



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**DETERMINACIÓN DE UN PROTOCOLO PARA EL MÉTODO
DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO EN GANADO DE LIDIA
EN LA GANADERÍA TRIGO VERDE**

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

Profesor Guía:
Ing. Diego Vela Tormen

Autor:
Diego Fernando Mejía Pástor

Año
2013

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

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

Diego Vela Tormen
Ingeniero Zootecnista
C.I.: 170775453-5

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”.

Diego Fernando Mejía Pástor

C.I.: 171472244-2

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer principalmente a Dios que ha sido el que me ha guiado en todo este camino, a mis padres que son el soporte de mi vida y a mi hermano que siempre ha sido mi compañero de toda la vida, agradecer infinitamente el esfuerzo tan grande que realizo el Ing, Diego Vela T. y a todos los profesores por su apoyo y trabajo que han realizado, sin olvidarme de mi familia y amigos que han estado siempre pendientes y apoyando al máximo en mis estudios y en la culminación de este trabajo y de los que seguirán a lo largo de mi vida.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi familia, amigos y a todas esas personas que han creído en mi, Dios les pague y todo este esfuerzo es por y para ustedes.

RESUMEN

Se realizó un estudio en la provincia de Pichincha, en el cantón Mejía, parroquia Santa Ana del Pedregal, en la ganadería Trigo Verde a una altitud de 3300 a 3400 msnm y una temperatura promedio de 7 a 12 grados centígrados. Se utilizaron un total de 27 vacas bravas, en las que se realizó dos protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). El tratamiento 1 consistió en cuatro entradas a corrales, bajo el siguiente esquema **Día 0**: Colocación del DIB + 2mg de Benzoato de Estradiol. **Día 8**: Retirar DIB + Prostaglandina. **Día 9**: 1mg de Benzoato de Estradiol. **Día 10**: IATF 52-56 horas después de la prostaglandina, obteniendo una tasa de concepción del 45.5% (5/11). El tratamiento 2 consistió en un protocolo con tres entradas a corrales de la siguiente manera: **Día 0**: Colocación del DIB + 2mg Benzoato de Estradiol. **Día 8**: Retirar DIB + Prostaglandina 2ml + 400ui de Gonadotropina Coriónica Equina + 0.4ml de Cipionato de Estradiol. **Día 10**: IATF 52-56 horas después de la prostaglandina, obteniendo un 35.7% de tasa de concepción (5/14).

Pese a que numéricamente son diferentes, estadísticamente no son significativos. Mientras que al analizar los resultados según los grupos fisiológicos a cada una de las vacas se puede ver que las vacas del grupo “C” que son las de mayor edad obtuvieron porcentajes más altos de concepción en relación a los grupos “A” y “B”.

La condición corporal disminuyó entre el inicio de la sincronización y el chequeo de preñez, debido a un menor nivel nutricional a consecuencia del verano y el cambio de estación climática sin ser un cambio representativo que afecte a los resultados obtenidos en los tratamientos.

Realizando el análisis de costo determinó un valor total para el Tratamiento 1 de \$479.02, con un valor de \$43.54 por vaca sincronizada y de \$95.80 por vaca preñada. Para el Tratamiento 2, el valor total fue de \$551.59 que equivale a \$39.39 por vaca tratada y de \$110.31 por vaca preñada.

ABSTRACT

This study research has been made in Pichincha province, Mejia canton, Santa Ana del Pedregal parish, in the cattle farming Trigo Verde, it is located at 3300 to 3400 meters height at an average temperature of 7 to 12 centigrade degrees. Twenty-seven fighting bulls were used along the two time-fixed artificial insemination protocols that were carried out (timed-AI). Treatment 1 was about four approaches to some corrals, under the following scheme: Day 0: DIB insertion + Estradiol Benzoate 2mg. Day 8: DIB removal + Prostaglandin. Day 9: Estradiol Benzoate 1mg. Day 10: timed-AI 52-56 hours after Prostaglandin administration, having as a result a 45.5% conception rate (5/11). The second treatment regarded a three-entree protocol to corrals in the following way: **Day 0:** DIB insertion + 2mg of Estradiol Benzoate. **Day 8:** DIB removal + Prostaglandin 2ml + Equine Chorionic Gonadotropin 400ui + estradiol cypionate 0.4ml. **Day 10:** timed-AI 52-56 hours after prostaglandina administration, having as a result a 35.7% conception rate (5/14).

They are not only numerically different, but also they are not meaningful different. While analyzing the results according to the physiological groups of each of bull it can seen that bull group C, which are the oldest of all, obtained the highest conception rates in relation with groups A and B.

The corporal condition decreased during the beginning of the synchronization process and the pregnancy check-up, due to a lower nutritional level, this is because of the summer climate change, which can also affect the low conception rate achieved.

A total amount of \$479.02 per treatment 1 was determined by analyzing the cost, with an amount per synchronized cow of \$43.54 and \$95.80 per pregnant cow. For treatment 2, the total amount was \$551.59 which is equivalent to \$39.39 per treated cow and \$110.31 per pregnant cow.

ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1 CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO | 3 |
| 1.1 HISTORIA Y ORIGEN DEL TORO BRAVO | 3 |
| 1.1.1 Origen del Toro de Lidia | 3 |
| 1.1.2 Clasificación Zoológica del Toro de Lidia..... | 4 |
| 1.1.3 Origen del Toro Bravo en el Ecuador..... | 4 |
| 1.2 ANATOMÍA DE LA VACA DE LIDIA..... | 8 |
| 1.2.1 Anatomía del Aparato Reproductor de la Hembra Bovina..... | 8 |
| 1.2.2 El Ovario | 8 |
| 1.2.3 Oviducto..... | 8 |
| 1.2.4 Útero | 9 |
| 1.2.5 Cuello Uterino | 9 |
| 1.2.6 Vagina..... | 9 |
| 1.2.7 Vulva..... | 10 |
| 1.2.8 Clítoris..... | 10 |
| 1.2.9 Uretra Femenina | 11 |
| 1.3 EL HIPOTÁLAMO, LA HIPÓFISIS Y HORMONAS DE LA REPRODUCCIÓN | 11 |
| 1.3.1 Eje Hipotálamo-Hipófisis-Ovario | 11 |
| 1.3.2 Hipotálamo..... | 12 |
| 1.3.3 Función del Hipotálamo en la Reproducción | 13 |
| 1.3.4 Hipófisis | 13 |
| 1.4 HORMONA DE LA REPRODUCCIÓN..... | 14 |
| 1.4.1 Hormona Folículo Estimulante (FSH) | 14 |
| 1.4.2 Hormona Luteinizante (LH)..... | 14 |
| 1.4.3 Gonadotropina Coriónica Equina (ECG o PMSG) | 15 |
| 1.4.4 Hormonas Ováricas | 16 |
| 1.4.5 Estrógenos..... | 16 |
| 1.4.5.1 Diferencias y Efectos de Benzoato de Estradiol y Cipionato de Estradiol | 17 |
| 1.4.6 Progesterona | 19 |
| 1.4.7 Andrógenos | 20 |
| 1.4.8 Inhibina | 20 |
| 1.4.9 Hormona Lactógena Placentaria..... | 21 |
| 1.4.10 Oxitocina..... | 21 |
| 1.4.11 Prostaglandinas (Pg) | 21 |
| 1.5 CICLO ESTRAL..... | 22 |
| 1.5.1 Ondas Foliculares | 23 |
| 1.6 INSEMINACIÓN ARTIFICIAL E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO O IATF..... | 26 |
| 1.6.1 Inseminación Artificial (IA) a Celo Visto | 26 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1.6.2 | Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) | 27 |
| 1.7 | SISTEMAS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO..... | 27 |
| 1.7.1 | Prostaglandina | 27 |
| 1.7.2 | Combinación de GNRH con Prostaglandina | 29 |
| 1.8 | PROGESTÁGENOS COMO CIDR, DIB, ETC..... | 30 |
| 1.8.1 | Bloqueo a través de la Administración de MGA (Acetato de Melengestrol)..... | 30 |
| 1.8.2 | Bloqueo a través del Implante de Norgestomet | 30 |
| 1.8.3 | Bloqueo a través de la utilización de Dispositivos Intravaginales..... | 31 |
| 1.9 | MANEJO REPRODUCTIVO DEL GANADO DE LIDIA | 32 |
| 1.10 | RESULTADOS DE SINCRONIZACIÓN O IATF EN GANADO DE LIDA | 33 |
| 1.10.1 | La Sincronización del Celo y la Ovulación un método adecuado para la Inseminación del Ganado de Lidia | 33 |
| 1.10.2 | Sistemas utilizados para la Reproducción en Ganado de Lidia (Análisis y Experiencias) | 34 |
| 1.10.3 | Protocolo de Sincronización de Celo en Vacas de Lidia con Monta Natural | 35 |
| 2 | CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS | 37 |
| 2.1 | MATERIALES..... | 37 |
| 2.2 | LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN..... | 37 |
| 2.2.1 | Ubicación Geográfica..... | 37 |
| 2.2.2 | Condiciones Climáticas..... | 37 |
| 2.3 | METODOLOGÍA..... | 38 |
| 2.3.1 | Métodos de Manejo del Experimento..... | 38 |
| 2.4 | TRATAMIENTOS | 40 |
| 2.5 | CHEQUEO DE PREÑEZ O CONCEPCIÓN A LOS 60 DÍAS | 42 |
| 2.6 | VARIABLES A MEDIR..... | 43 |
| 2.6.1 | Condición Corporal | 43 |
| 2.7 | TASA DE CONCEPCIÓN AL PRIMER SERVICIO..... | 44 |
| 2.8 | COSTOS DEL TRATAMIENTO..... | 44 |
| 3 | CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 45 |
| 3.1 | CONDICIÓN CORPORAL | 45 |
| 3.2 | TASA DE CONCEPCIÓN AL PRIMER SERVICIO..... | 46 |
| 3.3 | COSTOS DE LOS TRATAMIENTO..... | 50 |
| 3.3.1 | Costos de Tratamiento 1 y 2..... | 51 |
| 4 | CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 55 |
| 4.1 | CONCLUSIONES..... | 55 |
| 4.2 | RECOMENDACIONES | 55 |

Referencias 56

Anexos 59

INTRODUCCIÓN

La Inseminación Artificial y la IATF es un método nuevo y muy poco trabajado en el ganado de lidia, ya que es una línea bovina criada con las consideraciones de bienestar animal. Dados estos factores y acotando que el ganado ha tenido a lo largo de los años una selección únicamente morfológica y etológica, los resultados posiblemente variarían a pesar de contar con corrales, bretes, mangas y jaulas específicas para esta especie y contando con técnicos que tengan un manejo adecuado manejando una dirección nutricional idóneo, para el sector donde se asienta la ganadería. (Domecq, 1987, p. 101)

Pero no hay que olvidar que este ganado también puede ser manejado con los sistemas de biotecnología, como se ha manejado la IA de manera muy reducida en España y en cierta manera en América, herramienta viable para un avance en la explotación ganadera, obteniendo grandes resultados que beneficiará a la calidad de los productos; para encontrar el método más idóneo en el sistema de explotación de ganado. (Cutain, 2006). Esto permitirá lotes de animales uniformes que facilitará la crianza, selección y/o comercialización del ganado de lidia, esta técnica ha tenido muy pocos resultados así como también escasos estudios de IATF en ganado de lidia, arrojando así, que de los contados estudios en España, ha sido reducido a plan piloto con resultados muy variables, mientras que en el continente americano se han dado progresos representativos en el avance de la biotecnología reproductiva ya que se tiene una gran limitante en ganaderías y sementales de alta calidad en el continente por lo que se han visto en la necesidad de comercializar y trabajar con esta herramienta en la ganaderías americanas, resultando de gran ayuda las técnicas de reproducción muy utilizadas en otro tipo de explotación ganadera que han dado buenos resultados (Domecq, 1987, p. 101).

OBJETIVOS:**• Objetivo General:**

- Determinar el mejor protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo, en ganado de lidia de la ganadería Trigo Verde.

• Objetivos Específicos:

- Determinar el método de IATF que brinde mayor porcentaje de hembras gestantes en el menor número de entradas a corrales.
- Incrementar el número de vacas preñadas por periodos de reproducción.
- Determinar los costos generales de cada protocolo implantado.

1 CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 HISTORIA Y ORIGEN DEL TORO BRAVO

1.1.1 Origen del Toro de Lidia

Según la evolución de las especies es importante guiarse de esta manera al origen de los bóvidos, tiene el género *Bos*, entre sus ascendientes desaparecidos, numerosas formas ancestrales, como el *Bos longifrons*, el *B. frontosus*, etc., que se remonta hasta el *Anoplotherium*, considerado como el origen común de todos los artiodáctilos, tanto monogástricos como poligástricos, puesto que su organización presentaba marcada semejanza los unos con los otros. (Cossío, 1960, pp. 131-137)

Del uro derivan todas las razas de toros existentes, y no del bisonte de Europa, cuyos restos se encuentran abundantemente en las habitaciones del hombre troglodita. Teniendo, pues, un origen común nada debe extrañarnos las analogías existentes entre los toros que en estado semisalvaje se encuentran en distintas regiones de Europa, como en Escocia y aún en Suiza. Esta raza posee acentuado instinto combativo, y ella sería, según investigaciones, la precursora de las razas de lidia. Sin embargo, se cree que debieron llegar de Asia a España toros de estado de mayor o menor domesticación por dos diversos conductos, uno de ellos por egipcios que los cartagineses y berberiscos importarían a la vez que trajeron la oveja merina. Estos toros, que se explotarían en régimen casi salvaje por el sur y centro de España, manifestaron bien pronto su carácter de bravura y acometividad que había sido la base de su selección en Egipto como animales de pelea y que lo sería también en el futuro destino que les esperaba en España (Cossío, 1960, pp. 131-137).

