

UNIVERSIDAD AUTONOMA "GABRIEL RENÉ MORENO"

Facultad de Ciencias Veterinarias



**EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE eCG EN UN PROTOCOLO
SIMPLIFICADO DE SINCRONIZACIÓN DE CELO EN VAQUILLAS
MESTIZAS RECEPTORAS DE EMBRIONES**

DIB., B.E., PGF2 α ., y ECP.

(Departamento de Santa Cruz)

**Tesis de Grado presentado para obtener el
título de :**

Médico Veterinario Zootecnista

Por:

Mara Linneo Foronda

Asesor:

Dr. Javier Ortiz Terceros

FCV – UAGRM.

Santa Cruz de la Sierra – Bolivia

2007

ÍNDICE

Contenido	Pág.
1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	4
3.1. CONCEPTO DE HORMONA.....	4
3.2. HORMONAS DE IMPORTANCIA EN LA REPRODUCCIÓN.....	4
3.2.1. HORMONA LIBERADORA DE GONADOTROPINA.....	4
3.2.2. OXITOCINA.....	4
3.2.3. HORMONA FOLICULO ESTIMULANTE (F.S.H.).....	5
3.2.4. HORMONA LUTEINIZANTE (LH).....	5
3.2.5. ESTRÓGENO.....	5
3.2.6. INHIBINA.....	5
3.2.7. RELAXINA.....	5
3.2.8. PROGESTERONA.....	5
3.2.9. PROSTAGLANDINA.....	6
3.3. REGULACION HORMONAL MADIANTE EL EJE HIPOTALAMO - HIPOFISARIO – GONADAL- UTERINO.....	6
3.4. PUBERTAD.....	7
3.5. CICLO ESTRAL.....	7
3.6. FASES DEL CICLO ESTRAL.....	8
3.6.1. FASE FOLICULAR.....	8
3.6.2. FASE PERIOVULATORIA.....	8
3.6.3. FASE LUTEAL.....	8
3.7. ANATOMIA Y FISIOLOGIA DEL OVARIO.....	9
3.8. ONDAS FOLICULARES.....	9
3.9. OVULACIÓN.....	9
3.10. FORMACIÓN DEL CUERPO LÚTEO.....	10
3.11. LUTEÓLISIS.....	10

3.12. ANESTRO.....	10
3.13. GESTACION O PREÑEZ.....	10
3.14. PARÁMETROS TÉCNICOS PARA MEDIR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA.....	11
3.14.1. TASA DE APROVECHAMIENTO.....	11
3.14.2. TASA DE CONCEPCIÓN.....	11
3.14.3. TASA DE PREÑEZ.....	11
3.14.4. INTERVALO ENTRE PARTOS.....	11
3.15. TRANSFERENCIA DE EMBRIONES.....	11
3.16. SELECCIÓN DE LA RECEPTORAS.....	12
3.17. SINCRONIZACIÓN DE CELO.....	13
3.17.1. SINCRONIZACIÓN CON PROGESTERONA.....	14
3.17.2. SINCRONIZACIÓN CON PROSTAGLANDINA.....	14
3.18. USO DE HORMONAS EXÓGENAS EN LA SINCRONIZACIÓN DE CELO.....	15
3.18.1. DID (dispositivo intravaginal bovino, P4).....	16
3.18.2. BENZOATO DE ESTRADIOL (EB).....	16
3.18.3. CIPIONATO DE ESTRADIOL (ECP).....	16
3.18.4. PROSTAGLANDINA SINTETICA (PGF ₂ α).....	16
3.18.5. GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA (eCG).....	17
3.19. FACTORES QUE AFECTAN EL ÉXITO DE UN PROGRAMA REPRODUCTIVO CON TRANSFERENCIA DE EMBRIONES A TIEMPO FIJO.....	16
3.19.1. FACTORES ADMINISTRATIVOS.....	16
3.19.2. FACTORES GENETICOS.....	17
3.19.3. FACTORES AMBIENTALES.....	17
a) NUTRICIÓN.....	17
b) SANIDAD.....	17
c) MANEJO.....	17
d) INFRAESTRUCTURA.....	18

e) CONDICIÓN CORPORAL.....	18
f) PERSONAL.....	19
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
4.1. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.....	19
4.2. MATERIALES.....	20
4.3. UNIDAD MUESTRAL.....	20
4.4. MÉTODOS.....	20
4.4.1. MÉTODO DE CAMPO.....	21
4.4.2. MÉTODO ESTADÍSTICO.....	22
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. BIBLIOGRAFIA.....	31
VIII. ANEXO.....	32

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida,
Protección, fortaleza y
por iluminarme en todo
momento de mi vida

A mis padres: Jaime Linneo y
Justina Foronda que con amor
y sacrificio me brindaron todo el
apoyo necesario, el que supieron
darme en el transcurso de mi
formación profesional

A mis hermanos: Rosario, Silene,
Virinia, Yara, Aximia, Ivan, Pola,
Toya, Sarriá y Brian por el
Apoyo y confianza que tuvieron

II. INTRODUCCIÓN

La ganadería Cruceña esta cimentada sobre pasturas naturales y especies tropicales cultivadas, analizando esta situación, están dadas las condiciones para producir carne a pasto de manera ecológicamente correcta y sostenible.

Para aprovechar esta oportunidad necesitamos urgente optimizar la eficiencia reproductiva incorporando tecnología de última generación como ser la adopción de la técnica de transferencia de embriones. Durante mucho tiempo el ganado bovino se ha mejorado genéticamente desde el lado paterno mediante el uso de la inseminación artificial (I.A.). Por el contrario, mediante la técnica de la transferencia de embriones (T.E.) se puede acelerar el mejoramiento del ganado desde el lado materno, que es muy lento por ser la vaca un animal uníparo, disminuyendo el intervalo entre generaciones y acelerando el proceso de selección, aumentando el número de progenie de donantes valiosas.

La falta de receptora es uno de los factores que afecta el costo de un programa de T.E. Por ello se esta buscando métodos alternativos que permitan una mayor utilización (porcentaje de aprovechamiento) de las receptoras al momento de transferir los embriones

En la actualidad los profesionales cuentan con distintas opciones tecnológicas, mediante la manipulación del ciclo estral utilizando hormonas, para llegar a esta muy rentable instancia. Para que un tratamiento sea de uso masivo debe ser fácil y simple. Si bien los protocolos de sincronización celo utilizados actualmente son relativamente sencillos, requieren el movimiento de los animales al corral durante cuatro oportunidades. Día0: DIB. (Dispositivo intravaginal bovino de progesterona) + BE. (Benzoato de estradiol); Día 5: eCG. (Gonadotropina coriónica equina) y 150µg. D - Cloprostenol ; Día 8: ret. DIB.; Día 9: BE. Produciendo mayor gasto en la mano de obra, mayor dependencia del personal encargado y un aumento de

estrés en los animales, creando mayores riesgos en el éxito de un programa de transferencia de embriones.

Se quiere probar un método que simplifique este movimiento, sobre todo tomando en cuenta que muchos de los trabajos de transferencia de embriones se realizan en época de lluvia, donde los corrales se encuentran en muy mal estado. Lo cual dificulta el trabajo, además ponemos en riesgo a los animales, ya que estos podrían lesionarse.

