UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES.

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.

TEMA:

"Evaluación de un protocolo de IATF mediante la adición de hormona de crecimiento (GH) para incrementar los niveles de LH en plasma sanguíneo en bovinos Brown Swiss, en la hacienda Pantano de los Buitres, sector las Palmeras, Cantón Tena."

AUTOR.

Luis Miguel Vargas Ortiz

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Miguel Gutiérrez.

Latacunga, Septiembre del 2012.

Dr. Msc.
Enrique Estupiñán
DIRECTOR DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES.
Presente.-

De mi consideración.

Reciba un cordial saludo y a la vez deseándole éxitos en sus funciones como Director Académico.

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director de Director de la Tesis con el Tema **"Evaluación de un protocolo de IATF mediante la adición de hormona de crecimiento (GH) para incrementar los niveles de LH en plasma sanguíneo en bovinos Brown Swiss, en la hacienda Pantano de los Buitres, sector las Palmeras, Cantón Tena."**, propuesto por el Egresado Luis Miguel Vargas Ortiz, presento el **Aval Correspondiente** al presente trabajo, me permito indicar que fue revisado y corregido en su totalidad.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

.....
Dr. Miguel Gutiérrez
Director de Tesis

Dr. MSc.
Enrique Estupiñán
DIRECTOR DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES.
Presente.-

De mi consideración.

Nosotros, Dr. Cristian Arcos, Dr. Victor Pallango y Dr. Edwin Pino, catedráticos y miembros del tribunal para la defensa del anteproyecto **"Evaluación de un protocolo de IATF mediante la adición de hormona de crecimiento (GH) para incrementar los niveles de LH en plasma sanguíneo en bovinos Brown Swiss, en la hacienda Pantano de los Buitres, sector las Palmeras, Cantón Tena."**, de autoría del Señor egresado Luis Miguel Vargas Ortiz.

Informamos que previa las diferentes revisiones y correcciones del ya mencionado documento nos encontramos conformes con las correcciones realizadas del tal modo que solicitamos que se autorice la defensa de Tesis.

Por la favorable acogida que le brinde a la presente, anticipamos nuestros agradecimientos.

Atentamente,

.....
Presidente de Tribunal
Dr. Victor Pallango

.....
Miembro de Tribunal
Dr. Cristian Arcos

.....
Opositor de Tribunal
Dr. Edwin Pino

AUTORIA

La responsabilidad de la investigación, ideas expuestas, resultados y conclusiones de la presente tesis pertenecen única y exclusivamente al autor.

Luis Miguel Vargas

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a:

Dios por darme las fuerzas necesarias en los momentos en que más las necesité y bendecirme con la posibilidad de caminar a su lado durante toda mi vida.

Quiero agradecer a la "Universidad Técnica de Cotopaxi", a las autoridades y a todos mis profesores que me impartieron sus conocimientos académicos, permitiéndome realizar los estudios para mi formación en esta noble institución.

A mi Director de Tesis, Dr. Miguel Gutiérrez por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para la concreción de este trabajo.

A mis padres por brindarme el apoyo incondicional y su sabiduría para alcanzar mis metas, por estar conmigo en cada etapa de mi vida, por ser mis mejores amigos y comprenderme en los momentos más difíciles de mi vida.

Expreso mi agradecimiento al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) de la Provincia de Napo, por el apoyo brindado para la realización de tesis. En particular al Dr. Roberto Quinteros, por su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como profesional y persona.

A la "Hacienda Pantano de los Buitres" del Sr. Virgilio Yanguez, por haberme abierto las puertas de su hogar y su familia, dándome la confianza para realizar la investigación en su prestigioso ganado bovino.

Luis Miguel Vargas.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar dándome su apoyo en todo momento, por hacer de mi una mejor persona a través de sus concejos, enseñanzas y amor, gracias a ustedes he llegado a esta meta.

Luis Miguel Vargas.

INDICE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS.

ANEXOS.

RESUMEN.

El presente estudio se refiere a la "Evaluación de un protocolo de IATF mediante la adición de hormona de crecimiento (GH) para incrementar los niveles de LH en plasma sanguíneo en bovinos Brown Swiss, en la hacienda Pantano de los Buitres, sector las Palmeras, Cantón Tena"; buscando una alternativa de combinación de GH en la IATF, para tener perspectivas en la mejora de los parámetros reproductivos en el Oriente Ecuatoriano.

Para lo cual se tiene los siguientes objetivos: **General:** Evaluar el efecto de la adición de hormona de crecimiento en el protocolo de I.A.T.F. en bovinos Brown Swiss. **Específicos:** Determinar los niveles de LH en plasma sanguíneo en el estro; Realizar un análisis económico costo/beneficio de la técnica empleada.

En la metodología se aplicó un diseño completamente al azar en la cual se tomó una muestra de 24 vacas en tres grupos. Par los demás índices se realizó la selección de 16 vacas Brown Swiss mestizas, que se dividió en dos grupos de 8 vacas, estas fueron sometidas a un diagnóstico parcial, manejo zootécnico, manejo sanitario y un chequeo ginecológico (palpación recta), determinando y verificando animales gestantes, vacios, problemas patológicos y estado del ciclo estral. Para las demás variables en el respectivo análisis de frecuencia.

Por lo cual se concluye que:

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación realizada, la respuesta de los dos tratamientos, aplicados en diferente etapa la Hormona de Crecimiento (GH) en un protocolo de IATF no hubo mayor ventaja significativa, pero si se obtuvo una diferencia significativa con el tratamiento testigo, alcanzando niveles altos en concentración sanguínea de la hormona Luteinizante al momento de la ovulación con los dos primeros tratamientos.

El efecto del primer protocolo aplicando una dosis de 500mg de Lactotropina al día 7, se obtiene mejores resultados en concentración de LH en suero sanguíneo con un promedio de 29.87 ng/ml. En comparación al grupo testigo que presenta una concentración de 27.69, teniendo una ventaja y un incremento de

concentración de LH de 2.18 ng/ml con el primer tratamiento y obteniendo la tasa de fertilidad al 62.5%.

Con el segundo protocolo a la aplicación de Lactotropina al día 9, al momento de la inseminación tenemos un incremento de 29.47 ng/ml, superando al grupo testigo con una concentración de 1.78 ng/ml en suero sanguíneo y alcanzando una fertilidad del 50% donde se porcentaje de fertilidad se mantiene en los rangos establecido en las zonas tropicales.

Y por lo tanto se recomienda:
Utilizar el tratamiento 1, por los mejores resultados obtenidos, con este protocolo de IATF en la Hacienda Pantano de los Buitres, ya que permitirá mejorar los índices reproductivos en el hato ganadero.

Utilizar la Hormona de Crecimiento (GH) en dosis de 500mg en la reproducción.

Seguir evaluando la utilización de la Hormona de Crecimiento en combinación con otros protocolos de IATF, para evaluar los efectos reproductivos en el Oriente Ecuatoriano.

Realizar otras investigaciones de las regiones Ecuatorianas donde influye el manejo zootécnico, la genética animal y factores climáticos, ya que esto afecta en la eficiencia reproductiva en el ganado bovino.

ABSTRACT

This project is about an IATF protocol evaluation through a growing hormone (GH) to increase the levels of LH in "Brow Swiss" blood bovines at "Pantano de los Buitres Ranch in las Palmeras place in Napo Province, Tena Tow looking for an alternative to combine GH in IATF to get a bood reproductive perspective in the Amazon Region of Ecuador.

General Objetive.

To evaluate the addition effects through a growng hormone in the IATF protocol in "Brown Swiss" bovine.

Specific Objetive:

To determine the LH levels in the blood plasma in the estro, to do an economical analysis cost/benefits according the technique applied.

In the methodology applied, we use a new and complete model in which we got a sample of 24 cows distributed into three groups.

For the other index we made a selection of 16 Brown Swiss cows they were divided in 2 groups of 8 cows. Aslo they lueve diagnose partially, a technical zoo, sanitary and ginecological check (direct beat) determining and identifying the animal gestation, the pathological problems and the estral cycle. For the other variable in the respective analysis of frecuency

The conclusions are:

According with the getting result in this investigation,

Both treatments applied in different situation of the growing hormone (GH) of IATF protocol, There weren't big advantages, but we determine a interesting difference in the witness treatment, getting high levels of Luteinizante blood hormone concentration at the moment of the ovolution with the two first treatments.

The effects of the first protocol applied in 500 mg Lactotropina close at 7th day, we get better results in LH blood whey concentration with an average of 29.87 ng/ml. In comparison to the witness groop which represent a concentration about 27.69 ng/ml getting an advantage and an increment of LH concentration of 2.18 ng/ml with the first treatment, gotten a fertility mesure to 62.5 %.

With the second lactotropina applied protocol at 9th day, at the moment of the insemination, we have an increase of 29.47 ng/ml, surpassing to the witness group with a concentration of 1.78 ng/ml in the blood whey and reaching a fertility around 50% where the fertility percentage is equal in the stablish ranges in the tropical zones.

We recommend:

To use the treatment number 1, to get the best results, with IATF protocol at Pantano de los Buitres Ranch to reach good index results, in the rancher reproductive bunch.

To use the growing hormone (GH) in 500 mg dose in the reproduction.

To follow the evaluation in the growng hormone (GH) to combine with IATF protocols, to evaluate the reproductive effects in the Amazon Regional of Ecuador.

Do other investigation in the Ecuadorian regions where influence the zoo use, the animal genetic, and climate factors because this affects the reproductive efficiency in the cattle bovine.

INTRODUCCIÓN.

Una de las actividades económicas de la región oriental de la república del Ecuador, es la ganadería, que está determinada a la crianza, producción y reproducción de animales para que sea rentable y sacar el mayor de los réditos a este y sus productos derivados; en la región oriental los ganaderos se ven en la necesidad de potencializar satisfacer los requerimientos de la productividad del ganado bovino.

Situaciones de múltiples factores tanto ambientales (temperaturas elevadas y humedad), como fisiológicos así como el deficiente manejo zootécnico, que determina a uno de los problemas en la e detección de celos y una baja en los índices de fertilidad de los hatos bovinos de la región; hace que los bovinos tengan un anestro posparto (falta de ciclicidad) prolongado que se encuentra afectado por el amamantamiento y la nutrición, llevando a que se atrase año tras año la fecha de concepción y, consecuentemente, que una importante proporción de vacas queden vacías al final de la época de parto.

El gasto energético corporal por las influencias de las temperaturas extremas perjudican a las hembras reproductoras, las necesidades nutritivas del animal que se ve influenciada en las condiciones medio ambientales. Teniendo como consecuencia la baja condición corporal y la disminución voluntaria de la ingestión de alimentos, aumento de gastos energéticos por la disipación de calor, disminución de la cantidad de nitrógeno, grasa o agua almacenados, y a cambios diferenciales en el crecimiento de los órganos corporales, alterando el desempeño reproductivo y productivo animal.

El uso de la inseminación artificial junto con los protocolos de sincronización de celos, se considera una alternativa para potencializar la reproducción; en ganado bovino es determinante y aceptable ya que ha permitido el uso de pajillas de toros

genéticamente superiores, para maximizar la calidad de los terneros/as producidos. Por lo cual esta técnica genera un aporte de gran importancia en las empresas ganaderas y una herramienta, que sin dudas abre nuevos horizontes para que el sector ganadero sea competitivo.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Evaluar el efecto de la adición de hormona de crecimiento en el protocolo de I.A.T.F. en bovinos Brown Swiss.

Objetivos Específicos:

- Determinar los niveles de LH en plasma sanguíneo en el estro.
- Realizar un análisis económico costo/beneficio de la técnica empleada.

CAPÍTULO I

1.1 REVISIÓN DE LITERATURA.

1.1.1 Fisiología reproductiva.

La regulación de la actividad sexual se desarrolla en el organismo por el sistema Hipotálamo-Hipófisis-Gonadal. La interacción entre los componentes se realiza a través de la vía neurohormonal, donde la mayor importancia se encuentra en el proceso hormonal. Los mecanismos y procesos que regulan la actividad sexual de la vaca no está completamente aclarados, sin embargo, los resultados obtenidos de los trabajos de investigación en endocrinología, morfología, histología y clínica, brindan una valiosa información que permite tener una idea más clara sobre el dinamismo y mecanismos de los procesos de regulación del ciclo estral. (Aspinall, V. y Col, 2007)

1.1.1.1 Ciclo estral del bovino

La reproducción en la hembra se caracteriza por la repetición de períodos de actividad o de receptividad sexual y períodos de reposo. El ciclo sexual o ciclo estral se define como el intervalo de tiempo existente desde el comienzo de un período de celo hasta el comienzo del siguiente.

El ciclo estral de la vaca dura de 19 a 21 días y el estro dura de 12 a 18 horas. Una becerra al nacer cuenta con 200.000 folículos primordiales cuyo número decrece progresivamente ya que muchos de estos sufren atresia.

El folículo primordial es un ovocito rodeado por una sola capa de células celulares planas, inicia su crecimiento por la proliferación de las células de la granulosa y del tejido conectivo que rodea al folículo el cual se diferencia para dar origen a la teca interna. (Gutiérrez A. José Fernando, González B Camilo, 2004)

Endocrinología del ciclo estral

En la especie bovina, el ciclo estral tiene una duración media de 21 días en las vacas y 20 días en las novillas, considerándose normal siempre que este comprendido entre 18 y 24 días. No obstante, los ciclos que se inician en el posparto temprano son más cortos, aproximándose a los 15 días. En el transcurso del ciclo estral los ovarios sufren una

serie de cambios que finalizan con la ovulación y la expulsión de un ovocito capacitado para ser fecundado por un espermatozoide y soportar el desarrollo embrionario temprano. Estos cambios están regulados por diversas hormonas procedentes de diferentes órganos (hipotálamo, hipófisis, ovarios, útero). (L Quintela Arias, C Díaz de Pablo, P Herradon, A Peña Martínez, J Becerra González, 2006)

La GnRH es una hormona de origen hipotalámico que estimula en la adenohipófisis la secreción de FSH y de LH. Esta hormona se origina en dos centros hipotalámicos diferenciados: el centro tónico mantiene unos niveles constantes de GnRH, mientras que el centro cíclico solamente se activa como respuesta a la elevación de los niveles de estrógenos, provocando la descarga preovulatoria de LH.

Las Gonadotropinas hipofisarias que intervienen en la regulación del ciclo estral son la FSH y la LH y, en menor medida, la prolactina. Ambas sustancias estimulan el crecimiento y maduración del folículo y regulan la secreción del estradiol.

