de 2748 msnm, 78° 24' 44" de longitud y 0° 23' 20" (S) de latitud (Sarmiento, 2011).



Figura 1. Hacienda "El Prado" IASA I, Vista Satélite. Tomada de: ESPE, 2011.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población de estudio son bovinos de características Holstein-Montbeliarde, se dispone de 184 animales los cuales están divididos en las siguientes categorías: 65 vacas en rejo, 15 vacas secas, 38 vaconas vientre, 25 vaconas fierro, 21 vaconas medias y 20 terneras.

3.2.2 Muestra

El estudio se realizó en los meses de marzo a junio del 2018, para la selección de los animales se aplicó criterios de inclusión y exclusión.

Por lo que se trabajó con un grupo de 10 hembras bovinas de cruce Holstein-Montbeliarde, de condición corporal $>1,5$ y < 4 , sin enfermedades aparentes, ni problemas pódales o en glándula mamaria, y por medio de la revisión de registros y chequeos ecográficos se confirmó que se encontraban presentando un post parto mayor a 60 días.

3.3 Información del grupo de estudio

Los animales de estudio son de biotipo lechero de cruce Holstein-Montbeliarde, se maneja en el predio un registro de nacimiento, sanitario y reproductivo por lo cual se tiene datos exactos de la edad y vida del animal.

Su alimentación es en base al pastoreo de kikuyo y agua *al libitum*, al momento de ordeño se ofrece una ración de balanceado el cual es preparado en la misma hacienda, en combinación de melaza y sales minerales. En la tabla 2 se encuentra detallada la composición del balanceado y sales minerales que consumen los animales del predio.

En cuanto al ordeño se lo realiza dos veces al día, manejando buenas prácticas de ordeño y se obtiene una producción láctea alrededor de 7 a 10 litros por vaca por ordeño. La leche obtenida es entregada a la empresa La Holandesa.

Se manejan protocolos de vacunación y desparasitación en todo el hato, y se lo registra en la hoja de vida de cada animal. Las ultima vacunación y desparasitación de los animales se encuentra detallada en la tabla 2.

El estado reproductivo de los animales de estudio es la presentación de anestro post parto mayor a 60 días, en la tabla 3 se presenta datos importantes que corroboran lo antes mencionado.

Tabla 2

Descripción de alimentación y estado sanitario del grupo

<i>Alimentación</i>	<i>Forraje</i>	<i>Kikuyo</i>	<i>Estado</i>	<i>Actividad</i>	<i>Fecha</i>
	Balanceado	Maíz , palmiste, Harina de pescado, Fosfato al 18%, Calfosal, trigo, melaza,cebada,sal	Sanitario	Vacuna Triple (Carbón Sintomático, Edema Maligno, Pasteurrella)	11/1/2018
	Sal mineral	Calcio, fosforo, zinc, yodo, cobre, cobalto, magnesio, selenio, manganeso, hierro, potasio, azufre.		Triclabendazole	8/3/2018

Tabla 3

Estado reproductivo del grupo

ESTADO REPRODUCTIVO			
Código	Ultimo celo visto	Ultimo Parto	DA- Ultimo parto
1	14/12/16 (Sincronizada con CIDR + 400 eCG)*	22/9/2017	175 días abierta
2	14/12/16 (Sincronizada con CIDR + 400 eCG) *	24/9/2017	173 días abierta
3	6/10/16 (Sincronizada con CIDR + 400 eCG) *	11/8/2017	217 días abierta
4	5/2/2017	26/11/2017	110 días abierta
5	14/12/16 (Sincronizada con CIDR + 400 eCG) *	19/9/2017	178 días abierta
6	10/1/2017	27/10/2017	140 días abierta
7	14/12/16 (Sincronizada con CIDR + 400 eCG) *	25/9/2017	172 días abierta
8	02/15/17	22/11/2017	172 días abierta
9	03/24/17	24/12/2017	82 días abierta
10	12/16/16	20/09/17 (Aborto)	140 días abierta

Nota: *: Animales que el parto previo fue alcanzado con tratamientos hormonales y coincidentemente presentan más días abiertos.

3.4 Materiales

3.4.1 Examen físico

Los materiales que se requirieron para realizar el examen físico se encuentran detallados en la tabla 4.

Tabla 4

Materiales para Examen Físico

MATERIAL	CANTIDAD
Overol	1 unidad
Botas de caucho	1 par
Fonendoscopio	1 unidad
Termómetro	1 unidad
Cinta bovino métrica	1 unidad
Fichas de registro	10 unidades
Esferográfico azul	2 unidades
Cinta color tomate	1 rollo
Manga	1 unidad

3.4.2 Muestreo

Los materiales que se requirieron para realizar el muestreo se encuentran detallados en la tabla 5.

Tabla 5

Materiales para toma de muestra sanguínea

MATERIAL	CANTIDAD
Guantes de manejo	10 pares
Torundas con alcohol	1 frasco
Papel desechable	1 rollo
Marcador de color negro	1 unidad
Vacutainer # 21Gx1	50 unidades
Capuchón para vacutainer	3 unidades
Tubo tapa roja	25 unidades
Tubo tapa lila EDTA	25 unidades
Espectrofotómetro Boeco mp-44	1 unidad

3.4.3 Examen ginecológico

Los materiales que se requirieron para realizar el examen ginecológico se encuentran detallados en la tabla 6.

Tabla 6.

Materiales para el examen ginecológico

MATERIAL	CANTIDAD
Guantes de manejo	1 caja de 100 unidades
Guantes ginecológicos	1 caja de 100 unidades

Vaginoscopio	1 unidad
Linterna	1 unidad
Yodo	1 frasco
Balde de plástico	1 unidad
Hisopos largos	1 funda de 50 unidades
Catéteres de lavado	3 unidades
Registros	10 unidades
Equipo Ecográfico:	1 unidad
FarmScan L60	
Gel ecográfico	1 frasco
Jabón líquido	1 frasco
Agar sangre	10 unidades
Incubadora	1 unidad
Tubos eppendorf	10 unidades

3.4.4 Protocolo de IATF

Los materiales que se requirieron para realizar el protocolo de IATF se encuentran detallados en la tabla 7.

Tabla 7

Materiales para el Protocolo IATF

MATERIAL	CANTIDAD
Guantes de manejo	1 caja de 100 unidades
Dispositivos intravaginales de progesterona	10 unidades
Benzoato de estradiol	1 frasco de 20 ml

Prostaglandina	1 frasco de 20 ml
Gonadotropina coriónica equina	1 frasco de 100 ml
Jeringas de 1ml	30 unidades
Jeringas de 3ml	30 unidades
Agujas 21 x 1 1/2	1 caja de 50 unidades
Papel desechable	1 rollo
Jabón líquido	1 frasco
Tanque de nitrógeno	1 unidad
Pajuelas	10 unidades
Agua tibia	A voluntad
Termómetro	1 unidad
Pistola de inseminación	1 unidad
Vaina de inseminación	10 unidades
Corta pajuelas	1 unidad
Guantes ginecológicos	1 caja
Pinza	1 unidad

3.5 Metodología

El siguiente estudio se llevó a cabo en 4 etapas: Diagnóstico clínico, toma de muestra, examen ginecológico y aplicación de protocolo IATF (CIDR®+BE+PGF+eCG). Debido al número de animales y variables a medir, no se realizó una prueba estadística para la interpretación de resultados.

3.5.1 Diagnóstico Clínico General

Para el diagnóstico clínico se realizó un examen general del animal, se visualizó la capa, cara, cuerpo, extremidades, locomoción, glándula mamaria, peso, condición corporal, en busca de alguna alteración, de igual manera se realizó la toma de constantes fisiológicas como: temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, sonidos ruminales y color de las mucosas. La metodología utilizada para el Diagnóstico Clínico general se encuentra descrita en el Anexo 1. La realización del examen clínico permite conocer el estado sanitario que posee el grupo de estudio, este examen se lo realizó al momento de la selección de los animales, 14 días antes de la aplicación del protocolo IATF (CIDR®+BE+PGF+eCG).

3.5.2 Toma de muestra de sangre

Para la realización del examen sanguíneo, se tomó la muestra de la vena coccígea, en donde se recolectó en un tubo de tapa lila con ácido etilendiamoniotetraacético (EDTA) para la realización del hemograma y en un tubo de tapa roja para la bioquímica sanguínea. Esta actividad permite tener un conocimiento exacto sobre el estado de salud del animal, la toma de muestra sanguínea fue realizada 14 días antes de aplicación del protocolo IATF y se procedió siguiendo la metodología descrita en el Anexo 2.

3.5.3 Examen Ginecológico

Este examen se dividió en dos procedimientos; el primero fue con el propósito de obtener una muestra de moco cervical para ser analizado en el laboratorio de biotecnología de la Facultad de Agropecuaria IASA I. Para lo cual se realizó una observación directa con vaginoscopio y luego la introducción de un catéter con un hisopo estéril para la toma de muestra del moco cervical, las muestras para su traslado fueron colocadas en tubos eppendorf con agua destilada para la facilidad del sembrado en el agar sangre en el laboratorio. Este procedimiento se realizó 12 días antes de la aplicación del protocolo IATF (CIDR®+BE+PGF+eCG). Para esta actividad se siguió la metodología descrita en el Anexo 3.

El segundo procedimiento se basó en el chequeo ginecológico por palpación manual y ultrasonografía con el equipo FarmScan L60 manejando una frecuencia de 7.5 MHz. Se registró el tamaño del útero, presencia o ausencia de contenido en los cuernos uterinos, tamaño de los ovarios, existencia o ausencia de folículos y cuerpo lúteo. Esta actividad se realizó para la selección de los animales, después de la aplicación de reconstituyentes y durante días específicos en la aplicación del protocolo IATF (CIDR®+BE+PGF+eCG). En el Anexo 4 se encuentra detallado los pasos realizados.

3.5.4 Protocolo IATF (CIDR®+BE+PGF+eCG)

El protocolo IATF se lo realizó en 10 días, al día 0 se colocó un dispositivo intravaginal CIDR® de progesterona y por vía intramuscular se aplicó una dosis de 2mg Benzoato de Estradiol, el dispositivo intravaginal fue retirado al día 8 y se aplicó 2 mg Prostaglandina y 400 UI eCG por vía intramuscular, al día 9 se colocó 1 mg de Benzoato de Estradiol por vía intramuscular. Para la inseminación artificial que fue realizada el día 10, se descongeló la pajuela a temperatura de 37°C, la cual fue colocada en la pistola de inseminación y cubierta con una vaina de inseminación, para ser introducida a nivel vaginal

hasta llegar al cuello del cérvix y depositar los espermatozoides. Estos protocolos se encuentran detallados en el Anexo 5.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Hallazgos clínicos

4.1.1 Examen físico del grupo de estudio

El examen físico del grupo abarcó la observación general de cada animal, se tomó el peso, la condición corporal (CC), si existía alguna alteración en la capa, cara, cuerpo, su locomoción, temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y movimientos ruminales.