Ante lo mencionado el presente trabajo se estableció bajo los siguientes objetivos:

- a) Evaluar diferentes dosis de gonadotropina coriónica equina en un protocolo simplificado de sincronización de celo en receptoras de embriones.
- b) Determinar la tasa de utilización de receptoras de embriones, preparadas con las tres dosis de gonadotropina coriónica equina (200 UI, 300 UI y 400 UI).
- c) Proporcionar información sobre los resultados obtenidos, a los técnicos y productores que trabajan en el área reproductiva.

EVALUACION DE DIFERENTES DOSIS DE eCG EN UN PROTOCOLO SIMPLIFICADO DE SINCRONIZACION DE CELO EN VAQUILLAS MESTIZAS RECEPTORAS DE EMBRIONES¹

(Departamento de Santa Cruz)

Linneo, F. M.², Ortiz, T.J.J.³

I. RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG, Novormon 5000, Syntex, Argentina) en la tasa de utilización, tasa de concepción y tasa de preñez final en receptoras de embriones, utilizando un nuevo protocolo de sincronización de celos que reduce uno a dos días de trabajo en las receptoras respecto al protocolo tradicional. Para este experimento se utilizaron 243 vaquillas mestizas (Bos indicus x Bos taurus) con un promedio de 330 Kg. de peso vivo y condición corporal de 2.5 y 3.5 (Escala 1-5). En el día 0, todas las vaquillas recibieron un dispositivo intravaginal de segundo uso DIB (1g de P4, Syntex, Argentina) junto con 1mg de benzoato de estradiol (EB, Syntex, Argentina) vía intramuscular (im.). En el día 8 todas las vaquillas recibieron 150µg. D(+) Cloprostenol (Ciclase, Syntex, Argentina) im., más 0,5 mg de cipionato de estradiol (ECP, Galmedic, Paraguay) y se retiró el dispositivo a todos los animales y fueron divididas al azar para recibir: 200 UI de eCG (Grupo1); 300 UI (Grupo2) y 400 UI de eCG(Grupo3). Se consideró el día 10 como día del celo. En el día 17, previo a la transferencia de embriones se realizó palpación rectal con el objetivo de determinar la presencia de cuerpo lúteo (tasa de aprovechamiento) en los tres grupos. Los embriones fueron colectados de donadoras de las razas nelore y brahman. La transferencia se realizó mediante la técnica intravaginal en el cuerno ipsilateral al cuerpo lúteo. Se realizó el diagnóstico de preñez a los 45 días después de la transferencia mediante palpación rectal. Los resultados obtenidos fueron: La tasa de aprovechamiento para el Grupo 1 con 200 UI de eCG fue 81.3% (65/80), Grupo 2 con 300 UI de eCG 80% (63/79) y Grupo 3, 85.7% (72/84) con 400 UI de eCG de tasa de aprovechamiento. La tasa de concepción para el Grupo 1 fue de 52.3% (34/65) con 200 UI de eCG, Grupo 2, 50.8% con 300 UI de eCG y 55.5% (40/72) con 400 UI de eCG en el Grupo 3. En la tasa de preñez se obtuvo 42,5% (34/80) con 200 UI de eCG en el Grupo 1, Grupo 2 con 300 UI de eCG 40.5% y 47.6% con 400 UI de eCG en la tasa de preñez en el Grupo 3. Los datos fueron analizados mediante la prueba de Chi cuadrado. No hubo diferencia estadística significativa ($P>0,05\%$). en la tasa de aprovechamiento, tasa de concepción y tasa de preñez final. Se concluye que las tres dosis de eCG utilizadas son igualmente efectivas cuando comparamos las tasas de aprovechamiento, concepción y preñez en vaquillas y que el protocolo simplificado de sincronización de celos en vaquillas receptoras de embriones es adecuado permitiendo reducir uno a dos días de trabajo.

¹ Tesis de grado presentado para obtener el título de médico veterinario Zootecnista

² Barrio Muyurina , Km. 9 doble vía La Guardia. Teléfono: 3501601

³ Médico Veterinario Zootecnista docente de la cátedra de reproducción animal. FMVZ – UAGRM.

III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

3.1. CONCEPTO DE HORMONA.

Son sustancias sintetizadas y secretadas por ciertas células especializadas del organismo y son transportados al aparato circulatorio con el objetivo de estimular, inhibir, interaccionar con la actividad funcional del órgano blanco. Muchas de estas hormonas producen una amplia variedad de funciones, los que controlan los procesos de la fisiología reproductiva, derivan principalmente de ciertos órganos como ser: Hipotálamo, hipófisis, gónadas, placenta y útero (Hafez, 1996).

3.2. HORMONAS DE IMPORTANCIA EN LA REPRODUCCIÓN

3.2.1. HORMONA LIBERADORA DE LAS GONADOTROFINAS (GnRH)

La GnRH es una neurohormona producida por el hipotálamo y está formada por una cadena peptídico de 10 aminoácidos y tiene una función principal de inducir la síntesis y liberación de FSH y LH en la hipófisis (Hafez, 1996).

3.2.2. OXITOCINA

Es una hormona de naturaleza peptídica, la cual es sintetizada a nivel del núcleo supraóptico y paraventricular del hipotálamo la cual es almacenada en la neurohipófisis, también se la produce en el cuerpo lúteo del ovario. Cumple funciones como ser:

1. Contracción de la musculatura uterina
2. Interviene en el proceso de expulsión del feto durante el parto
3. Interviene en el transporte de espermatozoides y óvulos en el oviducto
4. Ejerce un estímulo en las células mio epiteliales de los alvéolos mamarios (bajada de la leche).
5. Interviene en el proceso de lutéolisis (Hafez. 1996).

3.2.3. HORMONA FOLICULO ESTIMULANTE (FSH)

Es una hormona peptídica sintetizada en la adenohipófisis en la hembra, la FSH estimula el crecimiento y maduración de los folículos en el ovario y participa junto con la LH, estimulando la síntesis de estradiol en los folículos en desarrollo, estos folículos son grupos celulares que rodean a un óvulo y también se llaman folículos de Graaf.

3.2.4. HORMONA LUTEINIZANTE (LH)

Es una glicoproteína producida en la hipófisis anterior, actúa conjuntamente con la FSH para inducir la secreción de estrógenos a partir del gran folículo ovárico, su función principal es la ovulación mediante el pico preovulatorio de LH y estimula la formación del cuerpo lúteo.

3.2.5. ESTRÓGENO

Es una hormona esferoidal, producida por los folículos del ovario, el principal estrógeno biológico es el estradiol 17β y cumplen diversas funciones: Inducen el comportamiento de celo en la vaca, estimula el desarrollo de las características sexuales en la hembra, control de la liberación de FSH y LH. (IRAC., 1998).

3.2.6. INHIBINA

Es una hormona producida por el folículo ovárico, más específicamente por las células de la granulosa en la hembra y por las células de sertoli en el macho. Es de naturaleza proteica, ejerce una acción inhibitoria en la secreción de FSH sin alterar la secreción de LH (Bó, 2001).

3.2.7. RELAXINA

Es una hormona polipeptídica secretada por el cuerpo lúteo ovárico durante la preñez, es la encargada de la dilatación del cervix y de la vagina antes del parto, además inhibe las contracciones uterinas.

3.2.8. PROGESTERONA

Es el progestágeno que se encuentra en mayor cantidad en forma natural y es producida por el cuerpo lúteo, placenta y glándulas adrenales. Su principal función es preparar al útero para la implantación del embrión y mantenimiento de la preñez mediante el aumento de las glándulas secretoras del endometrio y la inhibición de su motilidad. Controla la regulación del ciclo estral al inhibir la secreción de GnRH en el hipotálamo (Hafez. 1996).

