UNIVERSIDAD AUTONOMA GABRIEL RENE MORENO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**COMPARACION DE CUATRO PROTOCOLOS DE
SINCRONIZACION DE CELO EN VACAS HOLSTEIN
OVSYNCH, CIDR-B, PGF2 α DOSIS REDUCIDA,
NATURAL (Prov. Warnes, Dpto. Santa Cruz)**

Tesis de Grado
Presentada para obtener el titulo de
Medico veterinario Zootecnista
Por:

Roberto Olhagaray Hoyos

Asesores
Dr. MSc. Fernando Canario P.
Dr. Filemón Vallejos R.

Santa Cruz de la Sierra – Bolivia
2004

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre **JUAN OLHAGRAY R †** por las mejores enseñanzas y valores que me inculco.

A mi madre **ADELA HOYOS V** por ser la mejor madre, por guiarme, enseñarme y corregirme en todo los aspectos de mi vida.

Al Sr. **ANTONIO CECCATO** y Sra **MARIZA**, por el apoyo **incondicional** en toda mi formación académica.

A mis hermanos: JUANY, NANDO, LUPE, KITITO, AIDA, que estuvieron en todo momento brindándome su apoyo.

A mi hijo **FABRICIO** que es el estímulo para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

A **DIOS** por la sabiduría que me da.

A la virgen **MARIA**, madre que nos ilumina y nos guía en todos los caminos de nuestra vida.

A los profesores por todo lo que me enseñaron.

A mis tíos, **MANUEL**, **DORYS**, **ALFREDO**, **MARY** que me brindaron su ayuda en esta etapa de mi vida.

Un agradecimiento muy especial al Dr. MCs. **FERNANDO CADARIO P.** por brindarme la oportunidad de realizar el presente trabajo.

Al Dr. **FILEMON VALLEJOS R.** por ayudarme en el diseño y análisis estadístico como también en la corrección del presente trabajo.

Al tribunal Drs. **JAVIER ORTIZ T.** **EMILIO ARZE T.** y **SANTIAGO CAMACHO**, por la guía y corrección del presente trabajo.

Al Sr. **RVDVD** por la oportunidad que nos brindó para realizar el estudio.

Al Sr. **LINDAURO P.** por su colaboración en la realización del presente trabajo.

Al Dr. Walter Sánchez y la Dra. Sonia Montaña por su ayuda en la transcripción y corrección del presente trabajo.

A mis compañeros por aquellos buenos y malos momentos que compartimos en nuestra formación académica.

INDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS	III
INDICE DE CONTENIDOS.....	IV
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
V REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	4
5.1 Fisiología de la Reproducción.....	4
5.2 Endocrinología de la Reproducción	5
5.3 Hormonas de la Reproducción.....	5
5.3.1 Hormonas Hipótalamicas	5
a) Oxitocina.....	5
b) Hormona Liberadora de las Gonadotropinas (GnRH).....	6
5.3.2 Hormonas Hipófisiarias Gonadotropicas	7
a) Hormona Folículo Estimulante (FSH).....	7
b) Hormona Estimulante (LH).....	7
5.3.3 Hormonas Esteroideas Gonadales	8
a) Estrógenos	8
b) Progestágenos.....	9
c) Estradiol 17 β	10
5.3.4 Hormonas Uterinas.....	10
a) Prostaglandinas	10

b) Inhibina.....	12
5.4 Ciclo Reproductivo.....	12
5.5 Estro.....	12
5.6 Fases del Ciclo Estral.....	13
a) Fase Folicular o de Regresión Lútea.....	13
b) Fase Periovulatoria (Estro y Metaestro).....	14
c) Fase Lútea (Diestro).....	16
5.6.1 Formación del Cuerpo Lúteo.....	16
5.6.2 Dinámica Folicular Ovárica.....	17
5.6.3 Luteolisis.....	18
5.7 Duración del Ciclo Estral.....	20
5.7.1 Duración del Periodo del Celo.....	21
5.7.2 Ovulación.....	21
5.8 Manipulación del Desarrollo Folicular.....	22
5.8.1 Sincronización con progesterona, B. E. y Prostaglandina....	22
5.8.2 Sincronización con Gonadotropinas y prostaglandinas.....	23
5.8.3 Sincronización con Prostaglandinas.....	24
VI MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
6.1 Materiales.....	26
6.2 Localización.....	26
6.3 Características de la zona.....	26
6.4 Unidad Muestral.....	27
6.5 Métodos.....	27
6.5.1 Métodos de Campo.....	27
6.5.1.1 Tratamiento 1.....	27
6.5.1.2 Tratamiento 2.....	28
6.5.1.3 Tratamiento 3.....	29
6.5.1.4 Tratamiento 4.....	29

6.5.2 Método Estadístico.....	29
VII RESULTADOS	30
VIII DISCUSIÓN	32
IX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
X BIBLIOGRAFÍA.....	36
X ANEXOS.....	40
10.1 PRODUCCION LACTEA – GRUPO OVSYNNCH.....	41
10.2 PRODUCCION LACTEA – GRUPO CIDR-B.....	42
10.3 PRODUCCION LACTEA – GRUPO PGF2 α	43
10.4 PRODUCCION LACTEA – GRUPO TESTIGO.....	44
10.5 PRUEBA DE ENFERMEDADES REPRODUCTIVAS	45
10.6 QUIMICA SANGUINEA	46