Así, la FSH es responsable del inicio de la oleada de crecimiento folicular al estimular el reclutamiento, mientras que la LH interviene en la maduración final del folículo dominante y en la ovulación. Ambas sustancias actúan coordinadamente en la regulación de la secreción de estrógenos, la LH estimula la secreción de andrógenos en las células de la teca, que serán posteriormente transformados en estrógenos por las células de la granulosa bajo la estimulación de la FSH. Además, cuando existe un folículo suficientemente maduro como para secretar suficiente cantidad de estrógenos y los niveles de progesterona son bajos, se provoca la descarga preovulatoria de LH, que induce la ovulación y estimula la formación del cuerpo lúteo. Algunos estudios recientes indican que la LH es necesaria para el desarrollo de cuerpo lúteo pero no para el mantenimiento de su actividad funcional. (L Quintela Arias, C Díaz de Pablo, P Herradon, A Peña Martínez, J Becerra González, 2006).

Fases del ciclo estral.

Proestro o período de maduración folicular

Esta fase o periodo que sigue a la desaparición del cuerpo lúteo, con la cual disminuyen los valores de progesterona. La liberación de hormona folículo estimulante (FSH) por parte del lóbulo anterior de la hipófisis, estimula el crecimiento del folículo y aumenta

la síntesis y secreción de estrógenos ováricos, que aumentan el tamaño del útero, vagina y oviductos en una fase preparatoria para la presencia del estro.

Este período dura de, 2 a 3 días en los rumiantes.

Estro

Del latín oistros que significa deseo imperioso, también se le suele llamar a esta fase "celo" o "calor" y se define como periodo de receptividad sexual, durante el cual ocurre en la mayoría de las especies la ovulación, (en algunas hembras la ovulación sucede inmediatamente después de esta fase como se verá después) y la formación del cuerpo amarillo o lúteo. La ovulación es inducida por un descenso en los niveles de la hormona folículo estimulante de la sangre y el aumento de la hormona luteinizante (LH), que causa la ruptura del folículo y el final de otra fase. El óvulo liberado junto con el líquido folicular es recibido en la porción superior de oviducto.

La duración del celo y el aumento en la ovulación varia en las diferentes especies domésticas, así por ejemplo, en la vaca dura aproximadamente de 20 a 32 horas y la ovulación ocurre unas 10 horas después de desaparecer los síntomas del celo. (Carlos Urroz, 2007).

Metaestro o fase luteínica

Es la fase que sigue al período de la ovulación y se caracteriza por el desarrollo del cuerpo amarillo en el ovario, que inicia la secreción de progesterona. La duración de esta fase depende del tiempo en el que la hormona luteotropa (LH) sea secretada por parte de la adenohipófisis. Al aumentarse los niveles de progesterona en la sangre y disminuir los niveles de estrógeno, se evita la proliferación de nuevos folículos ováricos y por lo tanto, no se dan nuevos ciclos estruales, por que el cuerpo lúteo actúa como inactivado de los celos. El futuro del cuerpo lúteo, esta acondicionado por el del óvulo, ya que si este es fecundado por un espermatozoide y se desarrolla el embrión, el cuerpo lúteo mantendrá su actividad; si no hay fecundación, el cuerpo lúteo regresa. (Carlos Urroz, 2007).

Diestro.

Se define como el periodo de quietud entre ciclos estruales, como un predominio de la hormona progesterona, secretada por el cuerpo lúteo, sobre las estructuras sexuales de la hembra.

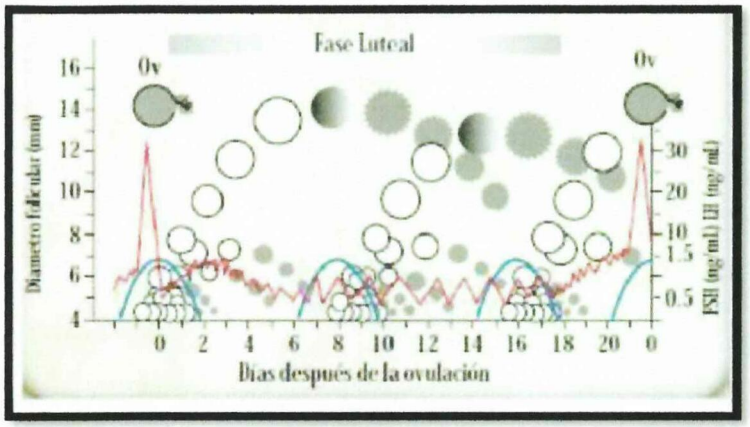
Si no ha habido fecundación del óvulo, el cuerpo lúteo inicia su regreso a partir del décimo día posterior a la ovulación, lo que causa un descenso en la producción de progesterona, debilitándose la acción de esta hormona sobre el hipotálamo y la adenohipófisis , con la cual pueden madurar nuevos folículos ováricos y dar inicio a otro ciclo estrual.

La duración del diestro varía en nuestras especies domésticas, así por ejemplo, en los rumiantes tiene un promedio de duración de 13 días. Puede darse el caso de una persistencia de cuerpo lúteo sin que exista gestación, aunque no es frecuente, esto hace que se impida la maduración de nuevos folículos ováricos y que se llegue a un estado de infertilidad.

En cualquier especie, con excepción de la perra, este fenómeno se debe considerar como un caso patológico. En la perra, la fase del cuerpo lúteo dura aproximadamente dos meses y va seguida de una fase o período de descanso de 3 a 4 meses, es por esta razón que la perra es un animal diéstrico. (Carlos Urroz, 2007).

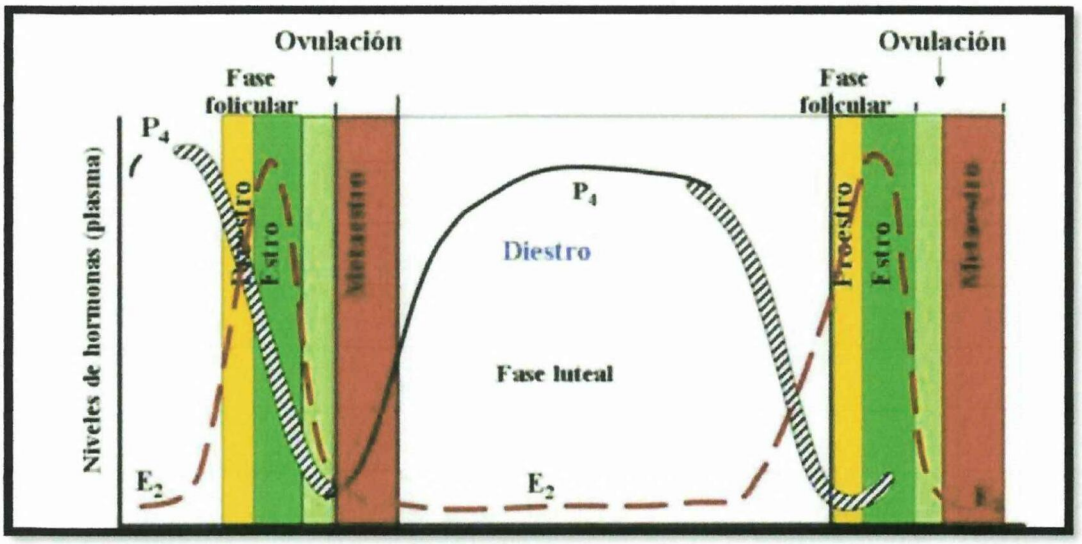
1.1.1.2 Concentraciones plasmáticas hormonales durante el ciclo estral bovino.

GRÀFICO 1. Concentraciones hormonales de la Folículo estimulante (FSH) y la hormona Luteinizante (LH) en el plasma sanguíneo durante el ciclo estral



(Luciano García Trejo1999. http://www.cogancevalle.)

GRÀFICO 2. Concentraciones hormonales de Progesterona (P4) y Estrógenos (E2) en el plasma sanguíneo durante el ciclo estral.



1.1.2 Endocrinología

1.1.2.1 Hormona liberadora de gonadotrofinas (GnRH)

La GnRH u hormona liberadora de gonadotrofinas se sintetiza en el hipotálamo donde se transporta vía hemática a la hipófisis, lugar donde se estimula la producción de LH y FSH. Su producción se halla regulada por la retroalimentación ("feed Bakc") que ejercen los estrógenos y la progesterona y por las informaciones que recibe el hipotálamo de la corteza cerebral (tanto los factores internos como externos). Se utiliza para la inducción a la ovulación ya que induce el pico preovulatorio de LH y de este modo se producirá la ovulación a tiempo fijo tras su administración (vía intramuscular). (F.P. Caravaca, J.M. Castel, J.L Guzmán, M. Delgado Pertiñez, Mena guerrero y P. González Rendón, 2005)

Sus funciones son:

Regular la liberación de gonadotrofinas.

Regular los periodos cíclicos.

La disminución de la amplitud y frecuencia de los ciclos se deben a la presencia de FSH.

El aumento de la amplitud y frecuencia de los ciclos se deben a la presencia de LH.

Una alteración en los niveles normales de GnRH puede ocasionar:

Animales ninfómanas.

Anestro.

(Copyright © 2010 por *Lilian Damarys Gélvez. http://mundo-pecuario.com*)

1.1.2.2 Progesterona

La progesterona consiste en cuatro hidrocarburos cíclicos interconectados. La progesterona contiene grupos funcionales de cetona y oxigenados, como también dos ramas de metil. Tal como todas las hormonas esteroides. (Botella LL. José, Clavero N. José A.2006)

Esta hormona es producida en los ovarios, placenta y glándula adrenales, siendo su principal fuente, en los animales que están ciclando, en el cuerpo lúteo.

Existen algunas sustancias naturales o sintéticas, cuya actividad es similar a la de la progesterona, denominadas progestágenos que se derivan. Al igual que todos los esteroides, del ciclo pentanohidrofenantreno. (J.F. Gutiérrez, C. González. 2004)

Los principales progestágenos sintéticos son:

CAP: Acetato de Chormadinone.

MAP: Acetato de Methoxiprogesterona.

FGA: Acetato Flurogestona.

MGA: Acetato Melegestrol.

MA: Acetato Megestrol.

Net: Acetato Nerethisterona

Funciones:

- Disminuye las contracciones uterinas.
- Mantiene la gestación.
- Es un precursor en la síntesis de andrógenos.
- Estimula el instinto materno.
- Estimula la secreción de leche uterina.
- Prepara al útero para la implantación.
- Es utilizada como anticonceptivo y para sincronizar celo.

1.1.2.3 Estrógenos

Estos se clasifican en:

Estrógenos endógenos como el estradiol y la estrona.

Estrógenos exógenos como el dietilestilbestrol. Su lugar de síntesis en el organismo son los ovarios inactivos, se ha reducido mucho su empleo ya que la mayoría de los celos presentados no se acompañan a la ovulación.

Se usan para:

Producir la dilatación del cérvix, ya sea durante el parto o en el día 7 postparto en casos de retención placentaria. También en el tratamiento de piometras metritis, inducir al aborto hasta el quinto mes de gestación.

Hoy en día se han venido remplazando los estrógenos por otro tipo de drogas debido a los efectos colaterales indeseables, tales como; formación de quistes foliculares, inhibición de la producción láctea en vacas lactantes, prolapsos vaginales, fracturas por desmineralización. (http://mvz.unipaz.edu.co/. 1987)

1.1.2.4 Prostaglandinas.

Tienen 20 átomos de carbono, un grupo de ácido carboxílico y un anillo de cinco carbonos como parte de su estructura. Todas las prostaglandindas tienen un

ciclopentano (un anillo de cinco (*penta*) carbonos), excepto la prostaglandina I_2, que tiene un anillo adicional. (Botella LL. José, Clavero N. José A. 2006)

Dentro de este grupo, la que más se aplicación tiene es la PgF2a, la cual se encuentra comercialmente con el nombre de Dinoprost, o también sus análogos como el Tiaprost, Cloprostenol, Fluprostenol, etc. Su principal efecto es su acción lutelica, con lo cual los niveles de progesterona bajan dentro de un periodo de 24Hrs. En segundo lugar, su efecto estimulante de las fibras musculares del miometrio.

Funciones:

- Su principal indicación es para la sincronización de los calores en hembra que presenten su cuerpo lúteo. Tratamiento de catarros genitales, piometras expulsión de fetos momificados y macerados, eliminación de cuerpos lúteos patológicos inducción del parto hasta unos 15 días antes de la fecha estimada del mismo. (L Quintela Arias, C Díaz de Pablo, P Herradon, A Peña Martínez, J Becerra González 2006).

1.1.2.5 Gonadotrofina Coriònica equina (eCG)

La gonadotropina coránica equina (eCG) se produce en la placenta de la yegua entre los días 35 y 150 de la gestación ejerce una acción (parecida a la FSH) sobre el ovario produciendo un mayor desarrollo sobre los folículos, inyectada inmediatamente después de la regresión del cuerpo lúteo (al inicio del proestro); y a dosis más altas se induce a la superovulación (aumento de números de folículos en desarrollo). Normalmente su uso se asocia al tratamiento progestativo, para determinar ese preciso momento de regresión del cuerpo lúteo. (F.P. Caravaca, J.M. Castel, J.L Guzmán, M. Delgado Pertiñez, Mena guerrero y P. González Rendón, 2005)

Funciones:

- Tiene una acción folículo estimulante.
- Produce la superovulación.
- Estimula el crecimiento folicular en yeguas preñadas.
- Contribuye al mantenimiento de la preñez.
- Provoca el crecimiento folicular en ovarios inactivos.
- Es utilizada en vacas, cerdas y ovejas para inducir la superovulación.

1.1.2.6 Hormona de crecimiento (GH)

La hormona del crecimiento o somatotropina es secretada por las células somatotropas (eosinofnas) de la hipófisis, que constituyen el 50% de las células de la hipófisis anterior. La pituitaria normal en el ser humano contiene de 1 a 5 mg de GH y secreta de 500 a 875 ug de hormona por día. El gen para la codificación de GH se localiza en el cromosoma. La hormona del crecimiento es necesaria para el crecimiento lineal normal del cuerpo, La deficiencia de la hormona del crecimiento produce enanismo y el exceso antes del cierre de las líneas epifisiarias de crecimiento produce enanismo y el exceso antes del cierre de las líneas epifisiarias de crecimiento produce gigantismo. La GH produce en el organismo efectos anabólicos catabólicos.

Estructura química y síntesis

La hormona del crecimiento es una hormona polipeptídica compleja que ha sido estudiada por muchos grupos durante varias décadas. Como sucede con otras hormonas proteínicas, su estructura varía considerablemente de una especie a otra. El peso molecular es aproximadamente de 22.000 para la mayor parte de las especies. La estructura de la GH humana ha sido dilucidada por Li y Dixon en 1971 y posteriormente modificada por Niall et al., en 1973.

