



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
“MANUEL FÉLIX LÓPEZ”**

**CARRERA PECUARIA**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO**

**TEMA:**

**EVALUACIÓN DE LA HORMONA CORIÓNIC EQUINA PARA  
DISMINUIR LA MUERTE EMBRIONARIA EN VACAS**

**AUTOR:**

**TNLG. JORGE EDUARDO ÁLAVA COBEÑA**

**TUTOR:**

**DR. IGNACIO MACÍAS ANDRADE. M.Sc**

**CALCETA, SEPTIEMBRE 2013**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Jorge Eduardo Álava Cobeña declaró bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presente para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en ese documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....  
**JORGE E. ALAVA COBEÑA**

## CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Jorge Ignacio Macías Andrade certifica haber tutelado la tesis **EVALUACIÓN DE LA HORMONA CORIÓNICA EQUINA PARA DISMINUIR LA MUERTE EMBRIONARIA EN VACAS**, que ha sido desarrollada por Jorge Eduardo Álava Cobeña, previa para la obtención de título de médico veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**DR. JORGE I. MACIAS ANDRADE**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que el 6 de agosto han **APROBADO** la tesis **EVALUACIÓN DE LA HORMONA CORIÓNICAEQUINA PARA DISMINUIR LA MUERTE EMBRIONARIA EN VACAS**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Jorge Eduardo Álava Cobeña, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**Dr. CESAR ROBALINO M.SC**  
**MIEMBRO**

.....  
**Dr. ARNALDO DEL TORO RAMÍREZ PHD**  
**MIEMBRO**

.....  
**Dr. DERLYS H MENDIETA CHICA.**  
**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

Agradezco profundamente a la Empresa “Agrícola El Naranjo” S.A Hacienda El Napo de propiedad del señor Carlos González Artigas Díaz, a los doctores Juan Luis Cedeño y a Cesar Luis Intriago por la oportunidad brindada, para el desarrollo de la investigación de campo, al doctor Jorge Ignacio Macías Andrade tutor de tesis por su orientación y direccionamiento en la construcción del trabajo de investigación.

.....

**JORGE E. ALAVA COBEÑA**

## **DEDICATORIA**

Con amor a mis padres, hermanos y esposa, seres que me dan alegría, fortaleza, quienes me transmiten energía para seguir adelante por esa comprensión brindada para que me realice profesionalmente.

.....  
**JORGE E. ALAVA COBEÑA**

## CONTENIDO GENERAL

Derechos de Autoría.....	I
Certificación del tutor.....	II
Aprobación del tribunal.....	III
Agradecimiento.....	IV
Dedicatoria.....	V
Contenido general.....	VI
Contenido de cuadros y Figuras.....	VIII
Resumen.....	IX
Palabra clave.....	IX
Abstract.....	X
Key words.....	X
Capítulo I. Antecedentes.....	2
1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	2
1.2. Justificación.....	4
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivo general.....	6
1.3.2. Objetivo específicos.....	6
1.4. Hipótesis.....	7
Capítulo II Marco teórico.....	8
2.1. Descripción de la técnica de sincronización de celo.....	8
2.1.1. Sincronización de celo y ovulación.....	8
2.1.2. Prostaglandina.....	8
2.2. Protocolo con GNRH.....	9
2.3. Muerte embrionaria.....	10
2.4. Causa de mortalidad embrionaria.....	13
2.4.1. Origen no infeccioso.....	13
2.4.2. Origen infeccioso.....	16
2.4.3. Rinotraqueitis bovina.....	16
2.4.4. Leptospirosis.....	16
2.5. Tratamiento farmacológico para disminuir la mortalidad embrionaria.....	17

2.6. ECG como estrategia para minimizar las perdidas embrionarias.....	20
2.7. Uso ecg post IATF en vacas de carne.....	20
Capítulo III Desarrollo Metodológico.....	23
3.1. Ubicación.....	23
3.2. Duración del trabajo.....	23
3.3. Factor en estudio.....	24
3.4. Tratamiento.....	24
3.5. Unidad experimental.....	24
3.6. Variables en estudio.....	24
3.7. Análisis estadístico.....	25
3.8. Manejo del experimento.....	25
Capítulo IV. Resultados y discusión.....	29
4.1. Niveles de P4 en vacas tratamientos 14 días post IATF.....	29
4.2. Porcentaje de preñez de grupos en estudios a los 30 y 60 días.....	30
4.3. Indicadores económicos de los tratamientos en estudios.....	31
Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones.....	33
5.1. Conclusiones.....	33
5.2. Recomendaciones.....	33
Bibliografía.....	34
Anexos.....	38

## **CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS**

### **CUADROS Y FIGURAS**

#### **CAPITULO III**

3.1	Ubicación de la investigación.....	23
3.8	Flujograma de manejo de campo.....	26

#### **CAPITULO IV**

4.1	Gráfico 1. Niveles de P4 en vacas tratamiento 14 días IATF.....	29
4.2	Gráfico 2. Porcentajes de preñez en grupos de estudios.....	30
4.3	Cuadro 1. Indicadores económicos de los tratamientos en estudios.....	31

## RESUMEN

Esta investigación se efectuó en el cantón San Vicente de la provincia de Manabí en la empresa “Agrícola El Naranjo” S.A, en la Hacienda El Napo, donde se evaluó el efecto de la hormona coriònica equina (eCG) para disminuir la muerte embrionaria en vacas. Se emplearon 40 animales, divididos en dos grupos, 20 en el grupo tratado con ecg y otras 20 en el grupo testigo, sin ecg. Se aplicó un protocolo con dispositivos intravaginales nuevos, y las hormonas benzoato de estradiol, prostaglandina y hormona coriònica equina y fueron inseminadas a tiempo fijo (IATF). La evaluación estadística se realizó con regresión logística y los promedios de presencia de preñez fueron comparados con la prueba de Tukey, encontrándose diferencias significativas ( $p < 0.01\%$ ) y ( $p > 0.05\%$ ) a realizarse el primer chequeo ginecológico a los treinta días, mientras que en el segundo chequeo a los sesenta días no existieron diferencias en consecuencia la aplicación de la (eCG) no redujo la muerte embrionaria al presentarse un mismo porcentaje de preñez en ambos grupos. Sin embargo al utilizar eCG varían los niveles de progesterona de 11.60 ng/ml el más elevado, y el, menor es de 6.20 ng/ml en las vacas gestantes. En cuanto al análisis económico, la investigación no demostró rentabilidad el aplicar ecg, ya que por cada dólar invertido se perdió 0.31 centavos.

**PALABRAS CLAVE:** REPRODUCCIÓN, BOVINOS PROGESTERONA, PREÑEZ, OVULACIÓN.

## **ABSTRACT**

This research was conducted in the town of San Vicente - province of Manabí in the company "Agricultural El Naranjo SA" in the Ranch El Napo, which evaluated the effect of equine chorionic hormone (eCG) to reduce embryonic death in cows. 40 animals were used, divided into two groups, 20 treated with eCG and 20 as control group without eCG. A protocol with new intravaginal devices, and estradiol benzoate hormones, prostaglandin and equine chorionic hormones were at fixed-time inseminated (AFTI). Statistical evaluation was performed using logistic regression and the presence of pregnancy were compared with the Tukey test, finding significant differences ( $p < 0.01\%$ ) and ( $p > 0.05\%$ ) to be held the first gynecological check within thirty days, while in the second checkup to sixty days, there were no differences in therefore the application of the eCG did not reduce embryonic death presented the same rate in both groups, however using eCG the progesterone levels vary from 11.60 ng/ml as the highest and the lowest is 6.20 ng/ml in pregnant cows. As for the economic analysis, the research showed no profitability by applying eCG, because for every dollar invested was lost 0.31 cents.

**KEY WORDS:** REPRODUCTION, CATTLE, PROGESTERONE, PREGNANCY, OVULATION.

# **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

## **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Los ganaderos tienen una gran responsabilidad con la población, la misma consiste en aumentar los nutrientes de origen animal a través de la optimización del recurso ganadero existente, donde debe incrementarse la producción de leche, carne; y sus derivados, sustancias que tienen un importante papel en la dieta de la población de la región y del país (Humbolt , 2002).

En la ganadería bovina la meta a alcanzar, es obtener la máxima eficiencia reproductiva, esto se logra cuando las vacas paren una cría por año. Si bien son varios los factores que intervienen para el logro de esta meta, el adecuado manejo reproductivo de la ganadería asegura la eficiencia y la rentabilidad de la misma (Wathes, 1992).