COMPARACION DE CUATRO PROTOCOLOS PARA SINCRONIZACION DE CELO EN VACAS HOLSTEIN ¹

Olhagaray, H.R.² Cadario, P.F. ³ Vallejos, R.F.⁴

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

I RESUMEN

El estudio se realizó con el objetivo de comparar las tasas de concepción en los distintos protocolos de sincronización de celo en vacas holstein. Durante los meses de abril a julio del 2004, en la Prov. Warnes del Dpto. de Santa Cruz. Con 62 vacas holstein, previa palpación rectal, y distribuidas al azar en cuatro (4) grupos, dos de ellos con 16 vacas y dos con 15 vacas. Tratamiento A (OVSYNCH) con 16 vacas se realizó lo siguiente: se aplicó un análogo de las gonotropinas GnRH (Gestar) 84mcg por vía intramuscular (IM) el día cero (0), el día 7 un análogo de la prostaglandina (Enzaprost) 150mcg por vía IM, el día 9 un análogo de GnRH 42mcg (Gestar) por vía IM, posteriormente 16 a 18 horas se realizó la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). El tratamiento B (CIDR-B) con 15 vacas se les colocó un dispositivo intravaginal nuevo y 2 mg de benzoato de estradiol por vía IM el día cero (0), el día 9 se retiró el implante y se administró 150 mcg de un análogo de la PGF2 α (Enzaprost) por vía IM, el día 10 1mg de B.E. por vía IM, para luego entre 16 a 18 horas realizar la IATF. El tratamiento C PGF2 α dosis reducida, con 16 vacas se aplicó 75 mcg de un análogo de la prostaglandina (Enzaprost) en la submucosa de la comisura inferior de la vulva dependiendo del Cuerpo Lúteo del ovario, se espera 11 días y todas las que entren en celo se inseminan dentro de este rango. El tratamiento D (TESTIGO) con 15 vacas se sometió a la espera voluntaria (celo natural) y se inseminó. El diagnóstico de preñez se lo realizó mediante palpación rectal 45 días post IA, los resultados se analizaron mediante la prueba de chi cuadrado. Donde se obtuvieron los siguientes resultados de preñez: grupo A 25 %, grupo B 6.7%, grupo C 16.66%, grupo D 0%.E (p>0.05) no se encontró diferencia significativa en las tasas de concepción entre los tratamientos. Existe diferencia entre los costos globales y el costo por vaca preñada. Los factores que afectaron en forma directa estos resultados fueron: La alta prevalencia de enfermedades reproductivas como son; IBR 90%, DVB 80%, Neospora 50%, además del sistema intensivo de explotación con grupos de vacas sometidas a 3 ordeñas por día, la hipoprotéinemia existente en la ración balanceada, los problemas de acidosis, laminitis y la mala calidad de los forrajes.

1 Tesis de grado presentada por Olhagaray, H.R. para obtener el título de

Medico Veterinario Zootecnista

2 Gral. Saavedra. Prov. Obispo Santistevan. Av. Santa Cruz No 273 Telf.71679590

3 Medico Veterinario Zootecnista, MSc en Nutrición Animal, Gerente Técnico de la Federación Departamental de Productores de Leche (FEDEPLE).

4 Medico Veterinario Zootecnista, Catedrático de las Materias de Diseño Estadístico y Administración de Empresas Agropecuarias, Director del Instituto de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAGRM.

I INTRODUCCION

El mejoramiento genético del ganado de leche en forma rápida y económica se logró a través de la Inseminación Artificial, técnica practicada en la mayoría de los países del mundo, especialmente en los países donde la producción de leche juega un papel importante en el desenvolvimiento socioeconómico y político

La sincronización de celo, es el proceso de manipulación y control del ciclo estral con el uso de hormonas exógenas de manera que las hembras de un hato concentren los celos en un determinado periodo de tiempo.

Durante muchos años los ganaderos han buscado formas de hacer que las vacas entren en calor mas eficientemente, logrado a través del uso de hormonas, la regulación hormonal completa también permite establecer un calendario para vacas en, Inseminación Artificial y partos.

La observación del celo requiere de tiempo, trabajo, mucho conocimiento, muchas veces el celo pasa inadvertido por el observador, debido a que este no es muy manifiesto, haciendo fallar los programas de Inseminación.

Los criadores de razas lecheras constantemente están buscando el mejoramiento genético y el aumento de la tasa de preñez de sus vacas en producción, por lo que recurren al uso

de protocolos de Inseminación Artificial como son: OVSYNCH, CIDR-B Y PROSTAGLANDINAS F2 α .

Por la dificultad de realizar una buena detección de las vacas en celo, mejorar los porcentajes de concepción de las vacas holstein en producción y con la finalidad de facilitar un nuevo método en el cual no es necesario observar celo periódicamente a todo el hato y que sea económicamente accesible al productor, es que nos vemos en la inquietud de desarrollar el presente trabajo, en el cual nos planteamos los siguientes objetivos: **a)** Comparar los 4 Protocolos para Sincronización de Celo en Vacas Holstein (Natural, CIDR-B, OV SYNCH, PGF2 α Dosis Reducida). Provincia Warnes, Dpto. Santa Cruz. **b)** Determinar el porcentaje de preñez. **c)** Evaluar económicamente los protocolos.

V. REVISION BIBLIOGRAFICA

5.1 FISIOLÓGÍA DE LA REPRODUCCIÓN

El ciclo estral de la vaca está controlado por la secreción de hormonas del hipotálamo, hipófisis, ovarios y útero. Estas son, la hormona liberadora de las gonadotropinas (GnRH) del hipotálamo, la hormona folículo estimulante (FSH) y luteinizante (LH) de la hipófisis, estrógenos, progesterona, e inhibina de los ovarios, y la prostaglandina del útero (Callejas, 1996).

La destrucción del cuerpo lúteo en la vaca no preñada se produce entre los días 16 y 19 de su ciclo estral. El desarrollo folicular ovárico se caracteriza por la presencia de ondas y crecimiento folicular. Una onda ha sido definida como el desarrollo sincrónico de un gran número de folículos, seguido por la selección y el crecimiento de un folículo dominante y la supresión de los folículos subordinados. Durante el ciclo estral se produce el crecimiento de uno o dos folículos dominantes anovulatorios, previo a la maduración final del folículo ovulatorio, el crecimiento y maduración del folículo preovulatorio provoca un incremento en la secreción del estradiol, el cual causa cambios estrogénicos en el oviducto y útero, comportamiento del celo y la liberación preovulatoria de LH y FSH. El pico preovulatorio de LH provoca el reinicio de la meiosis, ovulación y luteinización del folículo ovulado para formar el cuerpo hemorrágico. El cuerpo hemorrágico se transforma en cuerpo lúteo y se provocan cambios en oviducto y útero debido a la secreción de progesterona que permitirá el desarrollo

embrionario y el establecimiento de la preñez. Si la preñez no ocurre, se destruirá el cuerpo lúteo y comenzara un nuevo ciclo estral (Callejas, 1996).

5.2. ENDOCRINOLOGIA DE LA REPRODUCCIÓN

La definición clásica de hormona es: sustancia fisiológica, orgánica, producida por ciertas células especializadas que pasa al torrente circulatorio para su transporte, con el objetivo de estimular o inhibir la actividad funcional del órgano o tejido blanco. Muchas hormonas producen una amplia variedad de actividades. Las que controlan los procesos reproductivos se derivan principalmente de ciertas áreas del hipotálamo, hipófisis, gónadas, placenta y útero (HAFEZ, 1987).