La GH está constituida por una sola cadena polipeptídica de 191 aminoácidos con 2 puentes de disulfuro. A la GH se la detecta ya durante la vida fetal, tiene una semejanza estructural marcada con la prolactina y la somastotatina coriónica humana (hCS), la que tiene 161 aminoácidos , en la misma posición que la GH y también posee una acción promotora del crecimiento.

La hormona del crecimiento presenta una gran especificidad de especie, como es habitual en las hormonas peptídicas. Por ejemplo, en el ser humano, sólo son activas la GH del hombre y de los primates, en tanto que la GH humana sí es activa en otras especies, incluso en ratas y peces. La mayor parte de especies domésticas reacciona mejor a la GH homologa y en menor grado a la heteróloga.

La GH se libera en forma pulsátil. Los niveles circulares son, muy bajos durante la mayor parte del día, con picos que varían de 4 a 8. Se secreta principalmente después de

las comidas, el ejercicio, durante el sueño, o sin causa aparente. La vida media de la hormona en el plasma es de 20 a 30 minutos. La concentración basal en el ser humano es menor de 3ng/ml. La secreción diaria ha sido calculada en el adulto en 0.2 a 1 mg/día. Es metabolizada con rapidez, y por lo menos en parte en el Hígado. (M. Pombo Arias 1997).

Acciones fisiológicas.

El concepto de hormona del crecimiento se basó en la observación clínica de los desórdenes hipofisiarios que producían gigantismo (caracterizado por un excesivo crecimiento con extremidades largas) y acromegalia; esto fue reforzado por el hallazgo de que extractos crudos de hipófisis de buey, al ser inyectados en perros y gatos, determinaban un crecimiento corporal.

La GH promueve una gran variedad de respuestas en los tejidos, así como varias acciones metabólicas. Parece que es innecesaria la molécula proteínica completa para ejercer la actividad de STH. Hay series particulares de péptidos que pueden suprimirse son alterar la potencia biológica. Se han descubierto fragmentos de 38 a 40 aminoácidos que son muy activos, no son específicos según la especie y pueden ejercer algunas de sus acciones fisiológicas. (M. Pombo Arias 1997).

La GH no es el principal factor que estimula directamente el crecimiento, sino que la mayoría de sus acciones son mediadas por la formación de otros factores u hormonas conocidas como somatomedinas (hormonas mediadoras de la acción somatrópica).

Acciones metabólicas

La hormona del crecimiento tiene efectos anabólicos y catabólicos, efectos que son mediados a través de las acciones fisiológicas de la insulina de la GH en los tejidos; los efectos anabólicos son mediados primordialmente a través de la secreción de somatomedina C por el hígado.

Un gran número de hormonas entre las que destacan la hormona del crecimiento, la insulina, los glucocorticoides las catecolaminas y el glucagón, juegan importantes papeles en el metabolismo homeostasis de los lípidos, carbohidratos y proteínas. En general, se puede decir que la GH y la insulina tienen las mayores influencias

anabólicas y los glucocorticoides y catecolaminas actuarían como sus antagonistas catabólicos. (Li y Dixon en 1971 y posteriormente modificada por Niall et al., en 1973.)

Acciones catabólicas

Las acciones catabólicas de la GH se manifiestan a través de efectos importantes y complejos en el metabolismo de carbohidratos y lípidos, así como a través de su interferencia con las acciones de la insulina en tejidos periféricos. En general, se puede decir que mientras la insulina favorece la utilización de glucosa y su conversión a grasa, la GH tiene el efecto contrario. La GH estimula la producción de glucosa por parte del hígado y puede en los tejidos periféricos disminuir el número de receptores de membrana, así como la capacidad de unión con la insulina. La GH también inhibe el transporte de glucosa hacia dentro de las células, probablemente controlando el factor limitante del transporte de glucosa, el que puede tener alta afinidad por la enzima Ca+ ADP fosfatasa, influenciada por la insulina.

El efecto neto de la GH en el metabolismo de los carbohidratos es producir hiperglucemia, efecto antagónico a la insulina (efecto antiinsulinico). Las concentraciones incrementadas y sostenidas de la GH pueden producir hiperinsulinismo secundario y una eventual diabetes mellitus. Hay cierta variación de especie en la diabetogenicidad de la hormona del crecimiento, pero en el hombre empeora la diabetes clínica. En definitiva la GH es diabetógena porque incrementa la salida de glucosa desde el Hígado y porque ejerce un efecto antiinsulínico en el músculo.

La hormona del crecimiento moviliza los ácidos grasos del tejido adiposo a través de la activación en los adipocitos de la enzima sensible a la hormona, la lipasa triglicérica, lo que favorece la cetogénesis. La GH refuerza la conversión de los ácidos grasos a acetil coenzima A, lo que contribuye a disminuir el catabolismo de las proteínas. (M. Pombo Arias 1997).

Acciones anabólicas

La hormona del crecimiento es una hormona anabólica proteínica y produce equilibrios positivos de nitrógeno y fosforo, con una elevación en la concentración de fosforo plasmático y decremento en las cifras de nitrógeno de la urea sanguínea y de la concentración de aminoácidos. La GH estimula la absorción gastrointestinal de calcio. La excreción de Na y K se reduce por una acción independiente de las glándulas

suprarrenales, probablemente como un resultado de la desviación de estos electrolitos desde el riñón a los tejidos en crecimiento. La GH también estimula la eritropoyesis y el transporte de aminoácidos neutros y básicos al interior de las células. Se ha demostrado que la GH ejerce una serie de efectos directos sobre una variedad de tejidos aislados y órganos. Se han identificado receptores para GH en las membranas celulares del hígado, tejido adiposo, fibroblastos y linfocitos.

La GH incrementa las actividades de los leucocitos, sobre todo las células T (las células asesinas), al mismo tiempo que intervienen en la diferenciación de los eutróficos, estimula la síntesis de la hormona tímica (Timulina) y mimetiza la acción del interferón gama. La GH puede intervenir en la regulación de las defensas del huésped a través de las respuestas de los leucocitos. (Por Li y Dixon en 1971 y posteriormente modificada por Niall et al., en 1973.)

1.1.3 Protocolos para la realización de inseminación a tiempo fijo (IATF)

Inseminar a Tiempo Fijo implica la sincronización del celo y la ovulación, mediante tratamientos hormonales de las hembras elegidas para ser inseminadas en determinado momento sin necesidad de detección de celos.

La inseminación sin detección de celos es una biotecnología reproductiva que presenta diversas ventajas para los ganaderos y productores de las haciendas. Dentro de ellas podemos mencionar:

- Servicio concentrado de la hacienda.
- Permitir el uso de semen fresco, refrigerado y/o congelado vía intrauterina
- Menos días de trabajo reales
- Menos pérdidas sanitario-productivas por menor manejo en bretes (no detección de celos)
- Partos más concentrados que favorecen vigilancia y manejo nutricionales.
  (S. Fierro, J. Olivera, J. Gil, J. Durán y G. Durán 2007)

3.1.3.1 Tratamientos de Sincronización de la ovulación e IATF

En general, podemos dividir a los protocolos de IATF en aquellos que utilizan combinaciones de GnRH y prostaglandina F2α (PGF), llamados protocolos Ovsynch y los que utilizan dispositivos con progesterona (P4) y estradiol. El protocolo Ovsynch ha resultado en una fertilidad aceptable para vacas de leche y de carne. Sin embargo, los

resultados de su aplicación en ganado de cría manejados en condiciones pastoriles no han sido satisfactorios, debido a los bajos porcentajes de concepción que se obtienen en vacas en anestro. Por lo tanto, la elección de este protocolo en ganado de cría va a depender de la categoría de animales a utilizar y del estado de ciclicidad del ganado.(Instituto de Reproducción Animal Córdoba, 2006).

3.1.3.2 Protocolos con dispositivos con progesterona y estradiol

Existen actualmente en el mercado dispositivos eficientes que liberan P4 y que son mantenidos en la vagina y auricular por un período de 7 u 8 días. El tratamiento más utilizado consiste en administrar 2 mg de benzoato de estradiol (EB) por vía intramuscular (IM) junto con la inserción del dispositivo en lo que nosotros denominamos el Día 0 del tratamiento; en el Día 7 u 8, se extrae el implante y se aplica PGF (IM) y 24 h después se administra 1 mg de EB im. Se realiza IATF entre las 52 y 56 h de la remoción del dispositivo. La función fundamental de la aplicación de estrógenos en el inicio del tratamiento es provocar la atresia de los folículos existentes e impedir de esta manera la formación de folículos persistentes que interfieren negativamente en la fertilidad. Como la atresia es seguida por el comienzo de una nueva onda folicular a los 4 días, se asegura de esta manera la presencia de un folículo nuevo y un ovocito viable en el momento de retirar el dispositivo. (S. Fierro, J. Olivera, J. Gil, J. Durán y G. Durán 2007)

1.1.4 Parámetros reproductivos

1.1.4.1 Índices reproductivos generales de eficiencia reproductiva

La eficiencia reproductiva se mide por medio del porcentaje de vacas que se reproducen de un hato. Ello depende de la edad de los reproductores, cuando los machos y las hembras producen por primera vez una cría y del número de terneros que se obtiene de un determinado número de toros y vacas, en un tiempo dado.

La eficiencia reproductiva depende de la eficacia con que toros y vacas, cada uno y en conjunto, cumplen con esta tarea de producir una generación de hijos. (Á. Castro Ramírez, 2002)

3.1.4.2 Medidas de la eficiencia reproductiva del rebaño

Para comparar diferentes rebaños o evaluar el desarrollo de la eficiencia reproductiva a través de varios años, el porcentaje de preñez constituye la mejor medida y se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Porcentaje de preñez} = \frac{\text{Número de vacas preñadas}}{\text{Número de vacas pustascon toros}} x100$$

3.1.4.3 Índices de eficiencia en detección de celos

La detección del celo e uno de los problemas más frecuentes en el manejo del ganado y una de las primeras causas de ineficiencia reproductiva, especialmente cuando se utiliza monta controlada o inseminación artificial. Faltas en este aspecto conducen a un aumento en los días abiertos con las consiguientes pérdidas económicas. Existen varios sistemas para determinar la eficiencia en la detección del celo y todos ellos requieren de registros muy precisos. (Manuel E. Ruiz, Bernardo Rivera, Arnoldo Ruiz, 2000).

La eficiencia de detección de celos se determina mediante los siguientes porcentajes:

% detección de celos posibles.
% Celos detectados antes de los 60 días post-parto.
%Celos antes de los 60 días luego del parto.
% Eficiencia de detección: % vacas inseminadas/total de vacas en servicio (en periodo de 21- 28 días).

En un rebaño de hembras vacías activamente ciclando se estima alrededor de 5% de ellas estarían mostrando celo por cada día. El índice de detección de celo también se determina con la siguiente fórmula:

$$\%\,DC = \frac{\text{animales servidos/21 dias}}{\text{total de animales incorporados}} x100$$

(Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Argentina 2007.www.produccion-animal.com.ar)

De acuerdo a Eddy (1980), el número de celos perdidos se determina de la siguiente manera:

- Cuando el intervalo interestral es de 35 a 48 días = 1 celo perdido.
- Cuando el intervalo interestral es de 49 a 69 días = 2 celos perdidos
- Cuando el intervalo interestral es de 70 a 90 días = 3 celos perdidos

3.1.4.4 Índice de eficiencia en concepción

La eficiencia de concepción se determina mediante los siguientes parámetros:

- % Concepción al primer servicio.
- % Concepción al segundo servicio.
- % Concepción al tercer servicio.
- % Preñez general.
- No. Servicios por concepción.

(Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Argentina 2007.www.produccion-animal.com.ar).

3.1.4.5 Edad al primer servicio.

Es la edad en que la vaquilla es servida por primera vez, se realiza después de que haya alcanzado la madurez sexual. Este parámetro está estrechamente relacionado con el peso y desarrollo corporal del animal así como con la edad en que se alcanza la pubertad. (Bulbarela, 2001).

En el ganado bovino tipo carne, las novillas para el primer servicio deben de tener dos años de edad y pesar un promedio de trescientos kilogramos, pues de lo contrario tendrán dificultades al momento del parto y no se preñarán el año siguiente.

Una vaca permanece en calor durante dieciocho horas más o menos. La ovulación en la

vaca se efectúa aproximadamente doce horas después de terminado el calor; el óvulo permanece apto para ser fecundado sólo seis horas después de la ovulación y como el esperma requiere seis horas para adquirir poder fecundante, la vaca o novilla debe ser servida después de la mitad del periodo del calor para obtener una buena fertilidad. (Bulbarela, 2001).

3.1.4.6 Ciclicidad postparto

Corresponde a la tasa de animales que han exhibido celo después del parto bien sea entre 30, 60, 90 o más días. Para calcular la ciclicidad en un periodo de 60 días, se divide en total de vacas detectadas en el celo dentro de los 60 días postparto entre el número de vacas han parido en ese lapso de 60 días. (Facultad de ciencias Veterinarias, Universidad del Zuila Venezolana de Inseminación Artificial y Trasplante de Embriones C.A. 2005. www.viateca.com)

3.1.4.7 Tasa de concepción al primer servicio

El porcentaje de concepción o fertilidad al primer servicio es una valiosa medida para valorar inicialmente la fertilidad de las vacas. Para su determinación se toman en cuenta todas las hembras que han resultado preñadas de aquellas inseminaciones al primer servicio:

$$\text{Concepciòn al 1er serv} = \frac{\text{N}\cdot\text{preñadas de 1ra insem}}{\text{N}\cdot\text{servidas de 1ra insem}} x100$$

Lo deseable es que de 100 primeras inseminaciones resulten efectivas 60 a 70%. Una baja tasa de concepción puede deberse a varias causas entre las que se destacan:

- Lapso del servicio después del parto.
- Eficiencia de detección de celo.
- Estrés calórico.
- Calidad del semen.
- Alteraciones reproductivas.
- Eficiencia del técnico inseminador.

Las inseminaciones muy tempranas después del parto resultan menos efectivas que las realizadas en un periodo posterior. Igualmente, la efectividad de los toros puede ser alta, madia o baja fertilidad. La tasa de concepción se verá afectada en forma marcada en las vacas con endometritis y en aquellas bajo estrés calórico. (Facultad de ciencias Veterinarias, Universidad del Zuila Venezolana de Inseminación Artificial y Trasplante de Embriones C.A. 2005www.viateca.com)

3.1.4.8 Numero de servicios por concepción (S/C)

Este índice promedia el número de servicios empleados para lograr cada concepción. Es un parámetro que se utiliza para evaluar la fertilidad en un momento determinad, reflejando además el resultado del índice anterior. En forma habitual, se utiliza el número de servicios de servicios utilizados para preñar un determinado número de vacas; sin embargo, la forma más precisa de realizar sus cálculos debe tomar en cuenta todas las inseminaciones realizadas en un determinado periodo y se divide entre el número de hembras que resultan preñadas de ese servicio.

