



UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“Determinación del porcentaje de preñez con protocolos IATF en vacas lecheras utilizando benzoato y cipionato de estradiol”

Tesis de grado previo a la obtención del
título de “ Médico veterinario zootecnista”

AUTORES: Jean Carlo Calva Calva.

Edwin Patricio Cantos Torres.

DIRECTOR: Dr. Carlos Alonso Soria Parra.

CUENCA –ECUADOR

2014

AUTORES: Jean Carlo Calva Calva.
Edwin Patricio Cantos Torres.



RESUMEN

La investigación se realizó en los sectores de Tarqui, Cumbe y Victoria del Portete, con el fin de determinar el porcentaje de preñez de los protocolos, para esta investigación se tomó una muestra de 40 vacas las cuales se dividió en 20 animales para cada tratamiento. Los protocolos se realizaron de la siguiente manera: día 0 se colocó un dispositivo intravaginal de progestágeno (CIDR), 2 mg de benzoato de estradiol (BE) IM, el día 8 se retiró el CIDR, se aplicó 150 ug de PGF₂ α o su análogo sintético y 400 UI de ECG, luego las vacas fueron divididas en dos grupos al primer grupo se aplicó 1mg de BE en el día 9, mientras que el grupo dos recibió 1 mg de Cipionato de estradiol (CPE) en el día 8, finalmente la inseminación se realizó de 56 a 60 horas después de la remoción del CIDR. En esta investigación se obtuvo un porcentaje de preñez promedio de 55%. La prueba de t student nos indica que no hay diferencia estadística entre los tratamientos y el ADEVA indica que no existe diferencia tanto para el CPE como BE en función de la condición corporal.

PALABRAS CLAVES: Benzoato de estradiol, Cipionato de estradiol, progesterona, prostaglandina, IATF (inseminación artificial a tiempo fijo).

ABSTRACT

The investigation was made in Tarqui, Cumbe and Victoria del Portete in order to determinate the pregnancy percentage of the protocols. A sample of 40 cows was taken for this investigation, which was divided in 20 animals for each treatment. The protocols were applied in the following way: Day 0, a Progestin intravaginal device (CIDR) was placed, 2 mg of estradiol benzoate (EB) IM, on day 8 the CIDR was removed, 150ug of PGF2 α or its synthetic analog and 400 UI of ECG was applied. Later the cows were divided in two groups. First group received 1mg of BE on day 9, while group number two received 1mg of estradiol cypionate (CPE) on day 8, finally the insemination was made from 56 to 60 hours after the CIDR removal.

On this investigation a 55% average pregnancy percentage was obtained.

T student test shows that there is no statistical difference between treatments and the ANOVA indicates that there is no difference between the CPE and the BE regarding corporal condition.

Key Words: Estradiol benzoate, estradiol cypionate, progesterone, prostaglandine, AIFT (Artificial Insemination at Fixed Time)



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	22
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	24
2.1 NEUROENDOCRINOLOGÍA DEL CICLO ESTRAL.....	24
2.1.1 EJE HIPOTÁLAMO-HIPÓFISIS-OVARIO-ÚTERO.....	24
2.1.1.1. Hipotálamo.....	25
2.1.1.2. Hipófisis.....	25
2.1.1.3. Ovarios.....	26
2.1.1.4. Útero.....	27
2.1.2. REGULACIÓN NEUROENDOCRINOLÓGICA DEL CICLO ESTRAL.....	27
2.1.2.1. Proestro.....	27
2.1.2.2. Estro.....	28
2.1.2.3. Metaestro.....	29
2.1.2.4. Diestro.....	30
2.2. DINÁMICA FOLICULAR.....	32
2.2.1. ONDAS FOLICULARES.....	33
2.2.2. ETAPAS DE LA DINÁMICA FOLICULAR.....	34
2.2.2.1. Reclutamiento.....	34
2.2.2.2. Selección.....	34
2.2.2.3. Dominancia.....	35
2.2.2.4. Atresia.....	35
2.3. HORMONAS EMPLEADAS EN LOS PROTOCOLOS.....	36
2.3.1. ESTRÓGENOS.....	36
2.3.1.1. Farmacocinética.....	37



2.3.1. 2. Farmacodinamia.....	37
2.3.1.3. Rol del Benzoato de Estradiol en ciclo estral	37
2.3.1.3. Cipionato de estradiol (CPE).....	38
2.3.2. PROGESTÁGENOS.....	38
2.3.2.1. Rol de la Progesterona en el ciclo estral	38
2.3.2.2. Dispositivo intravaginal de liberación controlada de progesterona	39
2.3.3. PROSTAGLANDINAS	40
2.3.3.1. PGF2 α	40
2.3.4. HORMONA GONADOTROFINA CORIÓNICA EQUINA (eCG) 41	
2.3.5. PROTOCOLOS DE SICRONIZACION DE CELOS.....	43
2.3.5.1. Tratamientos con dispositivos de liberación de progesterona, Cipionato de estradiol y Hormona Gonadotrofina Coriónica Equina (ECG) en día 8.	43
2.3.5.2. Tratamientos con dispositivos de liberación de progesterona, estradiol, Hormona Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG) en día 8 y Benzoato de estradiol en el día 9.	44
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	47
3.1 MATERIALES.....	47
3.1.1 MATERIALES DE CAMPO:.....	47
3.1.2 MATERIALES DE ESCRITORIO.....	48
3.2. MÉTODOS	48
3.2.1. ÁREA DE ESTUDIO	48
3.2.1.1. Generalidades del área	48
3.2.1.2. Ubicación Geográfica	49
3.2.1.3. Ubicación	49
3.2.1.4. Altitud	49
3.2.1.5. Temperatura:.....	50



3.2.1.6 Precipitación.....	50
3.2.2. TÉCNICA DE CAMPO	50
3.2.2.1. Muestra	50
3.2.2.2. Selección de la muestra	51
3.2.2.3. Aplicación de los protocolos de sincronización.	51
3.2.3 FISILOGIA DE SINCRONIZACIÓN DE LA OVULACION EN VACAS CON LA APLICACIÓN DE PROTOCOLOS	52
3.2.3.1 Chequeo ginecológico y toma de datos	53
3.2.3.2 Criterios de inclusión y exclusión	53
3.2.3.3 Variables	54
3.2.4 MÉTODO ESTADÍSTICO:	54
3.2.4.1. Diseño Experimental	55
3.2.4.2. Diseño de estudio.....	55
3.2.4.3. Tratamientos	55
5. RESULTADOS.....	56
6. DISCUSIÓN	65
7. CONCLUSIONES	67
8. RECOMENDACIONES.....	68
9. BIBLIOGRAFIA	69
10. ANEXOS.....	75



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema hipotálamo-hipófisis-ovario	24
Figura 2. Comportamiento de una vaca desde iniciado el celo.....	28
Figura 3. Ciclo estral del bovino.....	31
Figura 4. Representación esquemática de la dinámica folicularpospartode un bovino	32
Figura 5. Dinámica folicular asociado BE + P4 en programa de IATF	33
Figura 6. Mapa de Cuenca (Parroquias rurales).....	49
Figura 7. Porcentajes de preñez del tratamiento 1 en cada repetición.(I= primera repetición, II= segunda repetición).....	56
Figura 8. Porcentajes de preñez del tratamiento 2 en cada repetición. ...	57
Figura 9. Comparación de los porcentajes de preñez por tratamientos en cada repetición.....	58
Figura 10. Porcentajes de preñez del tratamiento 1 con benzoato de estradiol de acuerdo a la condición corporal en cada repetición.....	61
Figura 11. Porcentajes de preñez del tratamiento 2 con Cipionato de estradiol de acuerdo a la condición corporal en cada repetición.....	62



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. División de la vacas de acuerdo al tratamiento y condición corporal.....	50
Cuadro 2. Protocolos de investigación.....	52
Cuadro 3. Porcentajes de preñez del tratamiento con Benzoato de estradiol (Be) en cada repetición.....	56
Cuadro 4. Porcentajes de preñez del tratamiento con Cipionato de estradiol (CPE) en cada repetición.....	57
Cuadro 5. Prueba de t Students por tratamientos (t calculado y t tabular)..	59
Cuadro 6. Diagnóstico de preñez en % del tratamiento con benzoato de estradiol de acuerdo a la condición corporal.....	60
Cuadro 7. Diagnóstico de preñez en % del tratamiento con Cipionato de estradiol de acuerdo a la condición corporal.....	61
Cuadro 8. ADEVA de los tratamientos por la condición corporal.....	62
Cuadro 9. Costos por tratamientos	63
Cuadro 10. Costos por vaca preñada en cada tratamiento.....	64



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Base de datos de hoja de campo	76
ANEXO 2. Porcentaje de preñez por cada tratamiento y repetición.	77
ANEXO 3. Prueba de t student	77
ANEXO 4. Porcentaje de preñez por cada tratamiento de acuerdo a la CC	78
ANEXO 5. Diagnóstico de preñez de las vacas por tratamiento	79
ANEXO 6. ADEVA de los tratamientos por la condición corporal	80
ANEXO 7. Hormonas utilizadas en los protocolos	81
ANEXO 8. Datos de campo y planificación de los protocolos	82
ANEXO 9. Realización de los protocolos	83
ANEXO 10. Tabulación de datos	86



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Yo, Jean Carlo Calva Calva, autor de la tesis ***“Determinación del porcentaje de preñez con protocolos IATF en vacas lecheras utilizando benzoato y cipionato de estradiol”***, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Médico Veterinario Zootecnista. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 14 de julio de 2014

Jean Carlo Calva Calva

C.I: 1104927486



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Yo, Edwin Patricio Cantos Torres, autor de la tesis "***Determinación del porcentaje de preñez con protocolos IATF en vacas lecheras utilizando benzoato y cipionato de estradiol***", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Médico Veterinario Zootecnista. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 14 de julio de 2014

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'E. Cantos Torres', written over a horizontal line.

Edwin Patricio Cantos Torres

C.I: 0302298484



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Yo, Jean Carlo Calva Calva, autor/a de la tesis "***Determinación del porcentaje de preñez con protocolos IATF en vacas lecheras utilizando benzoato y cipionato de estradiol***", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 14 de julio de 2014

A handwritten signature in blue ink, reading "Jean Carlo Calva Calva", written over a horizontal line.

Jean Carlo Calva Calva

C.I: 1104927486



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Yo, Edwin Patricio Cantos Torres, autor de la tesis ***“Determinación del porcentaje de preñez con protocolos IATF en vacas lecheras utilizando benzoato y cipionato de estradiol”***, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 14 de julio de 2014

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Edwin Patricio Cantos Torres", written over a horizontal line.

Edwin Patricio Cantos Torres

C.I: 0302298484



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CERTIFICO

Que el presente trabajo de investigación cuyo título es: "DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE PREÑEZ CON PROTOCOLOS IATF EN VACAS LECHERAS UTILIZANDO BENZOATO Y CIPIONATO DE ESTRADIOL" cumple con el reglamento de grados de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, y que ha sido elaborado eficientemente con toda su extensión por los egresados Jean Carlo Calva Calva y Edwin Patricio Cantos Torres.

A handwritten signature in blue ink, reading 'Carlos Alonso Soria Parra', written over a horizontal line.

Dr. Carlos Alonso Soria Parra.

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CERTIFICACIÓN

El suscrito, Dr. Diego Rodríguez Saldaña; delegado del Departamento de Estadística de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad de Cuenca; certifico que se realizó la revisión de los resultados, análisis e interpretación estadística de la tesis de grado de los egresados: Jean Carlo Calva Calva y Edwin Patricio Cantos Torres.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'DR', written over a horizontal line.

Dr. Diego Rodríguez

DELEGADO DE ESTADÍSTICA



Los miembros del tribunal de calificación y sustentación de tesis:

CERTIFICAN

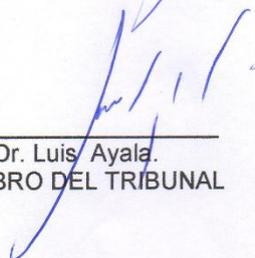
Que el presente trabajo realizado por los jóvenes egresados: Jean Carlo Calva Calva y Edwin Patricio Cantos Torres; ha sido correctamente revisado, por lo que queda autorizada su presentación.



Dr. Jhonny Narváez T.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dr. Jaime Maldonado.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Dr. Luis Ayala.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DERECHOS DEL AUTOR

Nosotros, autores de la tesis, nos responsabilizamos de los resultados obtenidos en esta investigación, tesis que no puede ser producida, sin autorización escrita de los autores.

A blue ink signature of Edwin Patricio Cantos, written in a cursive style.

Edwin Patricio Cantos
0302298484

A blue ink signature of Jean Carlo Calva, written in a cursive style.

Jean Carlo calva
1104927486



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DEDICATORIA

En este sencillo pero emotivo trabajo, se los dedico con mucho amor a mis abuelitos, padres, hermana, mi esposa y a todos que me supieron apoyar; porque ellos son el pilar fundamental de mi vida.
Por el apoyo de ellos he logrado grandes metas.