1.1.2 Clasificación Zoológica del Toro de Lidia

- Tipo: Vertebrados.
- Clase: Mamíferos.
- Subclase: Monodelfos
- Orden: Ungulados
- Suborden: Artiodáctilos
- Sección: Rumiantes
- Familia: Cavicórnidos
- Subfamilia: Bovinos
- Género: *Bos L.*
- Especie: *Bos taurus L.*
- Raza: *Bos taurus africanus*
- Subrazas o variedades: Andaluza, Navarra, etc. (Cossío, 1960, p. 140)

1.1.3 Origen del Toro Bravo en el Ecuador

No se conoce a ciencia cierta el día y cómo llegó el ganado de lidia al país, por lo tanto hay que referirnos a citas y referencias históricas que los libros y escritos pueden dar “La introducción de las primeras vacas y los primeros bueyes se debió a Alonso de Hernández compañero de Benalcázar en la conquista de Quito. Hernández estaba vecino en Jamaica, de donde vino a tomar parte en la conquista de estas provincias, trayendo las primeras cabezas de ganado vacuno”; años después se encuentran escritos de 1606 de cómo se realizaban las festividades en ese entonces, “La Gran Fiesta: el 5 de julio se reunió el Cabildo para organizar la Gran Fiesta ordenada por el rey en honor al nacimiento de Felipe IV. De inmediato acordó, que a más de la lidia de los toros y el juego de cañas programados, escogiesen a dos personas a que den dos lanzadas a los toros en el día que se les señalase”. De esta manera ya existía una selección muy básica del ganado, que es el ganado que se dejaba manejar se engordaba y se destinaba al camal y los otros “ariscos” se dejaban en las praderas, de tal manera que el ganado iba afirmando los caracteres

navarros que llevaban por dentro. El buen manejo gracias a libros y administración de las tierras que tuvieron los Jesuitas fue el eslabón importante que hicieron para que se los destaque en la historia del ganado ya que eran los principales abastecedores de ganado de lidia en nuestro país (Espinosa, 2001, pp. 11-86).

Con la llegada de los primeros toreros españoles al Ecuador, a finales del siglo XIX, la fiesta toma un rumbo diferente, ellos traen un nuevo concepto de la corrida. Esto exigió que los toros a lidiarse posean ciertas características para el mejor desarrollo del espectáculo. Esto conllevó la necesidad de seleccionar de manera más estricta el ganado, selección que debió empezar por el tipo (morfología) y luego por las características de comportamiento y embestida del animal (Espinosa, 2001, pp. 11-86).

En 1973 la plaza de toros Quito es manejada por empresarios españoles de manera que decae la demanda de ganado nacional por tal motivo, un importante grupo de ganaderos se reunieron en Quito en noviembre de 1977, en el domicilio del señor Marcelo Cobo Sevilla, constituyendo la **Asociación de Criadores de Ganado de Lidia del Ecuador**. La Junta Militar de Gobierno, el apoyo del General Guillermo Duran Arcentales, integrante de la junta, emite el decreto mediante el cual se permite la libre importación de ganado de lidia procedente de España; iniciando así la importación de vacas y sementales de los mejores encastes españoles (Espinosa, 2001, pp. 11-86).

Empezando en 1978 lo conformaron los hermanos Marcelo y Carlos Manuel Cobo Sevilla y el general Guillermo Durán Arcentales, que trajeron 114 vacas y 6 sementales del encaste Domecq, todos estos tentados y seleccionados por Carlos Manuel Cobo, quien fue el director y organizador de tremendo movimiento de animales y equipos.

El segundo grupo, los ganaderos Ezequiel Bermeo, Alejandro Villavicencio, Renato Ponce y Ramiro Campuzano, este último fue el delegado por el grupo a viajar a España, meses después de la primera importación, para seleccionar

las ganaderías a importar quedando el 50% de Don José Luis Osborne y el otro 50% de Don Manuel Camacho.

El tercer grupo estuvo integrado por Saúl Montenegro, Mario Benalcázar y Rodrigo Patiño, a los que se unieron posteriormente Leonidas Plaza Sommers, este fue un viaje totalmente diferente a los dos anteriores por lo que se conoce a esta importación como “un viaje desastroso”. Se embarcaron 48 vacas y un becerro de encaste Baltazar Ibán y 60 vacas de la ganadería Atanasio Fernández. Lo que ocurrió fue que decolaron en Canarias y al poco tiempo se dañó un motor, por lo cual perdieron la fuerza motriz para el aire acondicionado, empezaron a volar muy bajo y parece que en lugar de llegar al aeropuerto que contaba con aire acondicionado en la plataforma, evitaron aterrizar allí, porque al venir volando bajo, las sanciones hubieran sido muy fuertes ya que no venían a la altura de crucero. Llegaron a la Martinica y antes de que llegue el segundo avión, la policía empezó a preparar el trasbordo, las vacas que no habían muerto en el aire y que mostraban signos de problemas, murieron a bayonetazos al pasar de un avión a otro. Al final llegó la nueva aeronave a Quito.

De 48 vacas llegaron tan sólo 12 vacas y el becerro y una cantidad ínfima de Atanasio Fernández. Al año siguiente el ganadero Saúl Montenegro hizo una importación importante de vacas y sementales de Baltazar Ibán la cual si logró ser un éxito y es la base de muchas de las ganaderías existentes en nuestro país como La Viña, Santa Rosa, La Ensenada, EL Pinar, Santa Marta y Campo bravo (Espinosa, 2001, pp. 11-86).

El cuarto grupo en importar vacas y sementales de España lo formaron la señora Judith Escala, ganadera de Rumiquincha, quien trajo 9 vaquillas y un semental de la ganadería de Hernández Pla, encaste Santa Coloma vía Joaquín Buendía y Alfredo Barona, ganadero de Atillo, que importó vacas y sementales de Atanasio Fernández encaste Conde de la Corte (Espinosa, 2001, pp. 11-86).

En junio de 1997, Cristóbal Roldán Cobo importa 50 vacas y 4 sementales de la ganadería española de “Garcigrande” de Domingo Hernández, encaste Juan Pedro Domecq. Con esta camada forma la ganadería “Peñas Blancas”. En septiembre del mismo año, Cristóbal Roldán conjuntamente con José Luis Buendía y Ramírez de Arellano, propietario de la legendaria ganadería española de Joaquín Buendía Peña, encaste Santa Coloma, importa al Ecuador 32 vacas y 2 sementales de esta ganadería constituyéndose así una extensión de la ganadería en nuestro país, pasando a ser un hecho histórico dentro de la ganadería brava en América (Espinosa, 2001, pp. 11-86).

En noviembre de 1997, los hermanos Salazar Egas importan desde España 40 vacas y 2 sementales de la ganadería “El Torreón” de Felipe Lafita, encaste Domecq - Conde de la Corte. De esta manera se forma la ganadería “Mirafuente”.

En 1999 Juan Fernando Salazar importa 40 vacas, un semental y varios erales de la ganadería española de “Sotillo Gutiérrez” línea Albaserrada. Con ella funda la ganadería Albaserrada. (Espinosa, 2001, pp. 11-86).

En agosto del 2000, Marcelo Herdoíza Guerrero, importa de España 20 vacas de la ganadería “Alcurrucén” de los Hermanos Lozano, encaste Carlos Núñez. Así mismo en el 2001, importa un semental de la ganadería de “Garzón Hermanos” de Colombia, con encaste Núñez. Con estas adquisiciones inicia la ganadería “La Trinidad”. Finalmente, a inicios del 2001, el coronel Edgar Salinas importa desde Colombia 40 vacas y 3 sementales de la ganadería “El Paraíso” de Gerónimo Pimentel, encaste Domecq, vía “Concha Navarra” y “Luis Algarra”. Esta punta viene a incrementar la ganadería de “Los Campanarios” (Espinosa, 2001, pp. 11-86).

1.2 ANATOMÍA DE LA VACA DE LIDIA

1.2.1 Anatomía del Aparato Reproductor de la Hembra Bovina

Los órganos del aparato reproductor femenino están divididos en dos, órganos internos y externos, los cuales están sostenidos por el ligamento ancho que éste consta de meso ovario, que sostiene el ovario, el mesosálpinx que sostiene el oviducto y el mesometrio que sostiene al útero, esta inserción del ligamento ancho es dorso lateral en la región del ilion, de modo que el útero está dispuesto en forma de cuernos de carnero, con la convexidad dorsal y los ovarios situados cerca a la pelvis (Hafez, E.S.E. y Hafez, B., 2000, pp. 13-17-21-25).

1.2.2 El Ovario

En la raza bovina el ovario es un órgano de consistencia firme, irregular, aunque generalmente ovoide, de tamaño pequeño en comparación del tamaño del animal, pero hay que mencionar que, en ganado de lidia el tamaño ovárico es menor al de las razas bovinas comunes (Gómez, 2007, p. 4). Unido a la pared corporal inmediatamente antes de la entrada a la pelvis y al tracto genital por su inclusión en el ligamento ancho y el ovario se encuentra relacionado con la parte ventral del cuerpo del ilion. Los folículos y cuerpos lúteos pueden proyectarse desde cualquier parte de la superficie ovárica; aquellos que tengan un diámetro de más de 5 milímetros pueden ser ya detectados por palpación rectal y los folículos que alcanzan un mayor tamaño pueden alcanzar un diámetro de 2 centímetros y por tanto deformar las estructuras ováricas vecinas; los folículos con tamaños mayores son probablemente anormales (Dyce, Sack, Wensing, 1999, p. 777).

1.2.3 Oviducto

Íntima relación anatómica entre ovario y oviducto. En mamíferos domésticos, el ovario se encuentra en una bolsa ovárica abierta, consiste en un delgado

pliegue peritoneal del mesosálpinx, que está unida a un asa suspendida en la porción superior del oviducto, en bovinos la bolsa ovárica es ancha y abierta. (Hafez, E.S.E. y Hafez B., 2000, 13). Gómez (2007, p. 4) menciona que en el ganado de lidia el oviducto es de mayor tamaño y recubierta en su mayor parte.

1.2.4 Útero

Consta de dos cuernos uterinos, un cuerpo y un cuello, en vacas el útero es bipartido, estos animales tienen un tabique que separa los dos cuernos, y un cuerpo uterino prominente, en rumiantes el epitelio uterino está unido a las paredes pélvica y abdominal por el ligamento ancho. (Hafez, E.S.E. y Hafez B., 2000, 17).

1.2.5 Cuello Uterino

Estructura parecida a un esfínter que se proyecta caudalmente hacia el interior de la vagina, órgano fibroso formando predominantemente por tejido conectivo con pequeñas cantidades de tejido muscular liso. Se caracteriza por una pared gruesa y una luz estrecha, su conducto presenta algunas prominencias, tienen la forma de bordes transversales o alternados en espiral llamados *anillos cervicales* generalmente son notables en bovinos (Hafez, E.S.E. y Hafez B., 2000, 17). Aun más en vacas de lidia ya que su cuello uterino es ligeramente más alargado, que constan de cuatro anillos, en las cuales embonan entre sí y cierran completamente el cuello uterino, el cuello uterino o cérvix permanece cerrada excepto en el periodo de estro, cuando se relaja ligeramente y permite la entrada de espermatozoides en el útero. (Gómez 2007, p. 4).

1.2.6 Vagina

La pared vaginal consta de un epitelio superficial, una capa muscular y una capa serosa. Su capa muscular no está tan bien desarrollada como las partes externas del útero, consiste en un estrato circular interno

grueso y otro longitudinal externo delgado; este último se continúa alguna distancia en el interior del útero. La capa muscular es rica en vasos sanguíneos, paquetes nerviosos, grupos de células nerviosas y tejido conectivo laxo y denso. La vaca es la única que presenta un esfínter muscular anterior, además del esfínter posterior presente en los demás mamíferos domésticos. (Hafez, E.S.E. y Hafez B., 2000, p. 21).

“La superficie las células vaginales está constituida por numerosos micro bordes dispuestos longitudinalmente o en círculos. En este epitelio estratificado de capas múltiples, las células se encuentran acuñadas una sobre otra mediante micro bordes sujetos entre sí, formando de esta manera una superficie firme.

La morfología y disposición de estos micro bordes, que influyen en la firmeza del epitelio, varían en el transcurso del ciclo reproductivo” (Hafez, E.S.E. y Hafez B., 2000, p. 25).

1.2.7 Vulva

Es de labios gruesos y ambas comisuras son agudas. La ventral es puntiaguda y tiene bastantes pelos largos; situada a unos 5 centímetros caudal y ventral del nivel del arco isquiático. El orificio uretral externo está a unos 10 centímetros de la comisura ventral. Por detrás del saco ciego existe el divertículo suburetral que tiene 3.5 centímetros de largo y admite fácilmente el extremo de un dedo. (Sisson y Grossman, 2000, p. 4).

1.2.8 Clítoris

Es de un pilar muy corto pero es de cuerpo grande mide aproximadamente de 10 a 12 centímetros de largo y es sinuoso. Únicamente el extremo puntiagudo de las glándulas es visible en la comisura ventral de la vulva (Sisson y Grossman, 2000, pp. 10-11).

1.2.9 Uretra Femenina

En vacas mide aproximadamente de 10 a 12 centímetros; está unida en su parte dorsal con la pared de la vagina, mientras que lateral y ventralmente está cubierta por el músculo constrictor del vestíbulo (Sisson y Grossman, 2000, p. 12).

1.3 EL HIPOTÁLAMO, LA HIPÓFISIS Y HORMONAS DE LA REPRODUCCIÓN

1.3.1 Eje Hipotálamo-Hipófisis-Ovario

Está claro que el regulador de todo el ciclo reproductivo de las vacas es la hormona GnRH, deca péptido sintetizado y secretado de forma intermitente por las células neurosecretoras del hipotálamo, que estas estimula la secreción y la síntesis de LH y FSH por células específicas (gonadotropas) que están situadas en la hipófisis anterior. Esta GnRH se enlaza a receptores gonadotrópicos de alta especificidad, para la liberación y biosíntesis de LH y FSH, que de igual manera provoca la síntesis de esteroides gonadales y la gametogénesis. Así podemos ver que la GnRH forma un papel crucial en la regularización de la actividad ovárica durante el ciclo estral del ganado vacuno, así mismo el inicio la actividad gonadal antes de la aparición de la pubertad y después del periodo de anestro (Gordon, 1996, p. 103).