El peso promedio del grupo de estudio es de 530 kg, de los animales 5/10 presentaron 2,5 de CC, 2/10 animales una CC de 1,5, 2/10 animales una CC de 2 y un animal una CC de 3. En la exploración física se obtuvo que 4/10 animales presentaban eritema y descamación a lo largo del lomo. Los resultados obtenidos de la toma de constantes fisiológicas fueron un temperatura promedio de 38,4° C, frecuencia cardíaca promedio de 61 lpm, frecuencia respiratoria promedio de 21 rpm y movimientos ruminales con un promedio de 2 mr/2min. Los resultados antes mencionados se encuentran detallados en la tabla 8.

Tabla 8

Examen Físico y Constantes Fisiológicas

CÓDIGO	EDAD	PESO (kg)	CC	CAPA	CARA/CUERPO	LOCOMOCIÓN	T (°C)	FC (lpm)	FR (rpm)	MR (mr/2min)
1	7a,2m,2d	500	2,5	S/A	Carcinoma de células escamosas, tercer parpado, ojo izquierdo	S/A	38.1	60	20	2
2	6a,11m9d	578	2,5	S/A	S/A	S/A	38.3	59	20	2
3	6a,11m3d	600	1,5	Eritema y descamación en la región caudal del lomo	S/A	S/A	38	64	22	2
4	6a,4m,24d	587	2	Eritema y descamación a lo largo del lomo	Fistula en flanco izquierdo	S/A	38,5	60	20	2
5	5a,7m,15d	553	3	Eritema y descamación a lo largo del lomo	S/A	S/A	38	70	30	2
6	5a,7m,14d	512	2,5	S/A	S/A	S/A	38,7	65	25	2
7	4a,10m,11d	504	1,5	Eritema y descamación endorso, lomo y base del cuello	S/A	S/A	38,9	59	20	2
8	4a,5m,7d	505	2	S/A	S/A	Alargación del casco MP	38	60	20	2
9	3a,6m,9d	530	2,5	S/A	Barril grande	S/A	38,7	62	21	2
10	2a,11m,29d	440	2,5	S/A	S/A	S/A	38,8	60	20	2

Nota: CC: condición corporal; T°: Temperatura; FC: frecuencia cardiaca; FR: frecuencia respiratoria; MR: movimientos ruminales; S/A: sin alteraciones; a: años; m: meses; d: días.

4.2 Línea de tiempo

En este estudio de caso se realizaron varias actividades tanto exámenes físicos, de laboratorio y ginecológicos, para determinar el estado sanitario y reproductivo de los animales, cada actividad fue realizada en una fecha específica, en la figura 2 se detalla las fechas correspondientes a cada actividad.

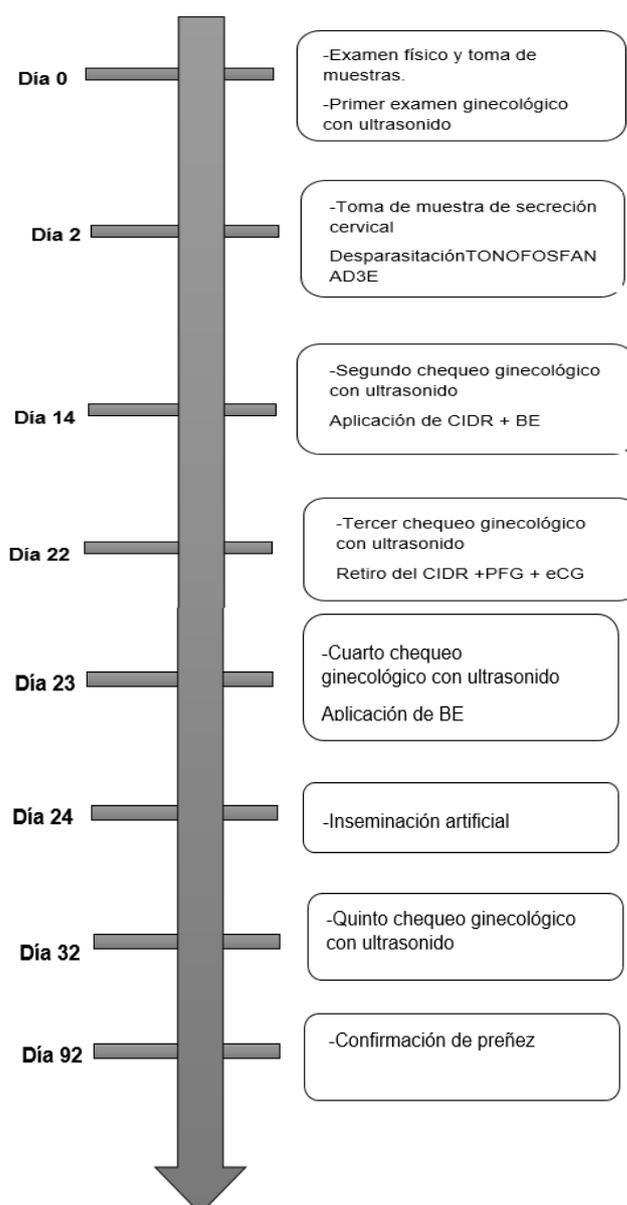


Figura 2. Línea de tiempo

4.3 Evaluación diagnóstica

Para una correcta evaluación diagnóstica se procedió a realizar una serie de exámenes clínicos y para clínicos, con el fin de tener un conocimiento del verdadero estado de salud del grupo de estudio. Por lo cual se realizó exámenes de laboratorio como hemograma y bioquímica sanguíneos; exámenes reproductivos a palpación manual y ultrasonografía. Los resultados de los exámenes se encuentran detallados e interpretados a continuación.

4.3.1 Exámenes de laboratorio

4.3.1.1 Hemograma

Mediante la toma de sangre de la vena coccígea se pudo realizar la determinación del hematocrito, identificación y conteo de la línea roja y blanca por medio de frotis sanguíneo con una tinción de Wright. Los resultados se encuentran descritos en la tabla 9.

En los animales de código 1 y 3 al interpretar el frotis sanguíneo se observó una alteración en la forma de los eritrocitos sugerentes a acantocitos, estas células se observan en animales con enfermedad hepática (Reagan, Sanders, & DeNicofa, 1998). De igual manera se presentó en el animal de código 7 eritrocitos pequeños con menor cantidad de hemoglobina, lo que es sugerente a una anemia no regenerativa microcítica hipo crómica (Nuñez & Bouda, 2007). Con respecto al resto del grupo, no presentaron alteración alguna en la forma de los eritrocitos.

En la interpretación de la línea blanca, se presentó una linfocitopenia y monocitosis, sugerente a la presentación de estrés agudo (Roland, Drillich, & Iwersen, 2014). Debido a que no existe alteración en otras células y los animales se encontraban en un ayuno prolongado el día del muestreo, se deduce que estos valores hacen referencia la presentación de un estrés agudo.

Tabla 9

Hemograma

	Valor Referencial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hematocrito %	24-46 %	33	33	30	31	32	29	31	31	31	32
Neutrófilos %	15-45%	45	35	42	46	37	35	27	47	38	31
Linfocitos %	45-70%	41	45	27	35	39	43	42	32	43	52
Eosinófilos %	2-20 %	2	11	13	2	13	5	14	7	8	7
Monocitos %	2-7 %	10	10	17	15	9	15	10	11	11	9
Basófilos %	2 %	2	2	1	2	3	2	7	3	1	1
Eritrocitos	S/A	Acan toci s	S/A	Acantoci tos	S/ A	S/A	S/A	Anemia microcít ica	S/A	S/A	S/A

Alto

Bajo

4.3.1.2 Bioquímica sanguínea

Se realizó la determinación de vía energética y proteica en la bioquímica sanguínea, por medio de la toma de muestra de sangre de la vena coccígea, estos valores fueron obtenidos mediante un espectrofotómetro. Los resultados se encuentran expuestos en la tabla 10.

El grupo presentó una hipoalbuminemia con valores de inmunoglobulinas normales dados por las proteínas totales, hipoglucemia y disminución de urea, siendo sugerente a insuficiencia hepática o a una mal nutrición (Meyer & Harvey, 2007).

Tabla 10

Bioquímica Sanguínea

Código	Albumina (g/dl)	Proteínas Totales (g/dl)	Ácido Úrico (mg/dl)	Glucosa (mg/dl)	Urea (mg/dl)	Creatinina (mg/dl)	Colesterol (mg/dl)
1	1.88	6.85	0.56	47.31	21.58	1.189	211.39
2	1.79	7.55	2.302	44.83	16.41	1.108	167.24
3	2.0	6.87	1.194	41.70	17.18	1.216	236.51
4	1.83	6.54	1.190	49.41	15.09	1.108	154.71
5	2.18	8.40	1.200	50.05	18.42	1.189	187.14
6	2.49	7.71	1.212	40.35	23.37	1.189	149.79
7	1.76	8.03	2.172	43.57	16.89	0.891	156.11
8	1.98	7.21	1	38.94	15.60	1.189	187.89
9	2.0	7.06	1.658	45.62	14.32	1.027	160.26
10	2.12	8.13	1.062	40.06	15.27	1.027	133.21
Valor Referencial	2.7- 3.7 g/dl	6.2-8.2 g/dl	7.8-24.6 mg/dl	42.1-74.5 mg/dl	20-40 mg/dl	0.6-1.8 mg/dl	62.1-192.5 mg/dl

Alto
Bajo

4.3.1.3 Cultivo bacteriano y antibiograma del moco cervical

Para la identificación de los microorganismos presentes en el cuello uterino de los animales de estudio, se utilizó medios de cultivo de agar sangre, los cuales fueron cultivados a 37°C por 24 horas, al transcurrir este tiempo se seleccionó 3 cajas significativas para la identificación del tipo de microorganismo y su morfología. Los resultados significativos se encuentran expuestos en el Anexo 6.