5.3. HORMONAS DE LA REPRODUCCIÓN

5.3.1. HORMONAS HIPOTALAMICAS

a) OXITOCINA

La oxitocina y la ADH (Hormona Antidiuretica), son dos hormonas que se sintetizan en el hipotálamo y se almacenan en la neurohipófisis. La vida media de la Oxitocina es muy corta (menos de 5 minutos) ya que es degradada rápidamente por las endopéptidasas del hígado y el riñón. Las funciones fisiológicas de la Oxitocina son: la contracción de la musculatura uterina y modificación de los umbrales de excitabilidad del miometrio en el

útero. Durante el parto, la oxitocina actúa en el proceso de la expulsión del feto, la contracción de los vasos sanguíneos umbilicales y la contracción del útero después de concluir el parto, para asegurar la hemostasia. También provoca el incremento de las contracciones del oviducto y de esta manera, interviene en el transporte tanto de los gametos masculinos como femeninos. Los estrógenos aumentan la capacidad de reacción de la musculatura lisa a la oxitocina, mientras que la progesterona tiene un efecto inverso. Otras funciones de la oxitocina es la estimulación de las células mioepiteliales de los alvéolos mamarios. La oxitocina exógena ejerce una acción luteolítica en vacas y cabras (Hafez, 1987).

b) HORMONA LIBERADORA DE LAS GONADOTROPINAS

Las sustancias que controlan la liberación de las hormonas hipofisiarias fueron inicialmente denominadas factores de liberación. A medida que se conocieron sus estructuras químicas, se las ha llamado hormonas liberadoras de las gonadotropinas RH. La GnRH es un decapeptido (10 aminoácidos) con un peso molecular de 1.183 Daltons. Esta hormona induce la liberación tanto de la hormona luteinizante (LH) como de la hormona folículo estimulante (FSH) a partir de la hipófisis ([www. Monografías. com](http://www.Monografías.com)).

La síntesis de un gran número de análogos estructurales de la GnRH ha tenido gran importancia en el establecimiento de las reacciones de estructuras y actividad de esta hormona. Se han sintetizado dos tipos básicos de análogos de GnRH. Los

análogos antagonistas parecen unirse al receptor en la hipófisis pero no induce la liberación de LH o FSH y bloquea la acción de la hormona natural. Los análogos estimuladores inducen la liberación de LH y FSH, al igual que la GnRH natural. La función principal de la GnRH es inducir la síntesis y liberación de la LH y FSH. Durante el ciclo estral la GnRH se va secretar en pulsos (BO, 2000).

5.3.2 HORMONAS HIPOFISIARIAS GONADOTROPICAS

a) HORMONA FOLÍCULO ESTIMULANTE (FSH)

La vida media de esta hormona va de 2 a 5 horas. En la hembra la FSH estimula el crecimiento de los folículos, y junto con la LH participan estimulando la síntesis de estradiol en los folículos en desarrollo. Las células de la granulosa son las que poseen receptores para la FSH, y producen además de estradiol, la inhibina que actúa junto con el estradiol suprimiendo la liberación de FSH por la hipófisis ([www. Monografias.com](http://www.Monografias.com)).

b) HORMONA LUTEINIZANTE (HL)

La LH es una glicoproteína, compuesta de una subunidad α y otra β con un peso molecular de 30.000 Daltons, y una vida media de 30 minutos. Los niveles tónicos o basales actúan con la FSH para inducir la secreción de estrógenos de los folículos ováricos. Las células de la teca interna contienen receptores para LH y mediante su estímulo producen andrógenos. Estos

luego pasan a través de la membrana basal a las células de la granulosa, donde mediante la acción de la FSH se induce la aromatización de estos andrógenos para transformarse en estrógeno. El pico preovulatorio de LH induce una cadena de acciones enzimáticas que terminara con la ruptura de la pared folicular y dará lugar a la ovulación. La LH es la principal sustancia luteotrópica en animales domésticos (BO; 2000; www.monografias.com).

5.3.3 HORMONAS ESTEROIDEAS GONADALES

a) ESTROGENOS

Se encuentran sustancias con actividad estrogénica tanto en animales como en plantas, El principal estrógeno que secreta el ovario es el estradiol – 17β , aunque el estriol y estrona son secretados en menores concentraciones. La producción del estradiol por parte del folículo, es un proceso en el que intervienen tanto las células de la teca y la granulosa con el aporte de LH y FSH en un mecanismo llamado de dos células, dos gonadotropinas (www.over.ar.com).

Cuando el folículo dominante crece, la FSH inducirá además la síntesis de receptores para LH en las células de la granulosa, aumentando aun más la producción de andrógenos que luego son transformados en estrógenos por parte del folículo dominante. De todos los esteroides, los estrógenos muestran las funciones fisiológicas más variadas: actúan en el sistema nervioso central

para inducir el comportamiento del estro en la hembra. (Hafez, 1987).

Los estrógenos actúan en el útero haciendo que aumente la masa del endometrio y el miometrio. Tal aumento se debe a la hiperplasia celular y la hipertrofia. También hace que aumente la actividad y la frecuencia de las contracciones mediante la potenciación de los efectos de la oxitocina y la prostaglandina $F2\alpha$. Los estrógenos estimulan el desarrollo de las características sexuales de la hembra. Los estrógenos ejercen efectos de retroalimentación negativa y positiva, en el control de la LH y FSH, a partir del eje hipotálamo – hipofisiario. El efecto de retroalimentación positiva está íntimamente relacionado con los niveles de progesterona circulante, el efecto de los estrógenos sobre las gonadotropinas es negativo, en cambio en la fase folicular (luego de la lúteolisis y cuando nos aproximamos al celo) al no haber concentraciones altas de progesterona en la sangre, el estrógeno induce la liberación de LH y FSH (pico preovulatorio de LH y FSH) ([www. biopsicologia.net](http://www.biopsicologia.net)).

b) PROGESTAGENOS

La progesterona es el progestágeno que se presenta en mayor cantidad en forma natural y es secretada por las células del cuerpo lúteo, la placenta y las glándulas adrenales. Su función es preparar al útero para la implantación del embrión y el mantenimiento de la preñez mediante el aumento de las glándulas secretoras del endometrio y la inhibición de su mortalidad. Actúa en forma sinérgica con los estrógenos para inducir el comportamiento del estro en la vaca y la oveja, además

hace que se forme el tejido secretor (alveolo) de la glándula mamaria (Hafez, 1987 y [www. Monografías.com](http://www.Monografías.com)).