3.2.9. PROSTAGLANDINAS

Son ácidos grasos no saturados de 20 carbonos derivados del ácido araquidónico y las de importancia en la reproducción son:

La prostaglandina F2 α (PGF2 α), produce la regresión morfológica y funcional del cuerpo lúteo (lutéolisis) al ser liposoluble difunde de las paredes de la vena útero-ovárica a la arteria ovárica y de ahí directamente al cuerpo lúteo. Además estimula las contracciones uterinas permitiendo el transporte espermático. Si el animal queda gestante, algunas señales (proteína trofoblástica bovina) son enviadas del embrión al útero para evitar la liberación de PGf2 α lo que permite que el CL del ciclo se convierta en el CL de la preñez.

La prostaglandina E2 (PGE2), esta hormona actúa durante el parto estimula la contracción del útero, dilata el cervix y los vasos sanguíneos, no tiene acción luteolítica (IRAC., 1998).

3.3. REGULACION HORMONAL MADIANTE EL EJE – HIPOTALAMO – HIPOFISARIO – GONADAL – UTERINO

El ciclo estral esta regulado por una interacción hormonal regida por el eje hipotalámico, hipofisario, gonadal, uterino. El hipotálamo sintetiza la GnRH, la cual estimula a la hipófisis para la síntesis y secreción de FSH y LH estas hormonas ejercen acción a nivel ovárico, produciendo el crecimiento y maduración folicular y la síntesis de estradiol.

El estradiol producido por el folículo dominante produce una retroalimentación positiva sobre la FSH y LH para la maduración final del folículo, este folículo preovulatorio secretará estradiol en grandes cantidades, las cuales llegaran a causar una retroalimentación negativa sobre la FSH, permitiendo de esta manera el pico de LH para la ovulación y posterior formación del cuerpo lúteo. El cuerpo lúteo produce progesterona, esta ejerce una retroalimentación negativa sobre los pulsos de GnRH en el hipotálamo inhibiendo nuevas ovulaciones. El estrógeno activa los receptores de oxitocina en el útero, la oxitocina secretada por la neurohipófisis y el cuerpo lúteo actúa sobre el útero induciendo la síntesis de prostaglandina en el útero, la cual va a actuar sobre el cuerpo lúteo, produciendo la lutéolisis, de esta manera cesa la retroalimentación negativa que ejercía la progesterona sobre el hipotálamo y se activa nuevamente los pulsos de GnRH, reiniciando un nuevo ciclo, si la hembra quedara gestante se inhibe la síntesis de prostaglandina en el útero a través de una señal de reconocimiento materno que envía el embrión (PTB) impidiendo de esta manera la destrucción del cuerpo lúteo y por lo tanto se mantiene la producción de progesterona durante toda la gestación (IRAC., 2000).

3.4. PUBERTAD.

Es la edad en que el ovario empieza a asumir sus funciones de glándula endocrina, por una elevación de la secreción de gonadotropina por lo tanto ocurre la primera ovulación y el inicio del ciclo estral regular. Momento en que las vaquillas alcanzan su capacidad reproductora y depende de la raza, nutrición, genética y velocidad de crecimiento (Hafez, 1996).

3.5. CICLO ESTRAL

Es un proceso fisiológico rítmico de intensa actividad sexual que se manifiesta cuando la hembra acepta la monta por otro animal (receptividad sexual). El ciclo estral tiene una duración promedio de 21 días variando de 17 a 25, y se produce en forma continua a lo largo del año por lo que se clasifica

a las hembras bovinas como poliestricas continua, el celo dura de 6 a 18 horas y la ovulación tiene lugar 24 a 30 horas después de haber iniciado el celo (Callejas, 2000; Mapletoft, 2003).

3.6. FASES DEL CICLO ESTRAL

3.6.1. FASE FOLICULAR (Proestro)

Tiene una duración de tres días, se inicia con la regresión del cuerpo lúteo del ciclo anterior y finaliza con la manifestación del celo (Callejas, 2000).

En el momento de la lutéolisis las concentraciones de progesterona en sangre decaen abruptamente. La caída de las concentraciones de progesterona elimina la retroalimentación negativa sobre la secreción de gonadotropinas. Consecuentemente, aumenta la frecuencia de los pulsos de LH (un pulso cada 60 min.) y en menor grado, la de FSH. El incremento en la frecuencia de pulsos de LH estimula el desarrollo del folículo dominante, que secreta cantidades crecientes de estradiol (IRAC, 1998).

3.6.2. FASE PERIOVULATORIA (Estro y Metaestro)

Esta fase comienza con la receptividad del macho e involucra todos los cambios que permiten la ovulación y el comienzo de la formación del cuerpo lúteo. Durante este periodo se producen importantes fenómenos: inicio del celo, onda preovulatoria de gonadotropinas y ovulación, el intervalo entre el inicio de la luteólisis y el comienzo del celo es de 58 – 60 h aproximadamente. Después de la descarga preovulatoria, no se detectan pulsos de LH durante 6 a 12 h lo que refleja el agotamiento del contenido hipofisario de esta hormona.

3.6.3. FASE LUTEAL (Diestro)

El desarrollo del cuerpo lúteo toma aproximadamente tres días (día dos a cinco del ciclo). A pesar de que algunos folículos comienzan a crecer en el primer día del ciclo, la progesterona secretada por un cuerpo lúteo activo evita que ellos maduren y por lo tanto se degeneren durante los días 16 – 18

del ciclo, si el útero no ha detectado la presencia de un embrión mandara una señal hormonal (prostaglandina) que produce regresión del cuerpo lúteo. Esta regresión remueve la inhibición de las fases finales del crecimiento folicular y le permite al folículo dominante completar su maduración. Esto conduce a un nuevo celo y al comienzo de un nuevo ciclo.

3.7. ANATOMIA Y FISIOLOGIA DEL OVARIO

Los ovarios son dos que están suspendidos en la cavidad abdominal, su forma es parecida a una aceituna y se modifica por la presencia de un folículo maduro o un cuerpo lúteo en su superficie. El peso de los ovarios varia entre 6.5 – 20 grs. (C. M. G. B. – JICA, 2000).

Normalmente las hembras tienen 2 glándulas sexuales femeninas y tienen dos funciones fisiológicas como ser producir óvulos maduros y segregar hormonas (estrógeno y progesterona) que determinan diferentes manifestaciones durante el estro, gestación, parto, lactancia (C.M.G.B. – JICA, 2000).

3.8. ONDAS FOLICULARES

La dinámica folicular se caracteriza por la presencia de ondas de crecimiento folicular presentando la fase de reclutamiento, selección y dominancia. Existen animales de 2, 3, o 4 ondas foliculares durante un ciclo estral. Después de la ovulación se desarrolla un grupo de folículos, de los cuales se selecciona un folículo dominante que continúa creciendo mientras regresa el resto de los folículos de la onda, debido a la presencia de un cuerpo lúteo funcional y alta presencia de progesterona, este primer folículo dominante no produce un pico de LH ni manifestaciones de celo tampoco ovulación, luego este folículo se atresia y comienza una nueva onda, el folículo dominante para que sea ovulatorio debe ocurrir primero la lutéolisis del cuerpo lúteo (Callejas, 2000; Wilbank, 2003).

3.9. OVULACIÓN

Es la liberación de un ovocito desde un folículo ovárico, por lo general la ovulación ocurre entre 24-30 horas luego de las descargas preovulatorias de LH y FSH. Las descargas preovulatorias de LH ocurren al comienzo del estro, concurrentemente con el pico de FSH. El pico de LH causa la ovulación e inicia la luteinización de las células de la granulosa y de la teca interna (Bó, 2000).