Se realizó una prueba de sensibilidad de los antibióticos Oxitetraciclina y Benzodiacepina, a las 24 horas se presentó efectividad media pero a las 48 horas presento resistencia y recolonización bacteriana.

Debido a las características morfológicas y crecimiento de los microorganismos sembrados, se puede llegar a deducir que se obtuvo una muestra limpia de micro biota natural que presenta la mucosa uterina (Ayora, 2016).

4.3.2 Chequeo Ginecológico

Se realizó distintos chequeos ginecológicos en los cuales se registraba a las estructuras reproductivas como su forma, presencia/ausencia de estructuras. Cada chequeo constó de un variable a medir, después de aplicar o retirar alguna hormona o al colocar un reconstituyente, para así poder relacionar los cambios que llegaran a presentarse. Los chequeos ginecológicos fueron realizados con el ecógrafo FarmScan L60 con una frecuencia de 7,5 MHz.

4.3.2.1 Primer chequeo ginecológico, selección de los animales

El primer chequeo ginecológico fue para la selección de los animales, los cuales no se encontraban bajo ningún tratamiento farmacológico ni influencia hormonal.

Este examen abarcó la observación directa, palpación y ultrasonografía de las estructuras reproductivas, de los animales 10/10 presentaron un color vaginal rosado sin presencia de moco vaginal. A la palpación manual, 9/10 animales presentaron un útero y cuernos uterinos sin contenido, ni inflamación por lo cual se la clasifica como T1 al entrar en la palma de la mano y poder ser sujeta sin inconvenientes. Los ovarios fueron clasificados de acuerdo a su longitud,

pequeños de 1,5 – 2 cm de longitud, medianos de 2,6 – 3 cm de longitud y grandes de 3,6 – 4 cm de longitud. Por lo tanto en este estudio se obtuvo que 6/10 animales presentaron ovarios izquierdos pequeños y 4/10 medianos. En cuanto a los ovarios derechos, se presentó 2/10 animales con ovarios pequeños, 5/10 animales con ovarios medianos y 3/10 animales con ovarios grandes. Estos valores se encuentran detallados en la tabla 11.

Tabla 11

Tamaño de ovario Izquierdo y Derecho

Código	Ovario Izquierdo (cm)	Tamaño Ovárico		
		Clasificación	Ovario Derecho (cm)	Clasificación
1	3 cm x 2 cm	Mediano	2,8 cm x 2,5 cm	Mediano
2	2,3 cm x 1 cm	Pequeño	3,7 cm x 2,8 cm	Grande
3	3 cm x 2 cm	Mediano	4 cm x 3 cm	Grande
4	3 cm x 2 cm	Mediano	3,5 cm x 2 cm	Grande
5	2 cm x 2 cm	Pequeño	3 cm x 2 cm	Mediano
6	3 cm x 2 cm	Mediano	3 cm x 2 cm	Mediano
7	2 cm x 1 cm	Pequeño	3 cm x 2 cm	Mediano
8	2 cm x 2 cm	Pequeño	3 cm x 2 cm	Mediano
9	2 cm x 1 cm	Pequeño	2 cm x 2 cm	Pequeño
10	2 cm x 1 cm	Pequeño	2 cm x 1 cm	Pequeño
Total		6 pequeños 4 medianos		2 pequeños 5 medianos 3 grandes

Nota: cm: centímetros; Pequeño: 1,5 cm – 2cm; Mediano: 2,6 cm – 3cm; Grande: 3,6 cm - 4 cm.

De igual manera se observó la presencia de estructuras foliculares o luteales en los ovarios, por lo que en el ovario izquierdo existía solo 1 animal con folículos en reclutamiento clase 1, mientras que 9/10 animales no presentaban estructuras foliculares ni luteales. En el ovario derecho se observó que 5/10 animales presentaban folículos en reclutamiento clase 1 y el resto de animales no presentaban ninguna estructura folicular ni luteal. Se observa inactividad folicular en todas las vacas, debido al estado de anestro que cursaban. Estos valores se encuentran detallados en la tabla 12.

Tabla 12

Estructuras ováricas al primer chequeo ginecológico

Código	<i>Ovario Izquierdo</i>			<i>Ovario Derecho</i>		
	Diámetro Folicular	Clasificación	Cuerpo Lúteo	Diámetro Folicular	Clasificación	Cuerpo Lúteo
1	S/E	-	-	S/E	-	-
2	S/E	-	-	5 mm	Clase 1	-
3	S/E	-	-	3 mm	Clase 1	-
4	S/E	-	-	S/E	-	-
5	3mm	Clase 1	-	S/E	-	-
6	S/E	-	-	3 mm	Clase 1	-
7	S/E	-	-	3 mm	Clase 1	-
8	S/E	-	-	S/E	-	-
9	S/E	-	-	4 mm	Clase 1	-
10	S/E	-	-	S/E	-	-
Total		1 Clase 1		Total	5 Clase 1	

Nota: S/E: Sin estructuras; CL: cuerpo lúteo; Clase 1: folículos en reclutamiento de 3-5mm; Clase 2: folículos en selección de 6-9mm; Clase 3: folículos en dominancia de 10-15mm; Clase 4: folículos preovulatorio de >15mm.

4.4 Intervención terapéutica

4.4.1 Desparasitación y aplicación de reconstituyentes

En este estudio de caso se administró una dosis única de Triclabendazole +Fenbendazole por vía oral, debido a la presentación de huevos de *Fasciola hepática* en el análisis de copro-parasitario, esta actividad se realizó el día 21 de marzo del 2018 a los animales de estudio

- Nombre comercial: SAGUAYMIC PLUS ®
- Composición: Triclabendazole +Fenbendazole
- Dosis: 12 mg / Kg de peso vivo VO

Con la finalidad de hacer un aporte de micro elementos y vitaminas liposolubles, se empleó TONOFOSFAN® y AD3E® por vía intramuscular el día 21 de Marzo del 2018 a los animales de estudio.

- Nombre comercial: TONOFOSFAN®
 - Composición: Sal sódica del ácido dimetil-aminometilfenil-fosfinoso, Carbonato sódico, sulfito sódico, feniletanol.
 - Dosis: 10 ml IM
-
- Nombre comercial: AD3E®
 - Composición: Vitamina A,D y E
 - Dosis: 2-4 ml IM

4.4.2 Protocolo de sincronización

Para el protocolo de sincronización se utilizó 4 productos hormonales, los cuales fueron:

- Nombre comercial: CIDR®
- Composición: progesterona
- Dosis: 1 dispositivo intravaginal con permanencia de 8 días

- Nombre comercial: BENZOATO DE ESTRADIOL SYNTEX®
- Composición: Benzoato de estradiol
- Dosis: 2mg antes de la progesterona y 1mg después del retiro de progesterona.

- Nombre comercial: LUTAPROST®
- Composición: Cloprostenol sódico
- Dosis: 2 ml IM

- Nombre comercial: NOVORMON® 5000
- Composición: Gonadotropina coriónica equina
- Dosis: 400UI IM

4.5 Seguimiento y resultados

4.5.1 Segundo chequeo ginecológico, 12 días post desparasitación y aplicación de reconstituyentes, antes de colocar el CIDR®.

Después de la aplicación de reconstituyentes, se observó, un ligero cambio en las estructuras ováricas. En lo que se refiere a secreción, tamaño del útero, cuernos y ovarios no hubo cambio alguno, pero la dinámica folicular tuvo una reactivación. En el ovario izquierdo 2/10 animales presentaron folículos en reclutamiento clase 1, 1/10 animales con folículos en selección clase 2, 2/10 animales con folículos en dominancia clase 3 y un animal presentaron una estructura de cuerpo lúteo. El crecimiento folicular en el ovario derecho se presentó que 5/10 animales tenían folículos en reclutamiento clase 1, 2/10 animales con folículos en dominancia clase 3 y un animal presento un cuerpo lúteo. Estos valores están descritos en la tabla 13.

Tabla 13

Estructuras ováricas al segundo chequeo ginecológico

Código	Ovario Izquierdo			Ovario Derecho		
	Diámetro Folicular	Clasificación	Cuerpo Lúteo	Diámetro Folicular	Clasificación	Cuerpo Lúteo
1	S/E	-	S/E	-	-	10mm
2	S/E	-	S/E	4mm	Clase 1	-
3	4mm	Clase 1	-	10mm	Clase 3	-
4	10mm	Clase 3	-	4mm	Clase 1	-
5	3mm	Clase 1	-	4mm	Clase 1	-
6	3mm	-	-	5mm	Clase 1	-
7	S/E	-	S/E	3mm	Clase 1	-
8	6mm	Clase 2	-	10mm	Clase 3	-
9	-	-	10mm	S/E	-	S/E
10	10mm	Clase 3	-	S/E	-	S/E
	Total	2 Clase 1 1 Clase 2 2 Clase 3	1 CL	Total	5 Clase 1 2 Clase 3	1 CL

Nota: S/E: Sin estructuras; CL: cuerpo lúteo; Clase 1: folículos en reclutamiento de 3-5mm; Clase 2: folículos en selección de 6-9mm; Clase 3: folículos en dominancia de 10-15mm; Clase 4: folículos preovulatorio de >15mm.

4.5.2 Tercer chequeo ginecológico, día 8 del protocolo IATF

El día en que se retiró el dispositivo de progesterona se pudo observar que un animal presentó contenido uterino al realizar el chequeo ginecológico. En la dinámica folicular del ovario izquierdo, 2/10 animales presentaron folículos en reclutamiento clase 1, 3/10 animales con folículos selección clase 2, 1/10 animales con folículos en dominancia clase 3 y un animal presentó un cuerpo lúteo. En el ovario derecho 3/10 animales presentaban folículos en reclutamiento clase 1, 3/10 animales con folículos en selección clase 2, 2/10 animales con folículos en dominancia clase 3 y 2/10 con cuerpo lúteo. Estos valores están descritos en la tabla 14.