Concentraciones elevadas inhiben el estro y el pico ovulatorio de LH y afectara la frecuencia de los pulsos de LH, lo que hace evidente la importancia de esta hormona en la regulación del ciclo estral (BO, 2000 y Hafez, 1987).

c) ESRADIOL 17 β

Es el estrógeno biológicamente activo producido por el folículo ovárico, junto con cantidades menores de estrona, actúa sobre distintos órganos blancos como: las trompas de falopio, el útero, la vagina y el SNC. En el cervix produce relajación, aumento su diámetro y produce una abundante secreción mucosa, filante y transparente. En la vagina y vulva hay congestión de los vasos y aparece edema, en el SNC se estimula la conducta del celo ([www. Acelerated genetics.com](http://www.Aceleratedgenetics.com)).

5.3.4. HORMONAS UTERINAS

a) PROSTAGLANDINAS

Las prostaglandina (ácido prostanoico) se forman por transformación de ácidos grasos no saturados. A diferencia de otras hormonas las prostaglandinas no se localizan en un tejido en particular. La mayor parte de las son producidas por medio de una acción parácrina aunque también se las puede

transportar en la sangre, para actuar en un tejido blanco lejos del tejido de producción (BO, 2000 y Hafez, 1987).

Las Prostaglandinas son ácidos grasos no saturados de 20 carbonos, el ácido araquidónico es el ácido graso esencial, es el precursor de las Prostaglandinas más relacionados con la reproducción (PGF 2α y PGE 2). En animales domésticos, un incremento de los estrógenos, que provoca un incremento en el crecimiento del miometrio del útero, favorece la acción de la oxitocina, esta a su vez estimula la síntesis de PGF 2α y a su liberación. La PGF 2α tiene propiedades luteolíticas en los animales domésticos (BO, 2000).

También tiene efectos directos sobre la relajación y estiramiento de los músculos lisos no vasculares del útero. La PGE 2 actúa durante el parto, se cree que es luteotrópica, ambas intervienen localmente en la ovulación de la vaca (BO, 2000; Hafez, 1987 y [www. Portal veterinaria.com](http://www.Portalveterinaria.com)).

El mecanismo por el cual se produce la lúteolisis medida por PGF 2α no se conoce, pero puede deberse a un efecto local relacionado con la disminución del flujo vascular lúteo o por inhibición directa de la síntesis de progesterona ([www. visión veterinaria.com](http://www.visionveterinaria.com))

b) INHIBINA

Es producida por las células de la granulosa en la hembra, inhibe la liberación de FSH por la hipófisis sin alterar la liberación de la LH y participa en la liberación diferencial de LH y FSH por la hipófisis (Hafez, 1997).

5.4. CICLO REPRODUCTIVO

La pubertad es un periodo de la vida la cual cambia en el organismo del animal la tranquilidad de los órganos genitales o sistema reproductor como resultado de la reacción del organismo complejo, dependiendo del medio ambiente en los cuales el animal tiene que equilibrarse según sus capacidades individuales y constitucionales (www. Instituto Babcock. Com).

5.5. ESTRO

Durante la pubertad, surgen en las hembras tipos rítmicos de conducta sexual. Este cambio de conducta (receptividad sexual) es llamado estro del latín **oistros** que significa “deseo imperioso”, en términos populares se denomina también celo, calor y tiene lugar en cada ciclo estral en las hembras en estación reproductiva, a menos que se interponga la preñez (MC DONALD, 1971).

Este periodo que es bastante definido comienza con intranquilidad, mugido, monta, nerviosismo, descargas vaginales y termina con la aceptación del macho con una duración media

de 15 a 18 horas. El ciclo estral o periodo de celo en la vaca es relativamente breve, y dura de 6 a 24 horas (Salisbury, 1964).

Los signos son numerosos y de diversa intensidad y son: se separan del rebaño observando a sus alrededores, hay mugidos, disminución del apetito, disminución de la producción de leche, reflejos de abrazamientos y fricción con otras vacas, jugando en la reproducción dirigida un papel importante ya que nos ayuda a seleccionar las hembras para el proceso reproductivo en el momento adecuado (Salisbury, 1964).

5.6 FASES DEL CICLO ESTRAL

a) FASE FOLICULAR O DE REGRESIÓN LUTEAL (PROESTRO)

Este periodo cuya duración es de tres días, comienza con la regresión del cuerpo lúteo del ciclo anterior y finaliza con la manifestación del estro. Este comienza con la luteólisis en la cual las concentraciones de progesterona en la sangre decaen abruptamente a niveles menores de 1ng/ml (24 horas de iniciada la luteólisis), la caída de las concentraciones de progesterona elimina la retroalimentación negativa sobre la secreción de gonatropinas, consecuentemente aumenta la frecuencia de pulsos de HL (Callejas, 1996).

En esta fase la hipófisis secreta un pulso de LH cada 60 minutos, el incremento en la frecuencia de pulsos de LH estimula el desarrollo del folículo dominante, que secreta cantidades crecientes de estradiol. El grado de desarrollo folicular al momento de la lúteolisis determina el tiempo que transcurre hasta que un folículo complete su crecimiento y es capaz de producir cantidades suficientes de estradiol como para iniciar el celo y la descarga preovulatoria de LH (BO, 2000 y Callejas, 1996).

b) FASE PERIOVULATORIA (ESTRO Y METAESTRO)

En esta fase comienza con la receptividad al macho (la hembra se deja montar por otras hembras - conductas homosexuales - y por el toro) e involucra todos los cambios que permiten la ovulación y el comienzo de la formación del cuerpo lúteo (www. visión veterinaria).

En este periodo se producen importantes fenómenos: inicio del celo, onda preovulatoria de gonadotropinas y ovulación, el intervalo entre el inicio de la lúteolisis y comienzo del celo es de 58 a 60 horas aproximadamente, los niveles de estradiol aumentan desde la regresión lúteal hasta alcanzar los niveles máximos el día previo al inicio del celo. Dicha elevación de estradiol provoca el comportamiento del celo e induce la descarga preovulatoria de LH. Esta tiene una duración de 6 – 10 horas, se inicia junto con el celo y alcanza su valor máximo 4 – 5 horas mas tarde. Durante el pico preovulatorio, la descarga de LH sigue un patrón pulsátil de descarga (www. Instituto Babcock.com).