**EDWIN
PATRICIO**



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DEDICATORIA

El presenta trabajo va dedicado a mis padres, hermanas, tíos, primos y amigos ya que su papel desempeñado para la adquisición de mi carrera profesional no solo refleja mi esfuerzo, sino también el suyo, a todos ustedes se los dedico.

JEAN



UNIVERSIDAD DE CUENCA

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento, a Dios, a mis padres por haberme dado la oportunidad de cumplir mis metas, a la Facultad de Ciencias agropecuarias de la universidad de Cuenca, por haberme dado la oportunidad de obtener conocimiento, experiencia en mi carrera.

De todo corazón agradezco a mis maestros y a todos que de una u otra forma me han apoyado en el diario vivir en los momentos difíciles, al igual en momentos de gloria. Y así poder culminar esta etapa muy importante en mi vida en la rama del saber.

PATRICIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA

AGRADECIMIENTO

De todo corazón muchas gracias, primeramente a Dios y a la Virgen María, luego a mis señores padres, hermanas y tíos ya que sin su incansable apoyo a lo largo de este ciclo de mi vida jamás hubiera logrado éste objetivo, muchas gracias.

JEAN



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1. INTRODUCCIÓN

Los establecimientos ganaderos deben poseer óptimos parámetros reproductivos, que influyen directamente sobre la rentabilidad de la explotación y así poder garantizar el éxito económico.

Considerando que la eficiencia reproductiva es el parámetro fundamental para consolidar el crecimiento y rentabilidad de una ganadería, dicha eficiencia puede verse afectada por múltiples factores nutricionales, reproductivos, problemas metabólicos, medios ambientales, ineficiencia en detención de celos.

En la actualidad se han diseñado protocolos de sincronización de la ovulación para la utilización de la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) como método de reproducción, estos tratamientos van adquiriendo mayor auge en nuestro país, debido a sus múltiples ventajas.

El conocimiento de diferentes combinaciones hormonales, nos ayudaría a tener alternativas en el momento de realizar programas de IAFT.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Para el presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general

Comparar el efecto Benzoato de Estradiol vs Cipionato de Estradiol en protocolos IATF con la finalidad de valorar el porcentaje de Preñez.

Objetivos específicos

- Evaluar el efecto del Benzoato de Estradiol en protocolos IATF sobre el porcentaje de Preñez en vacas con condición corporal distinta.
- Valorar el efecto del Cipionato de Estradiol en protocolos IATF sobre el porcentaje de Preñez en vacas con condición corporal distinta.
- Análisis económico de los protocolos.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 NEUROENDOCRINOLOGÍA DEL CICLO ESTRAL

2.1.1 EJE HIPOTÁLAMO-HIPÓFISIS-OVARIO-ÚTERO.

En el ciclo estral los eventos se regulan por el eje hipotalámico-hipofisiario-gonadal –uterino mediante una interacción hormonal.

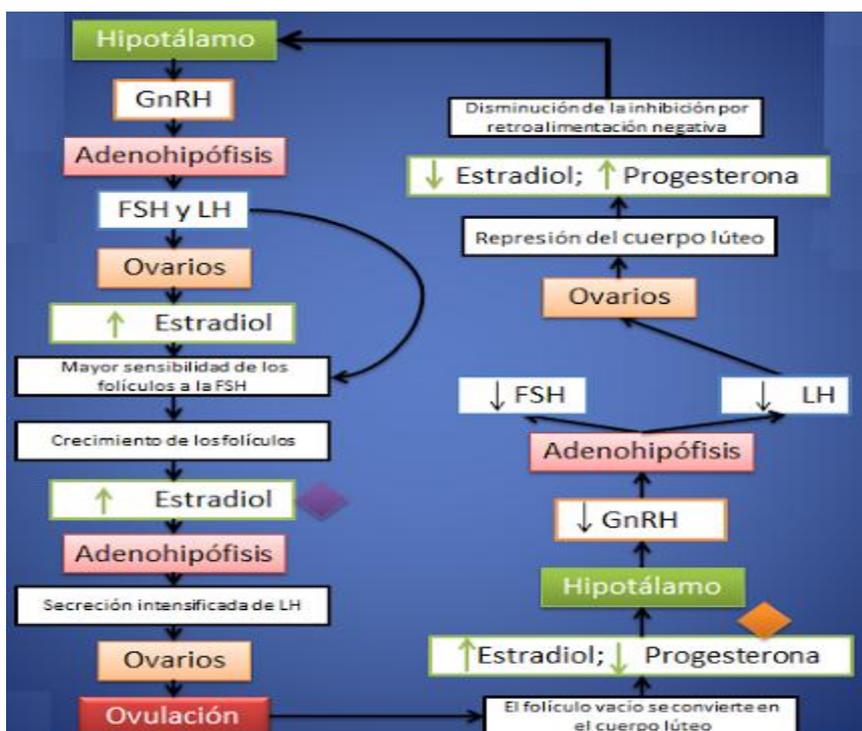


Figura 1. Esquema hipotálamo-hipofisiario-ovario

Fuente: León, J. 2010.



2.1.1.1. Hipotálamo

Está ubicado en la base del cerebro su principal función en la endocrinología es la producción de la hormona liberadora de gonadotropina o GNRH, la GNRH atraviesa los capilares del sistema porta hipofisario, luego llega a las células de la adenohipófisis para desencadenar la síntesis y secreción de las hormonas hipofisarias, FSH y LH **(Rippe, C.2009)**.

2.1.1.2. Hipófisis.

La glándula hipofisiaria se divide en tres partes o lóbulos: anterior (adenohipófisis), intermedio llamado pars intermedia y uno posterior (neurohipófisis).

“La adenohipófisis secreta dos hormonas proteicas de importancia en la reproducción, a éstas se las llama gonadotropinas y son: la hormona folículo estimulante (FSH), y la hormona luteinizante (LH), y una tercera de menor importancia llamada prolactina. Existen además varias hormonas que también son producidas por la hipófisis, las cuales son: hormona del crecimiento (GH), la corticotropina (ACTH) y la tirotrona (TSH)” **(Cunninghan, J. 2005)**.

La FSH es una glucoproteína que posee dos unidades en su constitución: alfa y beta. Esta Gonadotropina tiene un peso molecular alrededor de 32000 Daltons, su principal función en la reproducción es promover el crecimiento y maduración del folículo ovárico o de Graaf, la FSH para estimular el flujo de estrógeno actúa en conjunto con la LH **(Hafez, E. et.al.2002)**.



Hafez, E. et.al. (2002) menciona que la hormona luteinizante es una glicoproteína formada de las unidades alfa y beta y posee un peso molecular de 30000 Daltons, ésta gonadotropina se caracteriza ya que tiene una actividad media de 30 minutos. La LH para inducir la secreción de estrógeno actúa en asociación con la FSH. La principal función de la LH es de promover la ovulación, la formación y mantenimiento del cuerpo lúteo.

2.1.1.3. Ovarios

Los ovarios son glándulas con doble función: exocrina (liberan óvulos) y endocrina (secretan hormonas). Las hormonas que producen los ovarios, tienen importancia relevante sobre la reproducción son: estrógenos, progesterona y la inhibina. Los estrógenos son hormonas esteroideas, se producen en el folículo ovárico luego pasan a la circulación y actúan sobre los órganos blanco: trompas de falopio, útero, vagina, vulva y el sistema nervioso central, sobre el cual provoca la conducta de celo, a nivel hipotalámico ejercen un "feed back" negativo sobre el centro tónico y positivo sobre el centro cíclico **(Ilvay, F. 2010)**.

“La progesterona es el progestágeno que se presenta en mayor cantidad en forma natural y es secretado por el cuerpo lúteo, además también se produce en la placenta y en glándulas adrenales. La hormona que estimula la mayor producción de progesterona es la LH, aunque también pueden intervenir la FSH, factores de crecimiento similares a la insulina (IGF-I) y las prostaglandinas E2 e I2. Las concentraciones elevadas inhiben el estro y el pico ovulatorio de LH, por lo cual esta hormona tiene un papel relevante para el normal desenvolvimiento del ciclo estral” **(Bo, G. et, al. 2014)**.



La inhibina, hormona proteica, producida en las células granulosas del folículo ovárico, su función principal es regular la secreción de la hormona folículo estimulante (FSH). La inhibina produce feed back negativo a nivel hipofisiario, lo cual conlleva a disminuir la secreción de FSH (**Ilvay, F. 2010**).

Según Bo, G. et, al. (2014) la inhibina está compuesta por dos subunidades denominadas cadenas alfa y beta las cuales están unidas por disulfuros. A su vez la cadena beta tiene dos formas conocidas como beta A y beta B. Tanto la A como la B inhiben la secreción de la FSH.

2.1.1.4. Útero

Este órgano es importante en la regulación del ciclo estral, debido a que produce la prostaglandina $F2^\infty$ ($PGF2^\infty$), la cual es el principal agente luteolítico en los bovinos. Además posee otras funciones como: intervenir en los mecanismos de ovulación y del parto (**Sintex. 2005**).

2.1.2. REGULACIÓN NEUROENDOCRINOLÓGICA DEL CICLO ESTRAL

2.1.2.1. Proestro

Senger, L. (2003) menciona: “es la fase que precede al estro, comienza cuando la progesterona desciende sus niveles como resultado de la luteólisis. Dura 3 días y es el período de mayor transición endócrina, de un período de dominancia de progesterona a un período de dominancia de estrógenos. Las gonadotrofinas FSH y LH son las principales responsables de ésta transición. Es durante ésta etapa que los folículos son reclutados para la ovulación y el tracto reproductivo de la hembra se prepara para la cópula”.



2.1.2.2. Estro

El estro es el periodo donde la hembra, tiene receptividad sexual, acepta la copula y entre otros signos que se puede observar, inquietud, inflamación de la vulva, secreción de moco claro y transparente que sale por la vulva que posee la feromonas, que atrae y excita al macho.

El celo tiene una duración poco estable, que puede variar de 30 minutos en algunos casos o extenderse a más de 30 horas en un mismo grupo de animales, pero el tiempo promedio considerado es 16 ± 4 horas. (Lucy, M. 2006).

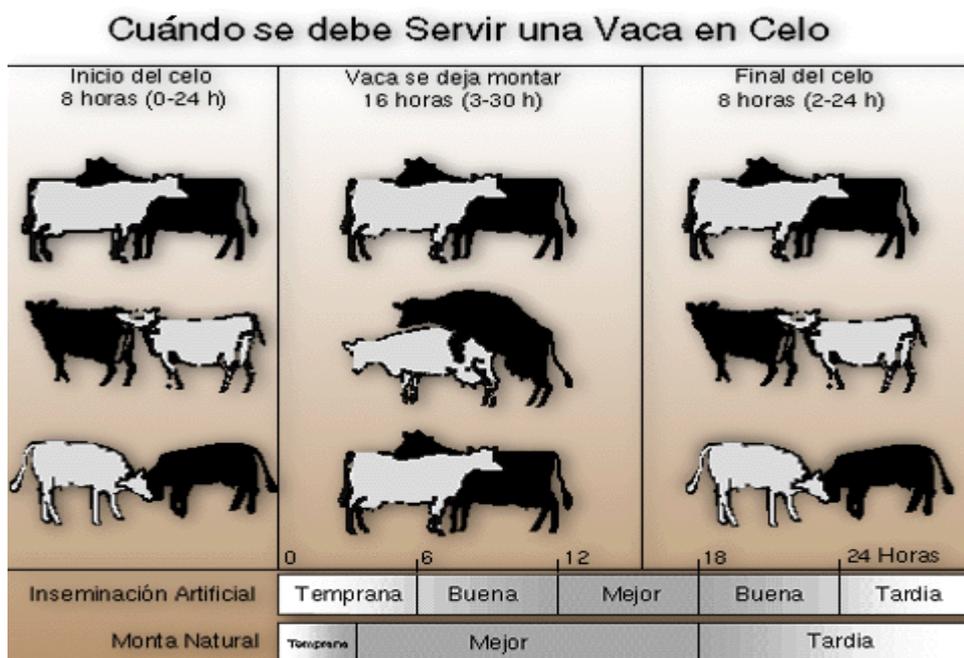


Figura 2. Comportamiento de una vaca desde iniciado el celo.

Fuente: >http://www7.uc.cl/sw_educ/prodanim/caracter/fi5c.htm<



Lucy, M. (2006) dice: “los estrógenos provenientes del folículo producen los signos del estro, los niveles de estrógenos son lo suficientemente altos en concentración y duración como para inducir los síntomas de celo o calor”.

Entre las funciones de los estrógenos están: aumentar las contracciones del tracto reproductivo que facilita el transporte del espermatozoide y del óvulo; actuar en la liberación de GnRH del hipotálamo mediante su acción en los centros endocrinos del hipotálamo, lo cual conlleva a la liberación de la LH y FSH de la hipófisis anterior.