Este índice es verdaderamente representativo cuando se incluyen tanto los servicios empleados en las hembras gestantes como en vacías.

$$S/C = \frac{N \cdot \text{insem. en gestantes y vacias}}{N \cdot \text{ dee hembras gestantes}}$$

La valoración de este índice se debe interpretar de la manera siguiente: menor de 1,5 (excelente); 1,5-1,8 (bueno); 1,8-2,0 (aceptable) y más de 2,0 (cuestionable).

El número de servicio por concepción es comúnmente alto en fincas de ganado puro o alto mestizaje lechero en zonas tropicales. Cuando en la hacienda se llevan a cabo programas de sincronización de celo, este índice tiende a incrementarse debido a la menor tasa de concepción obtenida a través de los tratamientos hormonales empleados. (Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Argentina 2007. www.produccion-animal.com.ar)

3.1.4.9 Periodo de días vacío

El periodo de días vacíos (DV), también conocido como intervalo parto-concepción, es un parámetro muy importante para valorar la fertilidad de las vacas después del parto. Los días vacíos se calculan sumando la totalidad de días entre el parto y el servicio en el

cual resulto preñada cada animal en un periodo determinado; esta suma se divide entre el número de datos evaluados. El DV no debe ser mayor a 100 días aunque en las ganaderías doble propósito se aceptan en forma habitual hasta 120 días postparto. (Powered by VetCorp Perú S.A.C. 2010. http://www.perulactea.com/)

3.1.5 Crestar

Crestar es un inductor y sincronizador de estros en bovinos, que consta de un implante subcutáneo en la parte media de la cara posterior de la oreja, más un inyectable. El inyectable Crestar por su contenido de progestágeno más valerato de estradiol provoca una reducción de la vida media del cuerpo lúteo.

El implante Crestar liberará Norgestomet a razón de 200 mg/día, que en la hembra cíclica bloquea la liberación de gonadotropinas.

En el momento de la retirada del implante Crestar, cesará bruscamente el bloqueo hipofisiario presentando las hembras en forma sincronizada, una fase folicular manifiesta que dará lugar al celo y ovulación a fecha prefijada

Composición

Cada implante contiene:

Norgestomet	3 mg

Solución inyectable de:

Norgestomet	3 mg
Valerato de estradiol	5 mg

Indicaciones

Método de inducción y sincronización de celos que permite:

1. Inducir y sincronizar los celos en las hembras en reposo ovárico (anestro)
2. Sincronizar los celos en las hembras cíclicas independientemente de la etapa del ciclo estral.
3. Ineficiencia en la detección de celos
4. Intervalo parto concepción mayor a 90 días

5. Número de servicios por concepción mayor a 1.5
6. Edad al primer parto, mayor de 25 meses
7. Intervalo interpartos, mayor a 12 meses

(Intervet International B.V. http://www.msd-animal-health.com.pe)

3.1.6 Marco Conceptual

Después de la investigación realiza de la utilización de Somatotropina Bovina (STbr) en la reproducción y solo se han encontrado algunos trabajos de estudio y varias publicaciones de diferentes universidades y puestos a prueba en diferentes especies.

Uno de ellos es un estudio realizado del porcentaje de concepción al primer servicio en 435 vacas Holstein tratadas con hormona bovina del crecimiento en la inseminación, donde se concluye que una inyección de 500mg hormona bovina del crecimiento (bST). Las vacas se dividieron en dos grupos: el grupo bST (n = 185) recibió 500 mg bST; el grupo testigo (n = 250), donde los resultados del primer grupo [bST (36.2%) y testigo (34.8%)].no mejora la fertilidad en vacas Holstein al primer servicio en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México 2008.

También se han experimentado en especies como en una investigación sobre el Efecto de la aplicación de la hormona de crecimiento recombinante (rbST) sobre la respuesta superovulatoria y la viabilidad embrionaria en ovejas de pelo, se utilizaron 12 ovejas adultas de raza Pelibuey, distribuidas completamente al azar en dos tratamiento: Ta contra Tb 100ng de Somatotropina Bovina Recombinante, la superovulación se realizo con FSH ovina a intervalo de 12 h en dosis decrecientes, los embriones fueron colectados 5 días después de la inseminación, se han obtenido buenos resultados esto probablemente se atribuye a que la rbST altera los componentes del sistema de factores de crecimiento insulínico estimulando la esteroidogénesis folicular embriones viables Ta 35 vs Tb 64. La hormona de crecimiento aplicada antes de la ovulación estimula la maduración de mayor cantidad de folículos e incrementa la cantidad recuperada de embriones y la viabilidad embrionaria en la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México 2008.

CAPÍTULO II

2. Materiales y métodos.

En el presente capítulo se refiere a la ubicación geográfica del ensayo en donde se realizó el estudio, los materiales utilizados y la metodología.

2.1. Características del área de experimento.

2.1.1 Ubicación del ensayo

2.1.1.1 Ubicación política y geográfica

- **Provincia**. Napo
- **Cantón.** Tena
- **Parroquia.** Misahualli
- **Comunidad.** Las palmeras

2.1.1.2 Limites:

- **NORTE:** Provincia de Sucumbíos
- **SUR:** Provincia de Pastaza
- **ESTE:** Provincia de Orellana
- **OESTE:** Provincias de Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua

2.1.1.3 Condiciones climáticas

- **ALTITUD:** 510 msnm
- **CLIMA:** Cálido Húmedo
- **TEMPERATURA**: 25°C RANGOS 17°C - 32°C
- **HUMEDAD:** 90 al 100%

2.2 Unidades experimentales

Para la realización de esta investigación se utilizaron 16 vacas Brown Swiss considerando a cada vaca como una unidad experimental.

2.2.2 Materiales

2.2.2.1 Recursos humanos.

a. Tesista.
b. Transporte.
c. Alimentación.
d. Colaboradores en la investigación.
    - Dr. Roberto Quinteros Técnico de MAGAP de la Provincia de Napo
    - Ing. Juan Moyano Técnico de MAGAP de la Provincia de Napo
    - Dr. Juan López Técnico del Gobierno Provincial de Napo
    - Dra. Elizabeth Gomes Técnico del Gobierno Provincial de Napo.
    - Dr. Hernán Calderón en centro de laboratorio Animalab.

2.2.2.2 Materiales de oficina.

a. Papelería y materiales
b. Computadora
c. Memoria USB
d. Bolígrafos
e. Libreta de apuntes
f. Perforadora
g. Grapadora
h. Anillado
i. Empastado
j. Internet

2.2.2.3 Insumos

a. Sales minerales
b. Vitaminas
c. Antiparasitarios.
d. 16 implantes de Crestar
e. 16 dosis de Hormona de crecimiento (GH)

f. 32cc de Prostal (PGF2∞)
g. Pajuelas de toros Brown Swiss
h. Desinfectantes
i. Agujas descartables
j. Overol
k. Botas
l. Guantes ginecológicos.

2.2.2.4 Equipos

a. Calculadora
b. Termo y equipo de inseminación artificial
c. Cámara de fotografías
d. Ecògrafo

2.3. Métodos y Técnicas.

2.3.1 Tipo de investigación

Para esta investigación se utilizaron los métodos Deductivo, Hipotético, y Experimental.

2.3.2 Metodología

Se aplicó un análisis de varianza utilizando un diseño completamente al azar para el desarrollo del experimento de acuerdo a los análisis obtenidos. Y con el uso de comparaciones ortogonales para los tratamientos.

Esquema del adeva

F.V.	Gl
TRATAMIENTOS	2
P1, P2 vs. T	1
P1 vs. P2	1
ERROR	21
TOTAL	23
CV%	

2.3.3 Cuadro de tratamientos.

En la presente investigación se emplearon dos protocolos hormonales para lo cual se utilizó los productos comerciales Crestar mas la dosis de Valerato de Estradio, Gestavc, Prostal (PGF2∞) y Lactotropina (GH). Además de tomar datos de un grupo utilizado como testigo.

Los protocolos fueron aplicados en 16 vacas de raza Brown Swiss mestizas distribuidas en dos grupos experimentales, bajo el siguiente esquema experimental y también se tomo las muestras de 8 vacas como un tratamiento testigo, para observar el comportamiento del ensayo.

TABLA 1. Tratamiento 1

PROTOCOLO		OBSERVACIONES
T 1	(Crestar+ P4+ GH+) PGF2α	8 vacas

TABLA 2. Tratamiento 2

PROTOCOLO		OBSERVACIONES
T2	(Crestar+P4+ PGF2α GH)	8 vacas

TABLA 3. Tratamiento 3

PROTOCOLO		OBSERVACIONES
T3	Tratamiento testigo	8 vacas

2.4 Manejo del ensayo

La presente investigación se realizó en la hacienda "Pantano de los Buitres" del Sr. Virgilio Yanguez que se encuentra ubicada Sector las Palmeras, Parroquia Misahualli, Cantón Tena que se empleó 16 vacas vacías y se distribuyó en dos grupos de 8 vacas correspondientes tratamientos.

Se dio un manejo uniforme a todos los tratamientos variando únicamente la hora de la dosis correspondiente de la Hormona de crecimiento según corresponda.

TABLA 4. ESQUEMA DE PROTOCOLO 1.

PROTOCOLO 1			
Día	Hormona	Dosis	Concentración
1	Crestar (P4) y (V.E.)	2ml	3 y 5 mg
1	Gestavec (P4)	1.7ml	40 mg.
7	Prostal (PGF2∞)	2ml	25 mg.
7	Lactotropina (GH)	1.5ml	500mg.
9	Muestra sanguínea	8ml	
I.A. a Tiempo Fijo de 52 a 56 h.			

TABLA 5. ESQUEMA DE PROTOCOLO 2.

PROTOCOLO 2			
Día	Hormona	Dosis	Concentración
1	Crestar (P4) y (V.E.)	2ml	3y5mg
1	Gestavec (P4)	1.7ml	40mg.
7	Prostal (PGF2∞)	2ml	25mg.
9	Lactotropina (GH)	1.5ml	500 mg
11	Muestra sanguínea	8ml	
I.A. a Tiempo Fijo de 52 a 56 h.			

2.4.1. Diagnóstico.

Se realizó un levantamiento de información, en el que consta la verificación de registro de identificación individual, areteo; registro reproductivo/productivo, registro sanitario y de manejo zootécnico. Seguido con un examen físico, diagnóstico ginecológico.

2.4.2. Manejo sanitario.

- **Desparasitación y vitaminizaciòn.** Al ingreso de los animales al lugar de la experimentación se desparasito, se realizo la aplicación de un antiparasitario de amplio espectro (ivermectina al 3.8%) en una dosis de 1ml/50Kg de peso vivo; seguido de la aplicación de vitaminas

(Vigantol) AD3E a una dosis de vit. A 500.000 UI, vit. D3 75.00 UI, vit E 50 UI, a una dosis total de 5 ml/animal; Catosal con a dosis de butafosfan 10 gr y vit. B12 5 mg con una dosis total de 5ml/ animal.

- **Ginecología y obstetricia.** Se realizó un examen ginecológico mediante el método de palpación rectal para la selección de los animales que ingresaron a la investigación verificando animales gestantes, vacíos, estado del ciclo estral e identificación de patologías reproductivas.

2.4.3. Sincronización.

- Como primer paso se realizó la extracción de las muestras sanguíneas al Tratamiento Testigo de 8 unidades bovinas en presencia de celo natural, 8 horas después de haber presentado las primeras manifestaciones de celo para determinar los valores de las concentraciones de LH normales q presentaron en inicio de la experimentación.

- La aplicación a las 7:00 am del protocolo de (IATF), se empezó con el implante auricular (Crestar- norgestomet 3mg) por vías sub cutánea en la cara externa de la oreja (mantención por siete días), mas la adición de V.E. 5mg SC y P4. 40 mg. IM.

- En el séptimo día, se retiró el implante y se aplicó una dosis de 2 cc que corresponde a 25 mg de prostaglandina (PGF2) a las 7:00 am, al mismo tiempo se aplicó la hormona de crecimiento (GH-Lactotropina 500 mg) en el primer grupo de ocho vacas; mientras en el segundo grupo de vacas se aplicó la hormona de crecimiento (GH 500 mg) 48 h después del retiro del implante.

- Al noveno día se procedió con la inseminación artificial (54 horas post retiro implante) con todos los material y pasos correspondientes a los dos grupos a las 5:00 pm; en el mismo día a las 8:00 am se extrajo al primer grupo las muestras de sangre por la vena yugular en tubos vacutainer tapa roja sin anticoagulante, caudal, mamarias, mientras que al segundo grupo se extrajo

48 horas post aplicación de la hormona de crecimiento (GH) al onceavo día, para la determinación de pronóstico de concentración de LH realizada en el laboratorio para el diagnóstico de las muestra se enviaron en tubos vacutainer tapa roja al vacíos sin anticoagulante al laboratorio "Animalab del Dr. Hernán Calderón" que brindo la colaboración para los respectivos análisis.

- La valoración de preñez en los animales tratados se realizo a los 35 días posteriores a la inseminación, (ecografía) obteniéndose 9 vacas gestante y 7 vacías más un rechequeo ginecológico por palpación rectal a los 75 días , , donde se reconfirmo las 9 vacas gestante y 7 vacías.

2.5. Manejo de variables

2.5.1 LH:

El examen de Química Hormonal en la sangre mide la cantidad de hormona luteinizante (LH), una hormona producida por la hipófisis que provoca la ovulación, las concentraciones normales en vacas es de 30 ng/ml de sangre. Reportado por la pág. web Luciano Garcia Trejo1999. http://www.cogancevalle y comparado con los resultados que se obtuvieron.

2.5.2 Índice de fertilidad

El índice de fertilidad es la concepción al primer servicio, para su determinación se toman en cuenta todas las hembras que han resultado preñadas de aquellas inseminaciones al primer servicio:

$$\text{Concepciòn al 1er serv} = \frac{\text{N}\cdot\text{preñadas de 1ra insem}}{\text{N}\cdot\text{servidas de 1ra insem}} x100$$

2.5.3 Detección de celos.

El índice de detección de celo también se determina con la siguiente fórmula:

$$\%DC = \frac{\text{animales servidos/21 dias}}{\text{total de animales incorporados}} x100$$

2.5.4 Análisis económico.

Se realizó al concluir el ensayo tomando en consideración la metodología de presupuestos parciales para el cálculo de la tasa beneficio costo.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En el presente capítulo se detallan los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

3.1. Resultados obtenidos de los exámenes de la Hormona Luteinizante LH.

Los exámenes realizados de Química Hormonal en suero sanguíneo para medir la cantidad de concentraciones de Hormona Luteinizante (LH), en el Centro de diagnóstico clínico veterinario "ANIMALAB" fueron los siguientes:

3.1.1. Resultados de exámenes de LH del T1

En la tabla No.6, se resumen los niveles de concentraciones de LH en el suero sanguíneo del primer tratamiento en evaluación, se observa que el nivel más bajos se registra el semoviente con identificación 8788 de la unidad experimental con un nivel de 25.76 ng/ml, mientras que el nivel más alto se registra el semoviente con identificación 8806 con un nivel de 35.19 ng/ml. obteniendo una media de 29.87 ng/ml del tratamiento 1; se observa que al aplicar una dosis de 500mg de Lactotropina (GH) al día 7, eleva los niveles LH obteniendo la más alta concentración.