La necesidad de los productores bovinos de alcanzar los mayores porcentajes de preñeces por temporada de monta, la meta de tener un ternero por vaca año y la grandes tasas de muerte embrionaria son las principales causas de realizar esta investigación (Vanroose, 2000).

La mortalidad embrionaria se refiere a las pérdidas que ocurren durante los primeros 45 días de gestación que coinciden con la finalización del periodo de implantación del embrión. Las pérdidas embrionarias a la vez pueden ser clasificadas en, mortalidad embrionaria, cuando ocurre dentro de los 25 días y mortalidad embrionaria tardía, entre los 25 y 45 días (Humbolt, 2002).

La utilización de 400 UI de eCG al momento de retirar el dispositivo de liberación de progesterona, diò como resultado un aumento en la concentración de

progesterona en plasma y en las tasas de preñez en vacas con cría al pie tratadas durante el anestro posparto (Baruselli, 2004, y Bó, 2007).

Un experimento realizado por Souza (2006) reveló, que los tratamientos con eCG producen niveles superiores de progesterona sérica en la fase luteal siguiente, lo que sugiere que eCG estimula el desarrollo de un cuerpo lúteo (CL) más competente. Esto, a su vez, puede producir un incremento en la tasa de preñez y por ende disminuye el porcentaje de ME .

El constante mejoramiento de los parámetros reproductivos es ineludible y necesario, para tal fin entre las alternativas disponibles está el uso de la hormona coriónica equina la que se presenta como una opción para disminuir la muerte embrionaria en vacas. ¿La hormona coriónica equina disminuirá la muerte embrionaria en vacas?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

La mortalidad embrionaria, es utilizada por el comité internacional de nomenclatura reproductiva como la pérdida del embrión ocurrida entre la finalización y el periodo final de la diferenciación de estructuras fetales (Tovio,2006)

Las pérdidas embrionarias que van desde un 25 % a un 40 % son difíciles de diagnosticar ya que se evidencia que la mayoría de las vacas involucradas retornan a celo a los 20 – 22 días, ellas manifiestan un comportamiento estral regular, por lo que se supone que las pérdidas embrionarias se originan entre los días 7 y 17; es decir, el periodo correspondiente entre la inseminación artificial y el reconocimiento materno de la preñez (Sartori *et al.*, 2004).

El éxito de los de inseminación artificial (I.A) en los trópicos ha sido impedido por la baja eficiencia en la tasa de detección de celos, ya que; este tipo de ganado no demuestra o enmascara la expresión de estro natural (Galina *et al.*, 1996).

Esta baja eficiencia también ha sido documentada bajo sistemas tradicionales de detección de celos como la utilización de toros con bozal marcador y observación visual con resultados no superiores al 60% en detección de celos, lo que compromete significativamente la eficiencia de un programa I.A (Cavalieri y Fitzpatrick, 1995).

Es por eso que esta investigación se presenta como una nueva alternativa para el desarrollo de la ganadería ecuatoriana, si se conoce que se aplicará por primera

vez en nuestro país. Con su aplicación se lograra un mayor número de vacas preñadas por época de monta, y se tendría una rentabilidad adecuada que permita la auto sostenibilidad de la explotación

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL.**

- Evaluar la hormona coriónica equina para disminuir la muerte embrionaria en vacas.

### **1.3.2. ESPECÍFICOS**

- Evaluar la funcionalidad del cuerpo lúteo
- Determinar el porcentaje de preñez
- Calcular el costo/beneficio de aplicación de la hormona coriónica equina en vacas gestantes.

#### **1.4. HIPÓTESIS**

La aplicación de hormona coriónica equina reduce la muerte embrionaria en vacas.

## **CAPITULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA DE SINCRONIZACIÓN DE CELO**

Existen en la actualidad una gran cantidad de tratamientos disponibles para la sincronización de vacas con cría, vaquillonas o vacas secas (tanto en ganado de carne como de leche). Básicamente en todos ellos se incluye la utilización de un dispositivo intravaginal con progesterona (DIB, Syntex). El dispositivo intravaginal bovino (DIB) se utiliza para mantener altos niveles circulantes de esta hormona durante su permanencia en vagina, y de esta manera se logra controlar el momento del celo y la ovulación.

La utilización del DIB va acompañada de la aplicación intramuscular de hormonas como la Prostaglandina (Ciclase, Syntex), el Benzoato de estradiol (Syntex), la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) (Gonasyn, Syntex) y la hormona coriónica equina (eCG) (Novormon, Syntex). La mayoría de los tratamientos con los que se cuenta en la actualidad son eficientes, donde se obtiene porcentajes de preñez de alrededor del 50 % en el caso de los rodeos de carne y del 40 a 45 % en rodeos de leche. El criterio de elección del tratamiento, en función de la categoría de animal y su condición corporal, debe estar en todos los casos dirigido por un veterinario (Cutaia, L 2006).

#### **2.1.1. SINCRONIZACIÓN DE CELO Y OVULACIÓN**

#### **2.1.2. PROSTAGLANDINA F2A**

La prostaglandina F2 $\alpha$  (PGF) es el tratamiento que más se utiliza para la sincronización del celo en bovinos. Los primeros estudios mostraron que la madurez del cuerpo lúteo (CL) en el momento del tratamiento con PGF influenciaba la respuesta luteolítica y que la PGF no inducía la luteólisis de manera

efectiva durante los primeros 5 a 6 días después del celo ( Momont, H Seguin, B 1984).

Los estudios en los que se utiliza la ecografía en tiempo real revelan que el intervalo desde el tratamiento con PGF hasta la manifestación del celo y la ovulación se determina por la fase de desarrollo del folículo dominante en el momento del tratamiento. Si se administra PGF cuando el folículo dominante de una onda se encuentra en la última fase de crecimiento o en la primera fase estática, la ovulación se producirá entre 3 y 4 días.

Según Kastelic J, Ginther, O (1991) el tratamiento con PGF administrado cuando el folículo dominante se encuentra en la fase estática media a tardía es decir, cuando ya no es viable, producirá la ovulación del folículo dominante de la próxima onda folicular entre 5 y 7 días más tarde. Este intervalo refleja el tiempo necesario para que el folículo dominante de la onda nueva crezca y se desarrolle con un tamaño preovulatorio y afirma que la detección eficaz del celo es esencial para lograr altas tasas de preñez en programas.

## **2.2. PROTOCOLOS CON GNRH**

Los protocolos de tratamiento con GnRH son utilizados en gran medida durante los últimos años para la IATF de bovinos de carne y leche en los Estados Unidos. Estos protocolos de tratamiento consisten de una inyección de GnRH seguida de PGF 7 días más tarde y una segunda inyección de GnRH 48 horas después del tratamiento con PGE En los protocolos Ovsynch, las vacas son inseminadas a tiempo fijo al momento de la segunda GnRH, mientras que en los protocolos Ovsynch, las vacas son inseminadas a tiempo fijo 16 horas después de la segunda GnRH (Pursley, J *et al.* 1995).

Thatcher, *et al*, (2006) demostraron que los protocolos Ovsynch producen tasas de preñez similares a las que se obtienen en las vacas que fueron sincronizadas con PGF e inseminadas 12 horas después de detectado el celo. Por lo tanto, esta técnica se utiliza en gran medida para inseminar vacas de leche.

Estudios realizados por Gumen, A (2003) cuando utilizaron el protocolo Ovsynch no tuvo éxito para sincronizar las vacas en anestro pos parto. Este protocolo induce aparentemente la ovulación en un alto porcentaje de vacas de leche en anestro, pero algunas de estas vacas tienen una fase luteal posterior más reducida, lo que produce tasas de concepción menores que en las vacas cíclicas. De esta manera, si bien el Ovsynch puede inducir la ovulación en vacas no cíclicas, la reducción en las tasas de concepción de estas vacas sigue siendo probable.

En los últimos años, varios grupos han combinado la utilización de un dispositivo de liberación de progesterona con el protocolo Ovsynch en vacas de leche no cíclicas. En este protocolo, las vacas tienen el dispositivo de liberación de progesterona colocado en la vagina en el momento en que se coloca la primera inyección de GnRH del protocolo Ovsynch y el dispositivo se retira durante el tratamiento con PGE. A pesar de que un experimento inicial reveló una mejora significativa en las tasas de preñez (55,2 % vs. 34,7 %; n=182) para las vacas tratadas o no tratadas con dispositivos de liberación de progesterona en el momento de la primera GnRH (Pursley, 2001).