El estradiol actúa mediante los siguientes mecanismos para desencadenar la secreción preovulatoria de LH.

- 1.- Aumenta la sensibilidad hipofisiaria al estímulo de la GnRH.
- 2.- Aumenta el número de receptores para GnRH en las células hipofisiarias.
- 3.- Estimula la biosíntesis de gonadotropinas, dado el incremento que se observa en el contenido de ARNm para estas hormonas previo y durante la descarga de LH.
- 4.- Aumenta el efecto preparador (self priming effect) de la GnRH, este proceso mediante el cual la GnRH incrementa la respuesta hipofisiaria a exposiciones sucesivas de esta hormona.
- 5.- Establece un mecanismo a nivel hipotalámico que culmina con la liberación de una descarga de GnRH, que a su vez induce el pico preovulatorio de gonadotropinas (BO, 2000).

Las funciones principales de la LH son la estimulación de la maduración folicular final, la activación del ovocito para que continúe con la meiosis (se encuentra en profase I, ovocito I) y el mantenimiento del cuerpo lúteo. La descarga preovulatoria de LH ocurre al comienzo del estro, concurrentemente con el pico de FSH, se cree que este pico de LH causa la ovulación e inicia la luteinización de las células de la granulosa y la teca. Generalmente la ovulación ocurre 24 – 30 horas después de las descargas preovulatorias de LH y FSH. Otro cambio que se produce es el aumento de los niveles de $\text{PGF2}\alpha$, posteriormente las contracciones ováricas provocadas por las $\text{PGF2}\alpha$ producen la rotura del folículo, la cual se contrae por la misma $\text{PGF2}\alpha$ y

expulsa el ovocito. Después de la descarga preovulatoria, no se detecta pulsos de LH durante 6 – 12 horas, lo que refleja el agotamiento del contenido hipofisiario de esta hormona. Sin embargo la secreción de FSH continúa y se produce un segundo pico de la misma que se debería a la remoción de retroalimentación negativa de la inhibina, al destruirse su fuente de producción (folículo) al producirse la ovulación (BO, 2000).

c) FASE LUTEAL (DIESTRO)

Esta fase se caracteriza por el dominio del cuerpo lúteo, después de la ovulación, las concentraciones de progesterona comienzan a elevarse en 2 a 4 días, alcanzando un pico entre los días 8 y 12 y luego disminuyen hasta concentraciones basales antes del próximo estro, como consecuencia de un embrión viable en el útero (BO, 2000 y Callejas, 1996).

5.6.1 FORMACIÓN DEL CUERPO LUTEO

El factor luteotrópico más importante en la vaca parece ser la LH, aunque también tiene participación la FSH, $PGF2\alpha$, PE2 e IGF-1. El cuerpo lúteo en su desarrollo máximo sobrepasa el volumen del folículo de Graaf y prolapsa en forma de botón amarillo sobre la superficie del ovario. La formación del cuerpo amarillo sobre la superficie del ovario es muy rápida, a los 4 a 6 días después de la ovulación es posible palparlo por vía rectal. El cuerpo lúteo alcanza su desarrollo máximo a la mitad del ciclo estral (9 – 12) días y tiene entonces un color amarillo oro, cuando el óvulo es

fecundado, el cuerpo amarillo persiste como cuerpo amarillo de la gestación y su función hormonal protege el curso de la gestación (Holy, 1986; www.visionveterinaria.com).

Cuando la ovulación pasa sin fecundación, el cuerpo lúteo, al acabar su desarrollo y funciones máximas, involuciona y a los 16 días del ciclo estral comienza a perder tamaño y su función hormonal, se denomina cuerpo lúteo periódico de ciclo o falso.

En animales viejos, las funciones del cuerpo lúteo declinan como resultado de:

- a) Una incapacidad de las células foliculares (granulosa y teca interna) para responder completamente al estímulo hormonal.
- b) Cambios en la cantidad, calidad o ambas en la secreción hormonal.
- c) Una reducción del estímulo para la secreción hormonal.

La regresión del cuerpo amarillo se sucede por el reemplazo de las células fibrosas y toma un color amarillo claro, esta cicatrización recibe el nombre de cuerpo albicans fibroso y candidans (Hafez, 1987).

5.6.2. DINÁMICA FOLICULAR OVARICA

Durante el ciclo estral bovino los folículos se desarrollan y regresan en procesos ordenados llamados “ondas de desarrollo folicular”, se han descrito animales con dos, tres y cuatro ondas foliculares en el ciclo estral (www.visionveterinaria.com).

Generalmente la primera onda comienza el día de la ovulación, mientras que la segunda y tercera comienzan en momentos muy

variables. La dinámica folicular ovárica esta principalmente regulada por la glándula pituitaria anterior, que controla la función ovárica a través de la síntesis y secreción de folículos ováricos astrales. Las concentraciones de FSH en suero o plasma aumentan hasta su pico, 1 o 2 días antes del comienzo de una onda, hay un gran pico de descarga en el estro y un pico mas pequeño y secundario alrededor de las 24 horas mas tarde que es la clave para iniciar la primera onda de crecimiento folicular (BO, 2000).

5.6.3. LUTEOLISIS

La secreción de $\text{PGF2}\alpha$ por el útero causa la regresión del cuerpo lúteo, y consecuentemente finaliza la fase lúteal. Después de aproximadamente 14 días bajo la influencia de la progesterona secretada por el cuerpo lúteo, el endometrio secreta pulsos de $\text{PGF2}\alpha$ (cada uno dura aproximadamente 6 horas) por un total aproximado de 36 horas (www. visión veterinaria com).

Todavía existe controversia sobre el mecanismo de la lúteolisis en el cual intervienen diferentes hormonas provenientes de los folículos ováricos (estradiol), el cuerpo lúteo mismo (oxitocina), y el endometrio ($\text{PGF2}\alpha$), aparentemente, la clave para que ocurra la lúteolisis esta relacionado con la inducción de receptores endometriales uterinos para la oxitocina por parte del estradiol (BO, 2000).