TABLA 6. Resultados de exámenes de LH del T1

IDENT. ANIMAL	UI/L	mUI/ml	x0,23	mg/ml	ng/ml	PREÑEZ
8776	1,33	1,33	0,23	0,3059	30,59	P
8779	1,32	1,32	0,23	0,3036	30,36	V
8780	1,45	1,45	0,23	0,3335	33,35	V
8786	1,23	1,23	0,23	0,2829	28,29	P
8788	1,12	1,12	0,23	0,2576	25,76	P
8787	1,2	1,2	0,23	0,276	27,6	V
8806	1,53	1,53	0,23	0,3519	35,19	P
8785	1,21	1,21	0,23	0,2783	27,83	P

Fuente: Directa
Elaborado: L. Vargas

3.1.2. Resultados de exámenes de LH del T2

En esta etapa de la investigación los resultados del segundo tratamiento fueron casi similares, observándose que numéricamente según la información de la tabla No. 7, los niveles de concentraciones de LH en el suero sanguíneo del segundo tratamiento en evaluación, se observa que el nivel más bajos se registra el semoviente con identificación 8742 de la unidad experimental con un nivel de 24.84 ng/ml, mientras que el nivel más alto se registra en el número de arte 8740 con un promedio de 35.65 ng/ml. Dando como resultado de una media de 29.47 ng/ml de todo el tratamiento 2, observándose así que aplicación de una dosis de 500mg de Lactotropina al día 9, lo indica que no existe diferencia estadística significativa entre el T1 y T2 de las concentraciones de LH en esta etapa de investigación.

TABLA 7. Resultados de exámenes de LH del T2

IDENT. ANIMAL	UI/L	mUI/ml	x0,23	mg/ml	ng/ml LH	PREÑEZ
8723	1,33	1,33	0,23	0,3059	30,59	V
8737	1,2	1,2	0,23	0,276	27,6	V
8740	1,55	1,55	0,23	0,3565	35,65	P
8742	1,08	1,08	0,23	0,2484	24,84	P
8752	1,32	1,32	0,23	0,3036	30,36	P
8794	1,45	1,45	0,23	0,3335	33,35	P
8798	1,22	1,22	0,23	0,2806	28,06	V
8736	1,1	1,1	0,23	0,253	25,3	V

Fuente: Directa
Elaborado: L. Vargas

3.1.3. Resultados de exámenes de LH del T3 (Testigo)

En la tabla No.8, se indican que el grupo que menos concentración de LH en el plasma sanguíneo es el T3, que se observa que el nivel más bajos se registra el semoviente de nombre Meche de la unidad experimental con un nivel de 21.85 ng/ml, mientras que el nivel más alto se registra el semoviente de nombre Yady con un nivel de 30.59 ng/ml. Dando como resultado de una media de 27.69 ng/ml del tratamiento T3, que es el más bajo al respecto del T 1 y T2, el análisis estadístico resumido del cuadro No.7, establece que si existe diferencia significativa de 2 ng/ml del T1 y T2 en estos resultados en la reproducción ayuda a elevar los índices de fertilidad en el ganado bovino.

TABLA 8. Resultados de exámenes de LH del T3 (testigo)

IDENT. ANIMAL	UI/L	mUI/ml	x0,23	mg/ml LH	ng/ml
Panchita	1,23	1,23	0,23	0,2829	28,29
Jana	1,19	1,19	0,23	0,2737	27,37
Juana	1,18	1,18	0,23	0,2714	27,14
Lola	1,19	1,19	0,23	0,2737	27,37
Yady	1,33	1,33	0,23	0,3059	30,59
Meche	0,95	0,95	0,23	0,2185	21,85
Linda	1,21	1,21	0,23	0,2783	27,83
Luz	1,31	1,31	0,23	0,3013	30,13

Fuente: Directa
Elaborado: L. Vargas

TABLA 9. Adeva para la variable de concentración de LH, en suero sanguíneo.

F.V.	SC	Gl	CM	F	F TAB
TRATAMIENTOS	21,64	2	10,82	1,03 ns	3,42
P1, P2 vs. T	20,99	1	20,99	2 ns	4,27
P1 vs. P2	0,65	1	0,65	0,06 ns	4,27
ERROR	219,94	21	10,47		
TOTAL	241,57	23			
CV%	11,16				

Fuente: Directa
Elaborado: L. Vargas

En la tabla 9, se observa que no existió diferencias estadísticas para los tratamientos, ni para las comparaciones ortogonales, lo que se entiende que los tratamientos aplicados dan resultados similares, debiendo considerar técnicamente, que los niveles de LH, en pocas décimas influyen en la fertilidad de los vacunos y demás animales, por lo que se conoce de la forma de actuar de las hormonas. El coeficiente de variación fue de 11,16%, el cual hace notar una buena selección del material experimental, así como un buen manejo del experimento.

TABLA 10. Promedios para la variable concentración de LH, en suero sanguíneo

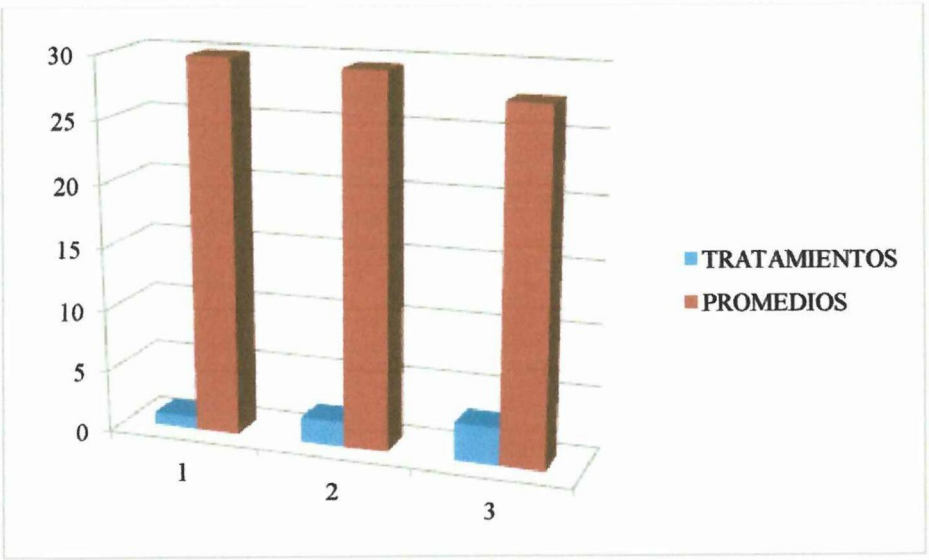
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
1	29,87
2	29,47
3	27,69

Fuente: Directa
Elaborado: L. Vargas

En la tabla No. 10 se observa que el mejor promedio en concentración de LH, es el tratamiento 1, el cual presenta el mejor valor con un promedio de 29,87 ng/ml, valor que hace notar que hay influencia en la aplicación de la hormona de crecimiento, para incrementar la fertilidad en animales de tipo vacuno.

Al respecto Juan P. Pulgnau 1993. Indica que, el pico más alto de la onda preovulatoria ocurre de 20 a 22 horas antes de la ovulación o de 3 a 6 horas después de haber iniciado el celo, a mayores niveles de Hormona Luteinizante (LH), con la transformación de las células de la granulosa y tecas a células luteicas, incrementa el tamaño del cuerpo lúteo y secreciones de progesterona y estradiol con la duración de celo.

GRÀFICO 3. Promedios para la variable concentración de LH, en suero sanguíneo



Fuente: Directa
Elaborado: L. Vargas

En el grafico No. 3 se exponen los índices finales obtenidos en la investigación, en el cual se observa que el tratamiento T1 y T2 aplicando Hormona de crecimiento alcanzan los mejores promedios de LH, que tienen una diferencia numérica frente al testigo.

3.2. Parámetros reproductivos.

3.2.1. Resultados de la tasa de fertilidad.

A la evaluación de las respuestas reproductivas de los protocolos de IATF aplicados en las unidades bovinas experimentadas, con una sola inseminación, se obtuvieron con la fórmula correspondiente los siguientes resultados:

$$\text{Concepciòn al 1er serv} = \frac{\text{N}\cdot\text{preñadas de 1ra insem}}{\text{N}\cdot\text{servidas de 1ra insem}} x100$$

3.2.1.1. Tasa de fertilidad al primer servicio T1 (Crestar+ P4+ GH+PGF2α)

$$\text{Fertilidad al 1 serv.} = \frac{5}{8} x100$$

Fertilidad al 1 serv.= 62.5%

En la literatura una tasa de fertilidad se evalúa al primer servicio Brogliatti. G, 2003 y *teniendo como resultado un porcentaje de preñez del 45 al 60 % en explotaciones* ganaderas en zonas tropicales, donde el Tratamiento 1 muestra una tasa de un 62.5 % de fertilidad donde se tiene un incremento del 62.5 % dentro de los parámetros sugeriros por la literatura, que contribuye a mantener una producción eficiente.

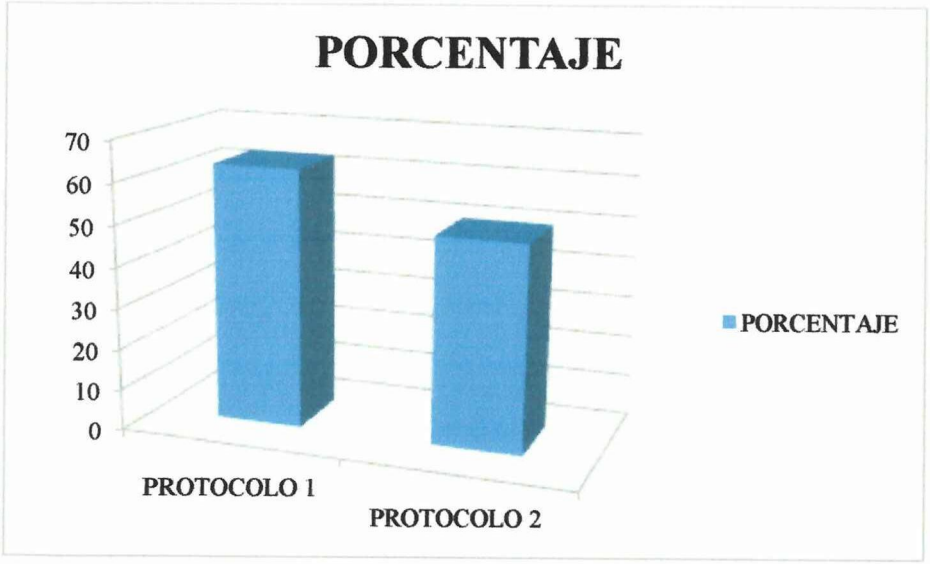
3.2.1.2. Tasa de fertilidad al primer servicio T2 (Crestar+ P4+ PGF2α+GH)

$$\text{Fertilidad al 1 serv.} = \frac{4}{8} x100$$

Fertilidad al 1 serv.= 50%

Ramírez, J. (2000), indica que la tasa de fertilidad mediante la utilización de Norgestomet es de 33 a 65 %, en el caso del Tratamiento 2 donde se obtiene el 50 % de fertilidad al primer servicio que se enmarca dentro de los rangos descrito por la literatura de Brogliatti. G, 2003 y Ramírez, J. (2000).

GRÀFICO 4. Resultados de la tasa de fertilidad.



Fuente: Directa
Elaborado: L. Vargas

En el gráfico No 4. Hay un incremento de fertilidad que indica el tratamiento T1 alcanzando el 12.5% de superioridad al primer servicio del T2.

3.2.2. Resultados de los índices de detección de celo.

Generalmente el celo en una vacas o vaconas presenta variación cuyo rango es de 18-21 horas de acuerdo a lo expuesto por Contreras, V. (1999), sin embargo mucho influye la edad de los animales, el estado corporal, características fisiológicas que están asociado sobretodo con los factores ambientales con temperaturas elevadas y el estrés calórico que presentan los animales.

El índice de detección de celo también se determinó con la siguiente fórmula:

$$\%DC = \frac{\text{animales servidos/21 dias}}{\text{total de animales incorporados}} x100$$

3.2.2.1 Índice de detección de celo T1 (Crestar+P4+GH+PGF2∞)

$$\%DC = \frac{8}{8} x100$$

$$\%DC = 100\%$$

En el tratamiento 1 claramente se puede observar que existe el 100% ya que todas la unidades experimentales presentaron su signos de manifestaciones de celo, actividad de monta, Inquietud, Lamido y olfateo de genitales, baja en el consumo apetito y nerviosismo.

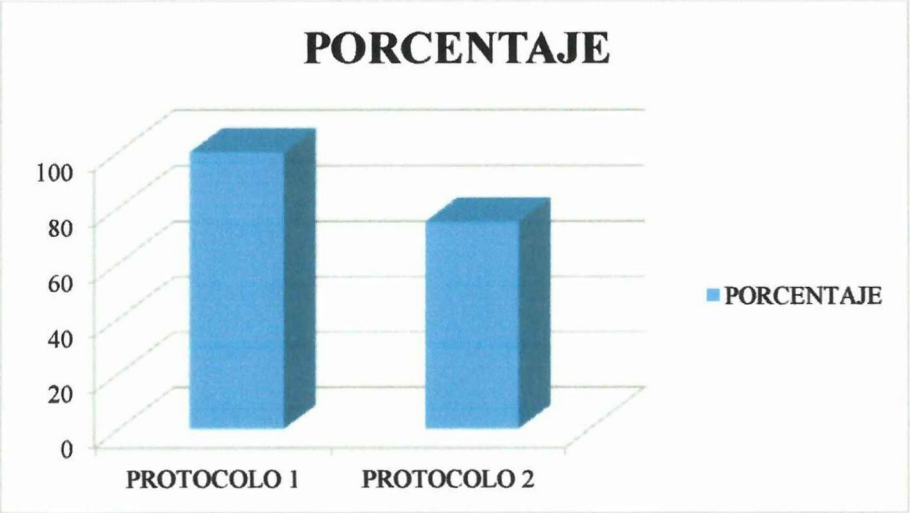
3.2.2.2. Índice de detección de celo T2 (Crestar+ P4+ PGF2α+GH)

$$\%DC = \frac{6}{8} x100$$

$$\%DC = 75\%$$

En el caso del tratamiento 2 se obtuvo el 75% de detección de celo con los signos y manifestaciones ya mencionadas anteriormente mientras que el 25 % de las unidades experimentales tuvo un comportamiento normal.