La función del control ovárico en las vacas abarca la interacción compleja de mecanismos de retrofuncionalidad locales y sistémicos. Por ejemplo, este sistema ayuda a controlar que más del 96% del ganado vacuno liberen únicamente un oocito en el momento de la ovulación. A medida que estos mecanismos van siendo comprendidos ayuda significativamente para la sincronización del estro y controlar de mejor manera la ovulación, lo que puede resultar extraordinaria en el éxito de la inseminación artificial y más aún si se trata de la inseminación a tiempo fijo (Gordon, 1996, p. 104).

1.3.2 Hipotálamo

Está formando parte del diencefalo situado en la base del mismo rodeado, en su parte anterior se prolonga una estructura de forma cónica, que se dirige hacia la cavidad de la silla turca que continua hacia el pedúnculo de la hipófisis. Hacia delante y a sus lados está rodeado por el quiasma óptico.

Está muy relacionado con el manejo y control de los procesos fisiológicos como enfado, miedo y las funciones de la hipófisis. A su vez el hipotálamo está controlado por numerosas conexiones neuronales, que pueden ser influenciados también por los estímulos visuales, auditivos y olfatorios, así como con el fotoperiodo y otros estímulos ambientales.

Las neuronas hipotalámicas están capacitadas para emitir mensajes químicos que son secretados tras la activación de las neuronas que van por las estructuras terminales axónicas ubicada en la eminencia mediana. Las terminaciones axónicas tienen un sistema estrechamente relacionado con un sistema específico de vasos sanguíneos, que se le conoce como Sistema Porta, los cuales van desde el hipotálamo hacia la hipófisis.

Gracias a esta unión vascular, los mensajeros químicos llegan desde la neurona hasta su destino que es la hipófisis anterior, en esta parte el mensajero determina la secreción específica de una hormona del lóbulo anterior y se llama releasing hormone (RH) que es la hormona liberadora, o inhibe la secreción de una hormona de la hipófisis anterior, llamada inhibiting hormone (IH).

Las hormonas liberadoras secretado desde el hipotálamo son:

- Hormona liberadora de la tirotrópina (TSH).
- Hormona liberadora de la corticotropina (ACTH).
- Hormona liberadora de las gonadotropinas FSH y LH.

- Liberadora de la hormona del crecimiento (GH).
- Hormona liberadora de la prolactina PRL. (Elli y Fatro, 2005, pp. 14-16).

1.3.3 Función del Hipotálamo en la Reproducción

Mediante el estímulo del sistema nervioso central (SNC) hacia el hipotálamo las neuronas endocrinas producen la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), que es un polipéptido formado por 10 residuos aminoácidos. Su función es desarrollada a nivel de la hipófisis anterior con su respectiva secreción de la hormona LH y FSH estimulando su producción, incluso con la variación de la hipófisis anterior según el estadio del ciclo ovárico (Elli y Fatro, 2005, pp. 16-17).

1.3.4 Hipófisis

Es un órgano de color rojo, impar, de tamaño mediano, posicionado rostrocaudalmente que mide alrededor de 2 cm, llamado también glándula pituitaria, ubicada en la base o cara ventral del diencéfalo bajo el hipotálamo, unido mediante un pedúnculo a la cara ventral del diencéfalo el cual continúa con la parte nerviosa situado en la duplicación de la duramadre, sobre la leve hendidura de la cara superior del cuerpo del esfenoides (Elli y Fatro, 2005).

Encontramos también una porción rostral más rojiza, glandular, denominada también lóbulo anterior o adenohipófisis, que es una glándula característica formada por cordones, entre los cuales discurren una espesa red de capilares sinusoidales y una porción caudal mucho más clara denominada neurohipófisis.

Las hormonas secretadas por la hipófisis anterior que se discurren hacia diferentes órganos son:

- Somatotropina o del crecimiento (GH).
- Tirotrona o estimulante del Tiroides (THS).

- Adrenocorticotrópica (ACTH).
- Luteotropa o Luteinizante (LH).
- Foliculotropa o Estimulante del Folículo (FSH).
- Prolactina.

La hipófisis sintetiza y secreta hormonas en respuesta de la RH secretadas desde el hipotálamo, pero hay que recalcar que la hipófisis no solo secreta este tipo de hormonas sino que también la oxitocina y la vasopresina que es la hormona antidiurética, que son encargadas en los procesos reproductivos e instauración del parto y lactancia. (Elli y Fatro, 2005, p. 17).

Sabemos que para el correcto funcionamiento de la hipófisis es necesaria que sea estimulada por el hipotálamo para secretar hormonas gonadotropas FSH y LH. Cada una está formada por dos porciones proteicas, la subunidad α , que es igual en las dos hormonas y la subunidad β , que es diferente entre las dos. (Elli y Fatro, 2005, p. 17).

1.4 HORMONA DE LA REPRODUCCIÓN

1.4.1 Hormona Folículo Estimulante (FSH)

Esta hormona estimula directamente el desarrollo del folículo a nivel ovárico y se puede ver que en el periodo central del estro tenemos un pico de la concentración de FSH seguido de un segundo estímulo menos evidente con una diferencia de 24 horas. Se menciona también que existen varios picos fluctuantes que constan de alrededor de 5 días, a esto se relacionan oleadas de desarrollo folicular verificables en la fase luteínica. (Elli y Fatro, 2005, pp. 17-18).

1.4.2 Hormona Luteinizante (LH)

Es la encargada de la maduración del folículo, formación y conservación del cuerpo lúteo. La concentración plasmática de LH es baja en la mayor parte del

ciclo y se presenta un pico en un momento del estro que coincide con el pico de la FSH. Se piensa que esta secreción máxima pro-ovulatoria sirve para la estimulación de la ovulación y para la luteinización de las glándulas. La secreción máxima de LH habitualmente dura de 7 a 8 horas, mientras que la ovulación es de 24 a 32 horas desde el inicio de la misma. (Elli y Fatro, 2005, p. 18).

1.4.3 Gonadotropina Coriónica Equina (ECG o PMSG)

Es una hormona glucoproteica procedente de la sangre de las yeguas en gestación de 40 a 130 días. Única gonadotropina, ya que tiene actividades biológicas como **FSH** y **LH** que es secretada por células especiales del trofoblasto que invaden el endometrio materno entre los 36 y 40 días después de la inseminación, también es conocida como Gonadotropina Suero Yegua Preñada o PMSG, por esta razón este es un mecanismo indispensable para la sincronización de celo de porcinos, caprinos, bovinos y animales de laboratorio (Gordon, 1996, pp. 265-266).

Dada su doble acción de FSH y LH mencionada anteriormente la eCG actúa estimulando directamente el desarrollo folicular y la ovulación en la mayoría de las especies; de tal manera que para un correcto funcionamiento es importante manejar de manera previa los progestágenos (esponjas, implantes, dispositivos, etc.) ya que inhibe la liberación de LH y FSH de la hipófisis deteniendo el desarrollo folicular y por ende la ovulación hasta el momento en que se requiera. Cuando los progestágenos son retirados, la concentración de progesterona en la sangre de la hembra decae rápidamente con lo cual el animal entra en celo, de esta manera se suministra eCG para estimular el desarrollo folicular e incrementa la acción sincronizante de los progestágenos, asegurando una óptima sincronización de celos fértiles. (SANI vademécum veterinario (2012). *Syntex: Prospecto de los productos*. Recuperado el 02 de noviembre del 2012, de <http://www.sani.com.ar>)

1.4.4 Hormonas Ováricas

Los ovarios del ganado vacuno está encargado de la producción de diferentes hormonas esteroideas, que entre las más importantes son los estrógenos y la progesterona; todos estos esteroides son sintetizados gracias al colesterol, que está producido por el acetato en el interior de la célula o también puede ser tomado por la sangre (Elli y Fatro, 2005, p. 18).

El mecanismo fundamental para sintetizar los ácidos acéticos, que es transformado por el colesterol, producto importante para la síntesis hormonal que está ubicada a nivel gonadal y suprarrenal. A su vez los esteroides pueden ser sintetizados a nivel hepático y placentario, por compuestos definidos que actúan como precursores prehormonales.

Después de ser sintetizadas los esteroides se juntan a proteínas específicas que son transportadas por la sangre fijándose a los tejidos diana, que pueden dar interacción entre hormonas y receptores, esto da un inicio de una respuesta celular por la activación de un primer mensajero y una amplificación de la respuesta hormonal por parte de las células (Elli y Fatro, 2005, p. 18).

1.4.5 Estrógenos

Son esteroides derivados del estrano que son sintetizados en ovario y testículos a partir del acetato, el transporte tiene lugar mediante la unión con las albúminas y la SHBG (Sex Hormone Binding Globuline). A nivel ovárico la teca interna y de la granulosa está incluida en la síntesis del estrógeno; ya que, la testosterona es sintetizada en la teca interna a partir del colesterol, precursor de los esteroides bajo el control de LH y FSH (Elli y Fatro, 2005, pp. 18-19).

Los efectos de la LH y FSH sobre las células foliculares se verifican tras la unión de la hormona proteica con los receptores situados en la membrana celular: tal unión activa el sistema “adenil-ciclase” aumentando así la

síntesis del adenosinmonofosfato cíclico (AMPc), que se considera el mediador intracelular de la acción de LH y FSH. El resultado final es estimular la secreción de esteroides produciendo un efecto sobre la síntesis de la enzima; se cree que el AMPc puede actuar como mensajero intracelular o como hormona local en el interior del folículo. (Elli y Fatro, 2005, pp. 18-19).

En el transcurso del ciclo estral aumenta durante los días que proceden al estro, alcanzando un pico máximo en el día que demuestra celo. El aumento del estradiol está relacionado con el aumento del tamaño folicular, encargado de la manifestación del celo. Este aumento en la fase folicular provoca flujos de gonadotropina preovulatoria, a través de un mecanismo de feedback positivo, mientras que en su fase luteal existe un incremento de la progesterona, la misma que origina el efecto de feedback negativo sobre la secreción de LH (Elli y Fatro, 2005, pp. 19-20).

“Los estrógenos son metabolizados a nivel hepático mediante conjugación con sulfatos o gluconatos (proceso de esterificación) y transformados en productos hidrosolubles inactivos.” (Elli y Fatro, 2005, pp. 19-20).

Hay que recordar que el estrógeno es el principal encargado de la manifestación típica del estro como un aumento del volumen uterino, hiperemia en los órganos genitales, excitabilidad de movimiento volviéndoles más sensibles a la oxitocina, producción de la secreción vaginal, etc. (Elli y Fatro, 2005, pp. 19-20).

1.4.5.1 Diferencias y Efectos de Benzoato de Estradiol y Cipionato de Estradiol

BENZOATO DE ESTRADIOL

Derivado sintético del 17 β Estradiol que es una hormona esteroidea sintetizada por el folículo ovárico. Es una de las modificaciones de los sistemas de

sincronización basados en los progestágenos desarrollada para optimizar los resultados reproductivos de los tratamientos a base de progestágenos en bovinos.

Consiste en la administración de una dosis baja (0,5-1,0 mg) al momento de la aplicación del progestágeno (considerado este como día 0) que provoca una nueva onda folicular causando una atresia folicular existente lo que hace que el animal empiece de nuevo una oleada folicular y también es manejada 24 horas después de la retirada del progestágeno; que induce un pico preovulatorio de LH a través del feedback positivo del estradiol sobre el GnRH y LH lo que resulta en un incremento en la precisión del estro y que potencia los síntomas de celo, facilitando en último término la detección del mismo. Se puede esperar también que el estradiol exógeno controle con más precisión el momento del pico de LH y el de la ovulación para el manejo de IATF. (SANI 2012), (SANI 2012)

CIPIONATO DE ESTRADIOL

El Cipionato de Estradiol (CPE) es un derivado semisintético de acción prolongada del 17 Beta Estradiol, compuesto similar al Benzoato de estradiol pero con un tiempo de acción prolongado, hormona esteroidea sintetizada por el folículo ovárico, desarrollada para optimizar los resultados de los tratamientos con progestágenos en bovinos y funciona también como un abortivo modificando la dosificación y las repeticiones, se menciona también que el uso de CPE después de sacar el dispositivo intravaginal aumenta el porcentaje de preñez. (SANI 2012).

DIFERENCIAS ENTRE BENZOATO Y CIPIONATO DE ESTRADIOL

La manipulación del ciclo estral del bovino esta específicamente determinado por el profesional, las condiciones climáticas, el manejo y la geografía de la ganadería, sin perder de vista las condiciones medio ambientales que

determinan un éxito en los trabajos de manipulación de ciclo estral de los bovinos, partiendo por dispositivos de P₄, que luteiniza, bajando estos niveles y con la colocación de E₂ se induce el gatillo de la ovulación estimulando al hipotálamo secretando GnRH que es el mensajero para la liberación de FSH y LH, esta última con mayor frecuencia de su pulso de liberación que desencadena la ovulación.

Precisamente el benzoato de estradiol muestra una concentración mayor en plasma sanguíneo de unos 5 días, contra 9 días del cipionato, la diferencia se debe al tamaño de la molécula y su metabolización a nivel hepático más lenta. El uso del cipionato ECP en los protocolos permite ahorrar un encierre de los animales, teniendo en cuentas las diferentes áreas en donde se trabaja, se logran porcentajes de eficiencia en los rodeos de cría, si se usa EB al día 0, junto con la colocación del CIDER, que es retirado a los 7 días, es aquí cuando se puede colocar EB junto con la pg., o a las 24 hrs posteriores al retiro del dispositivo, teniendo así 3 encierres; haciendo lo mismo con ECP se puede ahorrar un encierre, ya que el ECP permite colocarlo al retiro del dispositivo junto con la pg., 0hrs., ó a las 24 hrs para realizar la IATF a las 56hrs (Hurrass, 2011).