Tabla 14

Estructuras ováricas al tercer chequeo ginecológico

Código	Ovario Izquierdo			Ovario Derecho		
	Diámetro Folicular	Clasificación	Cuerpo Lúteo	Diámetro Folicular	Clasificación	Cuerpo Lúteo
1	S/E	-	S/E	-	-	10mm
2	7 mm	Clase 1	S/E	7mm	-	10mm
3	8mm	Clase 2	-	12mm	Clase 3	-
4	10mm	Clase 3	-	8mm	Clase 2	-
5	4mm	Clase 1	-	5mm	Clase 1	-
6	8mm	Clase 2	-	8mm	Clase 2	-
7	S/E	-	S/E	6mm	Clase 2	-
8	7mm	Clase 2	-	10mm	Clase 3	-
9	-	-	10mm	6mm	Clase 1	-
10	S/E	-	S/E	5mm	Clase 1	-
	Total	2 Clase 1 3 Clase 2 1 Clase 3	1 CL	Total	3 Clase 1 3 Clase 2 2 Clase 3	2 CL

Nota: S/E: Sin estructuras; CL: cuerpo lúteo; Clase 1: folículos en reclutamiento de 3-5mm; Clase 2: folículos en selección de 6-9mm; Clase 3: folículos en dominancia de 10-15mm; Clase 4: folículos preovulatorio de >15mm.

4.5.3 Cuarto chequeo ginecológico, día 9 del protocolo IATF

Al cuarto chequeo ginecológico se observó los efectos de la prostaglandina y eCG aplicada el día anterior al momento de haber retirado el CIDR®. En el ovario izquierdo, el grupo de estudio presentó, 1/10 animales con folículos en reclutamiento clase 1, 4/10 animales con folículos en selección clase 2, 2/10 animales con folículos en dominancia clase 3 y 2/10 animales con folículos preovulatorios clase 4. Mientras que en el ovario derecho presentaron 2/10 animales folículos en reclutamiento clase 1, 6/10 animales con folículos en dominancia clase 3, 1/10 animales con folículos preovulatorios clase 4 y un animal con cuerpo lúteo. Solo un animal presento contenido uterino. Estos valores están descritos en la tabla 15. Existe una diferencia notoria entre el primer chequeo ginecológico con el cuarto chequeo ginecológico, evidenciándose la presencia de folículos dominantes.

Tabla 15

Estructuras ováricas al cuarto chequeo ginecológico

Código	<i>Ovario Izquierdo</i>			<i>Ovario Derecho</i>		
	Diámetro Folicular	Clasificación	Cuerpo Lúteo	Diámetro Folicular	Clasificación	Cuerpo Lúteo
1	7mm	Clase 2	-	-	-	10 mm
2	10mm	Clase 3	-	10 mm	Clase 3	-
3	9mm	Clase 2	-	13 mm	Clase 3	-
4	16mm	Clase 4	-	18 mm	Clase 4	-
5	6mm	Clase 2	-	10 mm	Clase 3	-
6	10mm	Clase 3	-	12 mm	Clase 3	-
7	S/E	-	S/E	13 mm	Clase 3	-
8	14mm	Clase 4	-	12 mm	Clase 3	-
9	6mm	Clase 2	-	9 mm	Clase 2	-
10	4mm	Clase 1	-	9 mm	Clase 2	-
	Total	1 Clase 1 4 Clase 2 2 Clase 3 2 Clase 4	-	Total	2 Clase 2 6 Clase 3 1 Clase 4	1 CL

Nota: S/E: Sin estructuras; CL: cuerpo lúteo; Clase 1: folículos en reclutamiento de 3-5mm; Clase 2: folículos en selección de 6-9mm; Clase 3: folículos en dominancia de 10-15mm; Clase 4: folículos preovulatorio de >15mm.

4.5.4 Quinto chequeo ginecológico, 7 días después de la inseminación a los 10 animales

El grupo de estudio en el ovario izquierdo presentó 4/10 animales con folículos en estado de reclutamiento clase 1, 1/10 animales con folículos en selección clase 2 y 2/10 animales con cuerpo lúteo, mientras que en el ovario derecho 1/10 animales presento folículos en reclutamiento clase 1, 2/10 animales con folículos en estado de selección, y 8/10 animales presentaban cuerpo lúteo, lo que indica que los folículos dominantes en el cuarto chequeo, ovularon después del protocolo aplicado. Existió la presencia de secreción uterina en uno de los animales, el resto no presentaron alteración alguna. Estos valores están descritos en la tabla 16.

Tabla 16

Estructuras ováricas al quinto chequeo ginecológico

Código	<i>Ovario Izquierdo</i>			<i>Ovario Derecho</i>		
	Diámetro Folicular	Clasificación	Cuerpo Lúteo	Diámetro Folicular	Clasificación	Cuerpo Lúteo
1	7 mm	Clase 2	-	-	-	10 mm
2	4 mm	Clase 1	-	-	-	15 mm
3	S/E	-	S/E	6 mm	Clase 2	19 mm
4	-	-	17,5 mm	3 mm	Clase 1	-
5	-	-	-	-	-	16,5 mm
6	5 mm	Clase 1	-	-	-	16 mm
7	S/E	-	S/E	-	-	17 mm
8	-	-	16 mm	6 mm	Clase 2	-
9	5 mm	Clase 1	-	-	-	15 mm
10	3 mm	Clase 1	-	-	-	16,5 mm
Total		4 Clase 1 1 Clase 2	2 CL	Total	1 Clase 1 2 Clase 2	8 CL

Nota: S/E: Sin estructuras; CL: cuerpo lúteo; Clase 1: folículos en reclutamiento de 3-5mm; Clase 2: folículos en selección de 6-9mm; Clase 3: folículos en dominancia de 10-15mm; Clase 4: folículos preovulatorio de >15mm.

4.5.5 Sexto chequeo ginecológico, 60 días después de la inseminación artificial

Al realizar el chequeo de preñez se obtuvo una tasa del 50% de preñez, a los animales de estudio se les colocó post inseminación parches detectores de celo, de los cuales solo 4 fueron despintados por la fricción realizada al ser montadas por otro animal. El animal de código 7 retornó a celo 20 días post inseminación, el animal de código 1 retornó a celo 24 días post inseminación, el animal de código 10 retornó a celo 27 días post inseminación y el animal de código 9 retorno a celo el día 31 post inseminación . Estos valores están descritos en la tabla 18.

Tabla 17

Confirmación de preñez

Código	Resultados
1	Retorno a celo
2	Gestante
3	Gestante
4	Gestante
5	No gestante sin retorno a celo
6	Gestante
7	Retorno a celo
8	Gestante
9	Retorno a celo
10	Retorno a celo

4.6 Discusión

Por medio del examen físico realizado se dedujo que el peso corporal del grupo de estudio se encuentra dentro de los rangos normales de acuerdo a su cruce genético, 6/10 animales se encontraban en una condición corporal de 2 sobre una escala de 5 puntos, siendo esta, una consideración para vacas flacas, y acorde a su etapa productiva no se encuentran dentro del valor ideal como lo menciona López, F (2006) que vacas en los primeros 100 a 120 días de lactación deben obtener una condición corporal ideal entre 2.5 a 3.5. Lo que indica que el BEN se mantuvo a lo largo del tiempo demostrado por la condición corporal. De los animales, 4/10 mostraban eritema y descamación a lo largo del lomo siendo esto, referencial a una foto sensibilidad hacia los rayos solares (Cebrian, Pastor, Ramos, & Ferrer, 2005). En cuanto a la exploración de cara, cuerpo y locomoción no se presenta alteraciones que pongan en riesgo el estado de salud del hato. Los valores de constantes fisiológicas se encuentran dentro del rango de valores normales tal como menciona Ávila, J., Cano, J., & Olguín, A. (2009).

En los animales de código 1 y 3 presentaron acantocitos, estas células se observan en animales con enfermedad hepática (Reagan, Sanders, & DeNicofa, 1998). En el animal de código 7 se presentó eritrocitos pequeños con menor cantidad de hemoglobina lo que es sugerente a una anemia no regenerativa microcítica hipocrómica (Nuñez & Bouda, 2007). Estos animales coinciden en haber respondido al tratamiento IATF aplicado, hasta alcanzar la ovulación, pero no llegaron a preñarse, por lo que se sugiere que el estado de anestro se debe al cuadro clínico que presentan.

En los resultados de laboratorio, en la línea blanca, se mostró una linfocitopenia y monocitosis lo que es sugerente a la presentación de estrés agudo (Roland, Drillich, & Iwersen, 2014), debido a que el resto de células no

presentan alteración alguna y los animales se encontraban en un ayuno prolongado el día del muestreo.

En la bioquímica sanguínea, se presentó una hipoalbuminemia con valores de inmunoglobulinas normales dados por las proteínas totales, hipoglucemia y disminución de urea siendo sugerente a una mal nutrición (Meyer & Harvey, 2007), estudios realizados por Ceballos, y otros (2002) muestran que hembras en los primeros meses de lactancia presentan bajos concentraciones de urea lo que está relacionado con el bajo consumo de proteína en la dieta, reflejando el Balance energético negativo en valores bioquímicos. En este estudio los valores bioquímicos, junto con la condición corporal de los animales son sugerentes a la persistencia de balance energético negativo, lo que es un factor para la presentación de anestro para este grupo de estudio.

En el primer chequeo ginecológico los animales no presentaban una función ovárica, pero después de 14 días con la aplicación de TONOFOSFAN® y AD3E® se presentó un 70% de folículos en reclutamiento. Las vitaminas A, D y E liposolubles participan en actividades reproductivas como, la síntesis de progesterona, mantenimiento de la gestación, ovulación, regeneración del endometrio, entre otras (Elli & Fatro, 2005). En un estudio realizado por De Nava, De Paula, Arróspide, Delgado, & Cavestany, (2012) que coincide con nuestros resultados, concluyeron que la utilización de SELFOS® antes de la inseminación artificial mejora la fertilidad, la tasa de ovulación, la tasa de concepción, porcentaje de preñez a la IA y la preñez final, Este producto está compuesto por selenito de sodio, glicerol fosfato de sodio, vitamina A, vitamina D, vitamina E, teniendo los mismo componentes de los tonificantes utilizados en el presente estudio. De igual manera estudios realizados por Chávez & Rodríguez, (2016) afirman que la utilización de minerales y vitaminas favorece la mejora de parámetros reproductivos. Mediante este estudio se pudo corroborar lo antes mencionado al observar por medio de ultrasonografía un mayor crecimiento de folículos emergentes, en vacas anéstricas, después de la aplicación de TONOFOSFAN® y AD3E®.

En los chequeos que fueron realizados durante el protocolo de inseminación se observó la efectividad del protocolo IATF aplicado, el crecimiento folicular desde el estado de reclutamiento a dominancia se evidencio en tan solo 1 día de diferencia, la aplicación de eCG produjo un aumento folicular de hasta 6 mm, Aguilar & Flores (2014) obtuvieron resultados favorables en parámetros como servicio por concepción y tasa de concepción en animales que fueron tratados con eCG, mientras que en este estudio, no se midió estos parámetros pero se relaciona el diámetro folicular después de la aplicación del eCG con los animales que quedaron gestantes.