GRÀFICO 5. Resultados de los índices de detección de celo.



Fuente: Directa
Elaborado: autor

En el gráfico No 5 Referente a esta variable, se establece que el mejor tratamiento es el T1 al presentar todas las unidades experimentales manifestación de celo, a comparación de T2.

3.3 Análisis de costos.

Se realizó un análisis de costo en comparación de los protocolos que se utilizaron en la investigación frente al protocolo concurrente que se utiliza en el oriente, en el cual los dos protocolos tienen el mismo costo económico, pero poniendo en consideración que el protocolo investigado incremento de la fertilidad en el ganado bovino.

TABLA 11. Análisis de costos de protocolos

ANALISIS DE COSTOS		
PROTOCOLOS	COSTOS	NIVELES LH
Protocolo 1	33.60	29.87
Protocolo 2	33.60	29.47
Protocolo 3 (Testigo)	33.60	27.69

Fuente: Directa
Elaborado: L. Vargas

CONCLUSIONES.

De los resultados obtenidos en la investigación, se concluye que, la adición de Hormona de Crecimiento (GH) en el protocolo de IATF, se determino que no hay diferencia significativa entre los tratamientos T1 y T2, sin embargo si se obtuvo una diferencia en concentración de LH (ng), en comparación con el grupo testigo.

En el primer protocolo T1, aplicando una dosis de 500mg de Lactotropina al día 7, se obtiene mejores resultados de concentración de LH, con un promedio de 29.87 ng/ml. en comparación al grupo testigo que presenta una concentración de 27.69, obteniendo un incremento de concentración de LH de 2.18 ng/ml con una tasa de fertilidad de 62.5%.

En el segundo protocolo, a la aplicación de Lactotropina al día 9, al momento de la inseminación obtenemos un incremento de 29.47 ng/ml; superando al grupo testigo con una concentración de 1.78 ng/ml de LH; alcanzando un índice de concepción del 50%, considerándose aceptables y superiores a los que se describen en zonas tropicales – húmedas.

La influencia del calor es determinante, el gasto energético que realiza el animal por las condiciones climáticas, elevadas temperaturas y humead relativa alta de la zona; al aplicar GH en las hembras bovinas se incrementa los niveles de LH, mejorando la ovulación y la tasa de fertilidad en un 15%.

De los resultados obtenidos en la investigación, consideramos que los factores medio ambientales son factores determinantes que influyen en la producción y la reproducción de las hembras bovinas de los hatos ganaderos en el Oriente Ecuatoriano; sin embargo mediante la adición o utilización de GH en los protocolos de IATF se puede mejorar los valores fisiológicos reproductivos en las hembras , incrementando significativamente los índices de fertilidad, reflejados en los valores hormonales analizados y en las gestaciones logradas en el grupo T1.

RECOMENDACIONES.

Se recomienda utilizar el tratamiento 1, en el que se obtiene los mejores resultados, reflejados en el mejoramiento de los índices reproductivos en el hato ganadero.

Utilizar la Hormona de Crecimiento (GH) en dosis de 500mg en la reproducción como dosis total.

Seguir evaluando la utilización de la Hormona de Crecimiento en combinación con otros protocolos de IATF, para evaluar los efectos reproductivos en el Oriente Ecuatoriano.

Se podría remplazar la utilización de GnRH. HCG y PMSG por GH en los IATF.

Realizar otras investigaciones en las diferentes regiones Ecuatorianas donde influye el manejo zootécnico, la genética animal y factores climáticos, que afectan directamente en la eficiencia reproductiva en el ganado bovino.

Debe realizarse evaluaciones o perfiles hormonales que actúan e interactúan en el ciclo estral bovino, entre ellas se encuentra la hormona Folículo estimulante, Progesterona, Estrógenos; para tener un mejor panorama sobre el mecanismo de acción de la Hormona de Crecimiento en las diferentes etapas de ciclo estral.

BIBLIOGRAFÍA

Citas consultadas

1. Álvaro Castro Ramírez; Ganadería de Leche Enfoque Empresarial; Producción Bovina Tomo l; Editorial Universidad Estatal a Distancia. 2002.: ISBN. 9968-31-244-

2. Álvaro Castro Ramírez; Reproducción Bovina; Editorial Universidad Estatal a Distancia San José Costa Rica; Primera Edición 1999; ISBN. 9977-64-082-3.

3. Aspinall, V. y Col; Introducción a la Anatomía y Fisiología Veterinarias; Editorial Acribia; primera Edición 2007 ISBN. 9788420010915.

4. Carlos Urroz; Elementos de Anatomía y Fisiología animal; Editorial universidad estatal a distancia 2007; ISBN. 9977-64-602-3.

5. F.P. Caravaca Rodríguez, J.M. Castel Genis, J.L Guzmán Guerrero, M. Delgado Pertiñez, Y. Mena guerrero y P. González Rendón.; Base de la reproducción animal; Editorial servicio de publicaciones Universidad de Cordova;1ra edición 2005; ISBN. 84-472-0764.

6. Gutiérrez A. José Fernando, González B Camilo; Fisiología Aplicada a la veterinaria y Zootecnia; Editorial Universidad de Caldas Facultad de ciencias agropecuarias 2004; programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia; ISBN. 9588041058.

7. Luis Ángel Quintela Arias, Carlos Díaz de Pablo, Pedro José García Herradon, Ana Isabel Peña Martínez, Juan JoséBecerra González; Ecografía y Reproducción en la vaca; Editorial Universidad de Santiago Compostela 2006; ISBN. 84-9750-775-4.

8. Manuel E. Ruiz, Bernardo Rivera, Arnoldo Ruiz, Reproducción animal: métodos

de estudios en sistemas; Editorial IICA/ Respaldo 2000 ISBN. 92-9039-384.

9. PALMA, G. Biotecnologías de la Reproducción; Editorial Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria. Primera Edición 2001 ISBN. 987-43-3779-6.

10. M. Pombo Arias; Tratado de la endocrinología; Editorial Ediciones Días de Santos S.A.; Segunda Edición 1997; ISBN 84-7978-294-3

Citas virtuales

1. Copyright© 2010porLilianDamarysGélvez. http.://mundopecuario.com/tema168/endocrinologia/gonadotropina-873.html.

2. A Vargas1, CA Osorio1, J Loaiza1, NA Villa2, A Ceballos. 2006 http://mingaonline.uach.cl/pdf/amv/v38n1/art05.pdf.

3. Manejo reproductivo en el rodeo bovino lechero; Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Argentina 2007. http://www.produccion-animal.com.ar

4. Bulbarela GG2001. Comportamiento reproductivo de un hato holstein en clima semicalido. Tesis de licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz, México

5. www.viateca.com. Índices reproductivos, Calculo e Interpretación Romualdo GonzálezFernández, MV, ERA Facultad de ciencias Veterinarias, Universidad del Zuila Venezolana de Inseminación Artificial y Trasplante de Embriones C.A.

6. Powered by VetCorp Perú S.A.C. 2010. http://www.perulactea.com/midiendo-y-monitoreando-la-reproduccion-en-vacas-lecheras-la-tasa-de-prenez/

7. Intervet International B.V.© 2009

http://www.msdanimalhealth.com.pe/products/crestar/020_detalles_del_producto.aspx.

8. Escuela de medicina veterinaria y zootecnia. 1987. http://mvz.unipaz.edu.co/textos/lecturas/morfodinamica/control-endocrino-de-la-reproduccion-en-bovinos.pdf

9. Luciano Garcia Trejo; opyright ©1999. http://www.cogancevalle.com/edicion73/14.html

10. Copyrigh©2008.http://www.cuencarural.com/ganaderia/bovinos/55383-la-bioestimulacion-femenina-en-el-ganado-bovino/

11. Preguntas y respuestas sobre la IATF asociada a inseminación intrauterina y a la refrigeración de semen. http://www.produccion-animal.com.ar/

12. L. Cutaia, P. Chest, E. Balla, D. Picinato, L. Peres, D. Maraña, M. Avilés;Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría Universidad Nacional de Córdoba.

13. Instituto de Reproducción Animal Córdoba, 2006. http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=%20inseminacion%20%20a%20tiempo%20fijo&source=web&cd=3&ved=0CEkQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.produccionbovina.com%2Finformacion_tecnica%2Finseminacion_artificial%2F60-ia_a_tiempo_fijo.pdf&ei=xJ_1T67rH6bf0gG8_

ANEXOS

ANEXO 1. REGISTRO INDIVIDUAL DE BOVINOS T1

Nombre de la propiedad: Pantano de los Buitres

Ubicación: Las Palmeras

Propietario: Sr. Virgilio Yanguez

N° del ejemplar: 8779

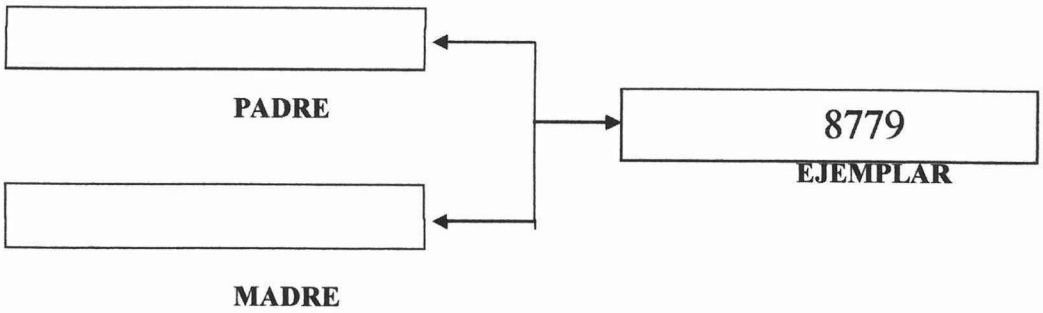
Fecha de nacimiento: Agosto del 2006

Sexo: Hembra

Raza o Cruce: Brown Swiss mestiza

Procedencia: de la Finca

ÁRBOL GENEALÓGICO.



REGISTRO REPRODUCTIVO EN HEMBRAS							
Observaciones	Fecha de Parto	Sexo y N° crías	Nombre del toro	I.E.C. (DÍAS)	I.P.C. (Días)	Días de Lact.	Promedio de Lt/Lac
	01/2009	Macho			150		
	03/2010	Macho			140		
	08/2011	Hembra	8720		90		
IA. 17/02/2012							

CONVENCIONES:

I.P.C.= INTERVALO PARTO CONCEPCIÓN (EN DÍAS); I.E.P.= INTERVALO ENTRE PARTOS (EN DÍAS)

REGISTRO SANITARIO		
FECHA	DIAGNOSTICO	TRATAMIENTO
20/01/2012	Parasitosis, baja condición corporal	Desparasitación con ivermectina, vitaminizaciòn con vigantol y AD3E, chequeo ginecológico.

Anexo 2. REGISTRO INDIVIDUAL DE BOVINOS T1

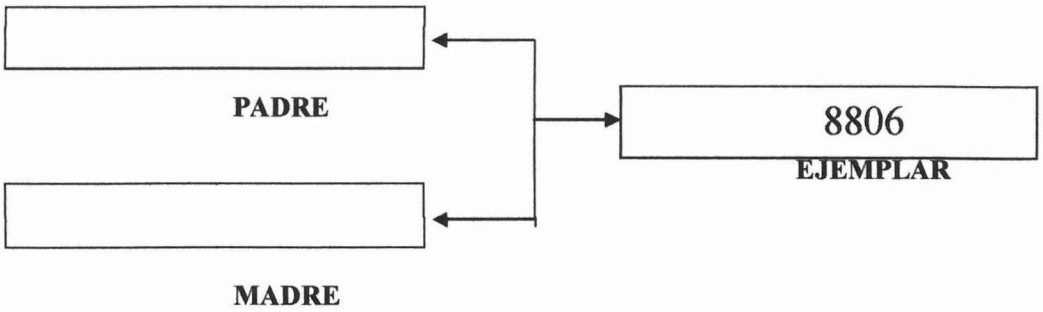
Nombre de la propiedad: Pantano de los Buitres Ubicación: Las Palmeras

Propietario: Sr. Virgilio Yanguez N° del ejemplar: 8806

Fecha de nacimiento: Julio del 2008 Sexo: Hembra

Raza o Cruce: Brown Swiss mestiza Procedencia: de la Finca

ÁRBOL GENEALÓGICO.



REGISTRO REPRODUCTIVO EN HEMBRAS							
Observaciones	Fecha de Parto	Sexo y N° crías	Nombre del toro	I.E.C. (DÍAS)	I.P.C. (Días)	Días de Lact.	Promedio de Lt/Lac
	05/2010	Hembra	IA			145	
IA. 17/02/2012							

CONVENCIONES:

I.P.C.= INTERVALO PARTO CONCEPCIÓN (EN DÍAS); I.E.P.= INTERVALO ENTRE PARTOS (EN DÍAS)

REGISTRO SANITARIO		
FECHA	DIAGNOSTICO	TRATAMIENTO
20/01/2012	Parasitosis, baja condición corporal	Desparasitación con ivermectina, vitaminizaciòn con vigantol y AD3E, chequeo ginecológico.

Anexo 3. REGISTRO INDIVIDUAL DE BOVINOS T2

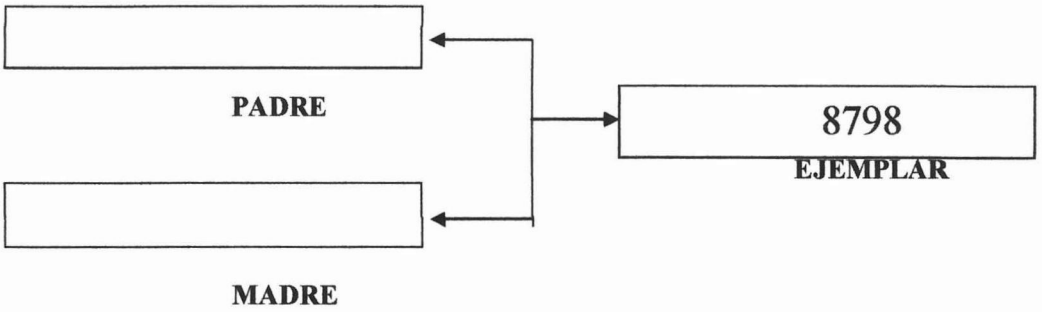
Nombre de la propiedad: Pantano de los Buitres — Ubicación: Las Palmeras

Propietario: Sr. Virgilio Yanguez — N° del ejemplar: 8798

Fecha de nacimiento: Septiembre del 2008 — Sexo: Hembra

Raza o Cruce: Brown Swiss mestiza — Procedencia: de la Finca

ÁRBOL GENEALÓGICO.