Una revisión reciente demostró que los resultados varían sorprendentemente, pero en general las diferencias rondan entre el 6 al 8 % (Stevenson, 2006).

### **2.3. MUERTE EMBRIONARIA**

La mortalidad embrionaria sobreviene en las dos primeras fases del desarrollo embrionario del huevo, es decir, en el período ovular y en el embrionario. Toda modificación del medio materno en el curso de estos dos períodos puede interferir gravemente sobre el desarrollo del embrión y jugar un papel determinante en la etiología de ciertas embriopatías. La degeneración del huevo representa la primera etapa de la mortalidad embrionaria, en la cual la división en blastómeros (futuro embrión) se opera irregularmente (Bavera, 2000).

Este mismo autor menciona que la mortalidad en el curso de la organogénesis (formación de los órganos) sigue esta secuencia: reabsorción del líquido embrionario, descomposición del embrión y descomposición de la membrana fetal. En la vaca el embrión puede desaparecer mientras que las membranas embrionarias y el cuerpo lúteo se mantienen, lo que determina anestros prolongados por imposibilidad de secreción de prostaglandina endometrial, hormona que desencadena la lisis del cuerpo lúteo.

Si el embrión o el feto mueren al principio de la gestación, es generalmente absorbido y termina la gestación. En una poliovulación, al contrario, la muerte o la reabsorción de uno o más embriones no lleva necesariamente al fin de la gestación, ya que algún feto puede llegar a término.

La mortalidad embrionaria puede ser sospechada en toda hembra sana que retorna al celo postservicio después de un plazo superior a la duración normal del ciclo estrual (Bavera, 2000).

Sigue manifestando este autor que controlando un rodeo se encontró que la mortalidad embrionaria tenía una frecuencia del 20,6 % cuando los abortos visibles llegaban al 7,2 %. En este caso se estimó como mortalidad embrionaria a la vaca servida que volvía al celo después de los 25 días. Esto es reflejo de intentos de implantación o implantación imperfecta o mortalidad embrionaria que atrasa la aparición del próximo celo, a veces hasta en dos meses.

La mortalidad embrionaria (ME) es la pérdida de la gestación durante los primeros 42 días que corresponden al periodo embrionario. Es uno de los problemas más difíciles de diagnosticar y corregir en reproducción bovina. Se considera que si una vaca y un toro son fértiles la concepción a un servicio de esos dos individuos será alrededor del 70%. Este número se basa en la probabilidad de fertilización que se considera es de un 80-100% sumado a la probabilidad de que el embrión sobreviva al reconocimiento materno. Dentro de los factores que han sido involucrados se tiene factores genéticos, de manejo, estrés, salud animal, entre otros (Diskin and Morris, 2008).

Cuando se habla de mortalidad embrionaria se deben diferenciar dos grandes momentos en el desarrollo del conceptus. Los primeros 14 días, (etapa del desarrollo embrionario temprano), corresponden a la etapa anterior al reconocimiento materno de la preñez y después de los 14 días (etapa del desarrollo embrionario tardío) corresponden a la etapa después del reconocimiento materno de gestación (BonDurant, 2007).

Este periodo embrionario tiene una duración aproximada de 42 días. Durante este periodo no solamente se da el proceso de organogénesis sino que también se forma la placenta para que el feto pueda continuar su desarrollo. La formación de la placenta termina completamente hacia el día 90 de gestación y por esto

cualquier alteración entre la fertilización y los 90 días de desarrollo tienden a ser letales (Diskin and Morris, 2008).

Durante los primeros 14 días se pierden cerca del 30 % de las gestaciones, sin que clínicamente sean detectadas. Dentro de este periodo la mayoría (80 %) se pierden antes del octavo día considerando que la transición de mórula a blastocito es un periodo crítico para la supervivencia del embrión. Entre los 14 y 19 días, un 5-10% se pierden alrededor del reconocimiento materno de preñez. Después viene el periodo de formación de la placenta, entre el día 18-28 y el 30 al 42 donde en cada uno de esos periodos también se pierden alrededor del 5-10% de los embriones (Dunne *et al.*, 2000).

## **2.4. CAUSAS DE MORTALIDAD EMBRIONARIA**

### **2.4.1. ORIGEN NO-INFECCIOSO**

Existe un nivel basal de mortalidad embrionaria que en general está asociado a defectos cromosomales heredados o adquiridos. Defectos heredados como las translocaciones genéticas son detectados y se logra eliminar casi totalmente de las poblaciones. Sin embargo la expresión de genes letales debido a la consanguinidad se está incrementando en algunas razas y se estima que la ME puede incrementar entre un 2-10 % por esta razón (Morris, 2008).

Se postula que el ovocito que persiste por un periodo prolongado de tiempo dentro del folículo se le ve alterada su viabilidad, aunque no siempre se altera su potencial de fertilización. Es decir el espermatozoide es capaz de fertilizar el oocito comprometido e incluso se puede desarrollar el embrión en sus primeras divisiones pero rara vez progresa de la etapa de 16 células. Las posibles causas

para que un ovocito no tenga un adecuado potencial de desarrollo pueden ser varias. Una hipótesis interesante es que el ovocito de las vacas de 2 ondas foliculares permanece por más tiempo dentro del folículo dominante versus el de las vacas de tres ondas y por consiguiente puede tener una menor viabilidad (Inskeep and Dailey, 2005).

Los cuerpos luteos (CL) provenientes de folículos durante el posparto temprano, tienden a tener una vida media más corta o niveles inadecuados de progesterona (P4). Esto niveles bajos de P4 tienden a favorecer la persistencia de folículos que finalmente ovulan con ovocitos comprometidos (Labernia *et al.*, 1996).

Igualmente un CL que no tenga un adecuado desarrollo puede tener una vida media más corta donde se desencadenan los mecanismos luteolíticos de una manera temprana y así evitar que el embrión alcance a enviar la señal del reconocimiento materno. También se discute que la ME en las vacas de leche puede estar asociada al alto metabolismo hepático de las mismas (Sangsritavong *et al.*, 2002).

De esta manera, las vacas lecheras tienen un mayor catabolismo de la progesterona y se sugiere que cuando el embrión necesita producir Interferon Tau (IFNt) para el reconocimiento materno de la preñez, esta producción se ve directamente afectada por los niveles relativamente más bajos de P4. En otras palabras, la hipótesis es que a mayores niveles de P4 (dentro de niveles fisiológicos) mayor producción de IFNt mayor probabilidad de pasar el periodo crítico del reconocimiento materno (Binelli *et al.*, 2001).

Los protocolos de sincronización pueden estar involucrados en la fisiopatología de la ME. Si los progestágenos que se utilizan no logran generar una

retroalimentación negativa completa, el folículo tiende a persistir alterándose la viabilidad del ovocito.

La persistencia del folículo en estas circunstancias se da porque los niveles inadecuados de P4 no logran una adecuada retroalimentación negativa de la GnRH y de la LH y por tanto la pulsatilidad de la LH permite que el folículo se mantenga y no sufra atresia para desencadenar una nueva onda folicular. Adicionalmente se deben considerar los protocolos a tiempo fijo (IATF) donde se induce la ovulación de un folículo que si tiene un tamaño pequeño, puede terminar con un ovocito inmaduro y en la formación de un CL pequeño con niveles insuficientes de P4 (Inskeep and Dailey, 2005).

Según Peter y Bosu, (1988) diferentes condiciones pueden alteren la calidad del ovocito, generar ME se considera que los eventos que ocurran dentro de los dos ciclos estrales anteriores a la ovulación pueden afectar la calidad del ovocito. Las causas más comunes serían, vacas que pierden excesiva condición corporal sufren una disminución súbita de consumo de apetito particularmente alrededor de la IA, dietas ricas en proteína o bajos consumos de materia seca estrés particularmente el estrés calórico o por frío traumas, fiebre, cojeras, retención de placenta, endometritis y enfermedades metabólicas.

Esto explica porque las vacas que se recuperan de cualquiera de estos eventos, pueden entrar en celo pero no necesariamente terminar con una gestación viable.

También explica por qué las vacas que pierden considerablemente condición corporal durante los primeros 30 días postparto tienen menores tasas de preñez cuando son servidas a los 70-100 días (Chebel *et al.*, 2004).

Se realiza discusiones sobre la posibilidad de generar mortalidad embrionaria a través del diagnóstico de la gestación temprana. Picanso (2003) en investigaciones realizadas concluyeron que el riesgo es mínimo si un veterinario experimentado realiza el diagnóstico a través del deslizamiento de membranas. En otros estudios se encontró que había un mayor riesgo de ME cuando se realiza el deslizamiento entre los días 35 y 42 que es el periodo más crítico de la placentación bovina.