El incremento de LH (Pico preovulatorio) inicia luego del inicio de los signos de celo, lo cual producirá la ovulación **Lucy, M. (2006)**.

La LH es generalmente la hormona responsable de la ovulación, sin embargo, la FSH también tiene importancia en la estimulación del crecimiento de los folículos del próximo ciclo estral, después del pico de LH se produce un incremento en los niveles de FSH, lo cual coincide con el inicio de la primera onda folicular. Todas las manifestaciones de celo o calor desaparecen de 12 a 24 horas del inicio del celo, lo cual se debe a que el sistema nervioso central del animal no responde a los estrógenos (**Rippe, C. 2004**).

2.1.2.3. Metaestro

El metaestro es la etapa posterior al estro y tiene una duración de 4 – 5 días. Es durante esta etapa que sucede la ovulación y posterior a ello el desarrollo del cuerpo lúteo. Una vez que ocurre la ovulación en el lugar ocupado por el folículo ovulatorio hay una depresión ± 1 cm en donde aparecerá el cuerpo



hemorrágico, que es el cuerpo lúteo en transcurso de formación. En el metaestro en nivel de progesterona se incrementa hasta alcanzar niveles mayores de 1ng/ml, por lo que se considera que es el momento que llega a la madurez el cuerpo lúteo.

Durante este periodo se produce el inicio de la primera onda folicular que se relaciona con el pico posovulatorio de FSH. En algunos casos hay la presencia de un sangrado, el llamado sangrado metaestral. **(Hernández, J. 2001)**

2.1.2.4. Diestro

Al 5to día se observa un cuerpo lúteo (CL) maduro. La progesterona tiene una concentración mayor a 1 ng/ml en la sangre. El diestro continua hasta el día 14, la progesterona entre una de sus funciones es la encargada de preparar al endometrio para la implantación del embrión y mantenimiento de la gestación **(González, G. 2006)**.

Esta fase se caracteriza por el dominio del cuerpo lúteo. La principal hormona responsable del mantenimiento del cuerpo lúteo y síntesis de progesterona es la hormona luteinizante (LH) .Otras hormonas que intervendrían en la síntesis de progesterona, son la FSH y la PGI2. La FSH se uniría a algunos receptores ubicados en el cuerpo lúteo con lo cual se desencadena la secreción de progesterona, en cambio la PGI2 además de estimular a las células luteales para producir progesterona, aumenta el flujo de sangre en el ovario lo cual contribuye de forma positiva con en producción de progesterona **(Hernández, J. 2001)**.



El útero no responde a la P4 a partir del día 13. El estímulo de receptores de oxitocina en el útero se debe al estradiol producido en el folículo además de la intervención de la enzima fosfatasa A y ciclooxigenasa, las cuales son de vital importancia para la producción de prostaglandina PGF_{2α}, con ello la oxitocina producida por el CL estimula la secreción de PGF_{2α} en las glándulas endometriales en forma de pulsos cada 6 a 8 horas, como consecuencia de esto se produce la regresión del CL lo que provoca la disminución de progesterona, el diestro termina cuando existe menos de 1 ng/ml P₄ (González, G. 2006).

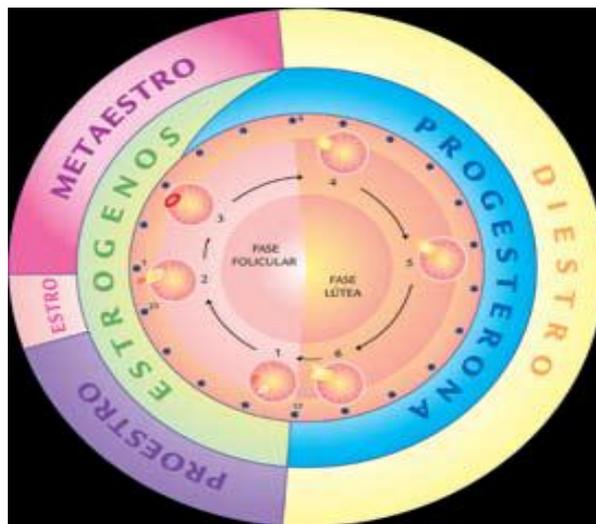


Figura 3. Ciclo estral del bovino

Fuente: González, G. 2006

2.2. DINÁMICA FOLICULAR.

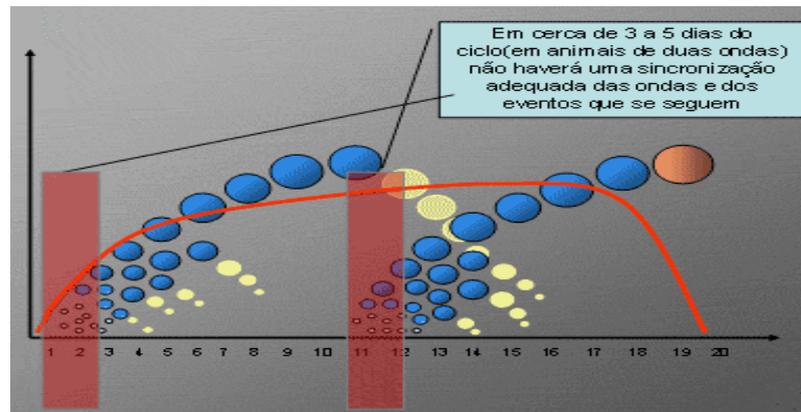


Figura 4. Representación esquemática de la dinámica folicular postparto de un bovino

Fuente: Henao, G. Trujillo, E. 2001.

La dinámica folicular puede definirse como el proceso de crecimiento continuo y de regresión de folículos antrales que conlleva al desarrollo del folículo pre-ovulatorio. Estudios endocrinológicos y ultrasonográficos demuestran que el crecimiento folicular durante el ciclo estral en bovinos ocurre en ondas (Savio et al., 1988; Sirois; Fortune, 1988; Ginther et al., 1989b; Knopf et al., 1989; Driancourt, 1991; Fortune et al., 1991; Roche; Boland, 1991) **(Lucy, M et,al 1996)**.

En cada oleada de crecimiento folicular, se desarrolla un folículo dominante el cual suprime el crecimiento de los otros folículos menores. Los folículos dominantes que se desarrolla y alcanzan el diámetro máximo, no ovulan e inician un proceso de regresión, debido a los altos niveles de progesterona. Permitiendo el desarrollo de una nueva onda de crecimiento folicular. El folículo dominante que se desarrolla durante la última onda de crecimiento folicular de cada ciclo estral es el folículo ovulatorio **(Lucy, M. et al., 1992)**.

2.2.1. ONDAS FOLICULARES

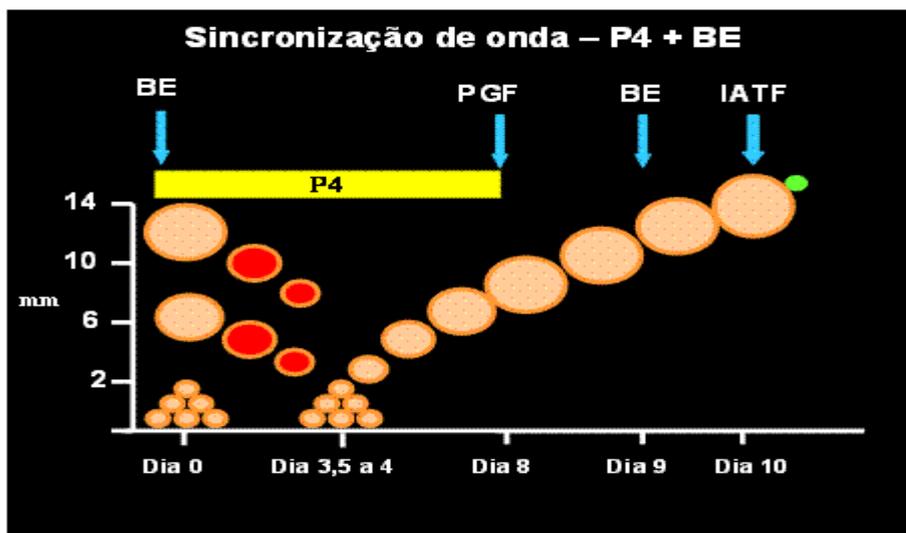


Figura 5. Dinámica folicular asociado BE + P4 en programa de IATF

Fuente: Bo, G.A et, al.

Mota, P. (2011) manifiesta “el crecimiento de folículos bovinos ocurre en un patrón denominado ondas de crecimiento folicular. En la dinámica folicular ovárica pueden ocurrir de una a cuatro ondas de crecimiento folicular, el 81% de los casos suceden dos ondas, sin embargo hay reportes que en el 80% de los casos ocurren tres ondas foliculares”.

La forma independiente referente al desarrollo folicular del ciclo, la primera onda se da el día de la ovulación (día 0), la segunda en el día 9 o 10 para los ciclos de dos ondas y en los días 8 o 9 en los ciclos de tres ondas. En los ciclos de 3 ondas, la tercera emerge en el día 15 o 16. El folículo dominante en la primera onda posee características similares en ciclos ya sea de 2 o 3 ondas, la segunda onda emerge más temprano en animales con 3 ondas que con 2.

El cuerpo lúteo empieza más temprano la regresión en los ciclos de ondas



(día 16) que en los de 3 (día 19). El desarrollo folicular determina la duración del ciclo estral que puede ser de 18 a 20 días (2 ondas) o de 21 a 23 días (3 ondas). Sin importar el número de ondas cuando ocurre la luteolisis, el folículo dominante se torna en ovulatorio **(Bo, G. 2014)**.

Variaciones en la dinámica folicular pueden deberse a factores como la dieta, manejo, producción de leche, periodo de lactancia, y postparto. En el caso de la dieta las bajas concentraciones de IGF-I circulante, debido a una nutrición deficiente provocan reducción del diámetro del folículo dominante de todas las ondas y también reduce el tiempo de persistencia de este folículo durante la primera onda. **(Mota, P. 2011)**.

2.2.2. ETAPAS DE LA DINÁMICA FOLICULAR

2.2.2.1. Reclutamiento

Sagbay, C. (2000) exponen que: La fase inicial del crecimiento folicular, originada a partir de los folículos primordiales, presumiblemente es independiente de las gonadotrofinas hipofisarias y se caracterizan por un desarrollo lento de los folículos.

2.2.2.2. Selección

Es el proceso por el cual un folículo es elegido, él cual evita la atresia con la posibilidad de llegar a la ovulación **(Ilvay, F. D. 2010)**.

La FSH estimula la actividad de la aromatasa de las células para producir altas concentraciones de estrógenos, la síntesis de estrógenos por parte de este folículo dominante es responsable de la diferencia en las concentraciones de estrógenos observadas en la vena ovárica entre los días



5 y 7 de la fase folicular. El folículo dominante sufre una serie de eventos en los que la FSH y los estrógenos estimulan el crecimiento y formación del antro folicular y la aparición de receptores de LH (**Sagbay, C. 2012**).

2.2.2.3. Dominancia

En esta fase el folículo dominante realiza un efecto inhibitorio sobre el reclutamiento de una nueva onda de folículos. Este efecto inhibitorio perdura hasta que la dominancia desaparece ya sea debido a que el folículo muere o debido a que en el folículo se produce la ovulación. El folículo que ha logrado mayor diámetro que los demás, es capaz de producir estradiol y adquiere la capacidad de continuar creciendo en un medio adverso para el resto de los folículos (**Sintex, 2005**).

Luego de la ovulación o destrucción del folículo dominante, se produce un nuevo incremento de FSH y como consecuencia el inicio de una nueva onda folicular. En el bovino el ciclo estral puede contar de 2 o 3 ondas foliculares. Al inicio de cada onda se produce el reclutamiento de una cohorte de folículos antrales a partir de un grupo de folículos pequeños y luego se repite el proceso por el cual uno será seleccionado y continúa creciendo hasta convertirse en el folículo dominante y los demás se convertirán en atrésicos (**Rippe, C. 2004**).

2.2.2.4. Atresia

Según **Galeno, C; Valencia, J. (2009)** se entiende por atresia al proceso de regresión de los folículos, la cual ocurre en 99 % de los folículos presentes en el ovario, con excepción de aquellas que son ovulados. La atresia de los



folículos no seleccionados puede ser un mecanismo evolutivo que asegura que solo los folículos con los mejores ovocitos progresan hasta la ovulación, asegurado el número correcto de ovulaciones por especie. Se ha sugerido que la atresia se presenta en el momento en que las células de la granulosa están en su etapa de mayor replicación mitótica, por lo que sus requerimientos de nutrientes y oxígeno se encuentran al máximo. Esta situación, junto con el agrandamiento de la pared folicular, puede resultar en deficiencia de oxígeno.