REGISTRO REPRODUCTIVO EN HEMBRAS							
Observaciones	Fecha de Parto	Sexo y N° crías	Nombre del toro	I.E.C. (DIAS)	I.P.C. (Días)	Días de Lact.	Promedio de Lt/Lac
	07/2011	Hembra	8720			145	
IA. 17/02/2012							

CONVENCIONES:

I.P.C.= INTERVALO PARTO CONCEPCIÓN (EN DIAS); I.E.P.= INTERVALO ENTRE PARTOS (EN DIAS)

REGISTRO SANITARIO		
FECHA	DIAGNOSTICO	TRATAMENTO
20/01/2012	Parasitosis, baja condición corporal	Desparasitación con ivermectina, vitaminizaciòn con vigantol y AD3E, chequeo ginecológico.

Anexo 4. REGISTRO INDIVIDUAL DE BOVINOS T3

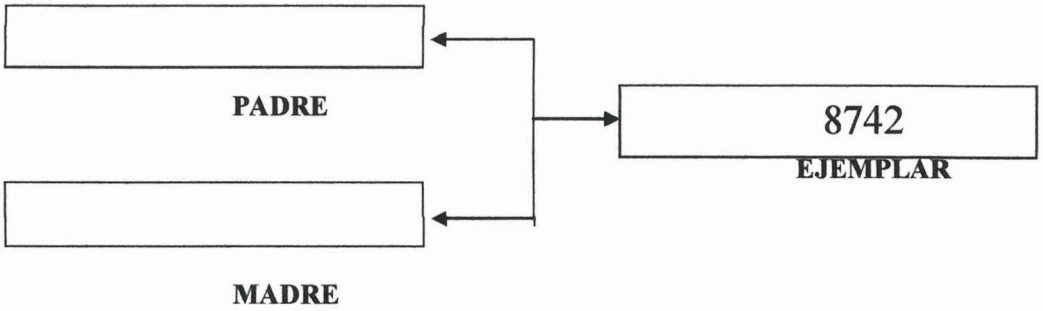
Nombre de la propiedad: Pantano de los Buitres — Ubicación: Las Palmeras

Propietario: Sr. Virgilio Yanguez — N° del ejemplar: 8742

Fecha de nacimiento: Septiembre del 2008 — Sexo: Hembra

Raza o Cruce: Brown Swiss mestiza — Procedencia: de la Finca

ÁRBOL GENEALÓGICO.



REGISTRO REPRODUCTIVO EN HEMBRAS							
Observaciones	Fecha de Parto	Sexo y N° crías	Nombre del toro	I.E.C. (DIAS)	I.P.C. (Días)	Días de Lact.	Promedio de Lt/Lac
	06/2011	Hembra	8720			150	
IA. 17/02/2012							

CONVENCIONES:

I.P.C.= INTERVALO PARTO CONCEPCIÓN (EN DÍAS); I.E.P.= INTERVALO ENTRE PARTOS (EN DÍAS)

REGISTRO SANITARIO		
FECHA	DIAGNOSTICO	TRATAMIENTO
20/01/2012	Parasitosis, baja condición corporal	Desparasitación con ivermectina, vitaminizaciòn con vigantol y AD3E, chequeo ginecológico.

Anexo 5. Análisis de costos de protocolo 1.

PROTOCOLO 1		
PRODUCTOS	CANTIDAD	COSTO
Crestar	5 mg	15.40
PGF2	25 mg	4.00
GH	500 mg	9.00
Progesterona	40 mg	3.00
Jeringas 5ml	2	0.50
Agujas 18/1	2	0.20
Guantes látex	2	0.50
Guantes ginecológicos	1	0.50
Vaina de inseminación	1	0.50
TOTAL		33.60

Fuente: Directa

Elaborado: L. Vargas

Anexo 6. Análisis de costos de protocolo 2.

PROTOCOLO 2		
PRODUCTOS	CANTIDAD	COSTO
Crestar	5 mg	15.40
PGF2	25 mg	4.00
GH	500 mg	9.00
Progesterona	40 mg	3.00
Jeringas 5ml	2	0.50
Agujas 18/1	2	0.20
Guantes látex	2	0.50
Guantes ginecológicos	1	0.50
Vaina de inseminación	1	0.50
TOTAL		33.60

Fuente: Directa

Elaborado: L. Vargas

Anexo 7. Análisis de costos de protocolo 3.

PROTOCOLO 3 (testigo)		
PRODUCTOS	CANTIDAD	COSTO
Crestar	5 mg	15.40
PGF2	25 mg	4.00
PMSG	400 UI	6.00
GnRH	33mg	6.00
Jeringas 5ml	2	0.50
Agujas 18/1	2	0.20
Guantes látex	2	0.50
Guantes ginecológicos	1	0.50
Vaina de inseminación	1	0.50
TOTAL		33.60

Fuente: Directa

Elaborado: L. Vargas

Anexo 8. EXAMEN DE LABORATORIO T1.

M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB"

Direc.: Av. Pablo Guarderas y Nardos (Frente a la AGSO)
Telf.: Of.: 2310-902 / Cel: 08-4484-385 / Cel: 097 984 371 • Mail: C.D.C.V.ANIMALAB@hotmail.com
Machachi - Ecuador

No DE CASO: PH-024

Fecha de recepción: Lunes, 20 de Febrero de 2012
Fecha de entrega: Viernes, 24 de Febrero de 2012

PROPIETARIO:	Sr. Luis Miguel Vargas	TELÉFONO:	0997435588
RUC:		UBICACIÓN:	Salcedo
HACIENDA:		MAIL:	[illegible]
ESPECIE:	BOVINA	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
EDAD:	N/D	RAZA:	BROWN SWISS
N° DE MUESTRAS:	1	SEXO:	HEMBRA
PRUEBAS SOLICITADAS:	Prueba Hormonal	IDENTIFICACIÓN:	8806

RESULTADOS DE PRUEBAS HORMONALES

MUESTRA: SUERO

MÉTODO: ELISA

LH: 1.53 UI/L

(Hormona Luteinizante)

VALORES DE REFERENCIA:

FASES	ESTADO
Fase Folicular o de Regresión Lútea (proestro)	↓
Fase Periovulatoria (Estro y Metaestro)	↑ ↑
Fase Luteal (Diestro)	↑

OBSERVACIÓN: Valor Obtenido, repetido y confirmado.

M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
DIRECTOR "ANIMALAB"

Anexo 9. EXAMEN DE LABORATORIO T1.

M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB"

Direc. Av. Pablo Guarderas y Nardos (Frente a la AGSO)
Telf. Of. 2310 902 / Cel. 08-4484-385 / Cel 097 984 371 • Mail: C.D.C.V.ANIMALAB@hotmail.com
Machachi - Ecuador

N.º DE CASO: PH-025

Fecha de recepción: Lunes, 20 de Febrero de 2012
Fecha de entrega: Viernes, 24 de Febrero de 2012

PROPIETARIO:	Sr. Luis Miguel Vargas	TELEFONO:	0907435388
RUC:		UBICACIÓN:	Salcedo
HACIENDA:		MAIL:	[illegible]
ESPECIE:	BOVINA	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
EDAD:	N/D	RAZA:	BROWN SWISS
N° DE MUESTRAS:	1	SEXO:	HEMBRA
PRUEBAS SOLICITADAS:	Prueba Hormonal	IDENTIFICACIÓN:	8780

RESULTADOS DE PRUEBAS HORMONALES

MUESTRA: SUERO

MÉTODO: ELISA

LH: 145 UI/L

(Hormona Luteinizante)

VALORES DE REFERENCIA:

FASES	ESTADO
Fase Folicular o de Regresion Lútea (proestro)	+
Fase Periovulatoria (Estro y Metaestro)	+ +
Fase Luteal (Diestro)	+

OBSERVACIÓN: Valor Obtenido, repetido y confirmado.

M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
DIRECTOR "ANIMALAB"

Anexo 10. EXAMEN DE LABORATORIO T2.

M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB"

Direc: Av. Pablo Guarderas y Nardos (Frente a la AGSO)
Telf: Of: 2310-902 / Cel: 08-4484-385 / Cel 097 984 371 • Mail: C.D.C.V.ANIMALAB@hotmail.com
Machachi - Ecuador

N.º DE CASO: PH-031

Fecha de recepción: Lunes, 20 de Febrero de 2012
Fecha de entrega: Viernes, 24 de Febrero de 2012

PROPIETARIO:	Sr. Luis Miguel Vargas	TELÉFONO:	099743388
RUC:		UBICACIÓN:	Salcedo
HACIENDA:		MAIL:	[illegible]
ESPECIE:	BOVINA	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
EDAD:	N/D	RAZA:	BROWN SWISS
N.º DE MUESTRAS:	1	SEXO:	HEMBRA
PRUEBAS SOLICITADAS:	Prueba Hormonal	IDENTIFICACIÓN:	8798

RESULTADOS DE PRUEBAS HORMONALES

MUESTRA: SUERO

MÉTODO: ELISA

LH: 1,22 UI/L

(Hormona Luteinizante)

VALORES DE REFERENCIA:

FASES	ESTADO
Fase Folicular o de Regresión Lútea (proestro)	↓
Fase Periovulatoria (Estro y Metaestro)	↑ ↑
Fase Luteal (Diestro)	↑

OBSERVACIÓN: Valor Obtenido, repetido y confirmado.

M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
DIRECTOR "ANIMALAB"

Anexo 11. EXAMEN DE LABORATORIO T2.

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB"

M.V.Z. Hernán Calderon
Director ANIMALAB

Direc: Av. Pablo Guarderas y Nardos (Frente a la AGSO)
Telf: Of: 2310-902 / Cel: 08-4484-385 / Cel 097 984 371 • Mail: C.D.C.V.ANIMALAB@hotmail.com
Machachi - Ecuador

No. DE CASO: PFL-016

Fecha de recepción: Lunes, 20 de Febrero de 2012
Fecha de entrega: Viernes, 24 de Febrero de 2012

PROPIETARIO:	Sr. Luis Miguel Vargas	TELÉFONO:	0997453588
RUC:		UBICACIÓN:	Salcedo
HACIENDA:		MAIL:	[illegible]@hotmail.com
ESPECIE:	BOVINA	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
EDAD:	N/D	RAZA:	BROWN SWISS
Nº DE MUESTRAS:	1	SEXO:	HEMBRA
PRUEBAS SOLICITADAS:	Prueba Hormonal	IDENTIFICACIÓN:	8723

RESULTADOS DE PRUEBAS HORMONALES

MUESTRA: SUERO

MÉTODO: ELISA

LH: 1.33 UI/L

(Hormona Luteinizante)

VALORES DE REFERENCIA:

FASES	ESTADO
Fase Folicular o de Regresión Lutea (proestro)	↓
Fase Periovulatoria (Estro y Metaestro)	↑↑
Fase Luteal (Diestro)	↑

OBSERVACIÓN: Valor Obtenido, repetido y confirmado.

ANIMALAB

M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
DIRECTOR "ANIMALAB"

Anexo 12EXAMEN DE LABORATORIO T3.

M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB"
Direc.: Av. Pablo Guarderas y Nardos (Frente a la AGSD)
Telf.: 01 2310-932 / Cel. 08-4484-385 / Cel 097 984 371 • Mail: C.D.C.V.ANIMALAB@hotmail.com
Machachi - Ecuador

No DE CASO: 171-009

Fecha de recepción: Jueves, 27 de Enero de 2012
Fecha de entrega: Miércoles, 01 de Febrero de 2012

PROPIETARIO:	Sr. Luis Miguel Vargas	TELÉFONO:	099743588
RUC:		UBICACIÓN:	Salcedo
HACIENDA:		MAIL:	luismi-88@hotmail.com
ESPECIE:	BOVINA	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderon
EDAD:	4 Años	RAZA:	BROWN SWISS
Nº DE MUESTRAS:	1	SEXO:	HEMBRA
PRUEBAS SOLICITADAS:	Prueba Hormonal	IDENTIFICACIÓN:	JANA

RESULTADOS DE PRUEBAS HORMONALES

MUESTRA: SUERO

MÉTODO: ELISA

LH: 1.19 UI/L

(Hormona Luteinizante)

VALORES DE REFERENCIA:

FASES	ESTADO
Fase Folicular o de Regresion Lutea (proestro)	↓
Fase Periovulatoria (Estro y Metaestro)	↑ ↑
Fase Luteal (Diestro)	↑

OBSERVACIÓN: Valor Obtenido, repetido y confirmado.

M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
DIRECTOR "ANIMALAB"

Anexo 13EXAMEN DE LABORATORIO T3.

M.V.Z. Hernán Calderón
Director ANIMALAB

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO
"ANIMALAB"
Direc.: Av. Pablo Guanderas y Nardos (Frente a la AGSO)
Telf.: Of.: 2310-902 - Cel: 08-4484-385 / Cel 097 984 371 • Mail: C.D.C.V.ANIMALAB@hotmail.com
Machachi - Ecuador

No. DE CASO: PH-010

Fecha de recepción:	Jueves, 27 de Enero de 2012		
Fecha de entrega:	Miércoles, 01 de Febrero de 2012		
PROPIETARIO:	Sr. Luis Miguel Vargas	TELÉFONO:	099743588
RUC:		UBICACIÓN:	Salcedo
HACIENDA:		MAIL:	[illegible]
ESPECIE:	BOVINA	RESPONSABLE:	M.V.Z. Hernán Calderón
EDAD:	6 Años	RAZA:	BROWN SWISS
Nº DE MUESTRAS:	1	SEXO:	HEMBRA
PRUEBAS SOLICITADAS:	Prueba Hormonal	IDENTIFICACIÓN:	JUANA

RESULTADOS DE PRUEBAS HORMONALES

MUESTRA: SUERO

MÉTODO: ELISA

LH: 118 UI/L

(Hormona Luteinizante)

VALORES DE REFERENCIA:

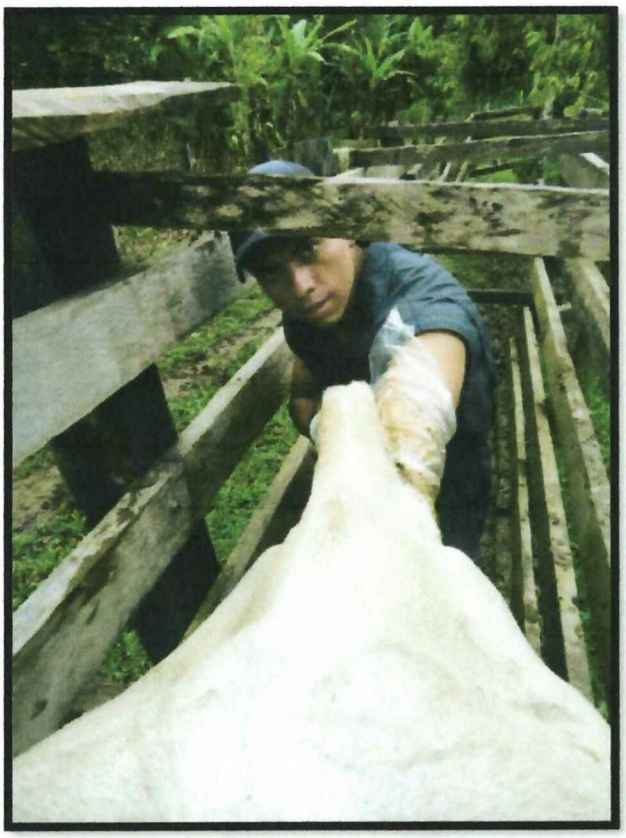
FASES	ESTADO
Fase Folicular o de Regresión Lútea (proestro)	↓
Fase Periovulatoria (Estro y Metaestro)	↑ ↑
Fase Luteal (Diestro)	↑

OBSERVACIÓN: Valor Obtenido, repetido y confirmado.