1.4.6 Progesterona

La progesterona o también llamada la “hormona de la gestación” es expulsada por las células del cuerpo lúteo. Se encarga de la implantación embrionaria, restituye la mucosa y mantiene la gestación. La progesterona está producida en pocas cantidades en los testículos y glándulas suprarrenales que son sintetizadas partiendo del acetato en las células luteínicas del ovario y durante la gestación en la placenta. A partir del 4to. día del ciclo existe un aumento de progesterona en el plasma y alcanza un pico en torno al 8vo. Día permaneciendo así durante 9 días; empezando a descender en el día 17mo. A los niveles anteriores al estro y a la ovulación sucesiva. El aumento de progesterona en la fase luteínica produce un feedback negativo en la liberación de LH. (Elli y Fatro, 2005, p. 19).

Ya entrado al séptimo mes de gestación, la placenta produce la cantidad necesaria o similar aun teniendo la ausencia de un cuerpo lúteo. Su tasa hemática se mantiene elevada de principio a fin de la gestación. Instaurada la gestación el embrión desarrolla una acción luteotropa y la progesterona bloquea la secreción de la gonadotropina a nivel hipofisiario; esto mantiene bloqueado el ciclo estral, inhibe las concentraciones y la movilidad del útero, estimula la producción de leche uterina, favorece el anidamiento y estimula el aumento de carúnculas y cotiledones (Elli y Fatro, 2005, p. 20).

Durante la gestación una cantidad elevada de progesterona es depositada, como reserva, en la grasa corpórea que contiene 500 mg/kg. El catabolismo se realiza a nivel hepático mediante conjugación con ácido glucurónico y en una pequeña parte, con sulfatos; la eliminación tiene lugar a través de las vías biliares en las heces y en la orina bajo la forma de pregnandiol. (Elli y Fatro, 2005, pp. 19-20).

1.4.7 Andrógenos

Los andrógenos también están presentes en cantidades muy bajas en las vacas. Están compuestos por testosterona, androstenediona, dehidroepiandrosterona (DHEA) y sulfatos. La función más importante de la testosterona en machos es mantener y controlar el balance de nitrógeno y en vacas es antagonista de los estrógenos a nivel uterino e inhibe la secreción de la gonadotropina hipotalámica (Elli y Fatro, 2005, p. 20).

1.4.8 Inhibina

Un inhibidor no esteroideo de liberación de FSH, en la hembra desde las células foliculares de la granulosa". "Parece que puede tener dos modalidades de acción: además de suprimir la liberación de FSH, impide la unión de la misma con las células de granulosa del folículo. Se cree que es secretada por el folículo más desarrollado o dominante, durante la

fase preovulatoria y que impide la liberación de FSH, de esta forma inhibe el desarrollo de otros folículos. (Elli y Fatro, 2005, pp. 20-21).

1.4.9 Hormona Lactógena Placentaria

Hormona proteica también llamada somatotropina coriónica, compuesta por una cadena polipeptídica producida a nivel de la placenta y cuya función es mantener la gestación por medio de una acción luteotrofica, de mantenimiento del cuerpo lúteo en las primeras semanas de gestación (Elli y Fatro, 2005, p. 21).

1.4.10 Oxitocina

La oxitocina es una hormona protéica secretada por los núcleos paraventriculares y supraópticos del hipotálamo y enviada desde éstos, a través de las fibras secretoras a la neurohipófisis donde se acumula. Determina la contracción de la fibra muscular del útero disminuyendo el potencial de membrana. Esta acción está favorecida por la presencia de los estrógenos y obstaculizada por la progesterona. A nivel de la mama, estimula las contracciones de las miocélulas que provocan la salida de la leche. (Elli y Fatro, 2005, p. 21).

1.4.11 Prostaglandinas (Pg)

Están formadas por ácidos grasos insaturados, su principal precursor es el ácido araquidónico. Su síntesis tiene lugar en las glándulas suprarrenales, en estómago, en tejido adiposo, endometrio y en los nervios. Las PG tienen un período de vida corto que no supera los 90 minutos y son inactivadas por un sistema multienzimático a nivel hepático, renal y pulmonar, que a través del círculo pulmonar es suficiente para inactivarlas. (Elli y Fatro, 2005, p. 21).

Su acción fisiológica se basa en provocar contracciones o relajaciones de la musculatura lisa y vaso constricción o vaso dilatación. Los dos tipos de

prostaglandinas más importantes en el área reproductiva es la PgE y la PgF_{2α}; la PgE tiene un efecto vasodilatador sobre la arteria ovárica y por ende es antagonista de la PgF_{2α}, que también tiene una función oxitócica. (Elli y Fatro, 2005, p. 21).

La PgF_{2α} en cantidades altas en el momento del parto provoca contracciones de la musculatura lisa uterina, a nivel ovárico ejerce una acción vasoconstrictora en la arteria ovárica en los capilares del cuerpo lúteo y activa los procesos autofágicos de los lisosomas de las células luteínicas. En vacas no gestantes es producida por el endometrio a nivel de las carúnculas, el cobre en la dieta favorece la producción de PgF_{2α} por parte del endometrio. (Elli y Fatro, 2005, p. 22).

La PgF_{2α} presente en el esperma no tiene actividad directa sobre los espermatozoides, pero estimula las contracciones uterinas y tubáricas, las cuales favorecen la progresión de los espermatozoides en el aparato genital femenino. Cuando ha tenido lugar la concepción la acción luteolítica de la PgF_{2α} es bloqueada localmente en el cuerno uterino grávido por la PgE y por otras sustancias y producidas por el trofoblasto. (Elli y Fatro, 2005, p. 22).

1.5 CICLO ESTRAL

El ciclo estral se da inicio al año de edad de las novillas cuando alcanzan su madurez sexual o con la actividad funcional endocrina de los ovarios, en este periodo se produce una maduración de un folículo, en el que la novilla presenta celo (estro) y ya está en capacidad de concebir. El ciclo se inicia con el estro y se repite periódicamente cada \pm 21 días y continúa durante toda la vida sexual de la vaquilla, el mismo, es interrumpido únicamente por factores externos, agentes patógenos y por la gestación. Este ciclo se repetirá aproximadamente 30 días después del parto. (Elli y Fatro, 2005, p. 22).

Existen ciertas modificaciones anatómicas en el aparato reproductor que son naturales y simples. Cuando se inicia el estro encontramos un folículo esferoide de aproximadamente 20 mm de diámetro, a la palpación tiene una textura tensa pero al final del estro, cuando se realiza la ovulación lo encontramos blando. Comúnmente se encuentra el cuerpo lúteo de la ovulación anterior que puede estar presente en el mismo ovario o en el opuesto, de forma oval, sin cuello ni pedúnculo, hundido casi por completo en el estroma ovárico, de consistencia dura y de 10 mm de diámetro. El útero se encuentra edematoso y contraído mientras que la vulva esta turgente y edematosa. (Elli y Fatro, 2005, p. 22)

La ovulación propiamente dicha se realiza de 12 a 18 horas después que los síntomas de celo hayan finalizado quedando como evidencia una pequeña depresión de forma de cráter en el estroma de ovárico, esta porción vacía de la reciente ovulación se acumula de sangre formando los cuerpos hemorrágicos que después será absorbido. 24-48 horas después con la ayuda de las células de la teca internas del folículo que se agrupan para realizar la proliferación luteínica y dar la formación a un cuerpo lúteo. (Elli y Fatro, 2005, p. 22)

72 horas después el nuevo cuerpo lúteo alcanza un diámetro aproximado de 14-15 mm que sobresale ligeramente de la superficie ovárica, una semana después alcanza un diámetro mayor (20-25 mm) que se mantiene hasta el día 19 el cual es el pico máximo de crecimiento, después, paulatinamente va disminuyéndose de tamaño hasta que empieza otra oleada folicular y este cuerpo lúteo queda de un tamaño muy pequeño que muy pocas veces quedan rastros de ellos. (Elli y Fatro, 2005, p. 22)

1.5.1 Ondas Foliculares

Cada oleada folicular está antecedida por un incremento de la cantidad de FSH y automáticamente hay un descenso significativo de la misma que es causado por el aumento en la cantidad de estradiol que es secretado por los folículos

que se encuentran en desarrollo. Cuando el folículo de mayor diámetro alcanza los 8 mm, crece con mayor rapidez que los demás folículos y a este se lo conoce como folículo dominante, mientras que los otros regresan y se convierten en secundarios. El folículo primario suele tener un mayor diámetro surgiendo rápidamente antes que los otros folículos alcancen mayor tamaño. (Fernández, 2008, p. 15).

El componente de selección del folículo dominante se fundamentó en un cambio en la capacidad de respuesta a la FSH y a la LH. Esto mezcla primero un descenso de la concentración de FSH a causa de una retroalimentación negativa que hace el estradiol y la inhibina producidos por los folículos que se encuentran en crecimiento en el ovario o los ovarios. El folículo dominante tiene la capacidad de seguir creciendo en concentraciones muy bajas de FSH, cantidad muy pequeña para folículos con menor tamaño.

Otro mecanismo indispensable para la selección folicular es que cuando el folículo alcanza los 8 mm de diámetro empieza a generar receptores para LH en las células de la granulosa, que tiene la función de gonadotropina folículo-estimulante, y esto lo faculta para seguir creciendo con cantidades mínimas de FSH. Al culminar la fase de crecimiento folicular, dependiendo del cuerpo lúteo si regresa o no, ocurren dos causas fisiológicas la ovulación propiamente dicha y el descenso de LH que causa una atresia al folículo dominante. Cuando culmina la secreción folicular de estradiol, existe un crecimiento de FSH que desencadena una nueva oleada folicular que dará origen a un nuevo ciclo ovárico en el animal. (Fernández, 2008, p. 15). Las hormonas que intervienen en todo el proceso de reproducción están enlistadas en la siguiente tabla (tabla 1), con su función principal (destacando las principales acciones reproductivas principales o destacadas de cada una), origen y estructura química de cada hormona. La reproducción de la hembra está controlada por la interacción delicadamente sincronizada por las acciones y reacciones de estas hormonas. Aunque se han hecho muchos procesos investigativos en esta área y todavía falta mucho por comprender totalmente la complejidad del proceso de reproducción animal. (Intervet 2007).

Tabla 1. Origen y función principal de las Hormonas implicadas en la reproducción

| Hormona | Origen | Función Principal | Estructura Química |
|---|---|---|----------------------------------|
| GnRH | Hipotálamo | Estimula la liberación de FSH y LH por parte de la hipófisis | Péptido (10 aminoácidos) |
| FSH | Hipófisis Anterior | Hembra: estimula el desarrollo y la maduración de los folículos. | Glicoproteína (>200 aminoácidos) |
| LH | Hipófisis Anterior | Hembra: Estimula la maduración de los folículos. Induce la formación y el mantenimiento del cuerpo lúteo en el ovario. | Glicoproteína (>200 aminoácidos) |
| Estrógenos o E₂ (17β estradiol) | Ovario (granulosa del folículo) | Induce el comportamiento propio del celo. Estimula la descarga preovulatoria de LH. | Esteroide |
| Inhibina | Hembra: ovario (granulosa) | Inhibe la secreción hipofisaria de FSH (efecto de retroalimentación) | Péptido |
| Progesterona o P₄ | Ovario (cuerpo lúteo) | Prepara al endometrio para la nidación de un embrión. Mantiene la gestación. Disminuye la secreción de GnRH, impidiendo así nuevas ovulaciones. | Esteroide |
| Prostaglandina F_{2α} o Pg | Útero | Regresión del cuerpo lúteo | Ácido liposoluble |
| Activina | Gónadas, glándula pituitaria y placenta | Estimula la secreción hipofisaria de FSH (Efecto de retroalimentación) | Péptido |

Adaptado de: Intervet, Compendium de reproducción animal, 2007, p.10

1.6 INSEMINACIÓN ARTIFICIAL E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO O IATF

1.6.1 Inseminación Artificial (IA) a Celo Visto

Está claro que la IA es la técnica más importante ya que es un método de mejora genética que ha representado un progreso sustancial en la mejora de la calidad genética del vacuno en el mundo y por ende de la economía de los ganaderos (Gordon, 1996, p. 41).

Es el desarrollo más importante en la biotecnología, la gran mayoría de estudios y análisis parten de la IA, misma que ha sido aceptada a nivel universal ya que ha dado resultados importantes en las mejoras reproductivas en todas las especies y particularmente en producción bovina a nivel mundial. Gracias a esta técnica al ganadero se le ha facilitado utilizar toros genéticamente superiores, mejorando de manera muy representativa sus rebaños y a su vez los laboratorios de los países desarrollados, mismos que ha generado progreso en importaciones, exportación, distribución de semen a nivel mundial de todas las razas y especies (Gordon, I. 1996, p. 42).

No es más que un método mecánico de copulación desarrollado por el hombre; que permite el depositar los espermatozoides en el aparato reproductor de la hembra, ya sea a nivel uterino, cervical, uterino o en el cuello del útero logrando así una fertilización del óvulo mucho más efectivo, preservando la integridad del macho, de la hembra y del profesional. Sistema indispensable en todas las explotaciones ganaderas ya que es un método importante en el que se elimina la presencia del toro y no necesariamente puede ser manejado con protocolos de sincronización sino que a celo visto como se usa en la mayoría de ganaderías del mundo. (Ruiz, León, Ruiz y Villalobos 2006).

1.6.2 Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF)

En el manejo de la IA se encontraba una gran limitante cuando se realizaba esta técnica en ganado de pastoreo ya que habían fallas en la detección de celos, anestro posparto y pubertad tardía. La técnica de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), es importante ya que no se necesita la detección de celos, mediante el uso del dispositivo liberador de progesterona o progestágenos en combinación con otras hormonas reproductivas. Manejando un riguroso control del desarrollo folicular, se puede incrementar la cantidad de animales incluidos en programas de inseminación artificial dentro de los establecimientos ganaderos. Esta cualidad favorable, debida a la falta de detección de celos y a la simplificación en la realización de las tareas de inseminación artificial. Otro punto a destacar de la técnica es que se pueden ingresar en el programa vacas con cría al pie (al menos 60 días pos parto).