2.3. HORMONAS EMPLEADAS EN LOS PROTOCOLOS

2.3.1. ESTRÓGENOS

Sumano, H. (2006) menciona “los principales estrógenos en los mamíferos son el 17β estradiol, estrona y estriol, se producen en el folículo ovárico y en la placenta”.

Plumb, D. (2010) manifiesta que los estrógenos son necesarios para el crecimiento y el desarrollo normales de los órganos sexuales femeninos, y en algunas especies contribuye al desarrollo y el mantenimiento de las características sexuales femeninas secundarias. Los estrógenos aumentan la altura celular y las secreciones de la mucosa del cérvix y provoca engrosamiento de la mucosa vaginal, proliferación endometrial y aumento del tono uterino. Los estrógenos afectan la liberación de gonadotropinas desde la pituitaria. Esto puede provocar la inhibición de la lactación, la ovulación y la secreción de andrógenos.



2.3.1.1. Farmacocinética

Los estrógenos se encuentran en soluciones aceitosas que siendo aplicados por vía intramuscular, se absorben rápidamente y permanece por varios días. Los estrógenos se acumulan en el tejido adiposo, se metabolizan en el hígado y se excretan por la orina y por la bilis principalmente. **(Plumb, D. 2010).**

2.3.1. 2. Farmacodinamia

“La producción de los estrógenos se realiza en el folículo ovárico por una acción conjunta entre la FSH y LH. El carácter cíclico de secreción se debe a un control neuro-humoral ejercido, en parte por el sistema endocrino difuso y por variables como horas de luz, nutrición, genética, estímulos olfatorios (feromonas)” **(Sumano, H. 2006).**

Tiempo de vida media de los estrógenos

17 Beta-Estradiol (17_E). Es un estrógeno natural, cuya vida media es muy corta (24-36 horas) **(Gutierrez, J. 2008).**

2.3.1.3. Rol del Benzoato de Estradiol en ciclo estral

Barillas, M; Carballo, R. (2007) manifiesta que “el Benzoato de Estradiol (BE) es un derivado sintético del 17β Estradiol, hormona esteroidea sintetizada por el folículo ovárico desarrollada para optimizar los resultados reproductivos de los tratamientos con progestágenos en bovinos. Su acción al momento de la aplicación del progestágeno (considerado este como día 0) provoca una nueva onda folicular; la aplicación del BE a la extracción del progestágeno induce un pico preovulatorio de LH a través de la retro-



alimentación positiva del estradiol sobre la GnRH y LH lo que resulta en una alta sincronía de ovulaciones”.

2.3.1.3. Cipionato de estradiol (CPE)

Es un estrógeno natural que se produce por esterificación del estradiol con ácido ciclopentanopropiónico. Es el más activo de los estrógenos endógenos y produce los mismos efectos que los otros estrógenos, se encuentra en un vehículo oleoso su absorción puede tardar días. La dosis en vacas son: interrupción de preñes por luteolisis 4-8 mg IM, anestro 3-5 mg, piometra y retención placentaria 10 mg, persistencia de cuerpo amarillo 4 mg, sincronización con prostaglandina 1 mg (**Sumano, H. 2006**).

2.3.2. PROGESTÁGENOS

Sumano, H. (2006) menciona que “los progestágenos son secretados por el cuerpo amarillo ovárico, la placenta, la corteza suprarrenal y los testículos en menor cantidad. Los más importantes son la progesterona y el pregnanediol. Los derivados sintéticos más utilizados son la 6 α -metil-17 α acetoxiprogesterona y el acetato de medroxiprogesterona”.

2.3.2.1. Rol de la Progesterona en el ciclo estral

La progesterona es un progestágeno natural y los progestágenos sintéticos como el acetato melengestrol (MGA), acetato de fluorogestona (FGA) y el norgestomet. Los progestágenos suprimen la secreción de LH, lo que resulta en la inhibición de la maduración final del folículo y la ovulación. Durante el periodo de administración el cuerpo lúteo sufre regresión natural de tal forma



que al retirar el tratamiento los animales presentan estro sincronizado entre las siguientes 48 a 96 horas (Gasque, R. 2008)

La progesterona es conocida como la hormona de la preñez debido a su principal función la cual es preparar al útero para la implantación y el mantenimiento de la preñez, mediante el aumento de la secreción de las glándulas del endometrio del endometrio, inhibición de la motilidad del útero y cierre de la cérvix a través del moco uterino. La progesterona es el progestágeno que se presenta en mayor cantidad en forma natural y es secretada principalmente por las células del cuerpo lúteo. La progesterona es transportada en la sangre por una globulina (CBG), de manera análoga a lo que ocurre con andrógenos y estrógenos (**Bo, G. et, al. 2009**)

2.3.2.2. Dispositivo intravaginal de liberación controlada de progesterona

Composición: Progesterona activa 10 % (1,38 g)

Gargantini, G. (2010) menciona que este dispositivo se usa en sincronización de servicios y tratamientos del anestro en vacas y vaquillonas de cualquier raza. El CIDR es un depósito de progesterona natural, que es liberada y luego absorbida por la mucosa vaginal, en cantidades adecuadas para producir su función principal dentro de la endocrinología del ciclo estral, que es inhibir la liberación de LH y la FSH por la hipófisis, lo cual evita la ovulación y presentación del celo.



Una vez que el CIDR es retirado la concentración progesterona disminuye rápidamente en la sangre entre unas 6 horas, consecuentemente entra en celo el animal, entre las 30 a 90 horas posteriores

Indicaciones.- “El CIDR está indicado para la regulación del ciclo estral en vacas y vaquillonas (sincronización de celos), tratamientos de anestros y acortamiento de intervalos entre primer servicio a concepción” (**Gargantini, G. 2010**).

2.3.3. PROSTAGLANDINAS

Garnica, P. (2010) “menciona que las prostaglandinas son ácidos grasos no saturados de 20 carbonos, derivados del ciclo pentano cuyo principal precursor es el ácido araquidónico. Son sintetizadas en la mayoría de los tejidos del cuerpo y sirven de hormonas locales, actuando sobre tejidos cerca del lugar de su síntesis. Se han identificado alrededor de 15 series de prostaglandinas con las más diversas funciones, conociéndose el papel que juegan en la reproducción las series F y E”.

2.3.3.1. PGF₂ α

Pérez, G. (2001) menciona que en los vasos sanguíneos las prostaglandinas causan vasodilatación aunque se han observado efectos constrictores con la PGF₂ α en determinadas especies animales. En el aparato gastrointestinal las PGE y F producen constricción de las fibras longitudinales y relajación de las circulares. En los bronquios, la PGF provoca constricción, mientras que la PGE causa relajación. En el útero, la PGE y la PGF producen aumento de las contracciones tanto in vitro como in



vivo. Otras acciones de las prostaglandinas son la inhibición de la agregación de las plaquetas (PGE, y PGD₂) y de la secreción gástrica y pancreática (PGE y PGA). En el SNC producen sedación y estupor las PGE.

La PGE₂ es la encargada de producir el factor liberador de LH desde el hipotálamo. En los folículos maduros se encuentra la mayor concentración de prostaglandina. Una de las importantes funciones de prostaglandina te, la PGF₂ α es provocar la contracción de la musculatura uterina y la apertura del cuello. También interviene en el mecanismo de la lisis del cuerpo lúteo, es decir regula la permanencia del mismo (**Redvet. 2006**).

Sumano, H. (2006) menciona debido a su efecto luteolítico se utiliza para sincronizar vacas en estro silencioso, la dosis de 25 mg por vía intramuscular. La dosificación de análogos de prostaglandinas en vacas son: cloprostenol 0,5 mg, dinoprost 25 mg, prostianlol 15 mg, tiaprost 1,75 mg y fenprostaleno 100 mg.

2.3.4. HORMONA GONADOTROFINA CORIÓNICA EQUINA (eCG)

Hafez, E.et.al. (2002) manifiesta la gonadotrofina coriónica equina (eCG) es una glicoproteína con unidades alfa y beta similares a la LH y FSH, pero con un mayor contenido de carbohidratos, especialmente ácido siálico, este mayor contenido de ácido siálico es responsable de una vida media larga de varios días. Por lo tanto una sola inyección de ECG tiene efectos biológicos en la glándula por más de una semana.

La ECG tiene las acciones biológicas de la FSH y de la LH, siendo dominantes las acciones de la FSH. La ECG circula en la sangre de las



yeguas preñadas y no se excreta por la orina. La secreción de ECG estimula el desarrollo de los folículos ováricos, algunos folículos ovulan pero la mayor parte se vuelven folículos luteinizados, debido a la acción de la ECG parecida a la de LH. Estos cuerpos amarillos accesorios producen progestágenos, que mantienen la preñez de la yegua (**Hafez, E.et.al. 2002**).

Botana, L. (2002) menciona la ECG es un glicoproteína que posee actividad de FSH y LH con una semivida de 40 horas y que persiste durante aproximadamente 10 días. Los dispositivos de liberación de progesterona intravaginales, pueden utilizarse solos o combinados con estrógenos, PGF2 α , GnRH pero también con buenos resultados con ECG.

Palma, G. (2008) manifiesta que en el caso de vacas en anestro posparto es recomendable el uso de dispositivos de progesterona en combinación con ECG y puede también utilizarse en vacas receptoras de embrión. La ECG es una glicoproteína que debido a que su composición química posee el ácido sálico en su estructura, por lo tanto tiene una vida media larga se caracteriza por poseer efectos de FSH y LH, y esta es la razón de su uso para estimular el crecimiento de los folículos en el posparto.

El uso ECG es muy utilizado en vacas en anestro, lo cual provoca un aumento de preñez, esta puede variar de acuerdo a la condición corporal, vacas con baja condición corporal incrementa, mientras que con buena condición corporal no varía, esto se debería a que estas vacas no necesitarían del estímulo extra que ofrece la ECG para el crecimiento folicular.



Por lo general se utiliza gonadotrofina plasmática de la yegua preñada para lograr un crecimiento folicular múltiple, la dosis varía de entre 1500 a 2500 UI IM, no se debe aplicar una cantidad mayor a 5 ml (**Sumano, H; Ocampo, L. 1998**).

2.3.5. PROTOCOLOS DE SICRONIZACION DE CELOS

2.3.5.1. Tratamientos con dispositivos de liberación de progesterona, Cipionato de estradiol y Hormona Gonadotrofina Coriónica Equina (ECG) en día 8.

El objetivo del estudio realizado en Brasil era evaluar los efectos del ECG y del cipionato de estradiol (ECP) en el pico de LH. Se realizó el siguiente protocolo: el Día 0, 2 mg de estradiol y un dispositivo de liberación de progesterona (CIDR). El Día 8, retiró el CIDR y se les aplicó PGF. Las vacas se asignaron de manera aleatoria a 1 de 4 grupos de tratamiento. Grupo 1: eCG (400 UI) + ECP (1 mg) el Día 8; Grupo 2: eCG el Día 8 + GnRH 48 h más tarde; Grupo 3: ECP (1 mg) el Día 8 y Grupo 4: GnRH 48 h más tarde (**Bo, G. et, al. 2009**).

Se inseminó a todos los animales entre 56 y 58 h después de la remoción del CIDR. El diagnóstico de preñez se realizó mediante ecografía entre 30 y 40 días después de la IATF. A pesar de la utilización de diferentes drogas para inducir la ovulación (ECP vs. GnRH) al finalizar los tratamientos hormonales, no hubo diferencias en las características del pico de LH preovulatorio entre los grupos experimentales (**Bo, G. et, al. 2009**).



En el presente trabajo el objetivo fue evaluar el uso de la ECG en vaquillonas angus sincronizadas con un dispositivo intravaginal con progesterona e inseminadas a tiempo fijo (IATF).

El protocolo fue el siguiente: El día 0 por la tarde, todos los animales recibieron un DISP de liberación de progesterona más 2 mg de Benzoato de Estradiol im. El Día 8, se retiró el DISP y los animales fueron distribuidos aleatoriamente dentro de cada ensayo a dos grupos: 1) Grupo ECGE1, 200 UI de ECG; E2: 400 UI de ECG. 2) Grupo Control No recibieron ECG. En el mismo momento, todos los animales recibieron 150 µg de prostaglandina (cloprostenol) im y 0,5 mg de Cipionato de Estradiol, im. El día 10, se realizó IATF (52-54 h de retirado los dispositivos), el diagnóstico de gestación se realizó por ecografía a los 32 días de efectuada la IATF. Se concluye que el uso de 200 UI o 400 UI de ECG no mejora los porcentajes de preñez que se obtienen luego de controlar el ciclo estral con un dispositivo intravaginal de segundo uso con progesterona, administrar ECP al retirar el dispositivo e implementar una IATF (Dominicis, O et,al. 2007).

2.3.5.2. Tratamientos con dispositivos de liberación de progesterona, estradiol, Hormona Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG) en día 8 y Benzoato de estradiol en el día 9.