Al quinto chequeo ginecológico se obtuvo un 100% en la tasa de ovulación, demostrando que todos los animales ovularon después de protocolo aplicado. Al momento de la confirmación de preñez al primer servicio, el 50% del grupo no se encontró gestante, el animal de código 7 retornó a celo al día 20 después de la inseminación al igual que el animal de código 1, el cual retorno a celo el día 24 después de la inseminación, coincidentemente estos animales presentaban en los exámenes hematológicos una anemia microcítica en el animal de código 7 y la presentación de acantocitos en el animal de código 1, los cuales están presente en alteraciones hepáticas, la condición corporal de estos animales estaba en un promedio de 2 sobre la escala de 5 puntos, en los análisis bioquímicas presentaban valores sugerentes a una mal nutrición. López (2006) menciona que “una restricción alimenticia deprime el tamaño del folículo dominante y del cuerpo lúteo”, por lo que podemos relacionar que las deficiencias de energía, proteína, y estado clínico que presentaba estos 2 animales tuvieron influencia sobre la presentación de anestro y la no gestación.

El animal de código 10 retorno a celo el día 27 después de la inseminación artificial, al igual que el animal de código 9 que retorno a celo el día 31 después de la inseminación artificial, ambos sobrepasando el periodo normal de espera post inseminación para el retorno de celo que es de 21 a 24 días aproximadamente en animales que no quedaron gestantes, sugerente a una

falla en la implantación del cigoto, muerte embrionaria o reabsorción embrionaria.

El animal de código 5 al día de confirmación de preñez no se encontraba gestante ni había presentado signos de celo, este animal presento un condición corporal de 2,5, respondió al protocolo aplicado, pero presentaba valores bioquímicos sugerentes a una mal nutrición, debido a que este animal sobre paso el tiempo límite establecido para el retorno a celo sin fecundación, se deduce que no se dio una correcta implantación del cigoto, muerte embrionaria o reabsorción embrionaria.

En este estudio de caso, se obtuvo una tasa de preñez del 50% después de la aplicación del protocolo IATF (CIDR®+BE+PGF+eCG), Orellana (2015) obtuvo el 60% de preñez en animales que fueron aplicados un protocolo IATF con eCG, autores como Butler (1991), González (2001) obtuvieron en sus estudios porcentajes de preñez del 45 % y 55% respectivamente, lo que hace referencia a que los animales de estudio, a pesar de encontrarse en estado anéstrico respondieron al protocolo IATF y su tasa de preñez se ajusta a valores referenciales obtenidos en otros estudios.

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Por medio del uso de ultrasonografía, se evidenció, que en vacas anéstricas, después de la aplicación del protocolo IATF (CIDR®+BE+PGF+ECG), se produce una reactivación folicular, puesto que todos los animales desarrollaron folículos dominantes que llegaron a ovular, con una eficacia del 50% de preñez a la primera inseminación artificial.

El grupo de estudio presentó un balance energético negativo, lo que se vio reflejado en los exámenes bioquímicos y condiciones corporales, siendo una de las causas de su anestro, por lo que al primer chequeo ginecológico, no existía actividad folicular.

Por los resultados obtenidos y base bibliográfica presentada, es imprescindible realizar un manejo nutricional adecuado para evitar que los animales permanezcan en un balance energético negativo prolongado post parto, lo que como consecuencia lleva a la presentación de anestros prolongados y lapsos entre partos prolongado.

Como alternativa, la clínica reproductiva cuenta con una herramienta farmacológica eficaz para tratar eventuales patologías reproductivas.

Para mejorar parámetros reproductivos se debe manejar un buen estado de salud de los animales, es decir, cumpliendo con los requerimientos nutricionales de cada animal, controlando y prevenir la presentación de enfermedades y conocer la fisiología reproductiva que puede estar presentando cada animal para así poder elegir un tratamiento específico y evitar pérdidas económicas en tratamiento que no son los adecuados.

5.2 Recomendaciones

Mejorar el estado nutricional del grupo de estudio, cubriendo los requerimientos proteicos y energéticos post parto para acelerar la reactivación ovárica y evitar periodos largos de anestro post parto.

Antes de realizar cualquier protocolo reproductivo, determinar el estado reproductivo, su causa y así poder tratar el problema primario.

En caso de presentarse alguna patología, primero recuperar el estado de salud del animal, mejorar la nutrición para obtener una mejor condición corporal y cuando el animal este clínicamente, sano comenzar los protocolos de reproducción, de acorde al estado reproductivo del animal.

Por medio de los resultados obtenidos en este estudio, es recomendable el uso de protocolos de sincronización e inseminación artificial en vacas que presentan anestro post parto, ya que permite restaurar la ciclicidad y desbloquear el eje hipotálamo – hipófisis – gónadas.

REFERENCIAS

- Aguilar, A., & Flores, J. (2014). *Parámetros reproductivos en vacas lecheras en anestro tratadas con Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) a los 14 días pos inseminación artificial*. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3431/1/CPA-2014-003.pdf>
- Aguirre, L., Quezada, M., Uchuari, M., Chavez, R., & Barragan, G. (2015). *Funcionalidad reproductiva y perfil nutricional en el postparto de vacas tipo leche en la región amazónica ecuatoriana sur (RAESUR)*. Recuperado de Researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/305043679_FUNCIONALIDAD_REPRODUCTIVA_Y_PERFIL_NUTRICIONAL_EN_EL_POSTPARTO_DE_VACAS_TIPO_LECHE_EN_LA_REGION_AMAZONICA_ECUATORIANA_SUR_RAESUR
- Alba, L., Gomez, A., Rodriguez, A., & Silveria, E. (2006). *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)*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/26425536_Tamano_y_forma_de_los_ovarios_y_del_cervix_en_novillas_y_vacas_del_cruzamiento_absorbente_holstein_x_cebu_Size_and_shape_of_the_ovaries_and_cervix_in_heifers_and_cows_of_the_absorbent_crossbred_holste
- Arguello, G., & Rocha, L. (2011). *Efecto de la suplementación con fruto de palma sobre las hormonas gonadotropicas (LH y FSH) en ovejas Pelibuey*. Recuperado de <http://mvz.unipaz.edu.co/citecsa/web>
- Avila, J., Cano, J., & Olguin, A. (2009). *Manual de prácticas de clínica de los bovinos 1*. Recuperado de http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/Manuales/22_CLINICA_BOVINOS.pdf
- Avivalabcr. (s.f.). *Hemograma*. Recuperado de http://www.vetlabcr.com//guia_rapida_laboratorio.pdf
- Ayora, M. (2016). *“Determinación de los microorganismos presentes en el moco cervical de vacas lecheras post parto de las ganaderías de la hoya de Loja”*. Recuperado de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10267/1/%E2%80%99CDeterminaci%C3%93n%20de%20los%20microorganismos%20%20presentes%20en%20el%20moco%20cervical%20de%20vacas%20lecheras%20%20post%20%20par.pdf>
- Barillas, M., & Carballo, R. (2007). *Tasa de preñez en vacas anéstricas tratadas con el dispositivo intravaginal CIDR® más Benzoato de Estradiol o*

- Cipionato de Estradiol y GnRH e inseminadas a celo detectado en Zamorano, Honduras.* Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/767/1/T2528.pdf>
- Barrantes, H. (2008). *Inseminacion artificial a termino fijo, su uso racional y eficiente en la reprodouccion bovina* . Recuperado de <http://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/1443/1/2008-02P-40.pdf>
- Cabrera, A., Garcia, M., & Reyes , E. (2012). *Comparación entre la adición de eCG al día 5 o 7 en un protocolo para anestro en vacas Hereford posparto.* Recuperado de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/123456789/2767>
- Callejas, S., Uslenghi, G., Catalano, R., Larghi, J., & Cabodevila, J. (2014). *Comparación de dos protocolos para sincronizar ovulación e implementar inseminación artificial en vaquillonas.* Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-68402014000200004
- Castro, A. (2002). *Ganaderia de leche, Enfoque empresarial.* San Jose, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
- Ceballos, A., Villa, N., Bohórquez, A., Quiceno, J., Jaramillo, M., & Girarldo, G. (2002). *Análisis de los resultados de perfiles metabólicos en lecherías del trópico alto del eje cafetero colombiano.* Recuperado de <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-AnalisisDeLosResultadosDePerfilesMetabolicosEnLech-3243068.pdf>
- Cebrian, L., Pastor, J., Ramos, J., & Ferrer, L. (2005). *La exploracion clinica del ganado vacuno* . Zaragoza: SERVET.
- Chavez, M., & Rodriguez, K. (2016). Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5895/1/CPA-2016-T025.pdf>
- Condo, L., Reyes, F., Larrea, C., & Marini, P. (2015). *Estado fisiológico de los ovarios en bovinos en el Cantón Morona Santiago.* Recuperado de https://www.uea.edu.ec/revista/images/REV4_2_1.pdf
- Cool, J., & Loor, R. (2017). *Evaluación de benzoato y cipionato de estradiol en vacas cebuinasreceptoras de embriones sobre los parametros reproductivos.* Recuperado de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/726/1/TMV124.pdf>
- CVM. (2018). *Analítica Sanguínea con la Vetscan* . Recuperado de <http://cvm.es/descargables/glosario-e-interpretacion-de-resultados-vetscan.pdf>