3.10. FORMACION DEL CUERPO LÚTEO

Después de la ovulación le sigue una hemorragia profusa y la cavidad folicular se llena de sangre, convirtiéndose en un cuerpo hemorrágico. A continuación las células de la granulosa se hipertrofian acumulando lípidos y pigmentos carotenoides (luteína que confiere un color amarillento). El cuerpo lúteo formado comienza a producir progesterona (Buxade, 1995).

3.11. LUTEÓLISIS

Es la destrucción morfológica y funcional del cuerpo lúteo por acción de la prostaglandina la cual es secretada por el endometrio uterino, gracias a que el estradiol activa los receptores a oxitocina y esta permite la síntesis de prostaglandina. Este llega al ovario pasando de la vena útero ovárica a la arteria ovárica y de allí se dirige al cuerpo lúteo ejerciendo una vasoconstricción del flujo sanguíneo produciendo su regresión por isquemia (IRAC., 1998).

3.12. ANESTRO

Es la ausencia de manifestaciones psíquicas de celo debido a que la hembra quedo gestante, está recién parida o por causa fisiopatológica, infecciones uterinas u ováricas, dolencias metabólicas y principalmente factores nutricionales, condición corporal y presencia del ternero, intervienen en la duración del anestro post-parto (Baruselli, 2003).

3.13. GESTACION O PREÑEZ

En los mamíferos la gestación representa en la hembra un estado fisiológico durante el cual se desarrolla en el útero uno o más embriones o fetos. La gestación o periodo de preñez en el lapso que va de la fecundación o concepción al parto o nacimientos de la nueva cría, durante este período cada célula se divide o desarrolla hasta transformarse en un individuo muy organizado (Holy, 1996).

3.14. PARAMETROS TÉCNICOS PARA MEDIR LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA

3.14.1. TASA DE APROVECHAMIENTO

Esta determinado por el número de receptoras utilizadas al momento de la transferencia sobre el total de receptoras que recibieron el tratamiento hormonal.

3.14.2. TASA DE CONCEPCIÓN

Esta determinado por el número de hembras preñadas sobre el total de receptoras utilizadas al momento de la transferencia.

3.14.3. TASA DE PREÑEZ

Es el primer indicador que refleja la eficiencia del sistema en forma global e integral, la tasa de preñez representa el total de las hembras preñadas comparando con el total de hembras introducidas en el programa de reproducción (Capitaine, 2005).

3.14.4. INTERVALOS ENTRE PARTOS (IEP)

Es un índice que nos mide los días comprendidos entre dos partos consecutivos de cada matriz del hato, siendo el ideal de 12 meses o 365 días de IEP.

Es un parámetro global que básicamente depende de la eficiencia en la detección de celos, de la fertilidad de estos (porcentaje de concepción) y de

la duración del periodo luego del parto, durante el cual se decide no servir a la hembra (periodo de espera voluntario). Esta caída en la eficiencia reproductiva es una causa principalmente por una disminución en la efectividad de la detección de celos, el mismo que lleva a un alargamiento del intervalo entre partos más allá del óptimo (Intervet, 2000).

3.15. TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

La transferencia de embriones es una técnica por la cual los embriones (óvulos fertilizados) son colectados del aparato reproductor de la hembra donante antes de la nidación, y transferidos al aparato reproductivo de otras hembras receptoras para completar su gestación. Este proceso usualmente requiere el uso de gonadotropina para inducir la superovulación en la donante y por otro lado sincronizar las futuras receptoras para que estén en celo y ovulen al mismo tiempo que las donantes. La técnica de transferencia de embriones (TE) incluye varias etapas desde la selección de las donantes hasta la transferencia del embrión (Ortiz, 1999).

3.16. SELECCIÓN DE LA RECEPTORA

Desde el punto de vista reproductivo una buena receptora es la hembra capaz de recibir un embrión y llevarlo al término. Más aun la receptora deberá ser capaz de expresar su potencial genético. En consecuencia deberá ser de un buen tamaño, tanto general como reproductivamente sana y buena capacidad lechera (Palma, 2001).

La edad de la receptora es un aspecto importante en el cual sin embargo, no hay coincidencia entre los autores. En general difieren en el criterio, es mejor una vaquilla que una vaca que ya ha parido alguna vez, Una forma de tomar el problema que puede resumir las diferentes posiciones es la siguiente: La vaquilla permite obtener tasas de preñes ligeramente superior, sin embargo los problemas de manejo durante la gestación, el parto y la lactancia pueden producir resultados finales inferiores a los de las vacas. El uso de la vacas

múltiparas, con historia reproductiva conocida, que garantiza en cierta manera su comportamiento futuro, sumado al hecho de tener menos problema de parto, hace que este sea el animal de elección (Palma, 2001).

Se debe procurar trabajar con vaquillas que tengan un buen desenvolvimiento corporal, escoger las que demuestren una buena habilidad lechera y siempre procurar animales mansos (Teixeira, 1999).

Si elegimos vaquillas como receptoras, estas deben tener más de 300 Kg., tener estado óptimo y ciclar normalmente cada 17 – 25 días.

(Tribulo y col., 1999)

Una hembra no apta para el servicio natural no puede utilizarse para la transferencia de embriones. El programa de alimentación de la receptora es vital en el éxito final de la transferencia. La hembra gestara y amamantara a los terneros de mayor valor del establecimiento, criara terneros que son mayores a los que hubiera producido y deberá proveer nutrientes en forma suficiente para que se exprese el potencial genético del ternero. Antes de estas consideraciones, la receptora preñada no debe ser tratada como cualquier otra vaca de cría, sino al menos, como lo son las donantes (Alberio, 2001). No se deben descuidar los aspectos sanitarios del rodeo y especialmente de las receptoras, estas deben poseer un examen negativo a brucelosis, tuberculosis, leptospirosis, y otras enfermedades reproductivas presentes en el área, o caso contrario deben estar vacunados contra estas enfermedades como IBR, BVD, clostridiosis, fiebre aftosa y rabia. También es necesario mantener un buen control de endo y ectoparásitos sobre ellas (Teixeira, 1999).

3.17. SINCRONIZACIÓN DE CELO

Es una técnica biológica que consiste en la manipulación del ciclo estral mediante el empleo de hormonas exógenas con el objetivo de concentrar la presentación de los celos y así de esta manera acortar o eliminar la

detección de celo, permitiendo predecir el momento de estro con una seguridad razonable (JICA., 1996).

En el caso de transferencia de embriones, más que la exacta sincronía de los celos y ovulaciones entre vacas donantes y receptoras, la sincronía entre vacas receptoras y estadio (edad) embrionario mas importante. Puesto que al momento de realizar la colecta de embriones, estos presentan una importante variabilidad en cuanto a sus edades (24-36 hrs. de diferencia). Es importante disponer también de receptoras que tengan alguna variabilidad en su grado de sincronía del momento de ovulación. Esto permitirá elegir la receptora más adecuada para cada tipo de embrión a transferir. Como por otra parte una sincronía de más o menos 24 hrs. no afecta la tasa de gestación post- transferencia, una dispersión de los celos de entre 3 o 4 días después de la finalización del tratamiento de sincronización, no afectaría la tasa de retención embrionaria. De todas formas el rango de sincronización de celo optimo para el uso de las hembras como receptoras, no deberían ser superior a los 36 hrs. (Alberio, y col., 2001).