Se determinó el efecto de la aplicación de la eCG en el día 8 del tratamiento con dispositivos intravaginales CIDR tradicional es decir, día 0, 2 mg benzoato de estradiol mas CIDR, día 8 retiro CIDR se aplica 150 ug de prostaglandina, día 9 se pone 1 mg benzoato de estradiol y se insemina 56 a 58 horas después del retiro del CIDR. Se utilizaron 68 vacas distribuidas



en tres tratamientos: con 400 UI de eCG, sin eCG y un grupo control y 22, 21 y 25 animales respectivamente. Los mejores resultados se obtuvieron con el uso de la ECG en vacas con baja condición corporal (**Espinal, AG; García, BE. 2009**).

Se realizó otro experimento en Argentina. El Día 0, las vacas recibieron un DIB y 2 mg de EB i.m. El día 8, se retiró el DIB y se les aplicó PGF y se las subdividió para administrarles 400 UI ECG i.m. o no recibieron ningún otro tratamiento en ese momento. El Día 9, a todas las vacas se les aplicó 1 mg de EB y se les realizó la IATF entre 54 y 56 h después de la remoción del dispositivo. Para determinar la preñez se examinó 35 días después de la IATF. Las tasas de preñez fueron significativamente mayores en las vacas tratadas con ECG (21/46; 45,6 %) que en las que no recibieron ECG (8/35; 22,8 %; $P < 0,05$) (**Bó, G.et,al. 2008**).

Palma, G. (2008) menciona que en 3 experimentos se evaluó la aplicación de 400 UI de ECG en el momento de retirado el dispositivo en vacas con cría, con una condición corporal promedio de 2 (escala de 1 al 5) y entre 60 a 80 días posparto. Todas las vacas fueron tratadas con 2 mg de benzoato de estradiol en el momento de la inserción del dispositivo intravaginal con progesterona (día 0), una dosis de PGF2 alfa en el momento de la remoción del dispositivo (día 8) y 1 mg de benzoato de estradiol en el día 9. La IATF fueron realizadas entre las 52 a 56 horas de la remoción del dispositivo con progesterona. Las vacas del grupo de la ECG recibieron además 400 UI de ECG en el día 8. Se concluyó en que la aplicación de una dosis de 400 UI



UNIVERSIDAD DE CUENCA

de ECG en el momento de retirado el dispositivo con progesterona aumentan los porcentajes de preñez en vacas. Trabajos más recientes también encontraron un aumento en la tasa de preñez en vacas lecheras a la cual se le adicionó 400 UI de e CG al tratamiento de IATF con dispositivos con progesterona y BE.



3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 MATERIALES DE CAMPO:

Materiales físicos

- Overol
- Botas
- Guantes descartables
- Agujas
- Jeringas
- Equipo para sujeción de animales (sogas)
- Cámara fotográfica
- Equipo de inseminación artificial

Materiales químicos

- Benzoato de Estradiol
- Dispositivos intravaginal de progesterona (CIDR)
- Prostaglandina PGF2 α
- Gonadotrofina Coriónica Equina ECG
- Cipionato de estradiol
- Gel de inseminación
- Nitrógeno líquido



Materiales biológicos

- Bovinos
- Pajuelas (Semen)

3.1.2 MATERIALES DE ESCRITORIO

Materiales físicos

- hojas de campo
- papel
- Bolígrafos
- computadora
- calculadora
- USB
- Cuaderno

3.2. MÉTODOS

3.2.1. ÁREA DE ESTUDIO

3.2.1.1. Generalidades del área

Esta investigación se realizó en las parroquias Tarqui, Cumbe y Victoria del Portete, ubicadas en el cantón cuenca en la provincia del Azuay.



3.2.1.2. Ubicación Geográfica

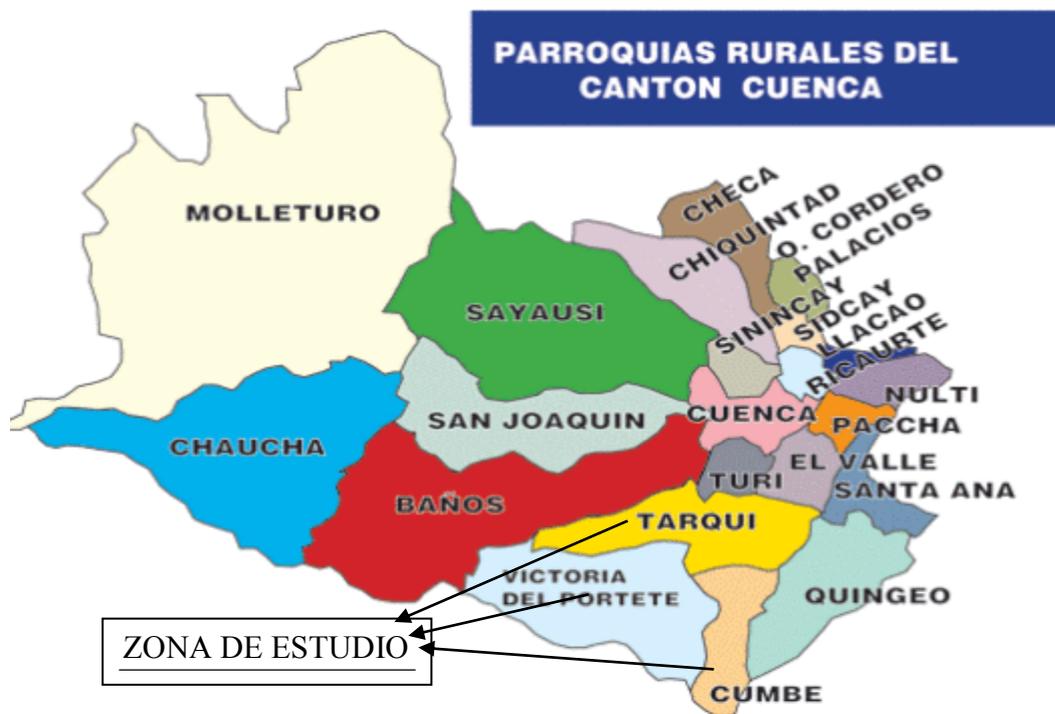


Figura 6. Mapa de Cuenca (Parroquias rurales)

Fuente: ><http://ecuadorecuatoriano.blogspot.com/2012/07/mapa-de-cuenca.html><

3.2.1.3. Ubicación

Ecuador entre las coordenadas WGS84 17S 9660000, 715000
aproximadamente 20 km en dirección suroeste de la ciudad de Cuenca.

3.2.1.4. Altitud

2600 a 2700 m.s.n.m.



3.2.1.5. Temperatura:

11 a 12 °C media anual, temperatura máxima 22 °C y la temperatura mínima 2 a 3 °C.

3.2.1.6 Precipitación

650 mm/año, con un régimen a la ciudad de Cuenca, con lluvias durante el periodo octubre a mayo y en verano con menor precipitación en el periodo de junio a septiembre. [http: >//www.cuenca.gov.ec/?q=page_divisionpolitica<](http://www.cuenca.gov.ec/?q=page_divisionpolitica)

3.2.2. TÉCNICA DE CAMPO

Las actividades que se realizaron en la investigación fueron las siguientes:

3.2.2.1. Muestra

El estudio se realizó en 40 vacas divididas así:

Cuadro 1. División de la vacas de acuerdo al tratamiento y condición corporal.

TRATAMIENTOS	CONDICIÓN CORPORAL	REPETICIÓN 1	REPETICIÓN 2
T1 (ECG + BE)	2,25 -2,50	5 Vacas	5 Vacas
	2,50-2,75	5 Vacas	5 Vacas
T2 (ECG +CPE)	2,25 -2,50	5 Vacas	5 Vacas
	2,50-2,75	5 Vacas	5 Vacas



3.2.2.2. Selección de la muestra

Se realizó una selección de las vacas, para esto se tomó en cuenta los siguientes aspectos:

- Revisión de los registros reproductivos en donde se seleccionaron los animales de acuerdo a los antecedentes.
- Identificación de los animales
- Determinación del estado sanitario del útero a través del uso del especulo vaginal (anillo Burdi y secreción vaginal normal).
- Valoración ecográfica para determinar el estado de funcionalidad del aparato reproductivo (presencia de cuerpo lúteo y folículos en crecimiento, anormalidades de los tejidos).
- La determinación del estado sanitario y la valoración ecográfica se realizó una vez antes de iniciar el protocolo, con la ayuda del Dr. Carlos Soria.

3.2.2.3. Aplicación de los protocolos de sincronización.

Para esta investigación se tomó una muestra de 40 vacas las cuales se dividieron en 20 animales para cada protocolo (tratamientos), luego se subdividió de acuerdo a la condición corporal en grupo 1 y grupo 2 (cuadro 1)



Cuadro 2. Protocolos de investigación

Día	Protocolo 1	Vía	Protocolo 2	Vía
0	CIDR BE 2 mg	IM	CIDR BE 2 mg	IM
8	Retiro CIDR PGF2 α 150 ug ECG 400 UI	IM	Retiro CIDR PGF2 α 150 ug ECG 400 UI ECP 1mg	IM
9	BE 1 mg	IM		
60 horas Pos retiro del CIDR	IATF		IATF	

3.2.3 FISILOGIA DE SINCRONIZACIÓN DE LA OVULACION EN VACAS CON LA APLICACIÓN DE PROTOCOLOS

El protocolo inicia con la aplicación intravaginal del CIDR (Controlled internal drug reléase) es un progesterona sintética a base norgestomet, y 2 mg de benzoato de estradiol. El papel que desempeña este dispositivo es elevar los niveles de progesterona, lo que suprimen la secreción de LH, lo que resulta en la inhibición de la maduración final del folículo y la ovulación.

El benzoato de estradiol produce la atresia de los folículos en crecimiento, y por ende provoca el surgimiento de una nueva onda folicular.

El implante permanece por 8 días, la razón de este tiempo es porque el desarrollo normal de una onda folicular dura de 7 a 9 días.

Al momento de retirar el dispositivo se aplica 150 ug de prostaglandina, la cual provoca luteolisis.



También se aplica 400 UI de gonadotropina coriónica equina, cuyo papel es mejorar la ovulación ya que posee funciones de LH y FSH, es decir ayuda al desarrollo del folículo (FSH) y crea cuerpos lúteos accesorios que ayudan al mantenimiento de la preñez (LH).

La aplicación de los estrógenos, Benzoato de estradiol al día siguiente del retiro del CIDR, tienen como principal función inducir un pico preovulatorio de LH a través de la retro-alimentación positiva del estradiol sobre la GnRH y LH lo que resulta en una alta sincronía de ovulaciones.

El Cipionato de estradiol, es un estrógeno de vida media más larga por el cual se aplica el mismo día del retiro del CIDR.

3.2.3.1 Chequeo ginecológico y toma de datos

Se realizó a los 30 días pos tratamiento e inseminación.

3.2.3.2 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

Se incluyeron vacas con las siguientes características:

- Vacas de 60 días postparto.
- Adecuado estado sanitario del útero.
- Edad entre 3 a 5 años.
- Condición corporal 2,25 a 2,75.



Criterios exclusión

Se excluyeron vacas con las siguientes características

- Condición corporal mayor a 3 y menos de 2,25, debido que las vacas de condición corporal inferior a 2,25 no responde a los tratamientos y sobre 3 es difícil encontrar unidades muestrales por el balance energético negativo pos parto.
- Edad más de 6 años, ya que las vacas seniles responden con dificultad a los tratamientos.
- Vacas con mal estado del aparato reproductivo.

3.2.3.3 Variables

Variables dependientes

- Porcentaje de preñez.

Variables Independientes.

- Protocolos con Benzoato de Estradiol.
- Protocolos con Cipionato de Estradiol.

3.2.4 MÉTODO ESTADÍSTICO:

Se realizó muestreo dirigido.



3.2.4.1. Diseño Experimental

Las unidades muestrales que conformaron la presente investigación, son de 40 vacas. Para la estadística, se realizó los siguientes análisis estadísticos:

- Prueba de T de Students
- Prueba de Tukey

3.2.4.2. Diseño de estudio

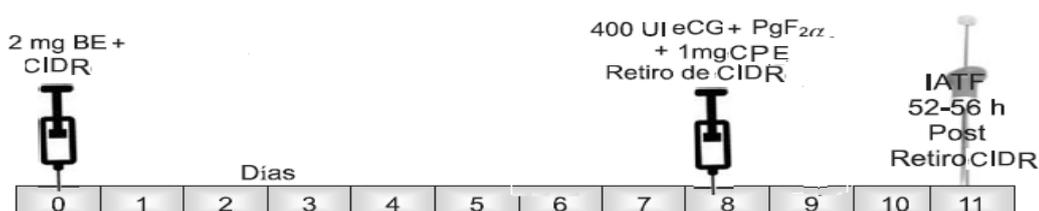
Se empleó el análisis de varianza (ADEVA), con dos tratamientos y 2 repeticiones.