Indiscutiblemente el uso del ultrasonido (US) en la reproducción bovina va a disminuir aún más el riesgo de ME ya que la manipulación es mínima cuando se utiliza esta técnica; además es una herramienta que permite detectar problemas de mortalidad embrionaria tardía (Vassilev *et al.*, 2005).

#### **2.4.2. ORIGEN INFECCIOSO**

La lista de agentes patógenos podría ser innumerable y por consiguiente se van a resaltar los que puedan tener más relevancia en nuestro medio. Dentro de ellos están, tricomoniasis, leptospirosis, diarrea viral bovina, IBR (BonDurant, 2007).

#### **2.4.3. RINOTRAQUEITIS BOVINA (IBR):**

El virus del IBR también afecta la viabilidad de la gestación en todas sus etapas. Causa ovoforitis donde se genera repetición de calores, ME y abortos. Es una enfermedad fácil de diagnosticar por serología y las vacunas que se encuentran en el mercado son buenos inmunógenos. Si el diagnóstico de la enfermedad es adecuado, una implementación apropiada de programas de control incluyen la vacunación con las diferentes cepas comerciales, generalmente ofrece una respuesta inmediata en cuanto a la disminución de los problemas de fertilidad y de aborto en las vacas (Nandi *et al.*, 2009).

#### **2.4.4. LEPTOSPIROSIS:**

Esta enfermedad es causada por *Leptospira borgpetersenii*, serovar *hardjo*, tipo *hardjobovis*. Se conocen varios tipos de leptospira sin embargo se considera que en el bovino, la patógena es *borgpetersenii*. Esta diferenciación es importante porque los esquemas vacúnales no son eficaces en la prevención de la enfermedad, posiblemente porque se está vacunando con el patógeno inadecuado.

La leptospirosis causa comúnmente aborto entre el segundo y tercer mes de gestación, pero también puede ser causal de ME y de infertilidad. La bacteria entra a través de las membranas mucosas y persiste en el riñón y el tracto reproductivo. Estos animales son portadores y diseminadores importantes de la enfermedad pero además tienen afectado su potencial reproductivo (BonDurant, 2007).

#### **2.5. TRATAMIENTOS FARMACOLÓGICOS PARA DISMINUIR LA MORTALIDAD EMBRIONARIA**

Diversas estrategias terapéuticas son experimentadas en vacas lecheras con el fin de inducir cuerpos luteos accesorios, aumentar los niveles de progesterona y reducir el crecimiento folicular y los niveles de estrógeno durante los períodos embrionarios temprano y tardío. La inducción de la ovulación con un implante de un agonista de GnRH (Deslorelin, Peptech Animal Health, Australia) podría estimular la formación de un cuerpo lúteo con mayor producción de progesterona (Thatcher *et al.*, 2003).

Un experimento realizado por Thatcher *et al.*, (2003) utilizó 450 y 750 ug de deslorelin para inducir la ovulación en vacas lecheras y lo comparó con protocolos

de IATF que utilizaron GnRH natural (100 ug). Se evaluó la tasa de preñez a los 27 y a los 41 días post servicio y el implante de 750 ug redujo la tasa de preñez en comparación con el implante de 450 ug.

Las tasa de preñez fueron de 40% a los 41 días tanto para el control como para el implante de 450 ug pero las pérdidas de preñez entre el día 27 y 41 tendieron a ser menores para el implante de 450 ug que para el control (5% vs. 12.7%. Uno de los tratamientos más comunes en investigación fue la aplicación de GnRH tanto a los 5, 7, 11 o 15 días post servicio o una combinación de dos de estos días.

Investigaciones realizadas en vacas lecheras de alta producción cuando administraron una dosis de GnRH (100 ug de gonadorelina) los días 5 y 15 post inseminación en un diseño 2x2 Se utilizaron aproximadamente 800 animales y no se encontró un efecto beneficioso (un 4% de aumento en la preñez a los 55 días para el día 15 y un 3% para el día 5 que no fue significativo) pero la administración de ambos (día 5 y 15) redujo la tasa de preñez a los 55 días (Bartolome, 2005).

La administración de hCG debería tener mejor resultados debido a una más potente acción LH con una mayor efectividad en formar cuerpos lúteos accesorios y mayor estimulación de los mismos. De hecho, la administración de hCG en día 5 post servicio incrementó el número de cuerpos lúteos y la progesterona plasmática y las tasas de concepción al día 28, 45 y 90 y este aumento fue aún más marcado en vacas que perdían condición Corporal (Santos, 2001).

Un trabajo realizado por Bartolome (2006) incluyó la administración de un implante de deslorelin (2.1 mg) en vacas detectadas preñadas el día 27 post inseminación con el fin de inducir la formación de cuerpos luteos accesorios y disminuir el crecimiento folicular. Si bien solo el 50 % de las vacas formaron cuerpos luteos accesorios, las que lo hicieron, tuvieron una menor pérdida fetal entre los días 45 y 90 (0 %) comparado con vacas que no formaron cuerpos luteos accesorios (16 %).

Este hallazgo concuerda con un trabajo realizado por Lopez-Gatius (2004) donde utilizaron 49 vacas que gestaban un solo feto pero tenían dos cuerpos luteos no experimentaron pérdidas de gestación entre los días 38 y 90 y el hecho de que la presencia de un cuerpo lúteo adicional redujo las posibilidades de pérdidas de gestación especialmente en los meses de verano además, la suplementación con progesterona por 28 días comenzando entre los días 36 y 42 de gestación redujo las pérdidas al día 90.

En un trabajo reciente se administró un dispositivo PRID con 1,55 g de progesterona o una dosis de GnRH (100 ug, cystorelina) en vacas entre los 28-34 días de gestación y se midió el incremento de progesterona en un primer experimento (n=88) y pérdidas de gestación en otro (n=585). Las vacas tratadas con PRID y con dos cuerpos luteos incrementaron progesterona al día 56-62 de gestación. Solo el 17,7 % de las vacas tratadas con GnRH formaron un nuevo cuerpo lúteo y vacas con preñez simple se beneficiaron con el PRID (13.7 vs. 7.5 % de pérdidas) y las vacas con mellizos se beneficiaron con la aplicación de GnRH 16,3 vs. 6,1% de pérdidas (Bech-Sabat, 2009).

La administración de somatotrofina bovina (bST) en vacas lecheras de alta producción tendría un efecto negativo en la reproducción debido a que disminuye la expresión de celo, sin embargo estimularía el desarrollo del embrión y aumentaría las tasas de concepción (Thatcher, 2003)

La somatotropina bovina (bST) incrementa la expresión de proteínas tales como los factores de crecimiento similares de la insulina (IGF-II) y IGFBP-3 y del RNA mensajero para la hormona de crecimiento en el endometrio, como así también disminuye la estimulación sobre la liberación de prostaglandina y esto podría beneficiar la implantación del embrión. Este efecto se observa en vacas lecheras en lactación las cuales serían deficientes en hormona de crecimiento pero no así

en vacas secas donde la administración de bST tiene un efecto negativo sobre la concepción (Bilby, Thatcher, 2005).

Otra de las estrategias para aumentar la sobrevivencia del embrión y disminuir la mortalidad embrionaria podría ser la administración de grasas bypass conteniendo ácidos grasos no saturados. La administración de grasas enriquecidas con ácidos grasos no saturados específicos (ácidos grasos omega 3 tales como el ácido eicosapentaenoico (EPA), y docosahexaenoico (DHA) y ácido linolénico) durante el período pre y postparto mejoró la salud posparto, la producción de leche, la calidad de los embriones y el porcentaje de preñez (Thatcher, 2006).

## **2.6. ECG COMO ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR LAS PÉRDIDAS EMBRIONARIAS**

La Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) es una glicoproteína compleja con actividad FSH y LH. Tiene una vida media aproximadamente de 40 horas en la vaca y persiste por más de 10 días en la circulación sanguínea. La eCG estimula el crecimiento folicular a través de su acción de FSH y LH, aumenta el tamaño del folículo, también incrementan las concentraciones plasmáticas de progesterona, y mejorar así el desarrollo embrionario y el mantenimiento de la preñez. También la eCG puede mejorar las tasas de preñez en vacas de carne con cría al pie y con mala condición corporal. Por su parte dice que no podrá ser eficaz la eCG en las vacas con buena condición corporal (Barucelli, 2004).