3.17.1. SINCRONIZACIÓN CON PROGESTERONA

Consiste en alargar la fase luteal mediante un bloqueo hormonal producido por la progesterona, manteniendo elevadas las concentraciones plasmáticas de esta hormona por un periodo de tiempo establecido de tiempo e induciendo el surgimiento de una nueva onda folicular, la cual culminará con un folículo pre - ovulatorio seguido de celo sincronizado y ovulación (Cútaia, 2003).

El uso de estrógeno y progesterona para controlar el desarrollo folicular se basa en el potente efecto de la combinación de estos dos esteroides sobre las gonadotropinas (Tribulo, 2000).

3.17.2. SINCRONIZACIÓN CON PROSTAGLANDINA

La prostaglandina causa la regresión del cuerpo lúteo a partir de 5to día del ciclo estral y su efecto lúteolítico es máximo entre los días 12 – 17. Generalmente se utilizan tratamientos con 2 dosis de PGF₂α con 11 a 14 días de intervalo y detección de celo por 5 – 7 días después de la aplicación PGF₂α. (Cútaia, 2003).

3.18. USO DE HORMONAS EXÓGENAS EN LA SINCRONIZACIÓN DE CELO

3.18.1. DIB (dispositivo intravaginal bovino P4)

Es un dispositivo de silicona que se introduce en la vagina que contiene 1 gr. de progesterona natural (P4), la cual es absorbida a través de la mucosa vaginal durante ciertos días para después ser retirado. Este progestágeno inhibe la liberación de FSH y LH frenando la ovulación hasta el momento deseado, cuando se retira de la vagina la concentración de progesterona cae rápidamente con lo cual el animal puede entrar en celo (Prospecto de uso. Lab. Syntex, Argentina).

3.18.2. BENZOATO DE ESTRADIOL (EB)

Contiene 0.1g / ml de benzoato de estradiol oleoso para ser aplicado por vía intramuscular, se ha demostrado que los estrógenos administrados en la fase luteal, inducen la regresión del folículo dominante y la emergencia de una nueva onda folicular sincrónica, mientras que la administración en las fases folicular inducen la liberación de la LH y la ovulación (Prospecto de uso. Lab. Syntex , Argentina).

3.18.3. CIPIONATO DE ESTRADIOL (ECP)

Es un éster de estradiol (sal de estradiol) que posee una vida media más larga por la baja solubilidad en agua, lleva a un atraso y una alta dispersión del día de la emergencia de la nueva onda de crecimiento folicular (Bó, 2005).

3.18.4. PROSTAGLANDINA SINTETICA (D- Cloprostenol)

Es un análogo de prostaglandina a base de: D+clorprostenol 0,075 mg/ml y posee una acción luteolítica, también se la utiliza para efectos terapéuticos como tratamientos de quistes luteales, endometritis y eliminación de gestaciones anormales (Prospecto de uso. Lab. Syntex, Argentina).

3.18.5. GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA (eCG)

También llamada gonadotropina del suero de la yegua preñada (PMSG), es una proteína que contiene hexosa y hexosaminosa. Se encuentra la fuente de esta hormona en las capas endometriales de útero de la yegua preñada. La secreción de eCG estimula el desarrollo de los folículos en el ovario debido al efecto de FSH ejercido por la eCG, algunos de estos folículos ovulan aunque casi todos forman folículos luteinizados debido a la acción de la molécula de eCG parecida a la LH, estos cuerpos lúteos accesorios producen progestágenos importantes para el mantenimiento de la preñez en la yegua por eso se dice que la eCG es una hormona con acciones biológicas tanto de FSH como LH, siendo dominante la FSH. Es una preparación altamente purificada de gonadotropina coriónica equina, producida mediante metodología propia que permite obtener un producto con óptima relación FSH – LH y potencia estable garantizando así resultado de un informe. Dada su acción dual FSH – LH la eCG actúa estimulando en forma directa el desarrollo folicular y la ovulación en la mayoría de las especies domésticas. La administración de eCG potencia la acción sincronizante de los progestágenos asegurando una perfecta sincronía de celos fértiles. Esta indicado para la inducción de la ovulación, superovulación y tratamiento del anestro en bovinos y otras especies. La dosis sugerida en bovinos para sincronizar celo es de 400 a 600 UI por animal por vía intramuscular (Prospecto de uso. Novormon, Syntex, Argentina).

3.19. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ÉXITO DE UN PROGRAMA REPRODUCTIVO CON TRANSFERENCIA DE EMBRIONES A TIEMPO FIJO

3.19.1. FACTORES ADMINISTRATIVOS

Son todos los elementos que pueden llegar a afectar en la planificación, organización, dirección, control en un programa reproductivo. Tiene que ver claramente con definir las metas y objetivos a alcanzar, contar con los recursos necesarios como: recursos humanos bien capacitados, recursos económicos, recursos materiales y contar con un cronograma establecidos, estar directamente comprometidos con las actividades, que directamente van a incidir en la productividad y rentabilidad. Es necesario considerar todos estos elementos antes de iniciar un proceso productivo y también realizar un análisis de costo y la factibilidad económica (Souza, 2004).

3.19.2. FACTORES GENETICOS

Los animales con los que se pretende iniciar un programa reproductivo, deben ser seleccionados en cuanto; fertilidad, habilidad materna, edad, historia reproductiva; que no repercuta en la productividad (Landivar, 2005).

3.19.3. FACTORES AMBIENTALES

La precipitación pluvial y calidad de los suelos en contenido de nutrientes influyen directamente sobre la productividad de las pasturas, en cuanto a calidad y producción de materia seca, la temperatura ambiental esta relacionada con el confort de los animales (Amaral, 2001).

a) NUTRICIÓN

Es el factor más importante ya que de estos depende la respuesta y eficiencia de los animales. Esta constituido por las pasturas y forrajes de buena calidad y cantidad, agua abundante, sal mineral y ración suplementaria estratégica. Un déficit en la ingesta de energía provoca un

prolongado anestro post-parto, Además los requerimientos nutricionales son mayores en la última etapa de gestación (Baruselli, 2003).

b) SANIDAD

Contar con un programa sanitario preventivo, que contemple vacunación, desparasitación, aplicación de vitaminas, muestreo serológico, descarte y bioseguridad. A fin de garantizar el control de enfermedades infecciosas y reproductivas del hato, entre estas enfermedades tenemos: brucelosis, IBR, DBV, leptospirosis, campilobacteriosis, trichomoniasis, neosporosis y otras enfermedades que repercuten en la productividad del rebaño (Souza, 2004).

c) MANEJO

Todos los animales deben estar correctamente identificados (aretes o marcación a fuego) y manejados por categoría (vaquillas, vacas, primíparas y vacas multíparas) y grupos contemporáneos de trabajo (Baruselli. 2003).

d) INFRAESTRUCTURA

Contar con divisiones de potreros, corrales, brete, cepo, balanza, atajados, bebederos, comederos y saleros para poder realizar las operaciones de manejo.

e) CONDICION CORPORAL

Son medidas visuales que se toman en cuenta en los animales para determinar el estado físico, donde se evalúa la cobertura de grasa, que sirve como reservas corporales, que se mide en una escala de 1-5 (escala ESCA) donde 1 es flaca y 5 demasiado gorda, es importante que los animales tengan una condición corporal de 3 antes de entrar al servicio (Callejas, 2001).

f) PERSONAL

Los recursos humanos deben estar comprometidos con los objetivos de la empresa, estar bien capacitados y motivados para ejecutar lo planificado (Cútaia. 2003).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en el departamento de Santa Cruz que cuenta con una superficie de 370 621 Km². esta localizada a 17°48' de latitud sur y 63°10' de longitud oeste, su altitud es de 416 msnm. Presenta un clima cálido subtropical, la temperatura media es de 24,6°C, la humedad relativa media es de 68%. El trabajo se realizo específicamente en dos cabaña situadas al sur de la ciudad de Santa Cruz en el municipio de Cabezas provincia Cordillera y otra cabaña al norte de la ciudad de Santa Cruz en el municipio de Okinawa, provincia Warnes (INE. 2003).