El estradiol proveniente del folículo dominante interactúa con sus receptores endometriales e induce la síntesis de receptores para la oxitocina circulante (la cual en primera instancia de la neurohipófisis y luego del cuerpo lúteo) se une a sus receptores, activa la fosfolipasa A, libera ácido araquidónico e induce la cascada sintética de ácido araquidónico que lleva a la producción de $\text{PGF2}\alpha$ uterina. La $\text{PGF2}\alpha$ sale del útero por el sistema venoso y llega al ovario por sistema arterial, estimula a su vez la liberación de oxitocina lútea induce una mayor secreción de $\text{PGF2}\alpha$ por el endometrio y establece un feed back positivo entre ambas hormonas que conduce al aumento de los niveles de $\text{PGF2}\alpha$ con la consecuente destrucción del cuerpo lúteo. Este mecanismo de retroalimentación positiva de la oxitocina del cuerpo lúteo al ovario y de la $\text{PGF2}\alpha$ del útero hacia el cuerpo lúteo sirve probablemente como un mecanismo para asegurar que la lúteolisis ocurra (www. Monografias.com).

La oxitocina administrada exógenamente en los días 5 a 8 del ciclo puede inducir la regresión del cuerpo lúteo pero únicamente si el útero está presente, existen tres teorías sobre el mecanismo por el cual la $\text{PGF2}\alpha$ inicia la regresión lútea.

- 1.- Que la $\text{PGF2}\alpha$ es un vasoconstrictor, de los vasos que proveen flujo sanguíneo al cuerpo lúteo y por lo tanto este regresa por isquemia.
- 2.- Que al unirse la $\text{PGF2}\alpha$ con los receptores en las células luteales grandes, induce a una disminución de la secreción de progesterona e induce la lisis celular incrementando las concentraciones intracelulares de Ca^{++} . Este Ca^{++} llevara a la degeneración de las células luteales

a través de una estimulación de las endonucleasas que fragmentan el ADN.

3.- Que ocurra por una combinación de las dos teorías anteriores (BO, 2000).

Usualmente se dice que la $PGF2\alpha$ inducirá la luteólisis a partir del día 5 y se pensaba que estaba relacionada con la capacidad del cuerpo lúteo de sintetizar receptores $PGF2\alpha$. No obstante se ha demostrado recientemente que la concentración y afinidad de los receptores de $PGF2\alpha$ altamente especializados en el cuerpo lúteo del bovino son similares en los días 2, 6 y 10 del ciclo estral, no pudiendo explicar la falta de respuesta luteolítica del cuerpo lúteo (CL) a la $PGF2\alpha$ antes del día 5 del ciclo (BO, 2000).

5.7. DURACIÓN DEL CICLO ESTRAL

Los resultados de diversos trabajos que indican que el ciclo estral para las vacas es de 21 más menos 3.68 días y más menos 2.33 días en novillas, pero muchas hembras entran en celo a intervalos mayores o menores del promedio esperado, un informe al respecto señala que 30 % de todos los ciclos estrales son menores de 17 o mayores de 25 días, y como regla general la vaca entra en celo en un promedio de cada 21 días (Derivaux, 1961; Mc Donald, 1971).

5.7.1. DURACIÓN DEL PERIODO DEL CELO

La duración promedio en las vacas lecheras como de carne es de 18 horas y se consideran normales los periodos de 12 a 24 horas. Por otro lado, los animales que entraron en calor por la tarde, permanecen en tal estado 2 a 4 horas mas que los que inician por la mañana (Mc Donald, 1971 y Salisbury y col., 1971).

5.7.2. OVULACIÓN

Los bovinos son una especie característica entre animales domésticos, pues su ovulación ocurre después del final del comportamiento del estro, en promedio de 30 horas después del inicio de este. Excepto en el caso del primer ciclo estral post parto, las ovulaciones se encuentran precedidas de signos de comportamiento del estro (hafez, 1987).

Los bovinos son ovuladores espontáneos, pero la ovulación puede adelantarse en dos horas si se le presta servicio con un toro vasectomizado. Lo mismo con un masaje manual del clítoris durante 10 segundos después de la inseminación artificial.

Normalmente en bovinos un solo un ovario experimenta la ovulación en cada ciclo estral ([www. Instituto babcock.com](http://www.Institutobabcock.com)).

5.8. MANIPULACIÓN DEL DESARROLLO FOLICULAR

Hay varios métodos por los cuales se puede considerar controlar la dinámica folicular del bovino, la mayoría de los tratamientos han sido orientados hacia la eliminación del efecto del folículo dominante por medio de procesos físicos u hormonales y de esta manera permite el comienzo de una nueva onda folicular en un determinado periodo de tiempo conocido, las bases de este procedimiento derivaron de estudios en los cuales la eliminación del folículo o la supresión mediante tratamiento con la fracción proteica del fluido folicular bovino, fueron seguidos de un pico de FSH y comienzo de una nueva onda folicular, los tratamientos estudiados incluyen la utilización de gonadotropina Coriónica Humana (HCG) o análogos de GnRH, que inducirán la ovulación o la luteinización del folículo dominante (www. Monografias.com).

5.8.1. SINCRONIZACION CON PROGESTERONA, BENZOATO DE ESTRADIOL, Y PROSTAGLANDINA

La progesterona liberada a partir de la colocación del dispositivo intravaginal CIDR tiene un rol importante en la dinámica folicular ovárica, los niveles suprarrenales obtenidos a los pocos minutos de la introducción del dispositivo provoca la regresión del folículo dominante y acelera el recambio de las ondas foliculares, este cese de la secreción de productos foliculares (estrógeno e inhibina) produce el aumento de FSH que va a ser la responsable del comienzo de la emergencia de la siguiente onda folicular. Por otro lado la extracción del dispositivo provoca la

caída de progesterona a niveles subluteales que inducen el incremento de la frecuencia de los pulsos de LH, el crecimiento y la persistencia del folículo dominante con concentraciones muy altas de estradiol que provocan por un lado el celo y a nivel endocrino inducen finalmente el pico de LH que es seguido por la ovulación ([www. Syntex.com.ar](http://www.Syntex.com.ar)).

Es un dispositivo de silicón, que se introduce en la vagina del animal. Contiene progesterona, la cual es liberada y absorbida a través de la mucosa de la vagina durante ciertos días, para después ser retirado, su fácil colocación le permite ser retirado sin dificultad, existen diferentes tratamientos, dependiendo de la condición reproductiva del animal. La progesterona se va a liberar del CIDR-B hacia un controlador de proporción en la mucosa vaginal del animal. Dos formas de CIDR-B se encuentran en esta línea dentro del mercado, conteniendo 1.38 y 1.9 gramos de progesterona ([www. pharmacia animal health. com](http://www.pharmaciaanimalhealth.com)).