- De Nava, G., De Paula, R., Arrospide, A., Delgado, E., & Cavestany, D. (2012). *Efecto de la administración parenteral de vitaminas y minerales sobre la fertilidad de vaquillonas de carne inseminadas artificialmente*. Recuperado de <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/efecto-administracion-parenteral-vitaminas-t29436.htm>
- Donzelli, M., Catalano, R., Burges, J., & Machado, C. (2011). *Efecto de la nutrición sobre la duración del anestro postparto en vacas de cría*. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-34982010000200008
- Elli, M., & Fatro, M. (2005). *Manual de reproducción en ganado vacuno*. España: SERVET.
- ESPE (2011). *ESPE tour virtual*. Recuperado de <http://360.espe.edu.ec/html/IASA.I.html>
- Franco, J., & Uribe, L. (2012). *Hormonas reproductivas de importancia veterinaria en hembras domésticas ruminantes*. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v11n1/v11n1a06.pdf>
- Frasinelli, C., Casagrande, H., & Veneciano, J. (2004). *La condición corporal como herramienta de manejo de rodeos de cría bovina*. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inf_tecn__168_-_condicion_corporal.pdf
- Garmendia, J. (2007). *Los minerales en la reproducción bovina*. Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/suplementacion_mineral/34-minerales_en_reproduccion.pdf
- Glauber, C. (2010). *Opciones terapéuticas del anestro en sistemas de reproducción estacional en vacas lecheras*. Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/175-opciones.pdf
- Gutierrez, D., & Baez, G. (2014). *La ultrasonografía en bovinos*. Recuperado de <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-LaUltrasonografiaEnBovinos-5364505.pdf>
- Henao, G. (2001). *Reactivación ovárica postparto en bovinos*. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/viewFile/24399/24998>
- Hernandez. (2015). *Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros*. Coyoacan: DCV F. Avril Braulio Ortiz.
- Hernandez, H., Soto, E., Villamedina, P., Cruz, R., Aranguren, J., & Castejon, O. (1995). *Evaluación de tratamientos del anestro postparto en vacas*

mestizas. Factores que lo afectan. Recuperado de <http://www.produccioncientifica.luz.edu.ve/index.php/cientifica/article/view/14154/14134>

- Hopper, R. (2014). *Bovine Reproduction*. Mississippi, USA.: Wiley-Blackwell.
- Lopez, F. (2006). *Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas holstein*. Recuperado de file:///C:/Users/ESPE/Downloads/Dialnet-RelacionEntreCondicionCorporalYEficienciaReproduct-6117891.pdf
- Lucy, M., Savio, J., Badinga, L., De la Sota, L., & Thatcher, W. (1992). Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. *Dairy Science Department Institute of Food and Agricultural Sciences*.
- Meyer, D., & Harvey, J. (2007). *Medicina Laboratorial Veterinaria, Interpretacion y diagnosis*. Barcelona: Multimedia Ediciones Veterinarias.
- Morales, J., & Cavestany, D. (2012). *Anestro posparto en vacas lecheras: tratamientos hormonales*. Recuperado de SMVU Veterinaria Montevideo : <http://www.revistasmvu.com.uy/component/content/article/57-current-users/177-cientifico-anestro-posparto-en-vacas-lecheras-tratamientos-hormonales.html>
- Narvaez, J. (s.f.). *Morfología ecográfica de los ovarios y los cuernos uterinos en vacas Holstein Friesian en período puerperal*. Recuperado de file:///C:/Users/User/Downloads/Morfologia%20ecografica%20de%20los%20ovarios%20y%20los%20cuernos%20uterinos%20en%20vacas.pdf
- Núñez, L., & Bouda, J. (2007). *Patología clínica veterinaria*. Mexico: Comité Editorial FMVZ-UNAM.
- Orellana, S. (2015). *Efecto de la gonadotropina corionica equina en la tasa de preñez con protocolos IATF en vacas Brown Swiss*. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8129/1/UPS-CT004903.pdf>
- Pascual, I. (2011). *Reproduccion Animal*. Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/186-reprod_compendio.pdf
- Peñarda, J., & Vallejo, D. (2012). *Efecto de la progesterona aplicada siete días post-inseminacion en la preñez de las vacas holstein en la hacienda el cortijo en el canton biblian*. Recuperado de <http://docplayer.es/12162923-Universidad-politecnica-salesiana.html>
- Proaño, L. (2015). *Evaluación de tres protocolos de sincronización de celos, en la reproducción de vacas lactantes holstein friesian cadet, tumbaco, pichincha*. Recuperado de

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7517/1/T-UCE-0004-49.pdf>

- Quintela, L., Diaz, C., Garcia, P., Peña, A., & Becerra, J. (2006). *Ecografía y Reproducción en la vaca*. España: Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico .
- Reagan, W., Sanders, T., & DeNicofa, D. (1998). *Hematología Veterinaria atlas de especies domésticas comunes*. Recuperado de http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_libros/591%20669%20Hematolog%C3%ADa%20Veterinaria%20Atlas%20de%20especies%20Dom%C3%A9sticas-Reagan-20100906-114826.pdf
- Rimbaud, E. (2004). *Semiología, semiotecnia y propedéutica de los bovinos*. Recuperado de <http://www.bio-nica.info/biblioteca/Rimbaud2004c.pdf>
- Roland, L., Drillich, M., & Iwersen, M. (2014). *Hematology as a diagnostic tool in bovine medicine* . Recuperado de <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1040638714546490>
- Sarmiento, D. (2011). *Eficiencia productiva de trucha arcoiris, bajo un sistema de recirculación de aguas con diferentes densidades de carga animal en la zona de pailones, IASA, Ecuador* . Recuperado de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4816/1/T-ESPE-IASA%20I-004576.pdf>
- Senger, P. (2012). *Pathways to Pregnancy and Parturition*. McGraw-Hill.
- Sintex. (2005). *Manejo farmacológico del ciclo estral del bovino* . Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/72-manejo_farmacologico_ciclo_estral_bovino.pdf
- Zambrano , J., & Diaz, S. (2012). *Guía para la correcta toma de sangre en bovinos*. Recuperado de http://medicinaveterinariaydezootecnia.bogota.unal.edu.co/fileadmin/FV/MZ/Servicios/bioetica/Pro_autorizados/001_Guia_toma_sangre_bovinos.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Examen Clínico

a) Objetivo:

Realizar un diagnóstico clínico al grupo de estudio mediante la aplicación de un examen clínico general.

b) Procedimiento:

- Realizar la obtención de datos generales de cada animal como la edad, cruce, conformación del alimento, actividades sanitarias realizadas, estado reproductivo y cualquier otra actividad relevante que pueda presentarse.
- Para la revisión de los animales se debe verificar que la manga de trabajo no dispusiera de objetos corto punzantes que afecten a los animales y preparar el material requerido para el examen físico, que son: fonendoscopio, termómetro, cinta bovino métrica, guantes de manejo y cinta de identificación.
- Arreo de los animales seleccionados previamente, del potrero hacia la manga.
- Visualizar a cada animal, desde la capa, cabeza, cuerpo, miembros anteriores y miembros posteriores. Registrar alguna alteración a simple vista que se pudiera notar.
- Toma de constantes fisiológicas: temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y movimientos ruminales.
- Registro de los datos obtenidos.
- Colocar una cinta distinta de color tomate en los animales de estudio para poder diferenciarlos del resto del hato.

c) Consideraciones generales:

Determinar si las constantes fisiológicas obtenidos son patológicas o respuesta a cambios ambientales o de manejo que el animal este teniendo. Evitar el estrés y ahitamiento de los animales al momento del examen clínico.

d) Registro:

REGISTRO INDIVIDUAL

Código: # Arete:

Edad (años)	Cruce	Color	Peso (kg)	Condición Corporal

Examen Físico

Capa	Cabeza	Cuerpo	Extremidades	Locomoción	Gandula mamaria

Constantes Fisiológicas

T °C	FC (lpm)	FR (rpm)	MR (mr/2min)

Alimentación

Forraje	Balanceado	Sal Mineral

Vacunas y Desparasitación

Fecha	Actividad	Producto
	Desparasitación	
	Vacuna	

Estado Reproductivo

Actividad	Fecha
Ultimo parto	
Ultimo celo visto	
DA, desde ultimo parto	

e) Materiales:

MATERIAL	CANTIDAD
Overol	1 unidad
Botas de caucho	1 par
Fonendoscopio	1 unidad
Termómetro	1 unidad
Cinta bovino métrica	1 unidad
Fichas de registro	10 unidades
Esferográfico azul	2 unidades
Cinta color tomate	1 rollo
Manga	1 unidad

f) Responsable: Estudiante y vaquero

Anexo 2: Toma de muestra sanguínea

- a) Objetivo: realizar la obtención de muestra sanguínea de la vena coccígea
- b) Procedimiento:
- Verificar que la manga de trabajo no dispusiera de objetos corto punzantes que pudieran afectar a los animales y preparar el material requerido para la toma de muestra, que es: Vacutainer # 21Gx1, capuchón para vacutainer, torundas con alcohol, tubo de tapa lila EDTA, tubo tapa roja, papel desechable y guantes de manejo.
 - Arreo de los animales seleccionados previamente, del potrero hacia la manga.
 - Para la extracción de la sangre limpiar con un papel desechable la parte interna de la cola se conectar el tubo de tapa lila y luego roja al vacutainer hasta conseguir la cantidad de sangre necesaria.
 - Ubicar el espacio intervertebral de las vértebras coccígeas 6-7.
 - Insertar la aguja en un ángulo recto en el espacio intervertebral antes mencionado
 - Rotular cada tubo con el número del animal y colocar en un cooler para transportarlo al laboratorio.

Las muestras sanguíneas fueron trasladadas al laboratorio de Sanidad Animal de la Facultad de Ingeniería Agropecuaria IASA-I, en donde se realizó la determinación del hematocrito, frotis sanguíneo, conteo de línea roja y blanca, determinación de parámetros bioquímicos bajo la utilización del espectrofotómetro Boeco mp-44. Estos procedimientos fueron realizados bajo protocolos estandarizados dispuestos por el laboratorio de Sanidad Animal.

- c) Consideraciones generales: manejar una asepsia adecuada al momento de la toma de muestra.

d) Materiales:

MATERIAL	CANTIDAD
Guantes de manejo	10 pares
Torundas con alcohol	1 frasco
Papel desechable	1 rollo
Marcador de color negro	1 unidad
Vacutainer # 21Gx1	50 unidades
Capuchón para vacutainer	3 unidades
Tubo tapa roja	25 unidades
Tubo tapa lila EDTA	25 unidades
Cooler	1 unidad
Gel refrigerante	3 unidades
Gradilla	1 unidad

e) Responsable: Estudiante y vaquero

Anexo 3: Examen ginecológico

a) Objetivo: realizar un chequeo de las estructuras reproductivas del grupo de estudio para determinar su estado reproductivo.

b) Procedimiento:

- Verificar que la manga de trabajo no dispusiera de objetos corto punzantes que pudieran afectar a los animales y preparar el material requerido para el examen ginecológico, que fueron: guantes ginecológicos, guantes de manejo, vaginoscopio, linterna, baldes, clorhexidina, agua, gel lubricante, hisopo, capuchón de pajuela.
- Arreo de los animales seleccionados previamente, del potrero hacia la manga.
- Colocar en un balde una mezcla de clorhexidina y agua la cual se utilizó para la desinfección del vaginoscopio.
- Observar de manera directa la parte externa de la vulva, evaluar el color, la presencia de moco, o cualquier anomalía visible.
- Para la toma de secreción vaginal adaptar un hisopo de base de madera a un catéter de lavado, para facilidad de manejo y alcance del cérvix.
- Desinfectar el vaginoscopio previo a su utilización y colocar gel lubricante para no causar laceraciones en la vagina, realizar suave movimientos hasta poder entrar al canal vaginal.
- Una vez puesto el vaginoscopio colocar una linterna para visualizar las estructuras internas y con el hisopo tomar una muestra de la mucosa siendo muy precisos para evitar el contacto con las paredes del vaginoscopio con el fin de mantener una muestra limpia.
- Colocar la muestra del hisopo en tubos eppendorf con agua destilada y llevarla al laboratorio.