4.2. MATERIALES

- 243 receptoras mestizas (Bos indicus x Bos taurus)
- 243 DIB de segundo uso (1 g de P4, Syntex, Argentina)
- 243 dosis (243 mg) de benzoato de estradiol (EB Syntex, Argentina)
- 243 dosis de prostaglandina sintetica (Ciclase, Syntex, Argentina)
- 243 dosis de cipionato de estradiol (ECP 0,5 mg / ml)
(Galmedic, Paraguay)
- 184 dosis de gonadotropina coriónica equina dividido en tres dosis 200 UI, 300UI y 400UI (Novormon, 5000 Syntex, Argentina)
- 243 embriones para transferir
- Kit completo de transferencia de embriones
- Infraestructura (Cepo, brete, balanza, corral)
- Material de registro (bolígrafo, libreta de campo)
- Equipo de computación

4.3. UNIDAD MUESTRAL

Se utilizaron 243 vaquillas mestizas, todas recibieron el mismo tratamiento hormonal, variando solamente la dosis de gonadotropina coriónica equina. Para lo cual se dividió en tres grupos completamente al azar.

4.4. MÉTODOS

4.4.1. MÉTODO DE CAMPO

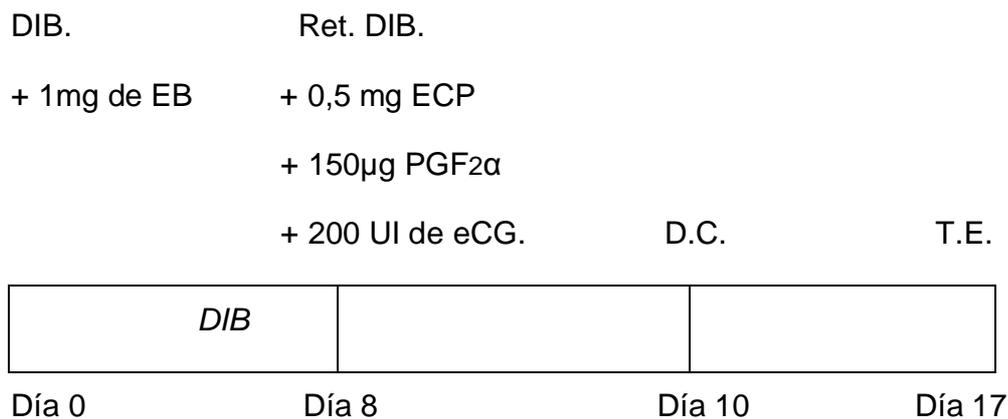
El presente trabajo de investigación se inicio en el mes de enero con una previa planificación del experimento. El grupo de vaquillas fueron seleccionadas por peso, condición corporal y condición ovárica (ciclicidad), ingresando al estudio vaquillas con un promedio de 330 Kg. de peso vivo y 2,5 a 3,5 de condición corporal en la escala de 1-5. Previo a la sincronización del celo, fueron vacunados contra IBR, DVB, se administro vitaminas y se les proporcionó sal mineral a voluntad.

Se procedió a la sincronización de celo con un protocolo simplificado para inseminación a tiempo fijo, todos los animales permanecieron en una sola tropa recibiendo el mismo manejo sin embargo durante el día 8 del protocolo de sincronización de celo se procedió a dividir en tres grupos completamente al azar, recibiendo cada grupo una dosis diferente de eCG vía intramuscular. Grupo 1 (200 UI de eCG): conformado por 80 animales, Grupo 2 (300 UI de eCG): con 79 animales, Grupo 3 (400 UI de eCG) por 84 animales. Después de 7 días del celo previo a la transferencia se realizó palpación rectal para verificar la presencia de cuerpo lúteo y se procedió a la transferencia de embriones mediante la técnica intravaginal en el cuerno ipsilateral al cuerpo lúteo.

GRUPO 1: PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN PARA VAQUILLAS CON 200 UI DE eCG. (80 vaquillas)

Día 0, se insertó un dispositivo intravaginal de 2^{do} uso impregnado con 1g de progesterona (DIB, Syntex, Argentina) junto a 1mg de benzoato de estradiol (EB, Syntex, Argentina).

El día 8 se administro 0,5 mg de cipionato de estradiol (ECP, Galmedic, Argentina) mas 150µg D (+) cloprostenol (ciclase, Syntex, Argentina), 200 IU de eCG (Novormon 5000, Syntex, Argentina) y se retiro el dispositivo. Se consideró como día 10 el día del celo. El día 17, se procedió a la colecta de embriones; Se palpa a las receptoras y se determina la presencia de cuerpo lúteo y el % de receptoras utilizadas.



GRUPOS: 2 con 79 animales y **3** con 84 animales ambos grupos recibieron el mismo tratamiento que el grupo 1, con la diferencia de que el día 8 el grupo 2. recibió 300 UI de eCG y el grupo 3. 400 IU de eCG.

4.2.2. METODO ESTADISTICO

Los resultados obtenidos de los diferentes grupos fueron analizados por el método del Chi cuadrado.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. RESULTADOS

5.1.1. TASA DE APROVECHAMIENTO

Grupo 1: Con 80 animales tratados con 200 UI de eCG., se obtuvo 65 animales utilizados, con una tasa de aprovechamiento de 81,3%; **Grupo 2:** Con 79 animales tratados con 300 UI de eCG., se llegó a utilizar 63 animales siendo su tasa de aprovechamiento 80%; **Grupo 3:** De 84 animales tratados con 400 UI de eCG se utilizaron 72 resultando el 85,7% su tasa de aprovechamiento. No se encontró diferencia estadística significativa entre los diferentes grupos.

$$\text{Tasa de aprovechamiento} = \frac{\text{Total de hembras transferidas}}{\text{Total de hembras introducidas en el programa}}$$

Cuadro 1. Tasa de aprovechamiento

(Enero – Agosto del 2007)

Grupos	200 UI eCG	300 UI ECG	400 UI eCG
Total de hembras transferidas	65	63	72
Nº de receptoras del programa	80	79	84
Total	81,3%	80%	85,7%

Fuente: Elaboración propia

(P> 0,05%)

5.1.2. TASA DE CONCEPCIÓN

Grupo 1: De 65 vaquillas utilizadas se obtuvo 34 preñadas haciendo un 52.3% de tasa de concepción; **Grupo 2:** Se llegó a utilizar 63 vaquillas de las que se obtuvo 32 preñadas siendo su tasa de concepción del 50.8%; Se obtuvo un aprovechamiento de 72 animales de los cuales 40 se preñaron, haciendo un 55,6% de tasa de concepción en el **Grupo 3**.

$$\text{Tasa de concepción} = \frac{\text{Número de receptoras preñadas}}{\text{Total de vientres transferidas}}$$

Cuadro 2. Tasa de concepción

(Enero – Agosto del 2007)