La eCG, hace un CL accesorio la progesterona circulante aumente en la fase luteal posterior al tratamiento con eCG, cuando se inyecta antes de la ovulación esos resultados obtenidos por (Murphy, 1991).

## **2.7. USO DE ECG POST IATF EN VACAS DE CARNE.**

Cutaia (2007) diseñó un experimento con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de una dosis de 400 UI de eCG (Novormon, Syntex SA, Argentina) 14 días después de la IATF sobre los porcentajes de preñez en vacas Cebú x Bonsmara con cría al pie, inseminadas a tiempo fijo (IATF). Un objetivo secundario fue evaluar el efecto de la utilización de benzoato de estradiol (EB) o de GnRH como inductor de ovulación. Utilizo 260 vacas de segundo servicio, entre 60 y 120 días pos parto (DPP) y con una condición corporal de entre 2,0 y 2,5. El día de inicio del tratamiento (Día 0), se palparon las vacas y se determinó un porcentaje de ciclicidad del 11 %.

Todos los animales recibieron en el día 0 un dispositivo intravaginal con progesterona (DIB 0,5; 0,5g de progesterona, Syntex SA). En ese momento las vacas fueron divididas para recibir uno de tres tratamientos. Las vacas del Grupo E2 recibieron 2 mg de EB y las vacas de los Grupos GnRH y  $\frac{1}{2}$  GnRH recibieron una dosis de 100 Ng de Gonadorrelina (Gonasyn GDR, Syntex).

En el día 7 se retiraron los DIB a todas las vacas y se aplicó una dosis de 500 Ng de cloprostenol (Ciclase DL, Syntex) junto con 400 UI de eCG (Novormon, Syntex) y las vacas del grupo E2 recibieron 0,5 mg de cipionato de estradiol (Cipiosyn, Syntex). Todas las vacas fueron IATF se utilizó semen de uno de dos toros entre las 52 y 56 horas post retiro de los DIB.

Además, las vacas del Grupo GnRH recibieron una dosis de 100 Ng de Gonadorrelina y las del Grupo  $\frac{1}{2}$  GnRH 50 Ng de Gonadorrelina en el momento de la IATF. En el día 14 pos IATF las vacas de los tres grupos fueron subdivididas en dos (3 x 2 factorial) para recibir o no una dosis de 400 UI de eCG. El diagnóstico

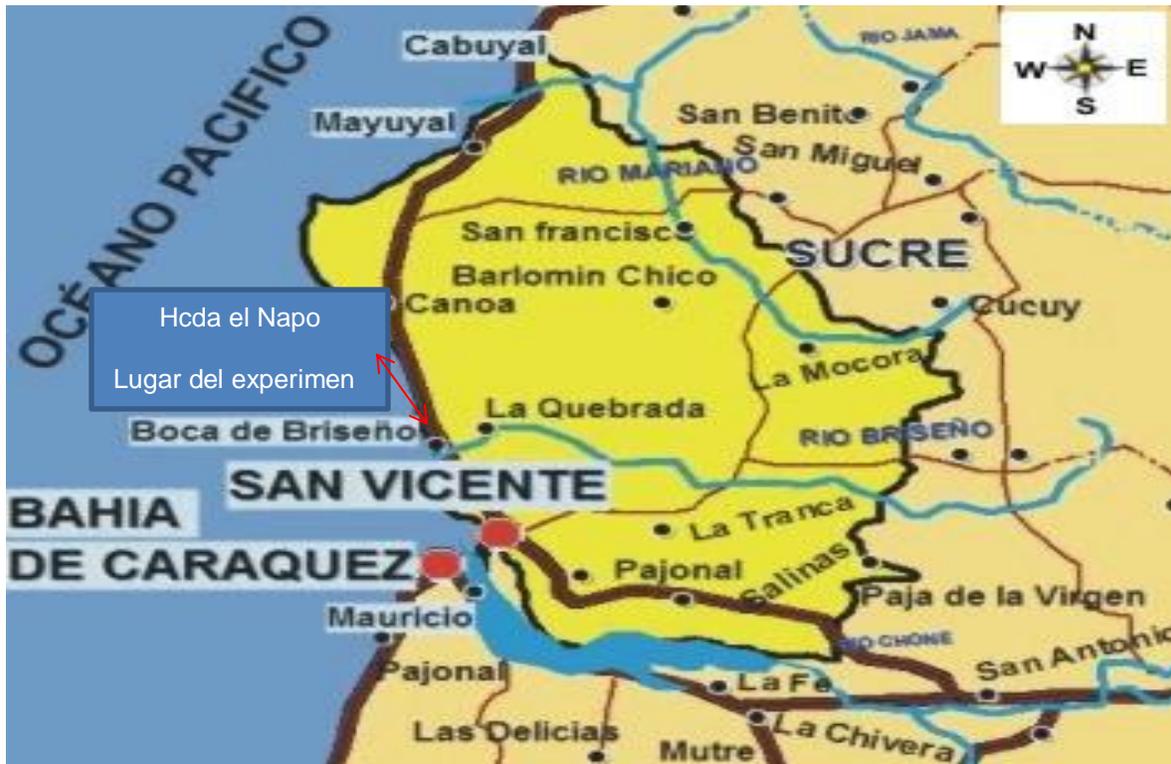
de gestación se realizó a los 30 días pos IATF por ultrasonografía. Los datos fueron analizados por regresión logística, donde se tuvo en cuenta el efecto de los grupos de tratamiento y semen utilizado. No encontraron diferencias ( $P=0,16$ ) entre los porcentajes de preñez de los Grupos E2 (39/87; 43,7%), GnRH (38/92; 41,3%) y  $\frac{1}{2}$  GnRH (25/81; 30,9%).

Sin embargo se obtuvo un mayor porcentaje ( $P=0,02$ ) de preñez en las vacas tratadas con eCG en el Día 14 pos IATF (60/127; 47,2%) versus el Grupo Control (41/133; 30,8%). Por otro lado, el Toro A (77/155; 47,1%) resultó en mayor preñez ( $P=0,009$ ) que el Toro B (28/107; 26,2%). No se encontraron interacciones entre las variables analizadas ( $P>0,1$ ) (Cutaia, 2007).

## CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLOGICO

### 3.1. UBICACIÓN

El presente trabajo se efectuó en el cantón San Vicente de la provincia de Manabí en la empresa “Agrícola El Naranjo” S.A en la Hacienda El Napo de propiedad del señor Carlos González-Artigas Díaz, ubicada entre las coordenadas geográficas  $00^{\circ}33'29,8''$  de latitud sur y  $0,80^{\circ}25'36,8''$  de latitud oeste. La temperatura media oscila entre 25 y 30 grados centígrados. Las precipitaciones anuales varían entre 1300-1500 mm, y se haya a una altura de 5 msnm, con una humedad relativa de 78% y heliofanía 4380 horas/año (Estación meteorológica de Agrícola El Naranjo).



### 3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO.

La investigación se efectuó en un tiempo de 12 semanas iniciándose el 5 de septiembre y concluyó el 23 de noviembre de 2012 durante la época seca del año.

### **3.3. FACTORES EN ESTUDIO**

Dosis de la Hormona Coriónica equina.

### **3.4. TRATAMIENTO**

400ui de Hormona Coriónica equina.

### **3.5. UNIDADES EXPERIMENTALES.**

Las unidades experimentales estuvieron formadas por 40 vacas mestiza constituyendo cada animal una repetición. Los semovientes tenían un peso que oscilaban entre 350 a 450 kg, y una condición corporal de 2,5 a 3,0.

### **3.6. VARIABLES EN ESTUDIO.**

#### **3.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.**

Dosis de hormona coriónica equina (ecg) 400ui

#### **3.6.2. VARIABLES DEPENDIENTES.**

- Porcentaje de preñez a los 30 días post inseminación artificial.
- Porcentaje de preñez a los 60 días post inseminación artificial.
- Niveles progesterona (p4) sérica en el día 14, 20, 25, post inseminación artificial en el grupo control.