Para la determinación de microorganismos se sembró la muestra obtenida en agar sangre y se incubó a temperatura ambiente, todos estos procedimientos fueron realizados bajo protocolos establecidos en el

laboratorio de biotecnología de la Facultad de Ingeniería Agropecuaria IASA-I.

c) Consideraciones generales: tener un equipo de trabajo para poder obtener una muestra limpia y ser eficientes con el tiempo que se requiere por animal.

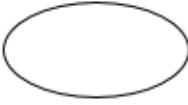
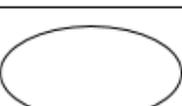
d) Materiales

MATERIAL	CANTIDAD
Guantes de manejo	1 caja de 100 unidades
Guantes ginecológicos	1 caja de 100 unidades
Vaginoscopio	1 unidad
Linterna	1 unidad
Yodo	1 frasco
Balde de plástico	1 unidad
Hisopos largos	1 funda de 50 unidades
Catéteres de lavado	3 unidades
Registros	10 unidades
Gel ecográfico	1 frasco
Jabón líquido	1 frasco
Agar sangre	10 unidades
Incubadora	1 unidad
Tubos eppendorf	10 unidades

e) Responsable: Estudiante, equipo de trabajo y vaquero.

Anexo 4: Palpación rectal con ultrasonido

- a) Objetivo: Determinar el tamaño, presencia o ausencia de estructuras ováricas.
- b) Procedimiento:
 - Verificar que la manga de trabajo no disponga de objetos corto punzantes que puedan afectar a los animales y preparar el material requerido para el examen ginecológico, que es: guantes ginecológicos, guantes de manejo, gel lubricante y ecógrafo.
 - Arreo de los animales seleccionados previamente, del potrero hacia la manga.
 - Para una correcta palpación se utilizar la mano izquierda debido a que posee mayor sensibilidad, colocar el guante ginecológico y gel lubricante a lo largo de todo el guante.
 - Introducir la mano izquierda ejerciendo poca presión para poder llegar hasta la ampolla rectal, una vez adentro se ubicar las estructuras anatómicas como el cérvix, cuernos y ovarios.
 - Ubicadas las estructuras anatómicas, introducir el ecógrafo y verificar por ultrasonografía como se encuentran cada estructura reproductiva.
 - Registrar todos los parámetros mediables en el estudio.
- c) Consideraciones generales: tener un conocimiento previo sobre la utilización del ecógrafo.
- d) Registro:

Función Ovárica					
Número de arete:					
Fecha	Tº	Color Vaginal	Ovario Izquierdo	Ovario Derecho	Observaciones
					
					
					
					
					
					
					

e) Materiales:

MATERIAL	CANTIDAD
Guantes de manejo	1 caja de 100 unidades
Guantes ginecológicos	1 caja de 100 unidades
Registros	10 unidades
Equipo Ecográfico:	1 unidad
FarmScan L60	
Gel ecográfico	1 frasco

f) Responsable: Estudiante

Anexo 5: Protocolo de sincronización e inseminación artificial

a) Objetivo:

b) Procedimiento:

El protocolo IATF (CIDR+BE+PGF+eCG) tiene una duración de 10 días, en la siguiente tabla se determina las actividades a realizar con sus respectivas fechas.

DÍA	ACTIVIDAD
Día 0	Colocación del CIDR 1 g intravaginal + 2 mg de Benzoato de estradiol IM
Día 8	8am Retiro del CIDR intravaginal , colocación de 2 ml de Prostaglandina IM + 400 UI eCG IM
Día 9	8am 1 mg de Benzoato de estradiol
Día 10	2pm Inseminación artificial

Procedimiento de inseminación:

- Guiándose de los registros de cada animal, seleccionar la pajuela a utilizar.
- Abrir el tanque de nitrógeno, levantar una canasta y con la pinza sujetar una pajuela.
- En un termo con agua a temperatura de 37°C se depositar la pajuela para descongelarla.
- Antes de colocar la pajuela en la pistola realizar una fricción de la pistola para que tenga una temperatura adecuada.
- Colocar la pajuela en la pistola de inseminación y cortar el exceso en la punta de la pajuela.
- Cubrirla con una vaina de inseminación la pistola de inseminación.

- Limpiar la vulva para proceder a introducir la pistola de inseminación a los anillos del cérvix.

c) Consideraciones generales: manejar las dosis de acuerdo a las instrucciones del producto a ocupar, tener un manejo cauteloso con el uso de hormonas tanto para el animal como para el operario.

d) Materiales:

MATERIAL	CANTIDAD
Guantes de manejo	1 caja de 100 unidades
Dispositivos intravaginales de progesterona	10 unidades
Benzoato de estradiol	1 frasco de 20 ml
Prostaglandina	1 frasco de 20 ml
Gonadotropina coriónica equina	1 frasco de 100 ml
Jeringas de 1ml	30 unidades
Jeringas de 3ml	30 unidades
Agujas 21 x 1 1/2	1 caja de 50 unidades
Papel desechable	1 rollo
Jabón líquido	1 frasco
Tanque de nitrógeno	1 unidad
Pajuelas	10 unidades
Agua tibia	A voluntad
Termómetro	1 unidad
Pistola de inseminación	1 unidad
Vaina de inseminación	10 unidades

Corta pajuelas	1 unidad
Guantes ginecológicos	1 caja
Pinza	1 unidad

e) Responsable: Estudiante

Anexo 6: Resultados del crecimiento microbiológico

Existieron 3 cajas representativas al momento del cultivo microbiológico de secreción del cuello uterino las cuales están descritas en las siguientes tablas.

Código # 5			
Característica	Colonia 1	Colonia 2	Colonia 3
Medio de cultivo	Agar sangre	Agar sangre	Agar sangre
Tamaño (mm)	2,8	3,5	1,8
Forma	Rizoide	Fusiforme	Irregular
Elevación	Plana	Plana	Plana
Margen	Erosionado	Entera	Lobulado
Densidad	Opaca	Opaca	Opaca
Color	Blanca	Amarilla	Blanca
Superficie	Lisa	Granular	Lisa
Luz transmitida	Mate	Mate	Mate
Consistencia	Butriosa	Butriosa	Butriosa

Código # 6			
Característica	Colonia 1	Colonia 2	Colonia 3
Medio de cultivo	Agar sangre 2,9	Agar sangre 4,4	Agar sangre 2,8
Forma	Circular	Fusiforme	Fusiforme
Elevación	Plana	Plana	Plana
Margen	Entera	Entera	Entera
Densidad	Opaca	Opaca	Opaca
Color	Blanca	Amarilla	Blanca
Superficie	Lisa	Lisa	Lisa
Luz transmitida	Mate	Mate	Mate
Consistencia	Butriosa	Butriosa	Butriosa

Código # 10			
Característica	Colonia 1	Colonia 2	Colonia 3

Medio de cultivo	Agar sangre	Agar sangre	Agar sangre
Tamaño (mm)	2	-	-
Forma	Circular	Irregular	Irregular
Elevación	Plana	Plana	Plana
Margen	Entera	Risada	Globulada
Densidad	Opaca	Opaca	Opaca
Color	Amarilla	Blanca	Blanca
Superficie	Lisa	Rugosa	Rugosa
Luz transmitida	Opaca	Opaca	Opaca
Consistencia	Butriosa	Butriosa	Butriosa

Anexo 7: Primer chequeo ginecológico, selección de los animales

Los chequeos ginecológicos fueron realizados por palpación manual y ultrasonografía. Los resultados se encuentran detallados en la siguiente tabla.

Código	Presencia de moco	Color vulvar	Útero	Cuernos	OI Tamaño (cm)	OI Estructura	OD Tamaño (cm)	OD Estructura
1	No	Rosado	T1	Normales	3x2x1	S/E	2.8 x 2.5 x1	S/E
2	No	Rosado	T1	Normales	2.3 x 1x 1	S/E	3.7 x 2.8 x 1	Folículo 5 mm
3	No	Pálido	T2 con tono	Normales	3x2x1	S/E	4 x 3 x 1	Folículo 3 mm
4	No	Rosada	T1	Normales	3 x 2 x 1	S/E	3.5 x 2 x1	S/E
5	No	Pálido	T1	Normales	2x2x1	Folículo 3 mm	3x2x1	S/E
6	No	Rosada	T1	Normales	3 x2 x1	S/E	3x2x1	Folículo 3 mm
7	No	Rosada	T2 con tono	Normales	2x1x1	S/E	3x2x1	Folículo 3 mm
8	No	Rosada	T1	Normales	2x2x1	S/E	3x2x1	S/E
9	No	Rosada	T1	Normales	2x1x1	S/E	2x2x1	Folículo 4 mm
10	No	Rosada	T1 útero flácido	Normales	2x1x1	S/E	2x1x1	S/E

Anexo 8: Segundo chequeo ginecológico, 12 días post desparasitación y aplicación de reconstituyentes, antes de colocar el CIDR[®]

Los chequeos ginecológicos fueron realizados por palpación manual y ultrasonografía. Los resultados se encuentran detallados en la siguiente tabla.