5.8.2 SINCRONIZACION DE CELO CON GONADOTROPINAS (GnRH) Y PROSTAGLANDINAS (PGF2 α).

Este protocolo tiene la función de sincronizar el estro en vacas de forma que permite la Inseminación Artificial (IA) programada sin la observación de periódica del celo. Al recibir la primera aplicación de gonadotropinas (GnRH) provocaron de Hormona Folículo Estimulante (FSH) y Hormona Luteinizante (HL) que actúa directamente sobre el folículo dominante

causando ovulación e iniciando de esta manera o coincidiendo con el inicio de una nueva honda folicular, sincronizando el desenvolvimiento del próximo folículo dominante, una inyección de prostaglandina (PGF 2α) es administrada 7 días después de la primera aplicación de GnRH, Causando regresión del cuerpo lúteo, por lo tanto bajan los niveles de progesterona y la ovulación se sincroniza de 8 a 32 horas después de la segunda aplicación de GnRH, porque los folículos preovulatorios están sincronizado en el mismo estadio de desenvolvimiento y responden a la LH liberada en respuesta a la segunda aplicación de GnRH (www. Milk point. com. br).

5.8.3 SINCRONIZACION DE CELO CON PROSTAGLANDINAS (PGF 2α).

La posibilidad de controlar el ciclo estral de los bovinos con la aplicación de prostaglandinas como agente luteolítico abrió una nueva era en el campo del manejo reproductivo. En 1972 ROWSON y en 1974 COOPER y FUR utilizaron ***cloprostenol*** un análogo sintético de la prostaglandina, demostraron que en hembras bovinas ciclando normalmente causaba luteólisis en aquellos animales con cuerpo lúteo en mitad de la fase estral, si se administraba una segunda dosis 11 días después de la primera aplicación todos los animales se encontraban en fase lútea y eran sensibles a la acción de la prostaglandina (www. Milk point.com.br).

La propiedad luteolítica de la prostaglandina la hace y hará por mucho tiempo imprescindible en los protocolos para sincronización de celo en los bovinos, sabemos que tiene algunas limitaciones para utilizarla como hormona única como ser:

Solo actuara en animales que se encuentren ciclando y con cuerpo lúteo funcional.

Se desconoce aun la razón por la cual el cuerpo lúteo menor de 5 días es incapaz de responder a la prostaglandina.

Después de una dosis luteolítica de prostaglandina presentaran celo menos del 65% de las vacas tratadas.

La prostaglandina actuara favoreciendo la ovulación del folículo dominante ([www. Acelerated Genetics.com](http://www.AceleratedGenetics.com))

VI.- MATERIALES Y METODOS

6.1 MATERIALES

62 vacas holstein

15 dispositivos CIDR-B conteniendo 1.38 g de progesterona

78 dosis de un análogo de la prostaglandina, D-cloprostenol

45 dosis de benzoato de estradiol

48 dosis de un análogo de GnRH, acetato de buseralina

52 pajuelas de semen

kit completo de Inseminación Artificial

Libreta de campo

6.2 LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se realizó entre los meses de abril y junio del 2004, en la zona de la cuenca lechera de la provincia Warnes, ubicada 30 km. al noreste de la ciudad de Santa Cruz.

6.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

La zona presenta características variables en cuanto a topografías del suelo, los suelos presentan texturas que van desde arenosos a franco arenoso con muy pocos suelos arcillosos, las precipitaciones pluviales son de aproximadamente 1240 mm/año, los meses más lluviosos van desde noviembre a marzo, las temperaturas oscilan desde los 35 °C en verano hasta los 16 °C en invierno, con una altura de 310msnm (CIAT, 2004).

6.4. UNIDAD MUESTRAL

El trabajo de investigación se efectuó en 62 vientres que fueron seleccionadas previa palpación, y distribuidos al azar según el número de partos, días abiertos y estado reproductivo.

6.5 METODOS

6.5.1 METODOS DE CAMPO

Para el trabajo se procedió a dividir al azar y de manera homogénea en 2 grupos de 15 animales y 2 grupos de 16 vacas. A los animales del grupo A OVSYNCH, se les administro un análogo de GnRH (acetato de buseralina), un análogo de prostaglandina (D-Cloprostenol), GnRH (Acetato de buseralina). Para el grupo B, CIDR-B, se les coloco un implante intravaginal con benzoato de estradiol, un análogo de prostaglandina como el (D-Cloprostenol), y benzoato de estradiol. El tratamiento C, prostaglandina dosis reducida, un análogo de la prostaglandina (Enzaprost) el tratamiento D testigo celo natural.

6.5.1.1 TRATAMIENTO No 1

Fueron sometidos a este tratamiento los animales del grupo A (OVSYNCH) a un total de 16 animales, aplicándosele lo siguiente: un análogo de GnRH como el acetato de buseralina, por vía intramuscular (IM), el día cero (0), el día 7, un análogo de la prostaglandina 150mcg, Enzaprost por vía IM, el día 8 un

análogo de GH 42mcg de gestar por vía IM, después de 16 – 18 horas se realizo la inseminación artificial a tiempo fijo.

Día 0 ----- 7 ----- 9 -----10
 GnRH **PGF2a** **GnRH** **IATF**

6.5.1.2 TRATAMIENTO No 2

Fueron sometidos a este experimento los animales del grupo B contando con 15 animales, a dichos animales se les coloco implantes nuevos, el tratamiento consistió en la inserción del dispositivo intravaginal mas la aplicación de 2 mg. De Benzoato de estradiol por vía intramuscular (IM) el día cero (0) el día 9 se retira él implante y se aplicó un análogo sintético de la prostaglandina como el D-Cloprostenol por vía IM, a dosis de 150mcg. 24 horas después se le aplicó 1mg. De Benzoato de Estradiol por vía intramuscular (IM). Para luego después de 16 – 18 horas se realizo la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF).

Día 0 ----- 9 ----- 10 -----11
 CIDR-B + EB **Ret.CIDR-B + PGF2a** **EB** **IATF**

6.5.1.3 TRATAMIENTO No 3

En este experimento fueron sometidas 16 vacas, se les aplicó Un análogo de la prostaglandina (Enzaprost) en la sub mucosa de la comisura inferior de la vulva a una dosis de 75mcg. De las cuales solo 6 mostraron celo en un periodo de espera de 11 días.