3.2.4.3. Tratamientos

Tratamiento 1



Tratamiento 2





5. RESULTADOS

Cuadro 3. Porcentajes de preñez del tratamiento con Benzoato de estradiol (Be) en cada repetición.

REP/TRAT	T1 (BE)
I	50%
II	70%
\bar{x}	60

T1 (BE): En el tratamiento 1 con benzoato de estradiol.

El protocolo con benzoato de estradiol tiene un porcentaje de preñez del 50% para la primera de repetición, y un 70% para la segunda repetición, con una media del 60%.

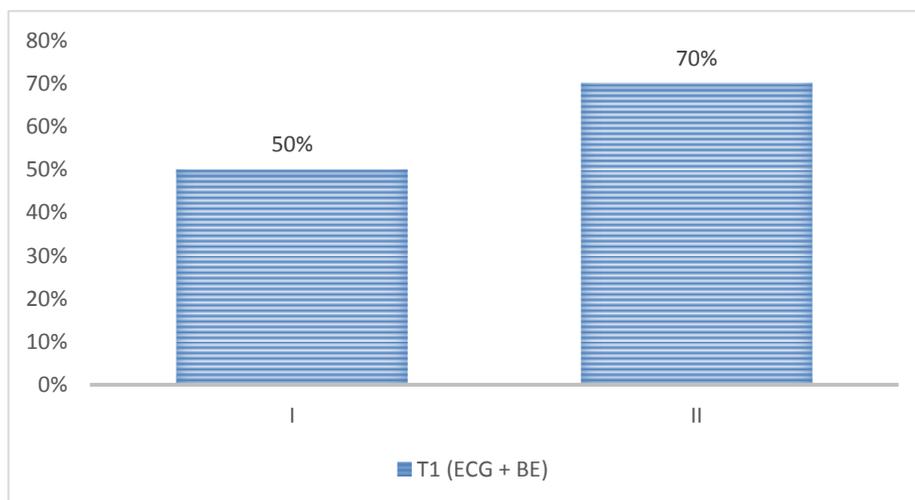


Figura 7. Porcentajes de preñez del tratamiento 1 en cada repetición.(I= primera repetición, II= segunda repetición)



Cuadro 4. Porcentajes de preñez del tratamiento con Cipionato de estradiol (CPE) en cada repetición.

REP/TRAT	T2 (CPE)
I	60%
II	40%
\bar{x}	50

El protocolo con Cipionato de estradiol tiene un porcentaje de preñez del 60% para la primera de repetición, y un 40% para la segunda repetición, con una media del 50%.

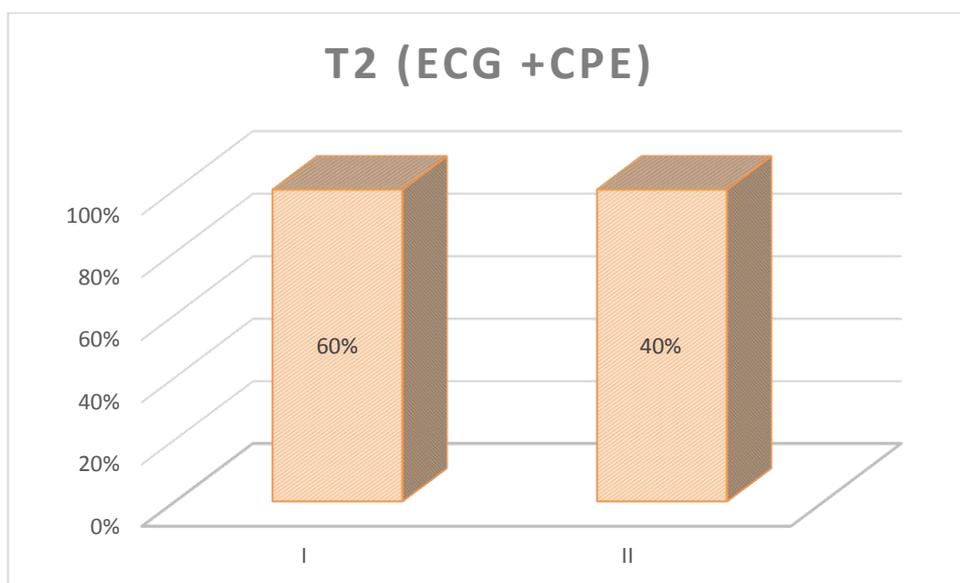


Figura 8. Porcentajes de preñez del tratamiento 2 en cada repetición.

(I= primera repetición, II= segunda repetición).

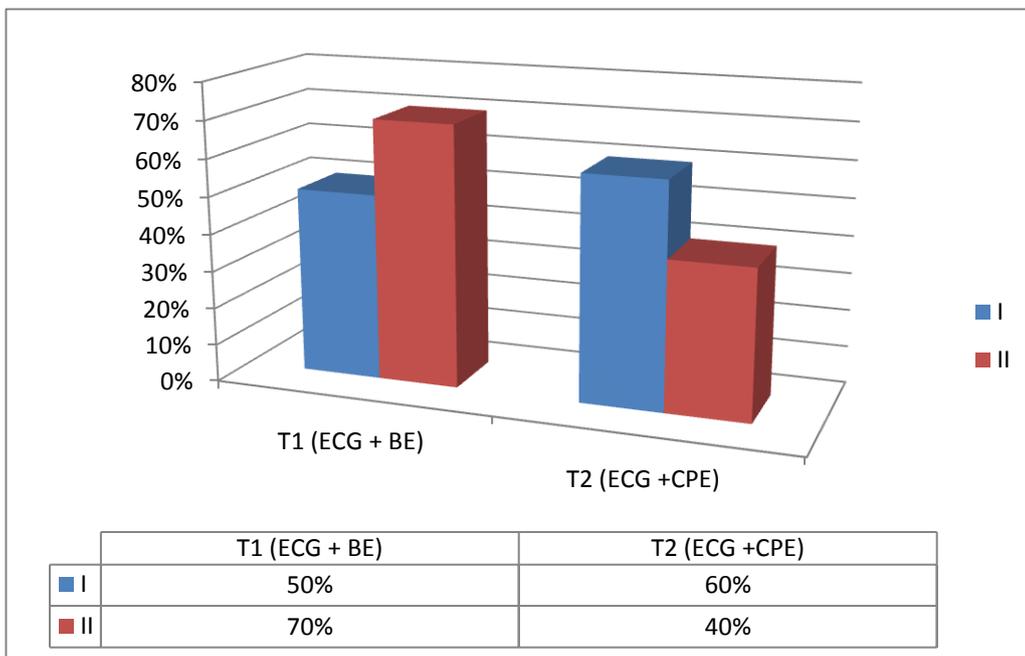


Figura 9. Comparación de los porcentajes de preñez por tratamientos en cada repetición.

(I= primera repetición, II= segunda repetición).

Comparando los dos porcentajes medios para cada tratamiento tenemos un 60% para el grupo con Benzoato y un 50% para el Cipionato.



Cuadro 5. Prueba de t Students por tratamientos (t calculado y t tabular)

	t tabular	
t cal	0,05	0,01
0,707 NS	4,303	9,925

Realizado el análisis estadístico por medio del método de “ t students” para observaciones pareadas en la cual se comparó el efecto Benzoato de Estradiol vs Cipionato de Estradiol en protocolos IATF sobre el porcentaje de preñez en vacas, se tiene un valor de t calculado de 0,707 (cuadro 6) que comparado con los valores tabulares al 1 y 5% de significación resulta ser no significativo (SN), por lo que aceptamos la H_0 planteada, que indica que no se observó diferencia estadística ($p > 0.05$) entre los tratamientos.



Cuadro 6. Diagnóstico de preñez en % del tratamiento con benzoato de estradiol de acuerdo a la condición corporal.

T1 (BE)		
REP/TRAT	C.C. ANIMAL	
	2,25 -2,50	2,50-2,75
I	60%	40%
II	60%	80%
\bar{x}	60%	60%

El protocolo con benzoato de estradiol tiene un porcentaje de preñez del 60% para la condición corporal 2,25 -2,50 y un 40% para la condición corporal 2,50-2,75 en la primera de repetición, mientras que en la segunda repetición tiene un 60% para la condición corporal 2,25 -2,50 y un 80% para la condición corporal 2,50-2,75.

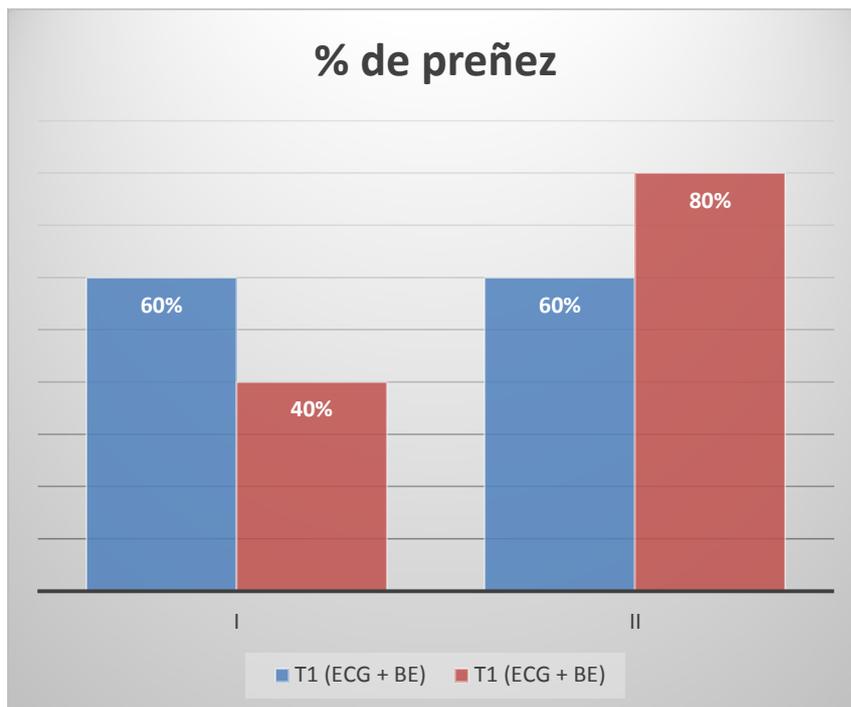


Figura 10. Porcentajes de preñez del tratamiento 1 con benzoato de estradiol de acuerdo a la condición corporal en cada repetición.

Cuadro 7. Diagnóstico de preñez en % del tratamiento con Cipionato de estradiol de acuerdo a la condición corporal.

REP.	T2 (CPE)	
	C.C. ANIMAL	
	2,25 -2,50	2,50-2,75
I	80%	40%
II	40%	40%
̄	60%	40%

El protocolo con Cipionato de estradiol tiene un porcentaje de preñez del 80% para la condición corporal 2,25 -2,50 y un 40% para la condición corporal 2,50-2,75 en la primera de repetición, mientras que en la segunda repetición y un 40% para la condición corporal 2,25 -2,50 y un 40 % para la condición corporal 2,50-2,75.

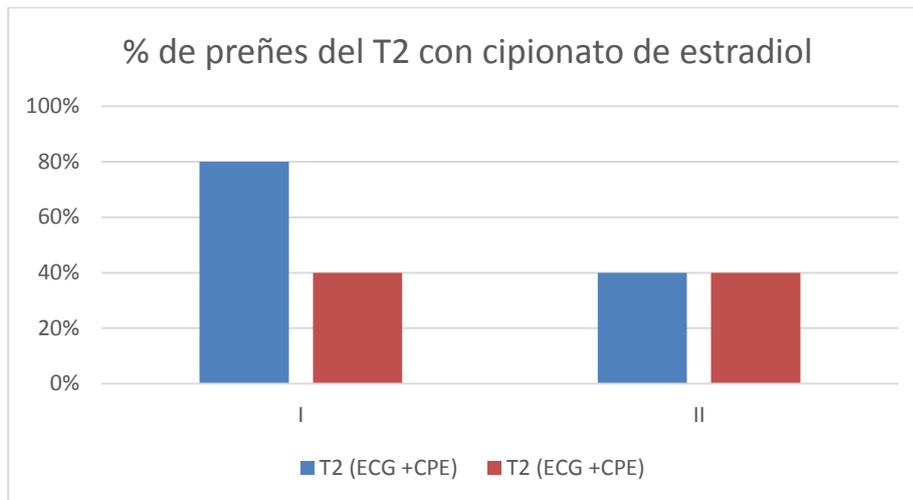


Figura 11. Porcentajes de preñez del tratamiento 2 con Cipionato de estradiol de acuerdo a la condición corporal en cada repetición.

Cuadro 8. ADEVA de los tratamientos por la condición corporal.