### **3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

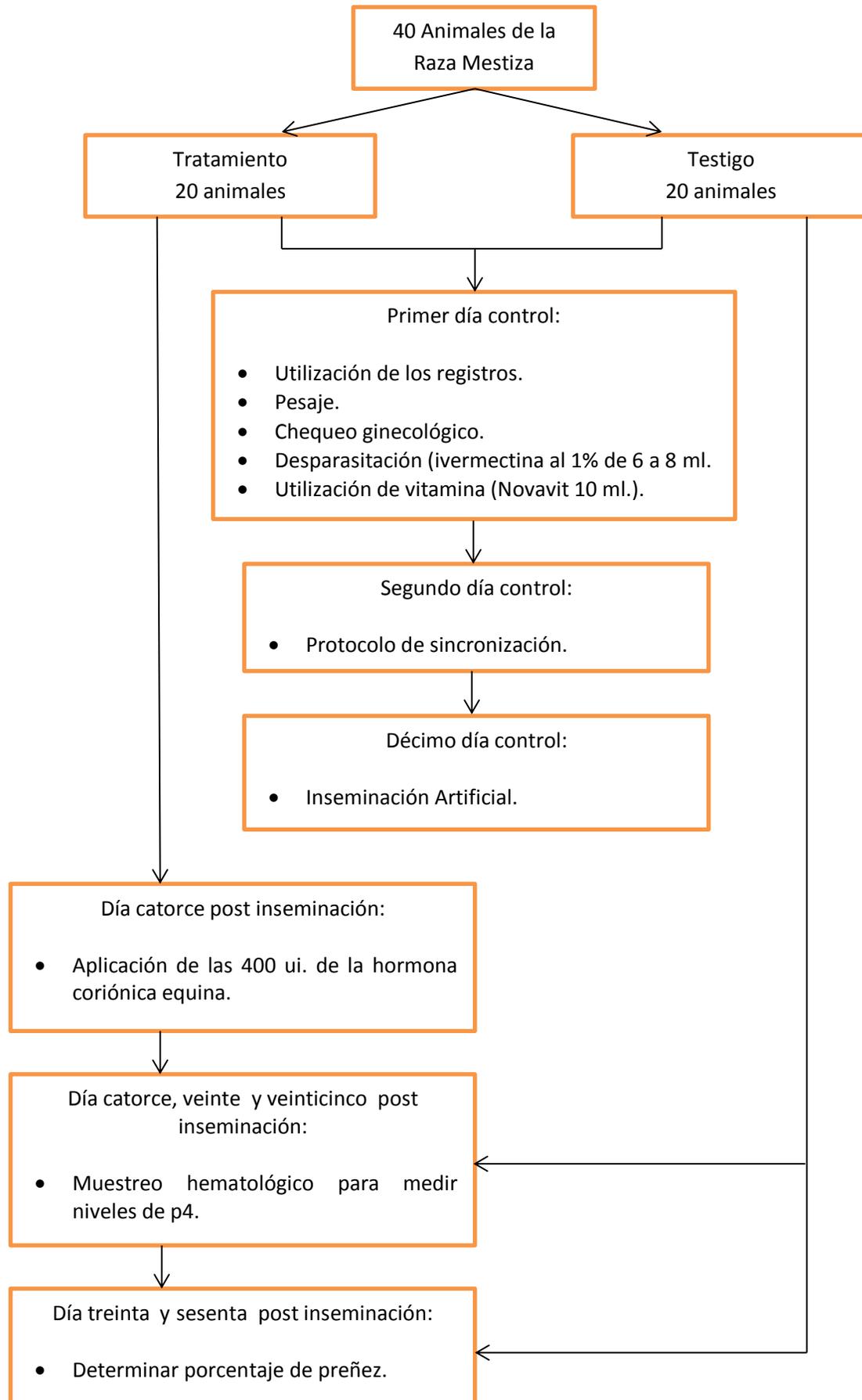
El análisis estadístico a utilizar será Regresión Logística los datos se presentan mediante elaboración de cuadros gráficos, y la prueba de tukey al ( $P < 0,01$ ) y ( $P < 0,05$ )

### **3.8. MANEJO DEL EXPERIMENTO.**

Se empezó desde la selección de los animales. Del total de números de vacas que posee la ganadería se escogieron “40” para el trabajo de campo, teniendo acentuadas características de las razas Brahaman, Nelore, Angus Rojos y Senepol; siendo una ganadería de aptitudes cárnicas. Dicha unidad experimental se encuentra en pastoreo extensivo, principalmente con pasto Saboya pero existían escases de alimentación por la época seca.

Para el estudio de determinación del porcentaje de preñez se utilizó el ecógrafo PIG MEDICAL (AQUILA VET 7.0 MHZ) trans rectal.

## Flujograma de trabajo de campo



El primer día previamente se realizó el chequeo ginecológico se seleccionó los animales para la investigación, pesaje y utilización de los registros.

Después de haber realizado el respectivo chequeo ginecológico desparasitación, vitaminización y la utilización de los registros; el día dos se procedió a realizar el protocolo de sincronización de estro con la aplicación de los dispositivos intravaginales CIDR, y la aplicación de 2 mg de benzoato de estradiol a los 40 animales.

Al día 7 después de haber aplicado los dispositivos se hizo el retiro de los mismos, se aplicó prostaglandina también aplicamos 300 ui de ecg a todos los animales.

Al día ocho de haber iniciado la sincronización de celo se aplicó 1mg de benzoato de estradiol a las vacas.

Al siguiente día de haber aplicado 1mg de benzoato de estradiol se hizo la inseminación artificial de los 40 animales

El día 14 post inseminación artificial se le aplico las dosis de hormona coriònica equina 400ui a los 20 animales del grupo tratamiento.

Al día 14, 20, 25, post inseminación artificial se le realizo análisis de sangre tanto en el grupo tratamiento control como en el grupo testigo para medir los niveles de progesterona en los animales.

En el día 30 y el día 60 post inseminación artificial se determinará el porcentaje de preñez en los animales.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. NIVELES DE P4 SÉRICA EN VACAS TRATAMIENTO 14 DÍAS POST IATF

Los resultados en niveles de p4 en la vaca # 7240 en el día 14, 20, 25 post inseminación fueron de 8.60-, 11.10-, 8.63 ng/ml respectivamente. En la vaca # 7853 los niveles fueron 7.33-, 9.95- 8.53ng/ml. En la vaca # 6803 los niveles fueron 9.13-, 6.20- 6.32ng/ml. En la vaca # 6518 los niveles de P4 fueron 11.60-, 9.36-, 8.38 ng/ml. En la vaca 6549 los niveles fueron 9.09-, 5.67-, <0.20 ng/ml.

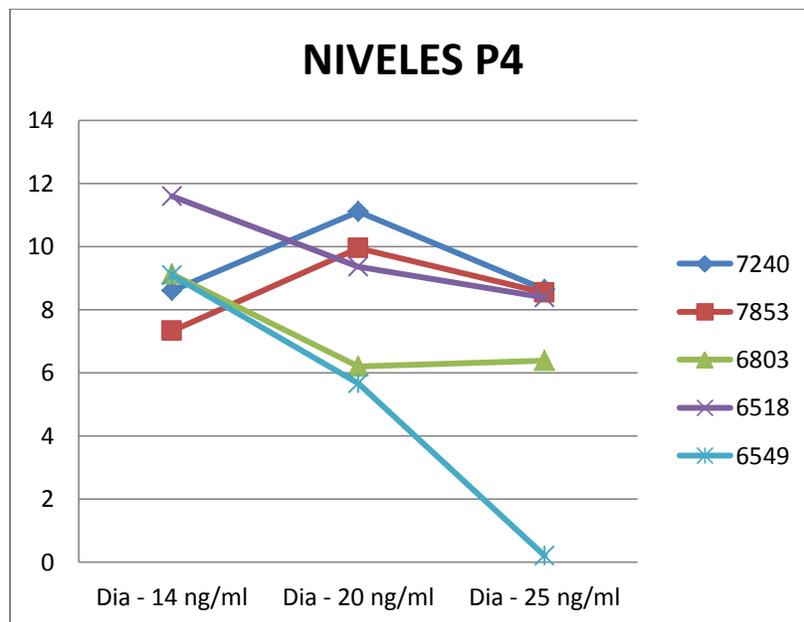


Gráfico1 niveles de p4

En el gráfico 4.1 Los resultados en niveles de P4 en la vaca 6518 fue el más alto con un nivel 11,6 ng/ml dicha vaca al final del ultimo chequeo estaba preñada. La vaca con menor nivel de P4 fue la 6549 con un < 0.20 ng/ml, en el último chequeo la vaca estaba vacía.

Según Leyva (1999) los niveles promedios de P4 en vacas gestantes es 2 – 6 ng/ml en cambio en vacas vacías es menor a 2 ng/ml.

Los resultados de la presente tesis concuerdan con los reportados por Souza (2006) en lo referente a los niveles de progesterona quien reveló, que los tratamientos con eCG producen niveles superiores de progesterona sérica en la fase lútea siguiente, lo que sugiere que eCG estimula el desarrollo de un cuerpo lúteo (CL) más competente. Esto, a su vez, puede producir un incremento en la tasa de preñez y por ende disminuye el porcentaje de ME, pero en la investigación realizada no se mantuvo la preñez y hubo muerte embrionarias.