Comúnmente este grupo de animales no eran incluidos en programas de inseminación artificial debido a la gran proporción de animales en anestro, también es factible aumentar la cantidad de animales preñados en el primer día de servicio, es decir, se aumenta significativamente la "cabeza de parición" y esto indudablemente va a impactar sobre el peso final de los terneros al destete.

Los protocolos que se manejan en el IATF sin duda son muy variables dependiendo de la casa comercial y del profesional, de ésta manera se pueden manejar un sin número de alternativas en este sistema de reproducción asistida. (Cutain, 2006).

1.7 SISTEMAS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO

1.7.1 Prostaglandina

Se usó la Prostaglandina (Pgf2@) para lograr la misma acción luteolítica que se realizaba manualmente, pero en sus inicios este protocolo resulta muy

costoso. Hoy en día ya es muy accesible por su valor calidad y uso. La limitante encontrada en el desarrollo de esta técnica es la presencia de un cuerpo lúteo (CL) para ser efectiva, lo que no impide ser utilizada hasta estos días (Poodts, s.f.).

a) Día 0: Pg.

Día 5: Detección de celo e IA.

Día 11: Segunda dosis de Pg a las que no entraron en celo e IATF 72-96 horas.

b) Día 0: Una dosis de Pg.

Día 5: Detección de celo e IA.

Día 11: Pg a las que no entraron en celo.

Día 12 hasta 16: Detección de celo e IA.

A pesar que las prostaglandinas han tenido un avance, continuó existiendo una limitante, la eficiencia de los resultados y practicidad de los trabajos, como en la detección de celo y el manejo de las vacas con cría al pie.

(Poodts, s.f.).

c) Día 0: Palpación ovárica y Pg a las que tengan cuerpo lúteo (CL).

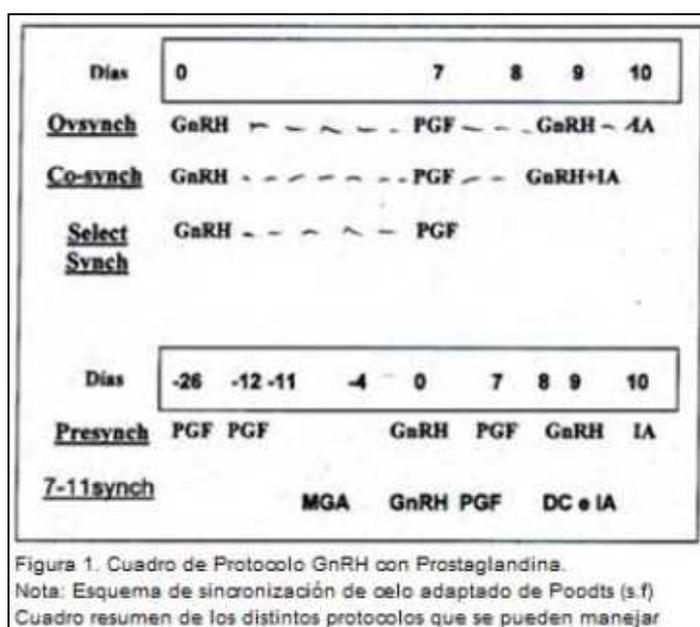
Día 3 y 4: IATF 72 y 96 horas después o detección de celo e IA 4 días.

Así como estos ejemplos, existen muchos más que deben ser analizados por los técnicos en reproducción ya que hay que analizar costos y comodidad del trabajo lo que la meta principal es sincronizar el ciclo de las vacas de modo que su ovulación se produjera simultáneamente en todas las vacas de manera que se logre hacer un IA sin la detección de

los síntomas de celo y en todas las categorías de vientres. De este modo se puede realizar IATF con prostaglandinas pero tomando en cuenta que se obtendrán resultados muy pobres y con la necesidad de realizar doble inseminación (72 y 96 hs.) lo que aumentarían los costos del tratamiento. (Poodts, s.f.).

1.7.2 Combinación de GNRH con Prostaglandina

El uso de la combinación de análogos de la GnRH (Hormona liberadora de gonadotropina) y de la Prostaglandina (PGF α) que fue utilizado principalmente en Estados Unidos (que causó la prohibición del uso y/o comercialización de los estrógenos) permite controlar la fase lútea y la dinámica folicular que conviven en el ovario. Tomando en cuenta que la GnRH son hormonas producidas por el hipotálamo que actúan sobre la hipófisis, estimulando una reacción de liberación de LH (hormona luteinizante) y FSH (hormona folículo estimulante), permitiendo así, que actúe sobre el crecimiento folicular y lograr con la Prostaglandina una regresión del cuerpo lúteo, permitiendo de esta manera el diseño de esquemas de sincronización que mejore la eficiencia de su detección y su manejo adecuado del rebaño (figura 1). (Poodts, s.f.). (Cox et al., 1999).



1.8 PROGESTÁGENOS COMO CIDR, DIB, ETC.

Este grupo a tratar es el que más discusiones, contradicciones y creyentes tiene dentro del mundo de la reproducción por lo que se maneja este tema en diferentes grupos.

1.8.1 Bloqueo a través de la Administración de MGA (Acetato de Melengestrol)

Protocolo raramente utilizado, recomendado para vaquillonas próximas al inicio de la pubertad o ya púberes y en vacas acíclicas posparto. En la actualidad los tipos de protocolos más utilizados, se basan en la administración de MGA a cada animal durante 7 días. En el último día después de la suspensión de MGA se administra una dosis de prostaglandina provocando una lisis del cuerpo lúteo de hembras que ya estaban ciclando al comienzo del tratamiento. Al cuarto día post aplicación de Pg, con el fin de inducir la ovulación o luteinización del folículo, se administra GnRH. La inseminación artificial se realiza luego de la detección de los síntomas de celo, es decir 48 a 96 hs posteriores a la aplicación de Pg. (Becaluba, 2006).

1.8.2 Bloqueo a través del Implante de Norgestomet

Progesterona sintética subcutánea muy potente, antiguamente era un implante de 6 mg de Norgestomet (Syncomate B) pero en la actualidad es utilizado y muy comercializado el de 3 mg (Crestar) por sus resultados (BECALUBA, F. 2006).

Estos implantes son aplicados en la cara dorsal de la oreja del animal durante 9 días y al mismo tiempo es administrado Valeriato de estradiol (5mg) y Norgestomet (3mg), el primero es para generar una luteólisis de un posible CL y sincronizar la honda folicular y el segundo para promover altas concentraciones del mismo en el inicio del tratamiento, causando con esto un

bloqueo inmediato de la función hipotalámico-hipofisiario. Es recomendable aplicar una dosis de prostaglandina al momento de retirar el implante para controlar posibles animales cíclicos en el grupo y para vacas que se conocen que son acíclicas en este mismo momento es recomendable la administración de eCG (400 a 700 UI) para realizar la inseminación artificial a tiempo fijo aproximadamente a las 50 hs posterior al retiro del implante. (Becaluba, 2006).

1.8.3 Bloqueo a través de la utilización de Dispositivos Intravaginales

Este tipo de tratamiento es por los laboratorios más atractivo ya que se encuentra una variedad de implantes intravaginales, como el CIDR-B (1,9 g de progesterona), PRID (1,55 g de progesterona), DIB (1 g de progesterona), DISPOCEL (1 g de progesterona), etc.; siendo el más utilizado o con mayor comercialización en el mercado el CIDR-B que consta de un implante de forma de "T" de silicona con un molde de nylon impregnado de progesterona (1,9g) que consta con un aplicador semejante a un espéculo que sirve para mantener los extremos de la "T" aproximadas para ser introducido, constando en su parte caudal del dispositivo un filamento de nylon para su retiro al final del periodo de uso, esto hace que la mucosa vaginal absorba aproximadamente 0,5 a 0.6 mg de Pg diario, determinándose de esta manera un bloqueo hipotalámico-hipofisiario.

El protocolo tradicional de este sistema exalta la mantención del dispositivo en la cavidad vaginal del animal por un periodo de nueve días (de 7 a 9 D). El día cero que corresponde a la aplicación del dispositivo se recomienda una inyección IM de Benzoato de estradiol (2mg), con el objetivo de sincronizar el desarrollo folicular, en este mismo momento se administra progesterona (50mg) vía IM para ayudar el inicio del bloqueo. Para un grupo de animales que son cíclicos se hace necesaria la aplicación de prostaglandina al momento del retiro del dispositivo. Como auxiliar del desencadenamiento de la ovulación, es de utilidad la administración de Benzoato de estradiol (1mg) en el

décimo día del protocolo realizando la Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) cerca de las 50 hs posterior al retiro del dispositivo. (Becaluba, 2006).

Con la plasticidad de este sistema de sincronización hay protocolos que recomiendan sustituir Benzoato de estradiol por dos aplicaciones de GnRH (100mcg) siendo la segunda aplicación al momento de la Inseminación Artificial. En vacas acíclicas que pueden ser vacas que están amamantando a su cría, al momento de retirar el dispositivo intravaginal (CIDR), en lugar de la prostaglandina, se recomienda una aplicación de eCG (400 a 700 UI), efectuando un destete temprano de las crías por el periodo de 48 horas. En el día 10 del protocolo es recomendable suministrar por vía intramuscular una dosis de Benzoato de Estradiol (1 mg) realizando la inseminación artificial a tiempo fijo después de las 24 horas del mismo según (Becaluba, 2006).

1.9 MANEJO REPRODUCTIVO DEL GANADO DE LIDIA

El ganado de lidia es manejado de modo diferente a las de más producciones ganaderas ya que las vacas de lidia son manejadas de manera extensiva por lo que su manejo se fundamenta mediante los factores climáticos, la alimentación, programas sanitarios y manejo, parte fundamental e indispensable para el desarrollo y desenvolvimiento de las demás actividades que cumple el animal, la calificación por condición corporal en la que se encuentra el animal y fundamentalmente características fenotípicas para ingresar al “tentadero” donde será calificada la bravura y desempeño durante la lidia.

Una vez aprobadas las vacas en el tentadero pasan al programa de inseminación o monta directa según le manejo de la ganadería, cumpliendo con una edad que dispone el técnico y el propietario, apoyados en los parámetros que son utilizados en España:

- Edad 1º celo: 9-13 meses.
- Madurez sexual: 15 meses.

- Comienzo pubertad: 12 meses.
- Edad 1ª cubrición: 15-24 meses.
- Edad 1º parto: 24 meses.
- Duración de la gestación: 270-280 días.
- Anestro Estacional: si.
- Duración celo: 6-10 horas.
- Intervalo p-1º celo: 25-35 días.
- Intervalo p-p: 330-370 días.
- Duración ciclo estral: 17-20 días.
- Destete: 8 a 10 meses.
- Empadre: 6 meses.

El número o lote de vacas que están con el toro son de 20 a 25 vacas por toro, de esta manera se asegura la longevidad productiva del semental. El número de vacas por toro varía significativamente por criterio del ganadero, administrador o mayoral y si el toro es probado o no. (Gómez, 2007, pp. 11-12)

1.10 RESULTADOS DE SINCRONIZACIÓN O IATF EN GANADO DE LIDA

1.10.1 La Sincronización del Celos y la Ovulación un método adecuado para la Inseminación del Ganado de Lidia

El análisis realizado en dos ganaderías de Madrid y Valladolid con un total de 111 vacas, efectuando manejo, técnicos y semen de cada ganadería; utilizándose programas de sincronización de celo y ovulación con modificaciones según criterio previo para luego ser comparados; manteniendo como base dos métodos de sincronización tradicionales que es el COSYNCH y por dispositivo intravaginal CIDR. El momento de las inseminaciones se realizó los diferentes cambios que dio lugar a los distintos protocolos que son:

Trt.1: GNRH + Pg6 + 400 IU. PMSG + 63 I.A. + GNRH.

Trt.2: GNRH + Pg6 + 400 IU. PMSG + CIDR + 63 I.A. + GNRH.

Trt.3: GNRH + Pg7 + 400 IU. PMSG + CIDR + 56 I.A. + GNRH.

Trt.4: GNRH + Pg7 + 400 IU. PMSG + 56 I.A. + GNRH.

La interpretación de los resultados fueron tratados o estudiados por las distintas variables que en el método experimental lo obtuvieron, manejando resultados por semental, por veterinario, grupo semental por veterinario y vaca preñada, estudiándose por tratamiento que no respondió significativamente a ninguno de los protocolos mencionados anteriormente y finalmente por tratamiento y vaca preñada demostrando que el Trt1.

Se inseminaron 64 vacas, preñaron 30 para obtener un 46,9% IP.; Trt.2. Se inseminaron 6 vacas, preñaron 4 para obtener un 66.70 % IP.; Trt.3. Se inseminaron 15 vacas, preñaron 5 para obtener un 33. 3 % IP.; Trt.4. Se inseminaron 22 vacas, preñaron 8 para obtener un 36.4% IP. Se demuestra que los tratamientos planteados para inseminar vacas de lidia han sido satisfactorios y aceptables para ser recomendado su uso; muy importante también no descuidar ni el más mínimo detalle al momento del manejo para evitar cualquier tipo de estrés, ya que es un factor que deberá ser cuidado al extremo ya que entre mejor manejado esté el ganado es sorprendente lo bien que se adaptan al manejo sin descuidar la parte primordial que es la nutrición de estos animales ya que es el factor decisivo para obtener resultados favorables (Monge, Blanco, Esteban y Criado, s.f.)

1.10.2 Sistemas utilizados para la Reproducción en Ganado de Lidia (Análisis y Experiencias)

En tierras españolas el manejo reproductivo del ganado de lidia no ha sido muy explotado por los métodos de manipulación reproductiva sino que se ha llevado por mucho tiempo de manera natural, es así que (Calva y Aja-Guardiola s.f.). Ha utilizado el sistema OVSYNCH, el mismo que consiste en:

DÍA UNO: GnRH a las 21 horas una dosis de 100mcg.

DÍA SIETE: Prostaglandina a las 21 horas una dosis de 15mg.

DÍA NUEVE: GnRH a las 15 horas una dosis de 100mcg, y

DÍA DIEZ: Inseminación Artificial a las 9 horas.