F de v	GI	SC	CM	F CAL	F TAB	
TOTAL	7	2200				
TRAT	3	600	200	0,37NS	9,28	9,46
REP	1	0	0	0 NS	10,13	34,12
E. EXP	3	1600	533,3			

Realizado el ADEVA en el que se determinó el efecto de dos tratamientos de IATF sobre el porcentaje de preñez en vacas, se obtiene un valor no significativo por lo que se acepta la hipótesis nula planteada, es decir no se observó diferencia estadística entre los tratamientos, por lo que no se puede realizar pruebas de significación.



Cuadro 9. Costos por tratamientos

DETALLE	T1 (ECG + BE)	T2 (ECG +CPE)
Cidr	13,9	13,9
Grafoleon (be)	0,19	0,13
Lutalyse (pg2)	4,4	4,4
Cpe (cpe)	0	0,46
Folligon (ecg)	3,92	3,92
Jeringa insulina	0,19	0,19
Jeringa 5 ml	0,19	0,19
Aguja	0,16	0,16
TOTAL	22,95	23,35



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cuadro 10. Costos por vaca preñada en cada tratamiento

TRATAMIENTOS	COSTO POR VACA	N.- VACAS PREÑADAS POR TRATAMIENTO	COSTO POR VACA PREÑADA
Benzoato de estradiol	\$22,95	12/20	\$38,95
Cipionato de estradiol	\$23,35	10/20	\$46,64



6. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, no existió diferencia estadística, pero se observó diferencia numérica en el porcentaje de preñez, así 60 % para el protocolo con BE y 50% con CPE. Resultados similares fueron reportados por otros autores: Así Veiga, P et al. (2011) realizó 3 ensayos con el objetivo de evaluar el cipionato de estradiol y benzoato de estradiol sobre el porcentaje de preñez a la IATF, obteniendo los siguientes resultados: en el primer ensayo (CPE 66,7%; BE 69,0), segundo ensayo (CPE 61,5 %; BE 56,9%), tercer ensayo (CPE 61,1%; BE 55,8) los que se realizaron con un nivel de significación del 95%. Del mismo modo González, S. (2012) obtuvo un porcentaje de preñez (CPE 40,4% y BE 45,5%) y demostró que CPE administrado al retiro del dispositivo de progesterona o BE 24h posteriores) no afecta el porcentaje de preñez. Por su parte Uslenghi, G. *et al.* (2010) en su investigación para comparar BE con CPE obtuvo un porcentaje de preñez (CPE 50,0 y BE24 59,3) y no observaron diferencias en el porcentaje de preñez a la IATF en vaquillonas de 15 meses, utilizando 0,5 mg de CPE al retiro, en comparación con la administración de BE 24 h posteriores. También, Colazo *et al.* (2003) no observaron diferencias en la tasa de gestación con novillas Angus y F1 tratadas con CPE y BE (63.3 vs 63.1 %). En vaquillonas Holando Argentino de 19 meses de edad, Chesta *et al.* (2009) obtuvieron 54,4%, 58,8% de preñez utilizando BE 24h, 0,5 mg de CPE respectivamente, sin diferencias significativas entre tratamientos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En nuestra investigación no hubo diferencia estadística en el porcentaje de preñez con respecto a la condición corporal BE (CC alta 60% y CC baja 60%) y CPE (CC alta 40% y CC baja 60%), lo cual puede deberse al corto margen de la condición corporal entre los grupos, las cuales se consideran condiciones corporales bajas en otras investigaciones, tal es el caso de (Bó G., 2009) que obtuvo diferencias en las tasas de preñez, estas fueron más evidentes entre las vacas con una CC más baja ($<2,75$) tratadas con ECG (44,4%), las tasas fueron mayores que en las que no fueron tratadas con ECG (6,1%). Las tasas de preñez no difieren en las vacas con CC $> 2,75$ tratadas (32,1%) o no tratadas (33,5%) con ECG. Entonces ECG incrementa las tasas de preñez en las vacas de alta producción, especialmente en aquellas con una CC más baja.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

7. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados expuestos en la presente investigación se concluye lo siguiente:

- Analizados los resultados estadísticos del % de preñez, al momento del diagnóstico, se determinó que no existe diferencias significativas al 5% entre ambos tratamientos.
- Se puede utilizar CPE o BE en estos protocolos de IATF sin afectar el porcentaje de preñez.
- Una condición corporal entre (2,25 -2,5) y (2,5-2,75) en ganado de leche de nuestra zona tiene porcentaje de preñez similares utilizando estos protocolos.
- Ambos protocolos tiene costos similares de \$ 22,95 para el BE y de 23,35 para el CPE.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

8. RECOMENDACIONES

- Que los resultados obtenidos en esta investigación sirvan para plantear nuevos temas de interés para futuras investigaciones, considerando un rango más amplio en la condición corporal.
- Realizar protocolos IATF, utilizando CPE como sustituto del BE ya que éste evita un día de movilización del ganado y tiene resultados similares sobre el porcentaje de preñez.
- Hacer una comparación de la condición corporal entre el momento de la IATF y en el diagnóstico de preñez para valorar su influencia en el porcentaje de preñez.
- Realizar en futuras investigaciones, protocolos de sincronización de ovulación con diferentes dosis de benzoato (BE) y Cipionato de estradiol (CPE).
- Realizar más investigaciones en el área de la sincronización de celos, para mejorar los índices reproductivos en los hatos ganaderos en nuestra zona.



9. BIBLIOGRAFIA

1. Barillas, M, Carballo, R. Tasa de preñez en vacas anéstricas tratadas con el dispositivo intravaginal CIDR® más Benzoato de Estradiol o Cipionato de Estradiol y GnRH e inseminadas a celo. Zamorano, Honduras. 2007. Consultado: 12/01/2014. Disponible en:
><http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/767/1/T2528.pdf><
2. Bó, G, Cutaia L. et,al. Actualización sobre protocolos de IATF en bovinos de leche. Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC), Córdoba. Argentina. 2008. Consultado: 25/11/13. Disponible en:
<http://www.sheepembryo.com.br/files/artigos/351.pdf>
3. Bo, G. et, al. Fisiología de la reproducción de la vaca. 1ª ed. 5ª reimpresión. IRAC. ISBN-13:978-987-22214-2-3. Córdoba, Argentina. 2014.
4. Bó G., Cutaia L., Alexandre H. Souza y Pietro S. Baruselli. Actualización sobre protocolos de IATF en bovinos de leche. Consultado 10/01/2014 disponible en:
[Htt:// www.produccionanimal.com.ar](http://www.produccionanimal.com.ar)
5. Botana, L. Farmacología y Terapeutica Veterinaria. Primera Edicion. España. mcgraw-hillinteramerica de españa, S.A U, 2002. pág. 424. ISBN: 84-486-0471-7.
6. Callejas, S. et, al. Estudio de factores que afectan el porcentaje de preñez a la IATF. Revista Argentina de Producción Animal Vol 32 Supl. 1: 1-20 ,2012. Consultado 10/01/2014. Disponible en :
[file:///C:/Users/pc/Downloads/2552-13529-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/2552-13529-1-PB%20(1).pdf)



7. Colazo, M. Effects of estradiol cypionate (ECP) on ovarian follicular dynamics, synchrony of ovulation, and fertility in CIDR-based, fixed-time AI programs in beef heifers, 2003. Consultado 10/01/2014. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12935863>
8. Cunningham, J. Fisiología Veterinaria, 3ra. Ed. España. El servier. p. 76-77. 2005.
9. Díaz, T. Dinámica folicular ovárica durante el ciclo estral en vacas doble propósito. .p 547- 552.2008. Consultado: 10/01/2014. Disponible en: http://www.avpa.ula.ve/libro_desarrollosost/pdf/capitulo_44.pdf
10. Dominicis, O et,al. efecto de la ecg administrada al final de un tratamiento de sincronización decelos con progesterona sobre el porcentaje de preñez a la iatf en vaquillonas para carne. VII Simposio Internacional de Reproducción Animal.Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC). Córdoba, Argentina, 2007. Consultado:21/01/2014. Disponible en:<http://www.sheepembryo.com.br/files/artigos/400.pdf>
11. Echeverria, J. Endocrinología reproductiva prostaglandina f2 alfa en vacas.Revista Electrónica de Veterinaria Redvet.Vol. VII, Nº 01.ISSN 1695-7504.2006. Consultado: 23/01/2014. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010106/010603.pdf>
12. Espinal, A; García, B. Efecto de la aplicación de eCG en el día ocho del tratamiento con dispositivos intravaginales DIV-B® sobre el porcentaje de preñez en vacas de aptitud lechera con baja condición corporal. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. 2009. Consultado 20/11/2013. Disponible en:



<http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/425/1/T2878.pdf>

13. Galeno, C, Valencia, J. Reproducción de animales domesticos, 3ra ed, Editorial Limusa, Mexico. 2009. pag 101 a 102.
14. Gargantini, G. CIDR, Pfizer. Pag 1. Consultado 15/10/13)Disponible desde: http://www.sani.com.ar/producto.php?id_producto=3735
15. Garnica, F. Efecto de la gonadotrofina coriónica equina (ecg) en la ovulación con protocolos de iatf en vacas holstein. [Tesis magister].Cuenca-Ecuador, 2012.Consultado: 12/01/2014. Disponible en: ><http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/406/1/TESIS.pdf><
16. Gasque, R. Enciclopedia bovina. 1ra ed. Universidad autónoma de mexico. Mexico. 2008. ISBA 978-970-32-4359-4.pag 418 a 410.
17. Gonzalez G. Al día Bovinos. Reproducción. Virbac Nº 15. 2006. Consultado: 18/01/2014. Disponible desde: <http://www.webveterinaria.com/virbac/news12/bovinos.pdf>
18. Gutiérrez, J. Desarrollo Sostenible de Ganadería Doble Propósito.Capítulo XLII: Hormonas de la reproducción bovina. 2008. Consultado: 10/01/1014. Disponible en: http://www.avpa.ula.ve/libro_desarrollosost/pdf/capitulo_42.pdf
19. Hafez, E. et, al. Reproducción e inseminación artificial en animales. Séptima ed. México. Mexicana. Pág. 38-60. 2002.
20. Hernández, J. Manejo Reproductivo en Bovinos en Sistemas de Producción de Leche. México. UNAM. 2001. pag: 45 – 60.



21. Ilvay, F. Evaluación de la sincronización del celo utilizando implantes hormonales vs pgf2a+gonadotropina+ pgf2a en vaconas holstein mestizas en la hacienda Sillahuan. [Tesis de Grado]. Riobamba-Ecuador, 2010.Consultado: 15/01/2014. Disponible en: >dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/1155/1/17T0989.pdf
22. Lucy, M. et, al. Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. J. Anim. 1992. Sci. 70: 3615-3626. Consultado : 20 enero 2014. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378-18442007000200006&script=sci_arttext
23. Luiz, E. Dinámica Folicular en Bovinos. Monografía. UNESP-Botucatu. Revista Brasileira de Reprodução Animal. 2002. Consultado: 10/01/2014. Disponible: [http://200.21.104.25/vetzootec/downloads/MVZ5\(2\)_8.pdf](http://200.21.104.25/vetzootec/downloads/MVZ5(2)_8.pdf)
24. Motta,P. et, al. Dinámica folicular en la vida reproductiva de la hembra bovina.2011. Consultado: 29/10/2013. Disponible: [http://200.21.104.25/vetzootec/downloads/MVZ5\(2\)_8.pdf](http://200.21.104.25/vetzootec/downloads/MVZ5(2)_8.pdf)
25. Palma, G. Biotecnología de la reproducción. Segunda ed. Rerobiotec. Mar del Plata Argentina. 2008.
26. Pérez, G. Farmacología Veterinaria, Tomo II. 2ª Edición. Editorial Félix Varela, Cuba, 2001. ISBN: 959-258-164-9. 2001. Consultado: 24/01/2014. Disponible en:>http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol9_2_05/san01205.pdf<
27. Plumb, D. Manual de Farmacología Veterinaria. Buenos Aires: Inter-Médica, 2010.