Grupo	200 UI ECG	300 UI ECG	400 UI eCG
Nº de receptoras preñadas	34	32	40
Nº de receptoras transferidas	65	63	72
Total	52,3%	50,8%	55,6%

Fuente: Elaboración propia

(P> 0,05%)

5.1.3. TASA DE PREÑEZ

Analizando los resultados obtenidos anteriormente se obtuvo que la tasa de preñez en el **Grupo 1**: Con 200 UI de eCG, de los 80 animales tratados se llegó a preñar 34 animales resultando en una tasa de preñez del 42.5%; **Grupo 2**: Con 300 UI de eCG se obtuvo una tasa de preñez de 40.5%; **Grupo 3**: Tratados con 400 UI de eCG se obtuvo 47.6% en la tasa de preñez ($P > 0.05\%$).

$$\text{Tasa de preñez} = \frac{\text{Total de receptoras preñadas}}{\text{Total de hembras introducidas en el programa}}$$

Cuadro 3. Tasa de preñez

(Enero – Agosto del 2007)

Grupo	200 UI ECG	300 UI ECG	400 UI eCG
Nº de receptoras preñadas	34	32	40
Nº de receptoras del programa	80	79	84
Total	42,5%	40,5%	47,6%

Fuente: Elaboración propia

($P > 0,05\%$)

5.2. DISCUSIÓN

En un trabajo realizado por Quezada, (2007) en 100 vaquillas mestizas (Bos indicus x Bos taurus) utilizando eCG (200 UI). Se obtuvo una tasa de aprovechamiento a la T.E.T.F. de 76,92% vs. 54,17% sin eCG, observándose una superioridad a favor de la dosis de eCG. Comparando con nuestros resultados de evidencia una similitud (81,2% de tasa de aprovechamiento con 200 UI de eCG)

Mamani, (2006) realizó un trabajo en 104 vaquillas mestizas receptoras de embriones (Bos indicus x Bos taurus), tratadas con 200 UI, 300 UI y 400 UI de eCG, administrado 5 días después de colocado el dispositivo intravaginal bovino (DIB). Obtuvo en los tres grupos tasas de preñez de 36,8%; 32,4% y 46,9%, se llegó a evidenciar una superioridad en los resultados de nuestro trabajo con las dosis de 200 UI (42,5%) y 300 UI (40,4%) de eCG., administrado el día del retiro del DIB (día 9)

En otro trabajo realizado por Moreno, (2001) con embriones frescos en 312 vacas secas mestizas (Británicas y cruza indicas) observo el efecto de 400 UI de eCG en la tasa de aprovechamiento con 86,1% vs. 81,0% sin eCG.

Madero, (2006) en 326 vaquillas de la raza Angus negro y colorado evaluó el efecto de dos dosis de cipionato de estradiol al retirar un dispositivo, utilizada en reemplazo de la inyección de benzoato de estradiol a las 24 h . Se demostró que la administración de 0,5mg (51,6%) o 1mg (51,5%) de ECP son igualmente efectivas para preñar vaquillonas a la IATF. Comparando vemos que nuestros resultados son inferiores, esto es debido al tipo de raza utilizada y a las condiciones de manejo.

Isnado, (2006) observo el efecto del cipionato de estradiol (ECP) vs. benzoato de estradiol (EB) en 100 vientres cebú (brahman/nelore), obtuvo tasas de preñez con EB del 48% en vacas y 36% en vaquillas y con ECP 40% en vacas y vaquillas comparando con nuestros resultados se evidencia una similitud con los tres grupos (42,5%; 40,5%; 47,6%).

VII. CONCLUSION

De acuerdo a los objetivos planteados se concluye que:

Las tres dosis de eCG utilizadas son igualmente efectivas y el protocolo de sincronización de celos en vaquillas receptoras de embriones es adecuado permitiendo reducir uno a dos días de trabajo.

Se evidencia una diferencia numérica en cuanto a la tasa de aprovechamiento, concepción y preñez a favor de la aplicación 400 UI de eCG, pero no hubo una diferencia estadística significativa comparado con los grupos de 200 y 300 UI de eCG.

Los resultados nos indican que utilizando tratamientos de sincronización de celos con menores dosis de eCG de lo recomendado por el fabricante se puede llegar a obtener resultados positivos en programas de transferencia de embriones a tiempo fijos.

Se recomienda realizar este experimento en un mayor número de animales y con diferentes categorías de receptoras

VIII. BIBLIOGRAFIA

- ALBERIO, A., Y COL., 2000.** Sincronización de los celos en hembras receptoras. Biotecnología de la reproducción. Primera edición. Editorial Argentina. pp. 61-76
- ALBERIO, R., 2001.** Manejo de donantes y receptoras. Biotecnología de la reproducción. Primera edición. Editorial Argentina. pp. 18-23
- AMARAL, T., B., 2001.** Desempeño reproductivo de vacas nelore suplementada ouñao após o parto, com o sem restriccao de amantacao. Tesis de maestría. Universidad federal de minas Gerais. Belo horizonte – Brasil. pp. 37
- BASURELLI, S. P., 2003.** Tratamientos hormonales para mejorar la performance reproductiva de vacas de cría en anestro, en condiciones tropicales. In V Simposio Internacional de reproducción animal IRAC. Córdoba – Argentina. pp.103 – 107
- BÓ, G. A., 2001.** Programa de inseminación artificial a tiempo fijo en ganado bovino utilizando progestágenos y estradiol. In IV Simposio Internacional de reproducción animal IRAC, Córdoba – Argentina. pp. 117-133
- BÓ, G. A. Y COL., 2005.** Implementación de programas de inseminación artificial en rodeos de cría de Argentina. VI Simposio Internacional de reproducción animal IRAC, Córdoba – Argentina. pp. 97-126
- BUXADE, C.,1995.** Zootecnia bases de producción animal. Tomo II. Editorial Mundi- Prensa, Madrid – España. pp. 17- 49
- CALLEJAS, S.S., 2003.** Principales características de la fisiología del ciclo estral. control neuroendocrino y dinámica folicular. In Manual Técnico Businch Buenos Aires – Argentina. pp. 2-13

- CALLEJAS, S., 2001.** Bases fisiológicas para controlar el ciclo estral bovino. Manual técnico de reproducción. Córdoba – Argentina pp. 112-120.
- CAPITAINE. F. A., 2005.** Factores que afectan la tasa de preñez en rodeos lecheros en Argentina. In VI Simposio Internacional de reproducción animal IRAC. Córdoba – Argentina. pp. 175-194
- CUTAIA, L. S., 2003.** Programas de IATF. En rodeos de cría, factores que lo afectan y resultados productivos. In V Simposio Internacional de reproducción animal IRAC. Córdoba – Argentina. pp. 115-123
- HAFEZ, E. S. E., 1996.** Reproducción e inseminación artificial en animales, 6ta edición. Editorial interamericana. pp. 345-370
- HOLI, L., 1986.** Bases biológicas de la reproducción, México. Ed, Diana. pp. 78 – 93
- IRAC., 1998.** Curso de postgrado de Reproducción Bovina, Modulo III. Córdoba –Argentina. pp. 53-70
- ISNADO, L., 2006.** Cipionato de estradiol vs. Benzoato de estradiol en la sincronización de celo en vacas y vaquillas aneloradas. In VII Simposio Internacional de reproducción animal IRAC. Córdoba – Argentina. pp. 254
- LANDIVAR, J., 2005.** Técnicas de manejo reproductivo en bovinos de corte. Primer seminario de razas cebuinas. Santa Cruz – Bolivia. pp. 23.30
- MAMANI, E., 2006.** Evaluación de diferentes dosis de eCG en tratamientos de sincronización de celos en receptoras de embriones. In VII Simposio Internacional de reproducción animal IRAC. Córdoba – Argentina. pp. 275
- MAPLETOTF, R. J.,2003.** Esteres de estrógeno para sincronización de la emergencia de la onda folicular y la ovulación de animales tratados con dispositivos con progesterona. In V Simposio Internacional de

reproducción animal. Córdoba – Argentina. pp. 57-59

MADERO, S., 2006. Efecto de dos dosis de cipionato de estradiol administradas al finalizar un tratamiento con dispositivos intravaginales con progesterona sobre el porcentaje de preñez a la IATF. In VII Simposio Internacional de reproducción animal IRAC. Córdoba – Argentina. pp. 226