Se modificó el protocolo original al novena día cuando el útero es muy pequeño (vaquillas) administrando HCG a una dosis de 2500 UI; no hay que olvidar que para el éxito de este protocolo las vacas tienen que estar con presencia de CL para posteriormente inseminar a las 72 horas, obteniendo resultados del 43% de vacas gestantes en el primer servicio y con el sistema de sincronización con prostaglandina al segundo servicio nos da un 59.3%. En consecuencia después de la IA al segundo servicio el resultado fue del 77% de vacas gestantes.

Los resultados obtenidos bajo el sistema OVSYNH del 43% de vacas gestantes cuando se inseminan a las 18 horas después de la segunda aplicación de GnRH.

1.10.3 Protocolo de Sincronización de Celo en Vacas de Lidia con Monta Natural

Se llevó a cabo con 20 vacas de alta genética en una ganadería de la localidad de Murcia, realizando un sistema de sincronización de celo para juntar este lote de vacas con un semental de la ganadería, seleccionado y probado con anterioridad. De esta manera se realizaron varios grupos de trabajo para que el semental pueda cubrir en su totalidad y no desgastar al animal, por lo tanto, el día 0 (cero) que fue el inicio del tratamiento se puso el implante intravaginal (prid de 1.55g de pg) durante 8 días, de manera que el día 8 se retiró el implante y se culminó el tratamiento con la aplicación de ecg (500UI IM).

Lo mencionado anteriormente, permite el crecimiento folicular y pg (5ml IM) provocando la ovulación y el celo de 2 a 4 días después del tratamiento, de manera que los resultados arrojados en este análisis fue de un 85% es decir,

que se obtuvieron 17 becerros de las 20 vacas del grupo estudio, estos resultados son sensiblemente superiores a los 65.7% alcanzados en los 8 años anteriores. Se concluye, este sistema es altamente efectivo ya que los resultados de pariciones son totalmente idóneos pero no hay que perder de vista el número de vacas y el intervalo entre grupo de vacas que están destinados al semental controlando el sobre esfuerzo para no perder el animal y no bajar el porcentaje de partos (Mas et al., 2011).

2 CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 MATERIALES

- 30 vacas de lidia con una condición corporal de 2,5 a 3 y una edad entre 3 y los 10 años.
- Equipo y material de inseminación artificial.
- Microscopio.
- Porta, cubre objetos y pipetas.
- Material veterinario de campo.
- Kit completo para el programa de IATF.
- Materiales de oficina.
- Pajuelas de 0.5 de un toro de la misma ganadería.

2.2 LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de campo fue realizado en la ganadería brava Trigo Verde ubicada en la hacienda que lleva el mismo nombre, que tiene la siguiente descripción:

2.2.1 Ubicación Geográfica

| | |
|------------|------------------------|
| Provincia: | Pichincha |
| Cantón: | Mejía |
| Parroquia: | Santa Ana del Pedregal |

2.2.2 Condiciones Climáticas

| | |
|-----------------------|------------------|
| Temperatura promedio: | 7 a 12°C |
| Humedad relativa: | 97.7% |
| Precipitación anual: | 1.7 mm |
| Altitud: | 3300 a 3400 msnm |

La ganadería brava **TRIGO VERDE** dispone de la siguiente descripción:

Instalaciones acorde al manejo del ganado de lidia, con cultivo de pastos como trébol, holco, pasto azul, avena, cebada, pastos nativos y por su gran extensión inclusive pajonales (figura 2). Dicha ganadería tiene una extensión de 610 hectáreas distribuidas en potreros entre 10 y 20 hectáreas cada uno, contando con caminos, zanjones de división construidos de manera exclusiva para el buen manejo de ganado de casta, en la parte nutricional han dado especial atención al suministro de alimento.

2.3 METODOLOGÍA

2.3.1 Métodos de Manejo del Experimento

El trabajo de campo se inició con un chequeo ginecológico mediante palpación rectal (fig. 3), a cargo del médico veterinario de la ganadería; un mes después que el toro fue retirado del lote de vacas. Formando grupos de manejo de las vacas de acuerdo a su condición de la siguiente manera:

| GRUPO | DESCRIPCIÓN |
|-------|---|
| “A” | Anatómica y fisiológicamente óptimos para el programa. |
| “B” | Fisiológicamente no pero anatómicamente óptimos para el programa. |
| “C” | Anatómicamente no pero fisiológicamente óptimos para el programa. |
| “D” | Preñadas o recién paridas, fuera del programa. |

Mediante la reunión que se mantuvo el día jueves 8 de noviembre del año en curso, con el Dr. Rolando Catota, médico veterinario de la ganadería: Trigo Verde, se señaló los parámetros de selección de cada animal, como se detalla a continuación:

GRUPO “A”

Incluyen vacas que a la palpación rectal se encuentran anatómicamente y fisiológicamente en condiciones para entrar en el programa de IATF, esto es; Ovarios de forma elipsoidal, aplanados de un lado a otro en forma de almendra gigante, situados en la parte caudal de la cavidad abdominal con una funcionalidad determinada por la presencia de folículos en fase de crecimiento, cavidad folicular, cuerpo lúteo y cuerpo lúteo en regresión; Útero y cuernos que están conformados por cuello, cuerpo y cuernos moderadamente largos y curvos ventralmente de forma cilíndrica, el cuello es un estrechamiento de la cavidad con un mayor espesor de la pared y con un cuerpo corto, buscando que en el estro el útero y sus partes toma un tono de turgencia debido a sus cambios y procesos de este periodo y después de la ovulación el tono muscular se debilita.

El cérvix es de pared bastante gruesa con un lumen reducido, es un tubo con pared musculomenbranosa fina y dilatada que al momento del parto y celo incrementa el lumen y ligeramente pierde su tono muscular; finalmente la vulva debe compuesta por los labios tiene que encontrarse de color rosado uniforme (Elli y Fatro, 2005, pp.3-14).

GRUPO “B”

Mediante palpación rectal, las vacas presentan características anatómicas adecuadas pero fisiológicamente no se encuentran aptas, funcionales o en su mejor momento. Anatómicamente se encuentran como el grupo A pero fisiológicamente encontramos un adelgazamiento de la mucosa por cese de la acción hormonal, infiltración leucocitaria y disminución del flujo sanguíneo por lo que se encuentra una atonía de los órganos (Fraile, 1969, p.144) (Elli y Fatro, 2005, pp.3-14).

GRUPO “C”

Vacas que se encuentran en proceso de involución uterina o recuperación anatómica de los órganos reproductivos, cérvix hipertrofiado por parto, en tratamientos que demandan controles médico-sanitarios. Son vacas que deben ser tratados entre otros productos, con Penicilina G procaínica, Penicilina G benzatínica y Dihidroestreptomicina, base fundamental para ingresar al programa.

GRUPO “D”

Grupo de vacas que están fuera del programa, por encontrarse preñadas, recién paridas, muy pequeñas o fuera de los parámetros establecidos en el fenotipo de la especie.

Finalmente entraron al programa un total de 29 vacas ya que tres de ellas no entraron a corrales con el grupo, teniendo que descartándolas por no estresar o perjudicar al grupo que ya se encontraba en corrales.

2.4 TRATAMIENTOS

Se implementaron dos protocolos de sincronización de la ovulación para realizar el método de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), los mismos que fueron:

- **TRATAMIENTO # 1**
 - Día 0:** DIB + 2mg Be.
 - Día 8:** Retirar DIB + Pg.
 - Día 9:** 1mg de Be.
 - Día 10:** IATF 52-56 horas.

Realizándose la cantidad de trece repeticiones en este tratamiento, caracterizándolo como el tratamiento comercial o más utilizado en otro tipo de ganaderías de leche y carne.

- **TRATAMIENTO # 2**

Día 0: DIB + 2mg Be.

Día 8: Retirar DIB + Pg 2ml + 400ui de eCG + 0.4ml de Cipionato de Estradiol.

Día 10: IATF 52-56 horas.

Contando en este tratamiento con catorce repeticiones, que lo diferencia del tratamiento anterior con el día 8 aumentando eCG y Cipionato de estradiol en este día, lo que conlleva una disminución de entradas a corrales.

De esta manera el programa de IATF empieza con el uso del Dispositivo Intravaginal Bovino (DIB) y una inyección intramuscular de 2 mg de Benzoato de Estradiol (Syntex) iniciando todo este trabajo a las 09:11am (figura 4) y culminando todo este a las 12:17pm; a este día se lo denominó el DÍA 0 del programa de IATF.

Día 8:

Retiro del dispositivo intravaginal bovino (figura 5) y suministrando Cipionato de Estradiol (CIPIOSYN), Cloprostenol (CICLASE DL) y Gonadotrofina Coriónica Equina (NOVORMON) en las dosis experimentales sugeridas (figura 6); de esta manera ya se divide el grupo experimental y el grupo testigo en el trabajo, escogiendo las vacas aleatoriamente según entren al brete de trabajo.

Día 9:

Únicamente a las vacas que corresponden al tratamiento experimental 1, se aplicó Benzoato de Estradiol (SYNTEX) en el lote de vacas ya asignadas (fig. 7).

Día 10:

El día de las inseminaciones (figura 8) se realizó dentro del plazo indicado que fue entre las 52-56 horas, después del retiro del DIB.

Tabla 2: Cronograma de trabajo para tratamientos.

| Tratamiento | Día 0 | Día 8 | Día 9 | Día 10 | IATF | Preñez |
|-------------|----------|---|-------|-------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| 1 | DIB + Be | Retiro DIB + Pg. | Be. | IATF 52-56 hs. Retirado el implante | Toro Rajatabla # 184 | 60 días después de IATF. |
| 2 | DIB + Be | Retiro DIB + Pg + eCG + Cipionato de Estradiol. | | IATF 52-56 hs. Retirado el implante | Toro Rajatabla # 184 | 60 días después de IATF. |

2.5 CHEQUEO DE PREÑEZ O CONCEPCIÓN A LOS 60 DÍAS

Es una práctica que realiza un médico veterinario con experiencia (figura 9), para detectar la presencia o ausencia de un feto en el aparato reproductor de la vaca, permitiendo identificar la condición reproductiva del animal:

- El diagnóstico de preñez debe ser siempre el primer paso en la exploración transrectal. Si no se está seguro, habrá que reexaminar la vaca en un lapso, preferentemente, no mayor de 15 días.
- Se debe examinar el útero completo antes de declarar una vaca vacía (Robles, s.f.).

2.6 VARIABLES A MEDIR

2.6.1 Condición Corporal

La condición corporal de las vacas fue realizada por simple inspección visual, en una escala de 1 – 5, donde:

Condición 1: MUY DELGADA

- Las apófisis espinosas y transversas se aprecian prominentes y afiladas.
- Se pueden introducir los dedos por debajo de las apófisis transversas muy fácilmente.
- El músculo entre las apófisis (dorsal largo) es cóncavo y no se aprecia recubrimiento graso.

Condición 2: DELGADA

- Las apófisis se aprecian prominentes pero no afiladas.
- Los dedos pasan por debajo de las apófisis transversas sin dificultad.
- El músculo dorsal largo se nota ligeramente cóncavo y se puede palpar algo de grasa.

Condición 3: NORMAL

- Las apófisis espinosas y transversas se palpan solo presionando ligeramente.
- Se pueden introducir los dedos por debajo de las apófisis transversas presionando con fuerza.

- El músculo entre las apófisis es cóncavo pero llena el espacio y presenta un recubrimiento de grasa moderado.

Condición 4: GORDA

- Las apófisis se aprecian con una línea.
- Los dedos no pasan por debajo de las apófisis transversas.
- El músculo dorsal largo está cubierto con excesiva grasa.

Condición 5: OBESA

- Aun haciendo presión no se detecta ni las apófisis espinosas ni transversas. (Ramos y Ferrer, 2007, pp. 11,12) (Sánchez, 2005, pp.65-66).

2.7 TASA DE CONCEPCIÓN AL PRIMER SERVICIO

La tasa de concepción se obtuvo mediante una fórmula, que abarca el número de vacas que están preñadas al primer servicio que será dividido por el total de vacas manejadas por tratamiento, para poder determinar el tratamiento más efectivo haciendo una relación con el número de entradas a corrales.

$$TC = \frac{\# \text{ de hembras preñadas}}{\# \text{ de hembras totales}} \times 100$$

2.8 COSTOS DEL TRATAMIENTO

Se realizó un cálculo económico de los costos por tratamiento, por vaca y por vaca preñada total, para poder determinar de esta manera que tratamiento al primer servicio resultará más económico y posteriormente se realizó el cálculo de vacas preñadas para poder tener un resultado más viable de los costos por tratamiento efectivo, tomando en cuenta el número de entradas a corrales que es fuente imprescindible para evitar el estrés de este tipo de animales.

3 CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 CONDICIÓN CORPORAL

Los datos de la condición corporal de las vacas fue al inicio de los chequeos ginecológicos y al día de confirmación de preñez que fueron a los 60 días mediante palpación rectal obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 3. Promedios de condición corporal de los tratamientos

| TRATAMIENTO | CC al inicio del tratamiento | CC al final del Tratamiento |
|---------------|------------------------------|-----------------------------|
| TRATAMIENTO 1 | \bar{x} 3.2 | \bar{x} 2.9 |
| TRATAMIENTO 2 | \bar{x} 3.6 | \bar{x} 3.1 |

Estadísticamente la condición corporal de los dos tratamientos no muestra diferencias entre sí, lo que indica que ambos tratamientos funcionan similarmente con referencia a la condición corporal. Tomando en cuenta que existe un descenso de la condición corporal que posiblemente se inició el ensayo al final del verano e inicio del invierno. Se debe considerar que la parte vital de un programa de IATF es la parte nutricional tal como menciona Gómez (2007, p. 16) quien afirma que los niveles nutricionales hay que aumentarlos en los animales elegidos para estas técnicas, ya que la reproducción es una función orgánica que se desarrolla después de que el animal tiene satisfecho todas sus necesidades orgánicas principales; mantener su estado corporal, calor y funciones vitales de mantenimiento, mantenimiento de la gestación o lactación de un becerro y por último la reproducción que es donde se enfoca el estudio. Todas estas técnicas reproductivas son aplicables cuando los animales están en un buen programa de control alimenticio, de manejo, de sanidad y de personal.