Código	Presencia de moco	Color vulvar	Útero	Cuernos	OI Tamaño (cm)	OI Estructura	OD Tamaño (cm)	OD Estructura
1	No	Rosado	T1	Normales	3x2x1	S/E	2.8 x 2.5 x1	CL Cavitario 10mm
2	No	Rosado	T1	Normales	2.3 x 1x 1	S/E	3.7 x 2.8 x 1	Folículo 3 mm, Folículo 4 mm
3	No	Pálido	T1	Normales	3x2x1	Folículo 3 mm, Folículo 4 mm	4 x 3 x 1	Folículo 10 mm
4	Transparente	Rosada	T2	Normales	3 x 2 x 1	Folículo 8 mm, Folículo 10 mm	3.5 x 2 x1	Folículo 3 mm, Folículo 4 mm
5	No	Pálido	T1	Normales	2x2x1	Folículo 3 mm	3x2x1	Folículo 4 mm
6	No	Rosada	T1	Normales	3 x2 x1	Folículo 3 mm	3x2x1	Folículo 5 mm
7	No	Rosada	T1	Normales	2x1x1	S/E	3x2x1	Folículo 3 mm
8	No	Rosada	T1	Normales	2x2x1	Folículo 6 mm, Folículo 6 mm	3x2x1	Folículo 10 mm, CL Cavitario 10mm
9	No	Rosada	T1	Normales	2x1x1	CL Cavitario 10mm	2x2x1	S/E
10	No	Rosada	T1	Normales	2x1x1	Folículo 10 mm	2x1x1	S/E

Anexo 9: Tercero chequeo ginecológico, día 8 del protocolo IATF

Los chequeos ginecológicos fueron realizados por palpación manual y ultrasonografía. Los resultados se encuentran detallados en la siguiente tabla.

Código	Presencia de moco	Color vulvar	Útero	Cuernos	OI Tamaño (cm)	OI Estructura	OD Tamaño (cm)	OD Estructura
1	No	Rosado	T1	Normales	3x2x1	S/E	2.8 x 2.5 x1	CL 10 mm
2	No	Rosado	T1	Normales	2.3 x 1x1	Folículo 3mm, Folículo 4mm	3.7 x 2.8 x 1	CL 10 mm Folículo 4mm, 7mm
3	No	Pálido	T1	Normales	3x2x1	Folículo 6mm, Folículo 8mm	4 x 3 x 1	Folículo 12mm
4	No	Rosada	T1	Normales	3 x 2 x 1	Folículo 8mm, Folículo 10mm	3.5 x 2 x1	Folículo 6mm, Folículo 8mm
5	No	Pálido	T1	Normales	2x2x1	Folículo 4mm	3x2x1	Folículo 5mm
6	No	Rosada	T1	Normales	3 x2 x1	Folículo 3mm, Folículo 4mm, Folículo 8mm	3x2x1	Folículo 6mm, Folículo 8mm
7	Secreción transparente amarilla	Rosada	T2	Contenido	2x1x1	S/E	3x2x1	Folículo 4mm, Folículo 5mm, Folículo 6mm
8	No	Rosada	T1	Normales	2x2x1	Folículo 6mm, Folículo 7mm	3x2x1	Folículo 8mm, Folículo 10mm
9	No	Rosada	T1	Normales	2x1x1	CL 10m	2x2x1	Folículo 4mm
10	No	Rosada	T1	Normales	2x1x1	S/E	2x1x1	Folículo 3mm

Anexo 10: Cuarto chequeo ginecológico, día 9 del protocolo de IATF

Los chequeos ginecológicos fueron realizados por palpación manual y ultrasonografía. Los resultados se encuentran detallado en la siguiente tabla.

Código	Presencia de moco	Color vulvar	Útero	Cuernos	OI Tamaño (cm)	OI Estructura	OD Tamaño (cm)	OD Estructura
1	No	Rosado	T1	Normales	3x2x1	Folículo 7mm, Folículo 7mm	2.8 x 2.5 x1	CL 10mm
2	No	Rosado	T1	Normales	2.3 x 1x 1	Folículo 4mm, Folículo 10mm	3.7 x 2.8 x 1	Folículo 3mm, Folículo 7mm, Folículo 10mm
3	No	Pálido	T1	Normales	3x2x1	Folículo 5mm, Folículo 8mm, Folículo 9mm	4 x 3 x 1	Folículo 9mm, Folículo 13mm
4	No	Rosada	T1	Normales	3 x 2 x 1	Folículo 4mm, Folículo 16mm	3.5 x 2 x1	Folículo 3mm, Folículo 18mm
5	No	Pálido	T1	Normales	2x2x1	Folículo 6mm	3x2x1	Folículo 4mm, Folículo 10mm
6	No	Rosada	T1	Normales	3 x2 x1	Folículo 3mm, Folículo 5mm, Folículo 10mm	3x2x1	Folículo 3mm, Folículo 6mm, Folículo 12mm
7	No	Rosada	T1	Normales	2x1x1	S/E	3x2x1	Folículo 8mm, Folículo 13mm
8	No	Rosada	T1	Normales	2x2x1	Folículo 5mm, Folículo 14mm	3x2x1	Folículo 8mm, Folículo 9mm Folículo 12mm
9	No	Rosada	T1	Normales	2x1x1	Folículo 5mm, Folículo 6mm	2x2x1	Folículo 5mm, Folículo 7mm, Folículo 9mm
10	Contenido	Rosada	T2	Contenido	2x1x1	Folículo 4mm	2x1x1	Folículo 9mm

Anexo 11: Quinto chequeo, 7 días después de la inseminación a los 10 animales

Los chequeos ginecológicos fueron realizados por palpación manual y ultrasonografía. Los resultados se encuentran detallados en la siguiente tabla.

Código	Presencia de moco	Color vulvar	Útero	Cuernos	OI Tamaño (cm)	OI Estructura	OD Tamaño (cm)	OD Estructura
1	No	Rosado	T1	Normales	3x2x1	Folículo 7 mm	2.8 x 2.5 x1	CL 10 mm
2	No	Rosado	T1	Normales	2.3 x 1x1	Folículo 4 mm	3.7 x 2.8 x 1	CL 15 mm
3	No	Pálido	T1	Normales	3x2x1	S/E	4 x 3 x 1	CL 19 mm, Folículo 6 mm, Folículo 6 mm
4	No	Rosada	T1	Normales	3 x 2 x 1	CL 17,5 mm	3.5 x 2 x1	Folículo 3 mm
5	No	Pálido	T1	Normales	2x2x1	-	3x2x1	CL 16,5 mm
6	No	Rosada	T1	Normales	3 x2 x1	Folículo 3 mm, Folículo 5 mm	3x2x1	CL 16 mm
7	No	Rosada	T1	Normales	2x1x1	S/E	3x2x1	CL 17 mm
8	No	Rosada	T1	Normales	2x2x1	CL 14 mm	3x2x1	Folículo 6 mm, Folículo 8mm
9	No	Rosada	T1	Normales	2x1x1	Folículo 5 mm	2x2x1	CL 15 mm
10	Contenido	Rosada	T2	Contenido	2x1x1	Folículo 3 mm	2x1x1	CL 16,5 mm

Anexo 12: Registro Fotográfico



Figura 2. Toma de muestra sanguínea



Figura 3. Toma de muestra de cuello uterino



Figura 5. Dispositivo CIDR



Figura 6. Animales de estudio, Día 9 del protocolo IATF

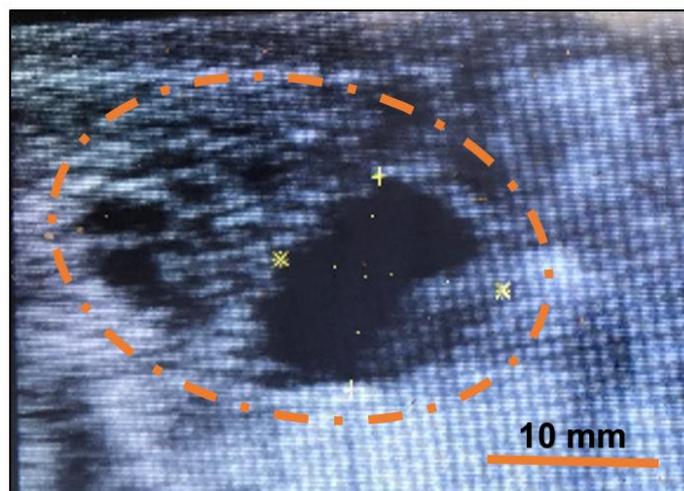


Figura 7. Estroma ovárico, imagen ecográfica

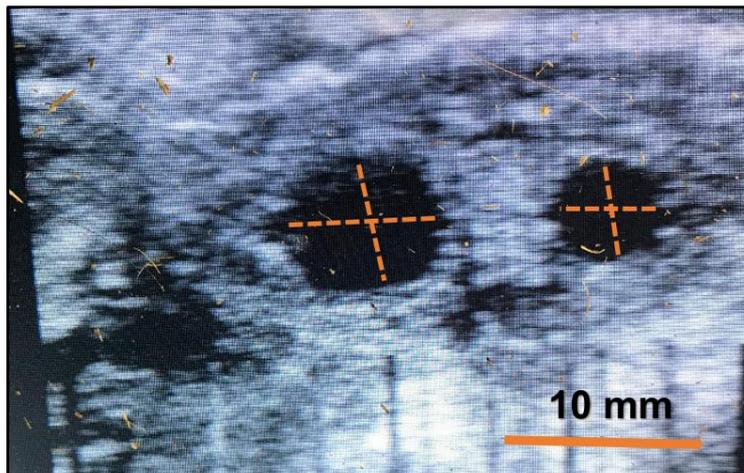


Figura 8. Folículos, imagen ecográfica

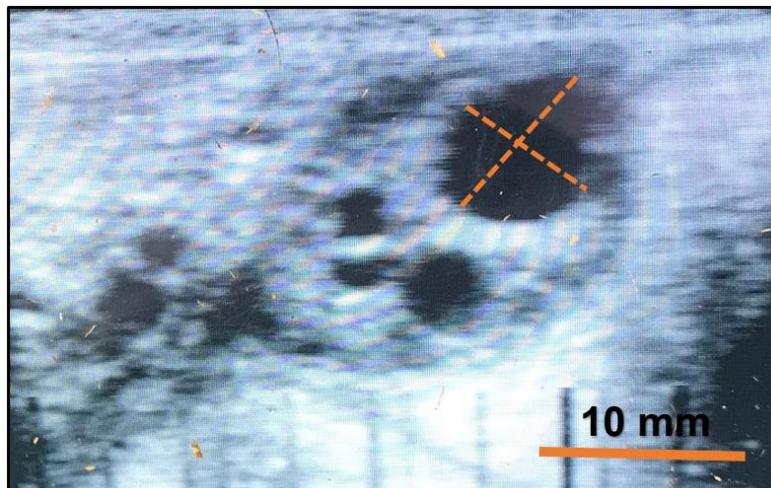


Figura 9. Folículo pre ovulatorio, imagen ecográfica