MORENO, D., 2001. Efecto de la adición de una dosis de eCG en tratamientos de sincronización de la ovulación con DIB y estradiol en receptoras de embriones bovinos. In IV Simposio Internacional de reproducción animal IRAC. Córdoba – Argentina. pp. 267

ORTIZ, J. J. Y COL., 2001. Manual de transferencia de embriones. Proyecto de mejoramiento de ganado de carne (P. M. G. C.). Santa Cruz – Bolivia. pp. 1-8

PALMA, A. G., 2001. Biotecnología de la reproducción. Buenos Aires – Argentina. pp. 61-69

QUEZADA, J., 2007. Sintonización de receptoras de embriones tratadas con CIDR, benzoato de estradiol, D (+) Cloprostenol, asociado o no a eCG. In VII Simposio Internacional de reproducción animal IRAC. Córdoba – Argentina. pp. 276

SOUZA, F. C., 2004. Manejo reproductivo de machos e femeas IV Simposio Latinoamericano de ganado de corte. Santa cruz – Bolivia. pp. 27 – 32

TRIBULO, H. E., 2000. Transferencia de embriones. Curso de post- grado en reproducción bovina. Córdoba – Argentina. pp. 78-80

WILTBANK, M. C., 2003. Clasificación de condiciones ovulatorias en bovinos. In V Simposio Internacional de reproducción animal. Córdoba – Argentina. pp. 21-2

CUADRO Nº 1

COSTOS GRUPO TRATAMIENTO VAQUILLA CON 200 UI DE eCG

Producto	Costos / pu \$us con 200 UI de eCG	cantidad	total
DIB	2,32	80	185,7
BE	0,18	80	14,4
PGF2 α	1,20	80	96
ECP	0,06	80	4,8
eCG	0,84	80	67,2
Total:	4,6	80	368

Fuente: Elaboración propia

CUADRO Nº 2

COSTOS GRUPO TRATAMIENTO VAQUILLA CON 300 UI DE eCG

Producto	Costos / pu \$us con 300 UI de eCG	cantidad	total
DIB	2,32	79	183,28
BE	0,18	79	14,22
PGF2 α	1,20	79	94,8
ECP	0,06	79	4,74
eCG	1,26	79	99,54
Total:	5,02	79	396,58

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 3

COSTOS GRUPO TRATAMIENTO VAQUILLA CON 400 UI DE eCG

Producto	Costos / pu \$us con 400 UI de eCG	cantidad	total
DIB	2,32	84	194,88
BE	0,18	84	15,12
PGF2 α	1,20	84	100,8
ECP	0,06	84	5,04
eCG	1,68	84	141,12
Total:	5,44	84	456,96

Fuente: Elaboración propia

Representación gráfica de los resultados

Gráfico 1

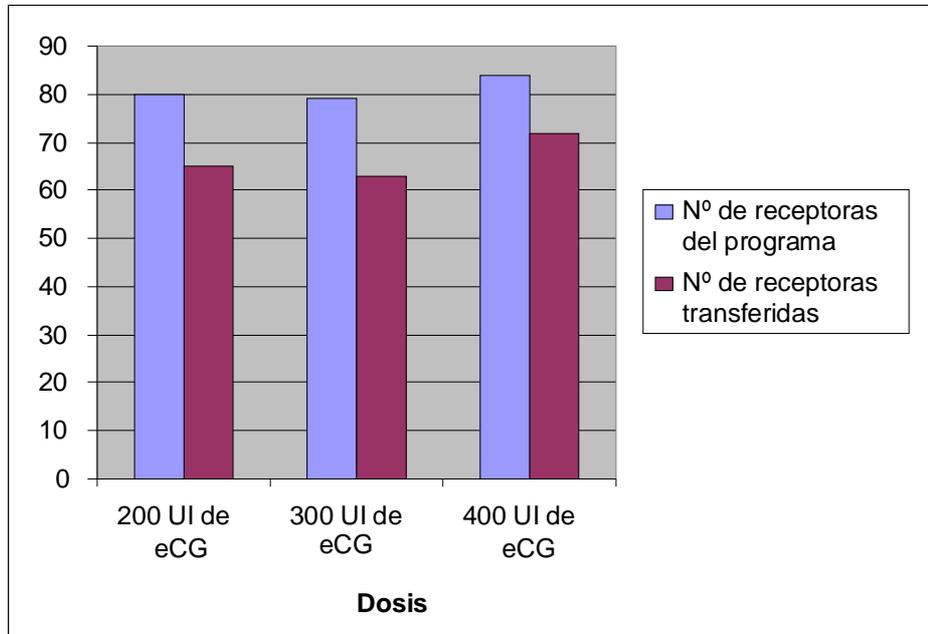


Gráfico 2

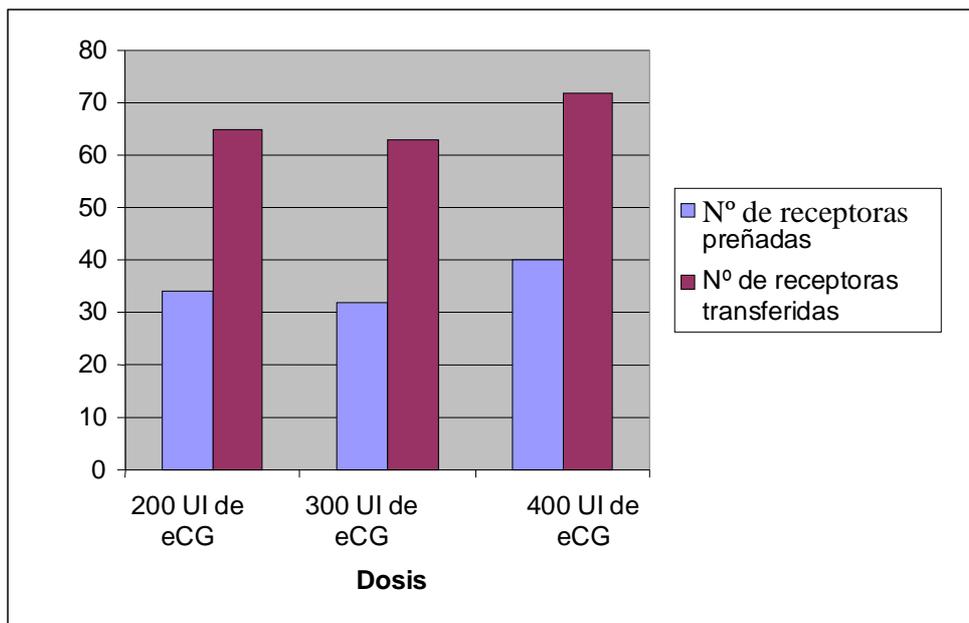


Gráfico 3