Gómez (2007, p. 18) recalca que nunca se ha tenido buenos resultados de inseminación artificial cuando se han aplicado en ganaderías no preparadas en

estos cuatro puntos por lo que se tendría que realizar mayor énfasis en la parte nutricional para el manejo reproductivo en estos animales.

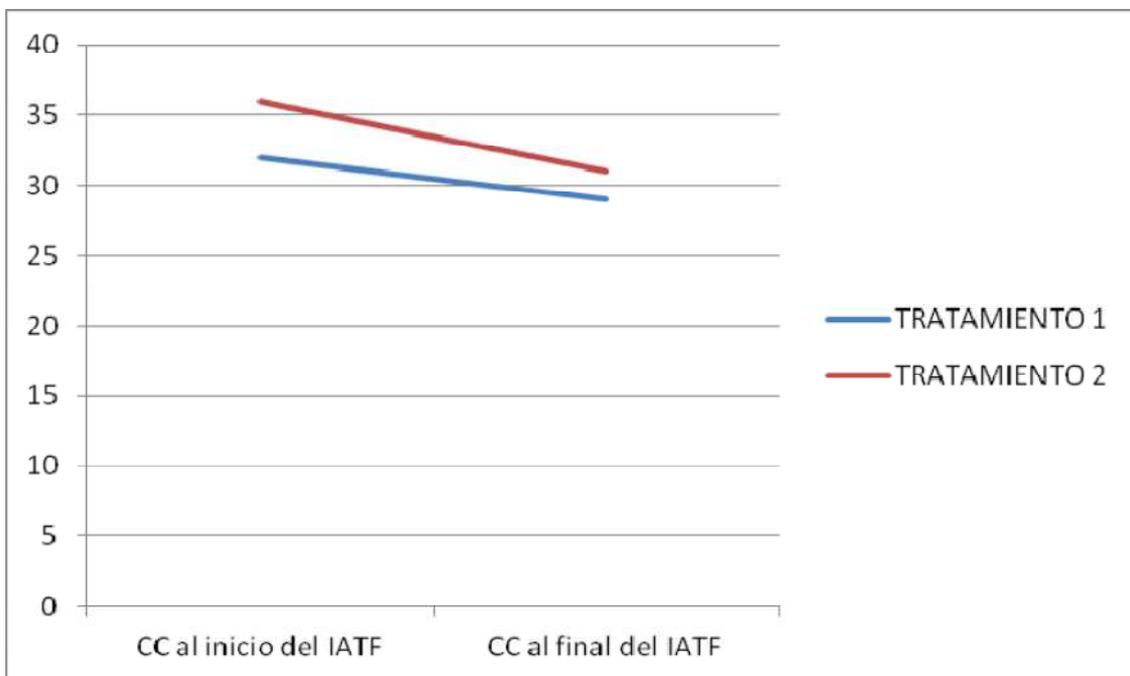


Figura 10. Porcentaje de condición corporal

Valoración CC desde el inicio del tratamiento hasta el día de preñez.

3.2 TASA DE CONCEPCIÓN AL PRIMER SERVICIO

Se determinó por palpación rectal a los 60 días pos inseminación, obteniendo los siguientes resultados

Tabla 4. Tasa de concepción de los dos tratamientos

| TRATAMIENTO | PREÑADAS | VACÍAS | TOTAL | T. C % |
|---------------|----------|--------|-------|--------|
| TRATAMIENTO 1 | 5 | 6 | 11 | 45.5 |
| TRATAMIENTO 2 | 5 | 9 | 14 | 35.7 |

Tabla 5. Tabla estadística de los protocolos

| Coefficientes: | | | | | | |
|----------------|-------|----------|------------|---------|----------|-----|
| | OR | Estimate | Std. Error | z value | Pr(> z) | Sig |
| TRATAMIENTO 1 | 1.00 | -14.872 | 0.8879 | -1.675 | 0.0939 | . |
| TRATAMIENTOT2 | 0.77 | -0.2553 | 0.9454 | -0.27 | 0.7871 | |
| GRUPO B | 3.98 | 13.811 | 11.148 | 1.239 | 0.2154 | |
| GRUPO C | 12.38 | 25.163 | 11.418 | 2.204 | 0.0275 | * |

| Count of DIAGNOSTICO | DIAGNOSTICO | | | |
|----------------------|-------------|-------|-------------|-------------|
| GRUPO | Preñadas | Vacía | Total vacas | |
| A | 2 | 10 | 12 | 0.166666667 |
| B | 3 | 4 | 7 | 0.428571429 |
| C | 5 | 2 | 7 | 0.714285714 |
| Grand Total | 10 | 16 | 26 | |

Nota. Regresión logística de los resultados obtenidos en el trabajo de campo

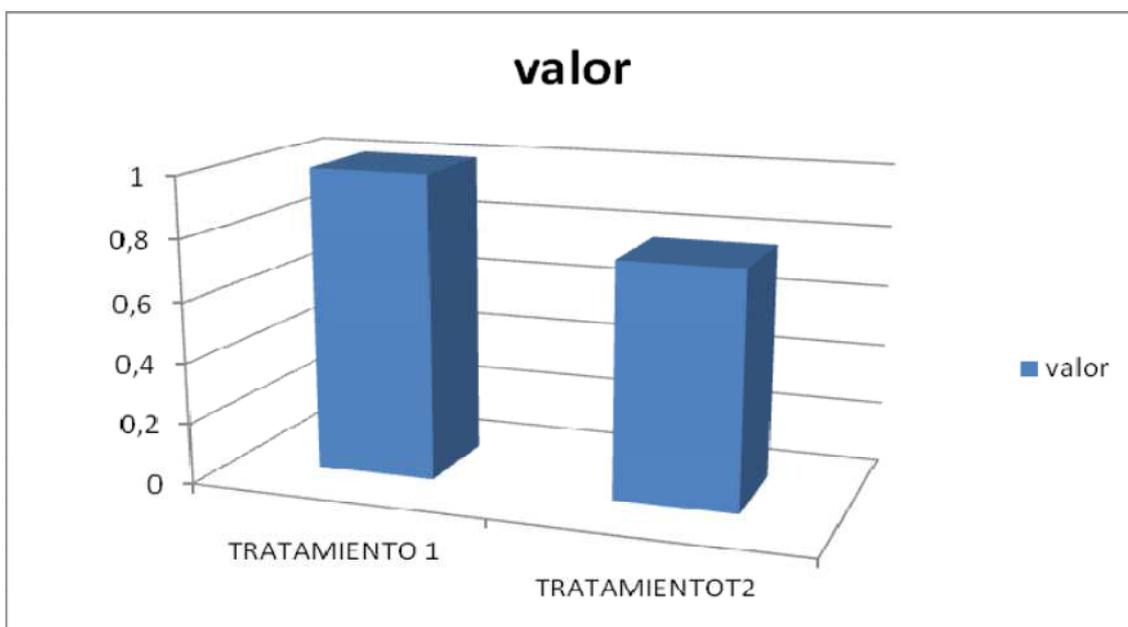


Figura 11. Esquemas de tratamientos

La interpretación de los resultados fueron realizados mediante una regresión logística que nos indica que el tratamiento 1 incrementa un 1.29 veces probabilidades de preñez con referencia al tratamiento 2, mostrando que

estadísticamente no son significativos, arrojando que los dos protocolos posiblemente son iguales, pero hay que mencionar que por situación ajena al manejo murieron dos unidades experimentales del tratamiento 1 días después de la inseminación, por lo que el tratamiento 1 tuvo un menor número de vacas que el tratamiento 2. Estos resultados obtenidos tienen similitud a lo encontrado por (Monge, Blanco, Esteban y Criado, s.f.) mostrando que Trt1. Se inseminaron 64 vacas, preñaron 30 para obtener un 46,9% IP.; en el Trt.2. Se inseminaron 6 vacas, se preñaron 4 vacas para obtener un 66.70 % IP.; mientras que en el Trt.3. Se inseminaron 15 vacas, se preñaron 5 para obtener un 33.3 % IP.; finalmente en el Trt.4. Se inseminaron 22 vacas, se preñaron 8 para obtener un 36.4% IP.

Posiblemente el porcentaje en la tasa de concepciones fue menor debido a que este grupo de vacas fueron llevadas a corrales por dos ocasiones en los siguientes días de la IATF, por lo que a este tipo de ganado causa niveles de estrés muy alto por lo que de esta manera la tasa de concepción es más baja.

Analizando la tasa de concepción entre grupos fisiológicos se observa que:

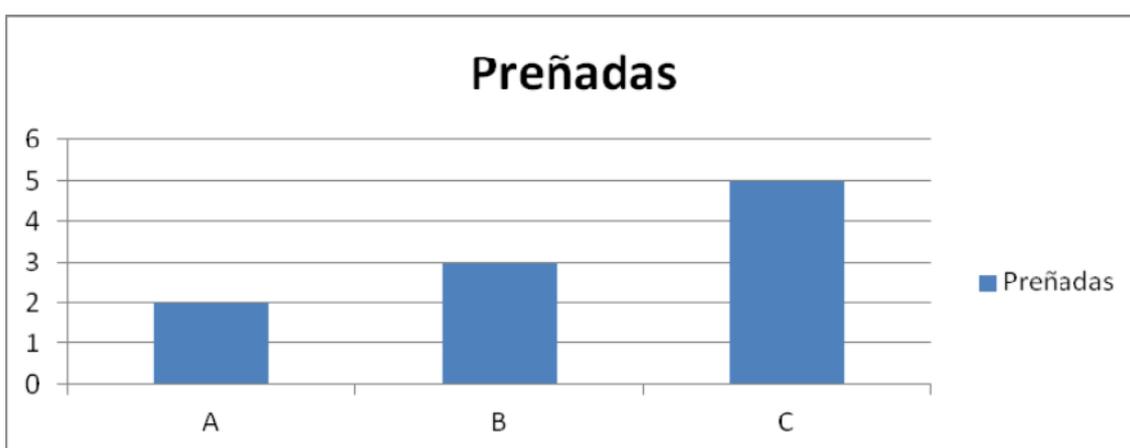


Figura 12. Porcentaje de preñez por condición fisiológica

GRUPO "B" VS GRUPO "A"

El lote de vacas del grupo B subieron en un 3.79 veces las preñeces con respecto al grupo A manteniendo este resultado de manera no significativa.

GRUPO “C” VS GRUPO “A”

El grupo C incrementó en 12.38 veces las preñeces con respecto al grupo A demostrando así que el lote de vacas del grupo C son estadísticamente más representativos que cualquier otro grupo.

En el grupo C donde se encontró mayor porcentaje de preñez se observa que son vacas de edad avanzada (8 – 14 años), que normalmente son más difíciles de preñar.

3.3 COSTOS DE LOS TRATAMIENTO

Tabla 6. Costos totales de los tratamientos

| | MANO DE OBRA | | MATERIALES | | | COSTO DÍA |
|---------------------------------|--------------|-----------|------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------|
| | MVZ | EMPLEADOS | GUANTES c/u \$ 0.13 | JERINGUILLAS 1 ml \$ 0.15 | JERINGUILLAS 5 ml \$ 0.20 | |
| Costo unitario | \$ 100 | \$ 20 | | | | |
| Cheque general | 2 | 8 | 150 unid | 0 | 0 | |
| Costo x Día | \$ 200 | \$ 160 | \$ 19.50 | 0 | 0 | \$ 379.50 |
| DÍA 0 | 1 | 4 | 27 | 0 | 27 | |
| Costo x Día | \$ 100 | \$ 80 | \$ 3.51 | 0 | \$ 5.4 | \$ 188.91 |
| DÍA 8 | 0 | 4 | 27 | 14 | 39 | |
| Costo x Día | 0 | \$ 80 | \$ 3.51 | \$ 2.10 | \$ 7.8 | \$ 93.41 |
| DÍA 9 | 0 | 4 | 0 | 0 | 11 | |
| Costo x Día | 0 | \$ 80 | 0 | 0 | \$ 2.2 | \$ 82.20 |
| DÍA 10 | 0 | 4 | 27 | 0 | 0 | |
| Costo x Día | 0 | \$ 80 | \$ 3.51 | 0 | 0 | \$ 83.51 |
| Cheque preñez | 1 | 4 | 27 | 0 | 0 | |
| Costo x Día | \$ 100 | \$ 80 | \$ 3.51 | 0 | 0 | \$ 183.51 |
| Costo M. Obra y Material | \$ 400 | \$ 560 | \$ 33.54 | \$ 2.10 | \$ 15.40 | \$ 1,011.04 |
| Costo Insumos Tratamiento 1 | | | | | | \$ 166.70 |
| Costo Insumos Tratamiento 2 | | | | | | \$ 273.81 |
| COSTO TOTAL | | | | | | \$ 1,451.55 |

3.3.1 Costos de Tratamiento 1 y 2

Tabla 7. Costos tratamiento 1

| | MANO DE OBRA | | | MATERIALES | | | COSTO DÍA |
|----------------------------------|--------------|-----------|-------------|------------------|-----------------|--|------------------|
| | MVZ | EMPLEADOS | GUANTES | JERINGILLAS 1 ml | JERINGILLAS 5ml | | |
| Costo Unitario | \$ 50 | \$ 10 | c/u \$ 0.13 | \$ 0.15 | \$ 0.20 | | |
| DÍA 0 | 1 | 4 | 11 | 0 | 11 | | |
| Costo x Día | \$ 50 | \$ 40 | \$ 1.43 | 0 | \$ 2.2 | | \$ 93.63 |
| DÍA 8 | 0 | 4 | 11 | 0 | 11 | | |
| Costo x Día | 0 | \$ 40 | \$ 1.43 | 0 | \$ 2.2 | | \$ 43.63 |
| DÍA 9 | 0 | 4 | 0 | 0 | 11 | | |
| Costo x Día | 0 | \$ 40 | 0 | 0 | \$ 2.2 | | \$ 42.20 |
| DÍA 10 | 0 | 4 | 11 | 0 | 0 | | |
| Costo x Día | 0 | \$ 40 | \$ 1.43 | 0 | 0 | | \$ 41.43 |
| Chequeo preñez | 1 | 4 | 11 | 0 | 0 | | 0 |
| Costo x Día | \$ 50 | \$ 40 | \$ 1.43 | 0 | 0 | | \$ 91.43 |
| Costo Insumos Tratamiento 1 | | | | | | | \$ 166.70 |
| COSTO TOTAL TRATAMIENTO 1 | | | | | | | \$ 479.02 |