Al igual que lo publicado por Barucelli (2004) la Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG) incrementa las concentraciones plasmáticas de progesterona, y mejoran así el desarrollo embrionario y el mantenimiento de la preñez, aunque en esta investigación no se mantuvo el porcentaje de preñez.

#### **4.2. PORCENTAJES DE PREÑEZ DE GRUPOS EN ESTUDIO A LOS 30 Y 60 DÍAS POST IATF.**

Los resultados en el grupo tratamiento fue el 65% de preñez, en el grupo control tuvimos un 55% de preñez en el primer chequeo al día 30 post IATF. En el segundo chequeo para determinar el porcentaje de preñez se ejecutó al día 60 post IATF, dando como resultado en el grupo tratamiento un 40% de preñez. Igual resultado se alcanzó en el grupo control.

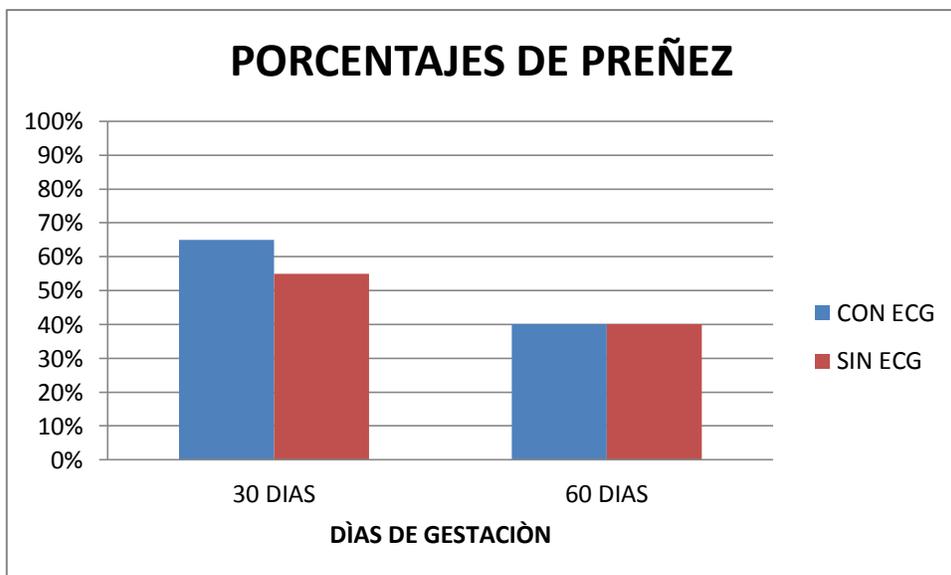


Gráfico2 porcentaje de preñez

En el gráfico 4.2 podemos observar una diferencia en el porcentaje de preñez a los treinta días en el grupo tratamiento con 13/20 vacas preñadas que representan un 65%, en el grupo control podemos observar 11/20 vacas preñadas que representan un 55% de preñez habiendo una pequeña diferencia, a los 60 días podemos apreciar tanto en el grupo tratamiento como en el control no hay diferencia en los porcentajes de preñez ya que ambos tienen un 40%, pudo haber influido la vida media de la eCG en la sangre y también los bajos niveles nutricionales por eso se redujeron los porcentaje de preñez a los 60 días.

A diferencia de lo reportado por Cutaia (2006) obtuvo un mayor porcentaje ( $P = 0,02$ ) de preñez en las vacas tratadas con eCG en el día 14 post IATF (60/127; 47,2%) versus el Grupo Control (41/133; 30,8%).

La mayoría de los tratamientos con los que se cuenta en la actualidad son eficientes, alcanzándose porcentajes de preñez de alrededor del 50 % en el caso de los rodeos de carne y del 40 a 45 % en rodeos de leche (Cutaia, 2006).

**4.3 ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS CUARENTA VACAS MESTIZAS EN ESTUDIO SOMETIDAS A LA APLICACIÓN DE 400 UI DE HORMONA CORIONICA EQUINA CATORCE DÍAS DESPUÉS DE LA SINCRONIZACIÓN DE CELO, SIENDO ESTA UNA GANADERÍA CON CAPACIDADES CÁRNICAS.**

INDICADORES	TRATAMIENTOS	
	CON ECG	SIN ECG
VAN	-1696,40	-1625,13
B/C	0,69	0,70

Cuadro1 indicadores económicos de los tratamientos en estudio

Como se aprecia en el cuadro 1 tanto el grupo con ecg y sin ecg, no se recomiendan viable ni rentable para esta investigación de campo por no cumplir los parámetros económicos requeridos que son de obtener un valor anual neto (VAN) mayor a cero y una B/C mayor a uno. Concluyendo que no es necesario aplicar una dosis de ecg catorce días después de inseminación artificial para obtener una mejor rentabilidad si el grupo control nos proporciona resultados similares. Como está estipulada en el grafico 2, la tasa de preñez de ambos tratamientos son similares y bajas a partir del día 60 causándoles pérdidas economías para esta investigación de campo.

# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIÓN**

Al valorar la preñez en el primer mes, se presentaron diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,01$ ) y ( $P < 0,05$ ) en el grupo de los animales tratados, en el segundo mes, no se presentaron diferencias estadísticas entre los grupos.

La aplicación de la hormona coriónica equina eleva los niveles plasmáticos de progesterona.

El tratamiento aplicado presentó un balance económico negativo pues por cada dólar invertido se pierden 0.31 y 0,30 centavos de dólar respectivamente.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Evaluar diferentes dosis de eCG en próximas investigaciones.

Realizar esta investigación en la época lluviosa, donde los niveles nutricionales son más elevados por la cantidad de pasto y comparar los resultados obtenidos.

No utilizar eCG en dosis de 400 ui post IATF en respuesta de desfavorable repercusión económica.

## BIBLIOGRAFIA

- Bartolome JA, Melendez P, Kelbert D, Swift K, McHale J, Hernandez J, Silvestre F, Risco CA, Arteche ACM, Thatcher WW, Archbald LF. Strategic use of gonadotrophin-releasing hormone (GnRH) to increase pregnancy rate and reduce pregnancy loss in lactating dairy cows subjected to synchronization of ovulation and timed insemination. *Theriogenology* 2005
- Bartolome JA, Kamimura S, Silvestre F, Arteche AC, Trigg T, Thatcher WW. The use of a deslorelin implant (GnRH agonist) during the late embryonic period to reduce pregnancy loss. *Theriogenology* 2006
- Baruselli, P.S., Reis, E.L., Marques, M.O., Nasser, L.F., Bó, G.A. 2004. The use of treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Anim Reprod Sci*;
- Baruselli, P.S. 2006. Fatores que afetam o volume do corpo lúteo durante o ciclo estral de vacas Holandesas de alta produção. *Acta Scientiae Veterinariae* (Proc. Annual Meeting of the Brazilian Society of Embryo Technology; SBTE)
- Bavera, G. A. 2000. Curso de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC.
- Bech-Sabat G, Lopez-Gatius F, , Garcia-Ispuerto I, Santolaria JP, Serrano B, Nogareda C, de Sousa NM, Beckers JF, Yaniz J. Pregnancy patterns during the early fetal period in high producing dairy cows treated with GnRH or progesterona. *Theriogenology* 2009
- Binelli M, Thatcher WW, Mattos R, Baruselli PS: Antiluteolytic strategies to improve fertility in cattle. *Theriogenology* 2001
- BonDurant RH: Selected diseases and conditions associated with bovine conceptus loss in the first trimester. *Theriogenology* 2007

Chebel RC, Santos JE, Reynolds JP, Cerri RL, Juchem SO, Overton M: Factors affecting conception rate after artificial insemination and pregnancy loss in lactating dairy cows. *Anim Reprod Sci* 2004;84:239-55.

Diskin MG, Morris DG: Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants. *Reprod Domest Anim* 2008

Dunne LD, Diskin MG, Sreenan JM: Embryo and foetal loss in beef heifers between day 14 of gestation and full term. *Anim Reprod Sci* 2000.

Humbolt, P. 2002. Use of pregnancy specific proteins and progesterone assays to monitor pregnancy and determine the timing, frequencies and sources of embryonic mortality in ruminants. *Theriogenology*

Inskeep EK, Dailey RA. Embryonic death in cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2005.