28. Rippe, C. El ciclo estral. 2004. Consultado: 14/01/2014. Disponible desde
:><http://www.dcrcouncil.org/media/Public/Rippe%20DCRCH%202009.pdf><
29. Sagbay, C. Efecto de la gonadotropina coriónica equina (ecg) aplicada al momento de retirar el dispositivo de progesterona (p4) sobre el porcentaje de preñez en vacas holstein post-parto. [Tesis de Grado].Cuenca-Ecuador, 2012. Consultado 11/01/2014.
30. Senger, P.L. Ciclo estral en la hembra bovina, exploración sistemática: Definición, Componentes Internos y Externos, Importancia, Diagnóstico, 2003. Consultado: 18/11/2013. Disponible desde: <http://es.scribd.com/doc/52378942/ciclo-estral1>
31. Sintex. Fisiología reproductiva del bovino. Laboratorio de Especialidades Veterinarias. 2005. Consultado:13/10/2013. Disponible en:
http://www.produccion?animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/71-fisiologia_reproductiva_del_bovino.pdf
32. Sintex. Manejo farmacológico del ciclo estral del bovino. lab. de Especialidades Veterinarias. 2005. Consultado: 16/11/1013 disponible en: www.produccion-animal.com.ar/.../72-anejo_farmacologico_ciclo_estr...
33. Sumano, H. Farmacología Veterinaria. Tercera Edición. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA, 2006.
34. Uslenghi, G. et, al. Efectividad del cipionato de estradiol inyectado al final de un tratamiento con progesterona sobre la eficiencia reproductiva. VIII Simposio Internacional de Reproducción Animal, Córdoba (Argentina), 2009. Consultado 10/01/2014. Disponible en:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

<http://www.fvet.uba.ar/publicaciones/archivos/vol13-v2/Vol-13-N-2-Articulo-IV.pdf>

35. Veiga, P. et, al. Efecto de diferentes ésteres de estradiol usados para sincronizar la ovulación sobre el porcentaje de preñez post IATF envaquillonas Angus. In Vet Vol 13 N2. ISSN 1668-3498. 2011. Consultado 11/01/2014. Disponible en: <http://www.fvet.uba.ar/publicaciones/archivos/vol13-v2/Vol-13-N-2-Articulo-IV.pdf>.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

10. ANEXOS

ANEXOS

AUTORES: Jean Carlo Calva Calva.
Edwin Patricio Cantos Torres.



ANEXO 1. Base de datos de hoja de campo

N°.	LUGAR	n.º ARETE	EDAD	CC	N.º PARTOS	TRATAMIENTO	REPETICION	Preñez
1	V.Portete	308	5	2,75	3	BE	1	Negativo
2	V.Portete	127	5	2,7	2	BE	1	Negativo
3	V.Portete	258	5	2,75	3	BE	1	Positivo
4	Tarqui	3116	5	2,6	2	BE	1	Positivo
5	V.Portete	291	5	2,75	3	BE	1	Negativo
6	V.Portete	151	5	2,5	4	BE	1	Positivo
7	Tarqui	1782	5	2,5	2	BE	1	Negativo
8	Tarqui	1898	5	2,5	2	BE	1	Positivo
9	Tarqui	4742	5	2,5	2	BE	1	Positivo
10	Tarqui	4616	3	2,5	1	BE	1	Negativo
11	V.Portete	329	3 Y 10 MESES	2,75	2	CPE	1	Positivo
12	V.Portete	243	5	2,75	3	CPE	1	Negativo
13	V.Portete	264	5	2,75	4	CPE	1	Positivo
14	Tarqui	4682	3	2,75	1	CPE	1	Positivo
15	Tarqui	GLORIA	3	2,6	1	CPE	1	Positivo
16	V.Portete	253	5	2,5	3	CPE	1	Negativo
17	Tarqui	4536	3 y 8 meses	2,5	1	CPE	1	Negativo
18	Tarqui	960	5	2,5	2	CPE	1	Positivo
19	Tarqui	1790	3	2,4	1	CPE	1	Positivo
20	Tarqui	2946	4	2,5	2	CPE	1	Negativo
21	Tarqui	291	5	2,75	3	BE	2	Positivo
22	Tarqui	296	5	2,6	3	BE	2	Negativo
23	Tarqui	76	4	2,7	2	BE	2	Positivo
24	Tarqui	PAOLA	3 Y 6 MESES	2,75	1	BE	2	Positivo
25	Tarqui	JESSICA	3 Y 5 MESES	2,75	1	BE	2	Positivo
26	Tarqui	72	3	2,6	1	CPE	2	Negativo
27	Tarqui	73	3	2,7	1	CPE	2	Negativo
28	Tarqui	JOHANA	3	2,75	1	CPE	2	Positivo
29	Tarqui	EYNERA	3	2,75	1	CPE	2	Negativo
30	Tarqui	FELIPA	3 Y 5 MESES	2,7	1	CPE	2	Positivo
31	CUMBE	1236	5	2,25	2	BE	2	Positivo
32	CUMBE	473	3	2,4	1	BE	2	Negativo
33	CUMBE	547	3	2,5	1	BE	2	Negativo
34	CUMBE	1193	4	2,5	2	BE	2	Positivo
35	CUMBE	415	5	2,5	2	BE	2	Positivo
36	CUMBE	546	3	2,25	1	CPE	2	Positivo
37	CUMBE	469	3	2,5	1	CPE	2	Negativo
38	CUMBE	405	5	2,5	2	CPE	2	positivo
39	CUMBE	520	4	2,5	2	CPE	2	Negativo
40	CUMBE	523	5	2,5	3	CPE	2	Negativo



ANEXO 2. Porcentaje de preñez por cada tratamiento y repetición.

REP/TRAT	T1 (ECG + BE)	T2 (ECG +CPE)	□ REP
I	50%	60%	110
II	70%	40%	110
□ TRAT	120	100	4/200
\bar{x}	60	50	55

ANEXO 3. Prueba de t student

	t tabular	
t cal	0,05	0,01
0,7 SN	4,303	9,925



ANEXO 4. Porcentaje de preñez por cada tratamiento de acuerdo a la CC

REP/TRAT	T1 (ECG + BE)		T2 (ECG +CPE)		
C.C. ANIMAL	2,25 -2,50	2,50-2,75	2,25 -2,50	2,50-2,75	X REP
I	60%	40%	80%	40%	220%
II	60%	80%	40%	40%	220%
X TRAT	120%	120%	120%	80%	440%
\bar{x}	0,6	0,6	0,6	0,4	2,2



ANEXO 5. Diagnóstico de preñez de las vacas por tratamiento

REP/TRAT	T1 (ECG + BE)		T2 (ECG +CPE)		TOTAL
	2,25 -2,50	2,50-2,75	2,25 -2,50	2,50-2,75	
C.C. ANIMAL	2,25 -2,50	2,50-2,75	2,25 -2,50	2,50-2,75	TOTAL
I	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	2
II	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	0
III	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	4
IV	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	4
V	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	1
VI	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	3
VII	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	0
VIII	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	3
IX	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	2
X	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	3
TOTAL	6	6	4	6	22



ANEXO 6. ADEVA de los tratamientos por la condición corporal

F de v	GI	SC	CM	F CAL	F TAB	
TOTAL	7	2200				
TRAT	3	600	200	0,37NS	9,28	9,46
REP	1	0	0	0 NS	10,13	34,12
E. EXP	3	1600	533,3			



ANEXO 7. Hormonas utilizadas en los protocolos





ANEXO 8. Datos de campo y planificación de los protocolos

IRQUIS
APLICACIÓN DEL PROTOCOLO

GRUPO Benzoato de Estradiol (BE)	Grupo (ipionato de Estradiol) (CECP)
YACAS #: 308 127 ✓ 151 X 104 258 ✓	YACAS #: 329 X 243 ✓ 253 ✓ 264 ✓
(DIA-0) 31 DE JULIO - 2013 IMPLANTE (CIDR) + 0,4 ml - Grajoleón	13 DE JULIO - 2013 (DIA-0) IMPLANTE (CEOR) + 0,4 ml - Grajoleón
(DIA-8) 8 DE AGOSTO - 2013 RETIRO DE IMPLANTE (CIDR) + 2 ml Folligon + 5 ml Lutalyse	(DIA-8) 8 DE AGOSTO - 2013 RETIRO DE IMPLANTE (CEOR) + 2 ml Folligon + 5 ml Lutalyse + 0,5 ml C.P.E
(DIA-9) 9 DE AGOSTO - 2013 0,2 ml Grajoleón	(DIA-9) 9 DE AGOSTO - 2013 —
(DIA-10) 10 DE AGOSTO - 2013 Inseminación Artificial (I.A.) - En la TARDE	(DIA-10) 10 DE AGOSTO - 2013 Inseminación Artificial (I.A.) - En la TARDE
DIAGNOSTICO: A partir 10 DE SEPTIEMBRE	

RUSA DE URU
APLICACIÓN DEL PROTOCOLO

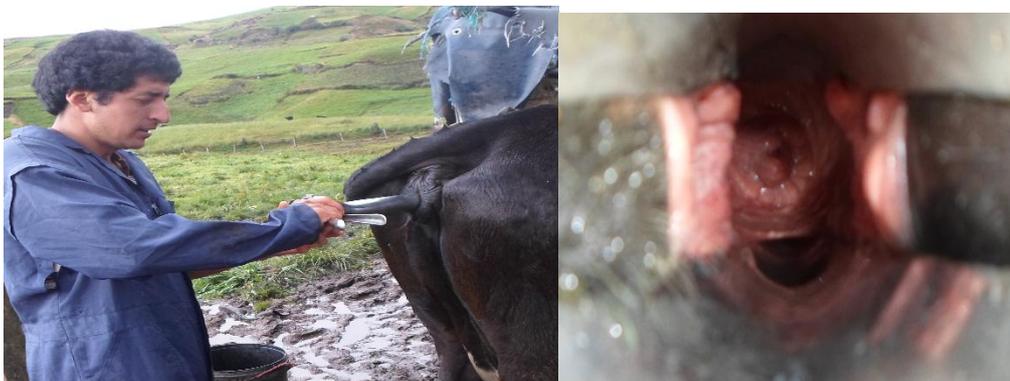
Grupo B.E	Grupo C.P.E
YACAS #: 291 ✓ 296 ✓ 076 ✓ RAQUEL V. (C.P.E) JESSICA ✓ ZAMORA (ANEXO 10) (C.P.E)	YACAS #: 072 X 073 X JOMANA ✓ EXNERA X FELISA ✓ (C.P.E) GLORIA X
(DIA-0) 13 DE AGOSTO - 2013 IMPLANTE + 0,4 ml Grajoleón	(DIA-0) 13 DE AGOSTO - 2013 IMPLANTE + 0,4 ml Grajoleón
DIA-8 21 DE AGOSTO - 2013 (MIÉRCOLES) RETIRO IMPLANTE + 2 ml Folligon + 5 ml Lutalyse	(DIA-8) 21 DE AGOSTO - 2013 RETIRO IMPLANTE + 2 ml Folligon + 5 ml Lutalyse + 0,5 ml C.P.E
DIA-9 22 DE AGOSTO - 2013 (JUEVES)	(DIA-9) 22 DE AGOSTO - 2013



ANEXO 9. Realización de los protocolos



LIMPIEZA DE LOS ANIMALES



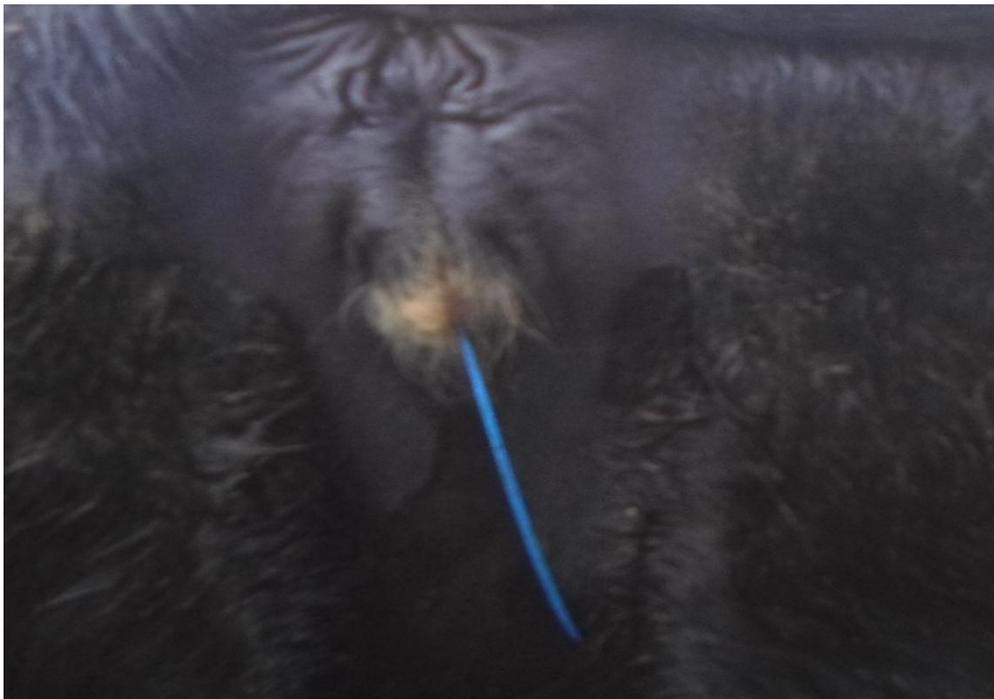
INSPECCION UTERINA



UNIVERSIDAD DE CUENCA



COLOCACIÓN DE CIDR



AUTORES: Jean Carlo Calva Calva.
Edwin Patricio Cantos Torres.



UNIVERSIDAD DE CUENCA



APLICACIÓN DE LAS HORMONAS

AUTORES: Jean Carlo Calva Calva.
Edwin Patricio Cantos Torres.



ANEXO 10. Tabulación de datos