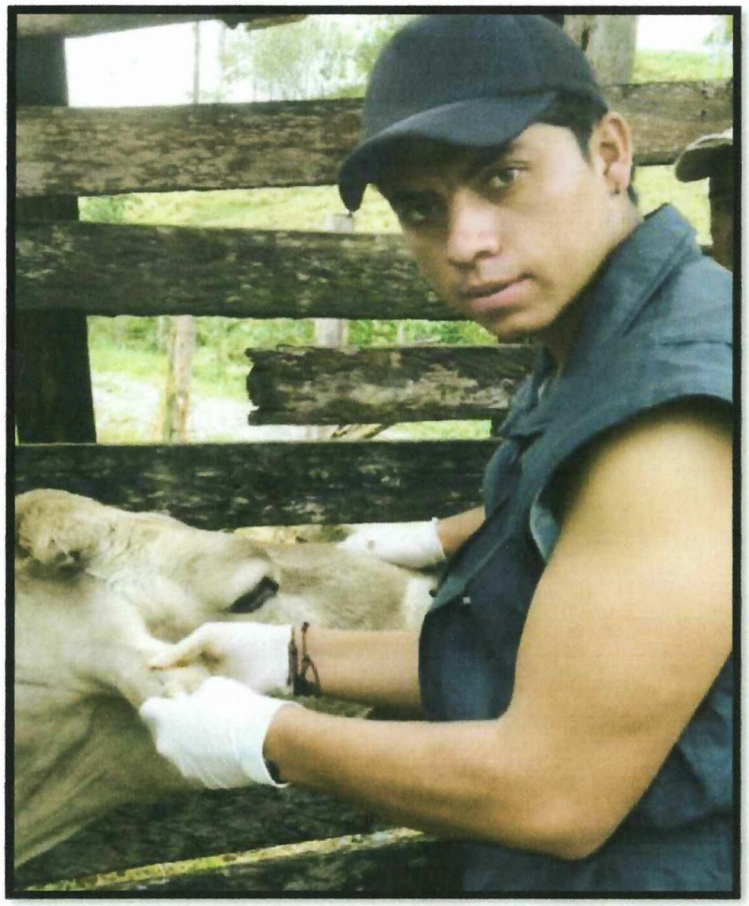
ANIMALAB
M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN
DIRECTOR "ANIMALAB"

Anexo 14. Unidades experimentales de la investigación.

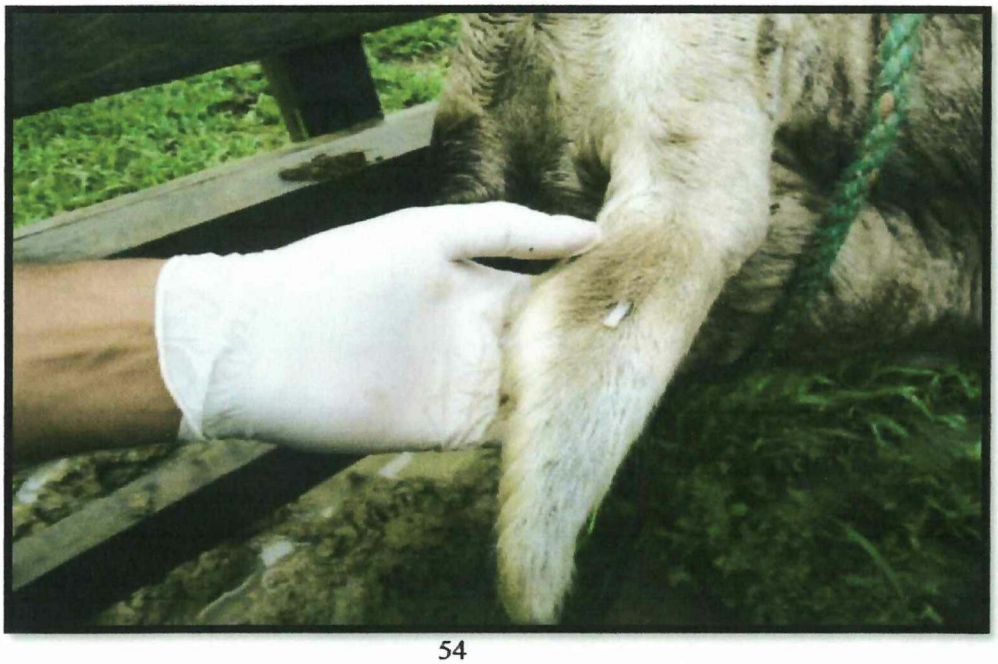
Anexo 15. Chequeo ginecológico previo a la sincronización.



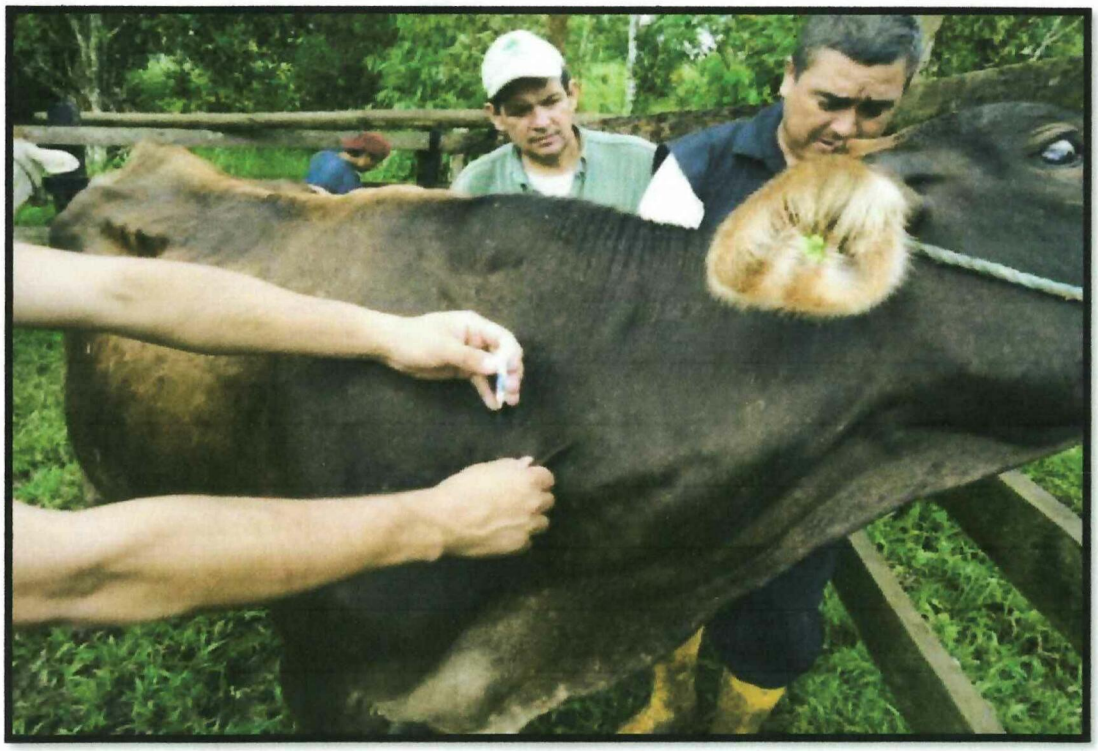
Anexo 16. Aplicación del implante en la oreja derecha.



Anexo 17. Retiro del implante de la oreja derecha.



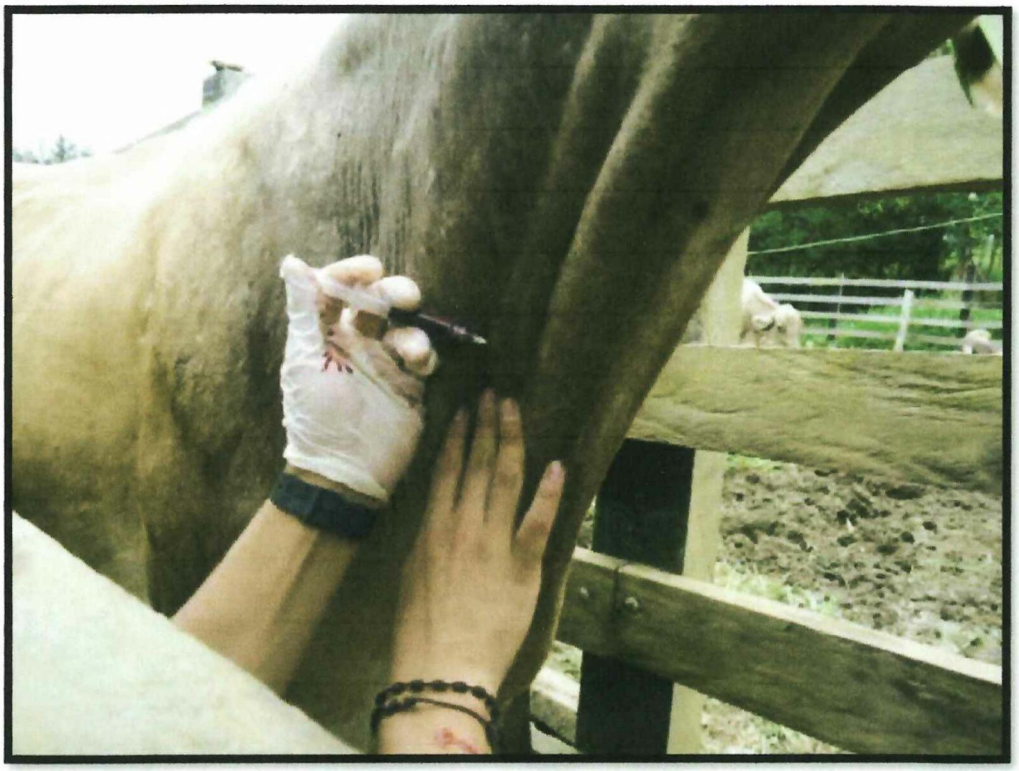
Anexo 18. Aplicación de la hormona de crecimiento (GH).



Anexo 19. Materiales para la inseminación artificial.

Anexo 20. Inseminación Artificial

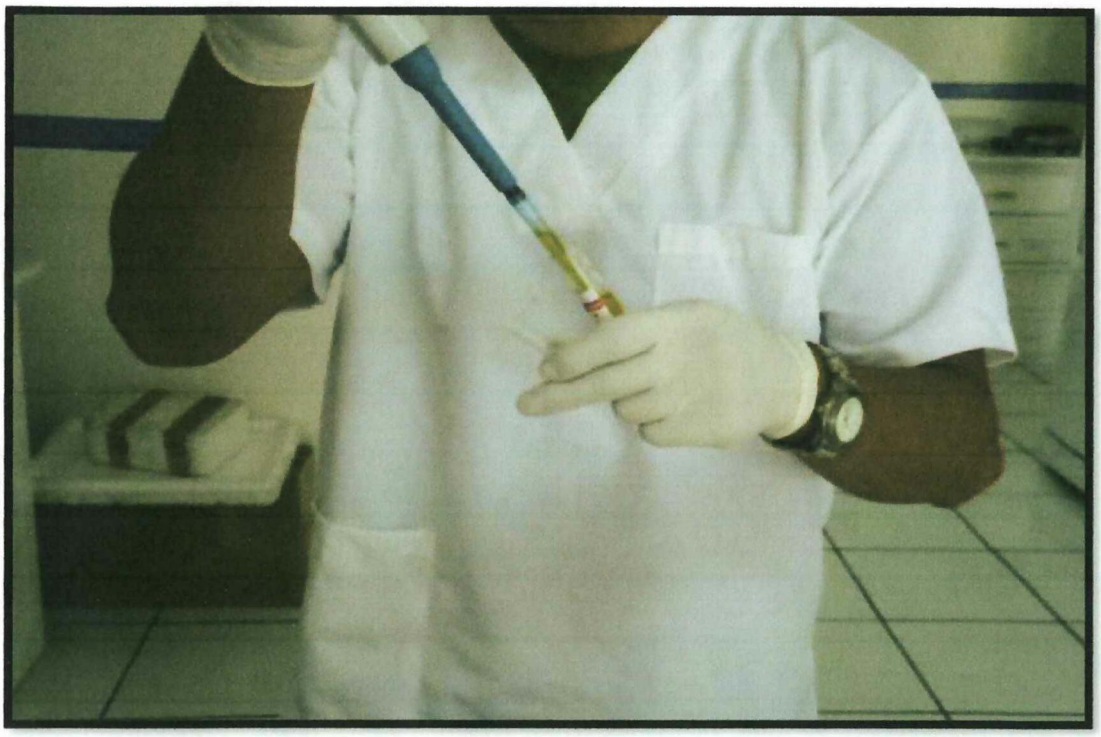
Anexo 21. Extracción de muestras sanguíneas.



Anexo 22. Refrigeración en el termo de las muestras sanguinas.

Anexo 23. Centrifugación de las muestras.

Anexo 24. Absorción del suero sanguíneo con la pipeta de volumen variable.



Anexo 25. Foto espectrómetro e impresora de resultado de exámenes.

Anexo 26. Diagnóstico de preñez con Ecografía.

Anexo 27. Fotografía del ecógrafo con la presencia del saco vitelino.