Labernia J, Lopez-Gatius F, Santolaria P, Lopez-Bejar M, Rutllant J. Influence of management factors on pregnancy attrition in dairy cattle. *Theriogenology* 1996

Leyva H. 1999 Actividad del cuerpo lúteo y fertilidad en vacas Carora *Rev. Fac. Agron.* 16: 651-662

Lopez-Gatius F, Santolaria P, Yaniz JL, Hunter RHF. Progesterone supplementation during early fetal period reduces pregnancy loss in high-yielding dairy cattle. *Theriogenology* 2004

Morris DG: Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants. *Reprod Domest Anim* 2008

Murphy, B.D., Martinuk, S.D. 1991. Equine chorionic gonadotropin. *Endocr Rev*;

M.V. Lucas Cutaia\*. 2006. Instituto de Reproducción Animal Córdoba; Universidad Católica de Córdoba. Asesor Técnico Syntex SA.

Nandi, S., M. Kumar, M. Manohar and R.S. Chauhan. 2009. Bovine herpes virus infections in cattle. *Anim Health Res Rev* 10:85-98.

Sangsritavong S, Combs DK, Sartori RF, Armentano LE, Wiltbank MC, 2002: High feed intake increases liver blood flow and metabolism of progesterone and estradiol 17b in dairy cattle. *J Dairy Sci*

Santos JEP, Thatcher WW, Pool L, Overton MW. Effect of human chorionic gonadotropin on luteal function and reproductive performance of high-producing lactating Holstein dairy cows. *J Anim Sci*. 2001

Sartori R, 2004. Mortalidad embrionaria en bovinos lecheros, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnología, Brasília, DF, Brasil. (En Línea). EC. Consultado, 3 jun 2012. Formato PDF. *Acta Scientiae Veterinariae*. p 32:35-50

Souza, A.H., Wosniacki, A.M., Torres-Junior, J.R.S., Martins, C.M., Ayres, H., 2006

Peter AT, Bosu WT. Relationship of uterine infections and folliculogenesis in dairy cows during early puerperium. *Theriogenology* 1988

Thatcher, 1994. Embryo health and mortality in sheep and cattle

Thatcher, W.W., Bilby, T.R., Bartolome, J.A., Santos, J.E. 2002. Strategies for improving fertility in modern dairy cow. *Theriogenology*;

Thatcher WW, Guzeloglu A, Meikle A, Kamimura S, Bilby T, Kowalski AA, BadingaL, Pershing R, Bartolome J, Santos JEP. Regulation of embryo survival in cattle. *Reproduction* 2003.

Tovio, L. 2006. Mortalidad embrionaria en bovinos. (En línea). Consultado 4 de jun 2012. FormatoPDF.Disponible en [http:// reprogeneticscolombia.Com/descargas/ MORTALIDAD%20EMBRIONARIA%20EN%20BOVINOS.pdf](http://reprogeneticscolombia.Com/descargas/MORTALIDAD%20EMBRIONARIA%20EN%20BOVINOS.pdf)

Vanroose, 2000. Embryonic mortality and embryopathogen interactions Anim Reprod

Vassilev N, Yotov S, Dimitrov F. Incidence of early embryonic death in dairy cows. Trakia Journal of Sciences 2005;3:62-64.

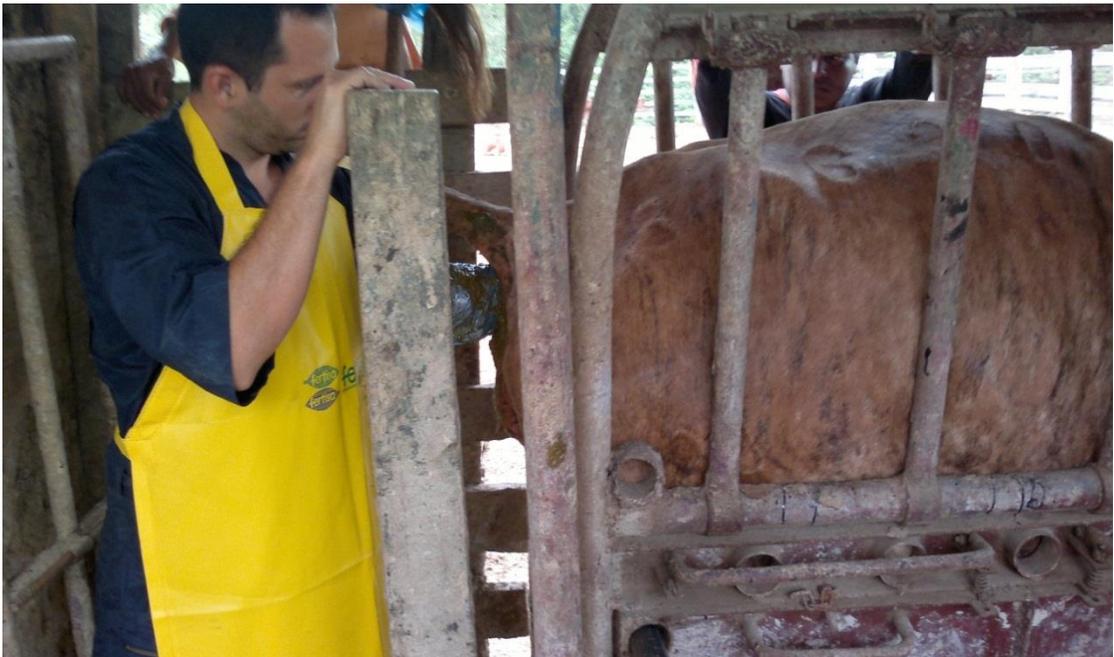
Wathes, D.C. 1992. Embryonic mortality and the uterine environment. J Endocrinol

# **ANEXOS**

Anexos1. Chequeo trans rectal para confirmar preñez 30 días.



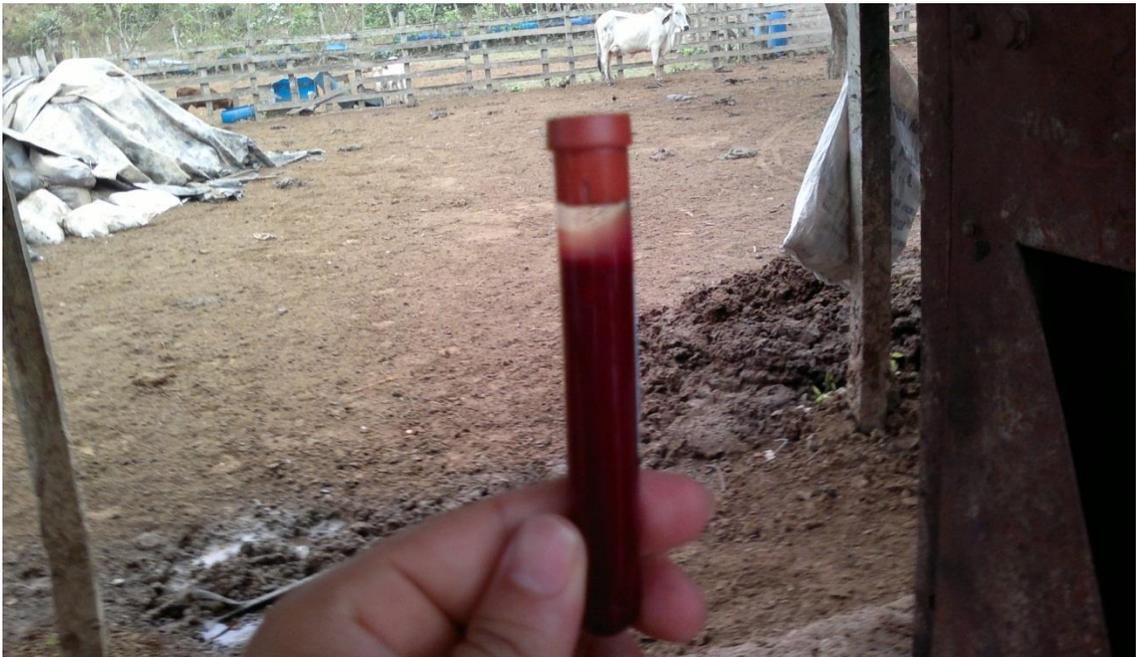
Anexo 2. Determiner preñez 60 días



Anexo 3. Extracción de sangre para análisis de P4



aNexo 4. Muestra para envió al laboratorio para medir niveles de P4



Anexo 5. Tanque de almacenamiento de pajuelas



Anexo 6. Materiales para IATF



Anexo 7. Hormonas, dispositivos para sincronización de celo.