Tabla 8. Costos insumos de Tratamiento 1

| PRODUCTO | CANTIDAD | UNID. | \$ UNIT | \$TOTAL |
|-----------------------|----------|-------|---------|------------------|
| DIB 0.5 | 11 | unid | 6.90 | 75.9 |
| APLICADOR DIB | 1 | unid | 5.00 | 5.00 |
| BENZOATO DE ESTRADIOL | 33 | cc | 0.70 | 23.1 |
| CICLASE DL | 22 | cc | 2.85 | 62.7 |
| TOTAL T1 | | | | \$ 166.70 |

Tabla 9. Tabla de costos del Tratamiento 2

| | MANO DE OBRA | | MATERIALES | | | COSTO DÍA |
|------------------------------------|--------------|-----------|-------------|-------------------|------------------|------------------|
| | MVZ | EMPLEADOS | GUANTES | JERINGUILLAS 1 ml | JERINGUILLAS 5ml | |
| Costo Unitario | \$ 50 | \$ 10 | c/u \$ 0.13 | \$ 0.15 | \$ 0.20 | |
| DÍA 0 | 1 | 4 | 14 | 0 | 14 | |
| Costo x Día | \$ 50 | \$ 40 | \$ 1.82 | 0 | \$ 2.80 | \$ 94.62 |
| DÍA 8 | 0 | 4 | 14 | 14 | 28 | |
| Costo x Día | 0 | \$ 40 | \$ 1.82 | \$ 2.10 | \$ 5.6 | \$ 49.52 |
| DÍA 10 | 0 | 4 | 14 | 0 | 0 | |
| Costo x Día | 0 | \$ 40 | \$ 1.82 | 0 | 0 | \$ 41.82 |
| CHEQUE PREÑEZ | 1 | 4 | 14 | 0 | 0 | 0 |
| Costo x Día | \$ 50 | \$ 40 | \$ 1.82 | 0 | 0 | \$ 91.82 |
| Costo Insumos Tratamiento 2 | | | | | | \$ 273.81 |
| COSTO TOTAL TRATAMIENTO 2 | | | | | | \$ 551.59 |

Tabla 10. Tabla de costos del Tratamiento 2

| PRODUCTO | CANTIDAD | UNID. | \$ UNIT | \$TOTAL |
|-----------------------|----------|-------|---------|------------------|
| DIB 0.5 | 14 | unid | 6.90 | 96.60 |
| BENZOATO DE ESTRADIOL | 28 | cc | 0.70 | 19.6 |
| CICLASE DL | 28 | cc | 2.85 | 79.8 |
| APLICADOR DIB | 1 | unid | 5.00 | 5.00 |
| NOVORMON (, eCG) | 21 | cc | 3.31 | 69.51 |
| CIPIOCYN | 6 | cc | 0.23 | 3.30 |
| TOTAL T2 | | | | \$ 273.81 |

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Tabla 11. Descripción del nombre comercial y del principio activo de los productos.

| DIB 0.5 | Implante de Progesterona 0.5gr |
|---------------------------------|--|
| BENZOATO DE ESTRADIOL SYNTEX | Análogo sintético del 17 β estradiol (Benzoato de Estradiol 1mg/ml) |
| CICLASE DL | Análogo sintético de la Prostaglandina (Cloprostenol 250 μ g/ml) |
| APLICADOR DIB | Aplicador para DIB |
| NOVORMON (, eCG) | Gonadotrofina Coriónica equina (eCG 200 UI/ml) |
| CIPIOCYN | Análogo sintético del 17 β estradiol de acción prolongada (Cipionato de Estradiol 0.5 mg/ml) |

A continuación se expresa el valor por vaca sincronizada y por vaca preñada en cada tratamiento:

Tabla 12. Costos de tratamiento por vaca tratada y vaca preñada

| TRATAMIENTO | C/ VACA TRATADA | C/ VACA PREÑADA |
|---------------|-----------------|-----------------|
| TRATAMIENTO 1 | 43.54 | 95.80 |
| TRATAMIENTO 2 | 39.39 | 110.31 |

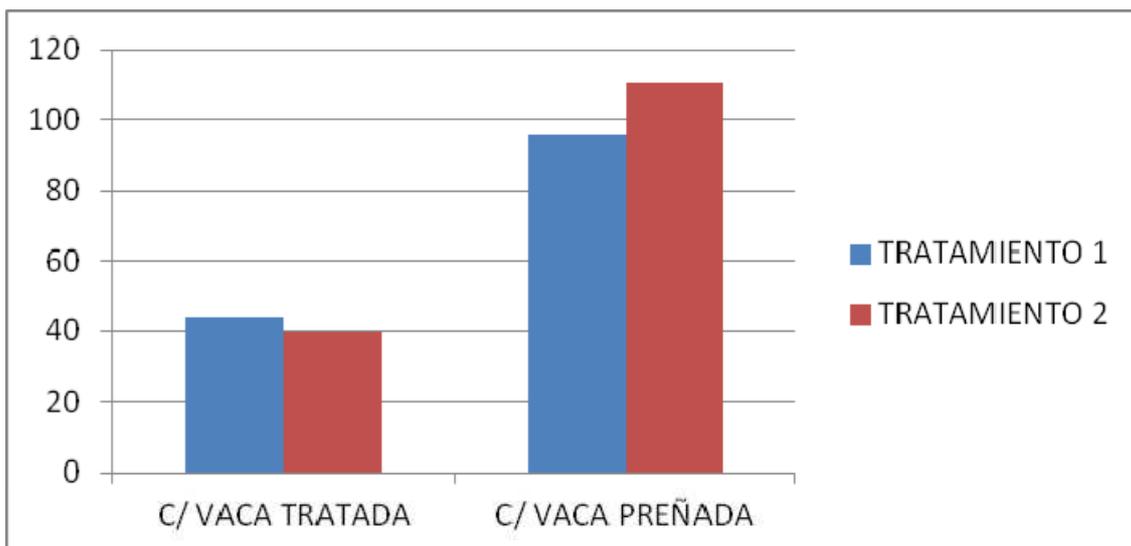


Figura 13. Costos de vaca y por vaca preñada

Se determina que el tratamiento 2 es más económico en un 10.54% por vaca tratada, pero en vaca preñada se encuentra un incremento de 15.66% en relación al tratamiento 1, debido a que el número de vacas repartidas en los dos grupos no fueron iguales, en el tratamiento 1 hay 11 unidades experimentales mientras que en el tratamiento 2 hay 14 animales.

4 CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Realizando el análisis y evaluando resultados obtenidos en la investigación se puede ver que no es necesario recomendar métodos de IATF con menor número de entradas, por no ser un factor indispensable para el manejo reproductivo de este tipo de ganado, por lo tanto, el tratamiento 1 tanto como tratamiento 2 no son estadísticamente representativos respecto a las entradas a corrales.
- Se podría utilizar cualquier tratamiento de IATF tomando en cuenta que el factor económico arrojado en este análisis refleja similitud entre los dos tratamientos estudiados.

4.2 RECOMENDACIONES

- Tomando en cuenta que no hay diferencia cuantitativa en el uso de los 2 tratamientos, es importante que para implementar cualquiera de la biotecnología asistida, IATF, IA, Monta directa, también analizar época del año, nutrición mineral, buena condición corporal, que podría influenciar sobre el resultado final.
- En el manejo de la ganadería de lidia es importante planificar las actividades, seleccionar los animales, y evitar al máximo condiciones estresantes en beneficio de lograr una mejor tasa de fertilidad.

REFERENCIAS

- Becaluba, F. (2006). *Métodos de sincronización de celos en bovinos*. Recuperado el 06 de noviembre del 2012, de <http://www.produccionbovina.com>
- Caballero, J. (s.f.). *Parámetros reproductivos de las vacadas de lidia, en Castilla-La Mancha*. Recuperado el 08 de noviembre del 2012, de <http://www.uclm.es>
- Calva, B. y Aja-Guardiola, S. (s.f.). *Sistemas utilizados para la reproducción en ganado de lidia*. Recuperado el 08 de noviembre del 2012, de <http://www.docstoc.com>
- Cossío, J.M. (1960). *Los Toros, tratado técnico e histórico*. (T. I, 4ª ed.). Madrid, España: Espasa - Calpe S.A.
- Cox J.F., Contreras V., Letelier N., Saravia F., Santa María, A., Lobos A. y Recabarren S. (1999). *Sincronización de estros con GnRH y Prostaglandina F2 Alfa en vacas Holstein Friesian en confinamiento*. Recuperado el 04 de noviembre del 2012, de <http://agris.fao.org>
- Cutain, L. (2006). *Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF): una herramienta para el mejoramiento genético*. Recuperado el 04 de noviembre del 2012, de <http://www.produccion-animal.com.ar>
- Domecq, A. (1987). *El Toro Bravo*. (T. II). Madrid, España: Espasa-Calpe S.A.
- Dyce, K.M., Sack, W.O. y Wensing, C.J. (1999). *Anatomía Veterinaria*. México: Mc Graw Hill.
- Elli, M. (2005). *Manual de reproducción en ganado vacuno*. Zaragoza, España: Servet.
- Espinosa, P. y Espinosa, J.P. (2001). *EL Toro de Lidia en el Ecuador, apuntes históricos*. Quito, Ecuador: Mariscal.
- Fernández, M. (2008). *El ciclo estral de la vaca diagnóstico fotográfico*. Zaragoza, España: Servet.
- Fraile, A. (1969). *Fisiología de la reproducción*. Zaragoza, España: Acribia.
- Gómez, A. (2007). *Problemática de la aplicación de las técnicas de inseminación artificial en el ganado vacuno de Lidia*. España

- Gordon, I. (1996). *Reproducción controlada del ganado vacuno y búfalos*. Zaragoza, España: Acribia S.A.
- Hafez, E. y Hafez, B. (2000). *Reproducción e inseminación artificial en animales*. (7ª ed.). México: Mc Graw Hill.
- Hurrass, G. (2011). *Benzoato vs. Cipionato de Estradiol*. Recuperado el 02 de noviembre del 2012, de <http://www.engormix.com>
- Intervet. (2007). *Compendium de reproducción animal*. Recuperado el 08 de noviembre del 2012, de <http://www.sinervia.com>
- Kizur, A. Pellerano, G., Maldonado, P., Rodríguez, S. y Crudeli, G. (2003) *Eficiencia en el uso del protocolo de sincronización "Ovsynch" con resincronización en Búfalos, en el NEA Argentino*. <http://www.unne.edu.ar>
- Mas A., Sanes J.M., Martínez-Gomariz, F., Diego, R., Vallejo, P. y Seva, J.I. (2011). *Protocolo de sincronización de celo en vacas de lidia con monta natural*. Recuperado el 06 de noviembre del 2012, de <https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:vMdpDWXKsAIJ:revistas.um.es>
- Monge, A., Blanco, J., Esteban, E. y Criado, F. (s.f.) *La Sincronización del celo y la ovulación, un método adecuado para la inseminación del ganado de Lidia*. Recuperado el 06 de noviembre del 2012, de <http://www.axoncomunicacion.net>
- Peralta, J.A., Aké-López, J.R., Centurión, F.G. y Magaña-Monforte, J.G. (2010). *Comparación del cipionato de estradiol vs. benzoato de estradiol sobre la respuesta a estro y tasa de gestación en protocolos de sincronización con CIDR en novillas y vacas bos indicus*. Recuperado el 02 de noviembre del 2012, de <http://www.publicaciones.ujat.mx>
- Poodts, G. (s.f.). *Esquemas de sincronización de celo*. Recuperado el 04 de noviembre del 2012, de <http://www.produccion-animal.com.ar>
- Ramos, J.J. y Ferrer, L.M. (2007). *La exploración clínica del ganado ovino y su entorno*. Zaragoza, España: Servet.
- Robles, T. (s.f.) *Diagnóstico de gestación por palpación rectal en bovinos*. Recuperado el 08 de noviembre del 2012, de <http://www.fps.org.mx>
- Ruiz, H., León H., Ruiz, A. y Villalobos, A. (2006). *Manual de Inseminación Artificial en el Ganado Bovino*. Recuperado el 04 de noviembre del 2012, de <http://www.cofupro.org.mx>
- Sánchez, C. (2005). *Crianza y producción de ganado vacuno carne*. Lima, Perú: Ripalme.

- SANI vademécum veterinario (2012). *Benzoato de Estradiol*. Recuperado el 02 de noviembre del 2012, de <http://www.sani.com.ar>
- SANI vademécum veterinario (2012). *Syntex: Prospecto de los productos*. Recuperado el 02 de noviembre del 2012, de <http://www.sani.com.ar>
- Sisson, S. y Grossman J.D. (2000). *Anatomía de los animales domésticos*. Barcelona, España: Masson S.A.

ANEXOS

ANEXO 1



Figura 2: Potreros, ganado y pastizales de la ganadería



Figura 3: Chequeo ginecológico de las vacas mediante palpación rectal



Figura 4: Colocación del Dispositivo Intravaginal Bovino.



Figura 5: Retiro del DIB, 8 días después de ser colocado.



Figura 6: Colocación de hormonas.



Figura 7: Colocación de Benzoato de estradiol a las vacas de T1.



Figura 8: Inseminación Artificial a los dos grupos experimentales.



Figura 9: Palpación rectal 60 días después de ser inseminadas para identificar preñez.