Día 0-----11
 PGF2a IA IA..... IA

6.5.1.4 TRATAMIENTO No 4

Este experimento fue el grupo D testigo, contó con 15 vacas que fueron inseminadas cuando mostraron celo natural.

6.5.2 METODO ESTADISTICO

Todos los resultados fueron analizados mediante la prueba de chi cuadrado (X²).

VII RESULTADOS

El trabajo se realizó en 62 vacas holstein, siendo estas distribuidas al azar en cuatro grupos, grupo A OVSYNCH (n=16), Grupo B CIDR-B (n=15), grupo C PROSTAGLANDINA DOSIS REDUCIDA(n=16). Grupo D TESTIGO CELO NATURAL(n=15). El grupo A con 16 vacas de las cuales 4 preñaron lo que corresponde al 25 % de concepción. El grupo B con 15 vacas, de las cuales 1 fue positiva correspondiendo al 6.7 % de concepción. El grupo C contó con 15 vacas, solo 6 se inseminaron, de las cuales 1 fue positiva correspondiendo al 16.66 % de concepción. El grupo D testigo con 16 vacas, 0 % de concepción. Al análisis estadístico muestra que no existe diferencias significativas ($p>0.05$).

CUADRO N° 1 RESULTADOS DE VACAS PREÑADAS

TRATAMIENT	VACIAS	PREÑADAS	TOTAL	% PREÑEZ
A- OVSYNCH	12	4	16	25.00
B- CIDR-B	14	1	15	6.70
C- PGF2a	14	1	16	16.66
D-CELO NAT.	16	0	15	0.00
TOTAL	47	6	62	

P>0.05

CUDRO N° 2 COSTOS

TRATAMIENT	COS. TOTAL	VAC/ PRE	COS/VAC/PREÑ
A- OVSYNCH	190.5	4	47.62
B- CIDR-B	217.8	1	217.80
C- PGF2a	91.2	1	91.20
D- CELO NAT.	115.2	0	0.00
TOTAL		6	

El cuadro 2 nos muestra los costos por tratamientos y por vaca preñada. En cuanto a los tratamientos el más bajo fue para el tratamiento C con 91.2\$ esto debido a que solo 6 vacas fueron inseminadas lo que redujo el costo en semen. El segundo fue para el tratamiento D con 115.2\$ se debe recalcar que este tratamiento dio todo negativo en cuanto a vacas preñadas. En tercer lugar está el tratamiento A con 190.5\$ Y el último lugar para el tratamiento B con 217.8\$. En cuanto al costo por vaca preñada el más económico fue el tratamiento A con 47.62 \$/vaca, esto se dio por el hecho de que son cuatro las vacas positivas o preñadas. En segundo lugar el tratamiento C con 91.2 \$ y solo una vaca quedó preñada, el tercer lugar lo ocupa el tratamiento B con 217.8\$/vaca, en este caso también solo una vaca quedó preñada, en el tratamiento D todas las vacas fueron negativas o sea ninguna preñó, siendo su costo de 7.2\$ por vaca inseminada.

VIII DISCUSIÓN

Comparando los resultados obtenidos en el tratamiento A, 25% de preñez hay diferencia con los obtenidos por el Dr. J. L. Morales (2002) 51.1% de preñes en un hato lechero en Brasil (milk point.com.br). Ambos tratamientos fueron realizados en invierno.

Animal Health México,(2003) realizó un estudio con CIDR-B en vacas holstein con resultados del 56% de preñez, los resultados obtenidos fueron inferiores ya que se obtuvo 6.7% de preñez, los factores que afectaron para obtener un porcentaje muy bajo de preñez son :

El sistema intensivo de explotación con grupos de vacas que son ordeñadas tres veces al día, además están presentes enfermedades reproductivas como IBR 90%, VDB 80%, NEOSPORA 50% de prevalencia. Además de las consecuencias que acarrear los problemas alimenticios como son: dietas alimenticias mal balanceadas debido a que existe hipoprotéinemia en la ración balanceada, fibra de mala calidad, acarreando problemas como son acidosis, cetosis y laminitis. En el manejo, los animales reciben su alimentación en gabetas 3 veces por día en horarios establecidos pero que no se cumplen a cabalidad. Estos factores pueden estar afectando en forma directa a estos resultados, es importante resaltar que el hato es libre y certificado de Brucelosis y Tuberculosis.

Referente a los costos de utilización de los protocolos de sincronización en este trabajo se observan muy elevados esto se debe al bajo porcentaje de preñez que se ha obtenido. Si se

logra controlar las enfermedades reproductivas presentes en el hato, mejorar la dieta balanceada, mejorar los alimentos forrajeros y la distribución de los mismos estos protocolos van a tener mejores resultados lo que reduciría de sobremanera los costos.

En otros hatos donde no se realizan programas de sincronización de celos el porcentaje de preñez en vacas es del 40 % y en vaquillas entre 60 y 70 %.

No contamos con datos sobre resultados de preñez en programas de sincronización de celo con prostaglandinas a dosis reducida en vacas lecheras.

IX CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los tres protocolos utilizados en el presente trabajo no tuvieron un efecto significativo de preñez en el hato debido a los problemas de tipo sanitario que están presentes.
- Los costos de los protocolos fueron elevados debido al bajo porcentaje (%) de preñez obtenidos en el trabajo.
- Se recomienda hacer un programa sanitario que incluya el control de las enfermedades reproductivas como IBR (Rinotraqueitis Infecciosa Bovina), DVB (Diarrea Viral Bovina), Neospora y leptospira, para elevar la fertilidad del hato.
- Al alimentar nuestros animales debemos preocuparnos por satisfacer los requerimientos nutricionales de nuestras vacas ya que esta dieta va ha satisfacer las necesidades del animal en: Desarrollo, mantenimiento, producción y reproducción y no solamente basarnos en animales con alta producción láctea.
- Cuando existe desequilibrio Energía - Proteína está alterando gravemente la respuesta reproductiva del animal.
- La mala calidad forrajera trae como consecuencia problemas de acidosis, cetosis y laminitis.
- Dichas enfermedades reproductivas acarrear graves consecuencias reproductivas como ser. Muerte embrionaria,

momificación fetal, abortos, retardo en la presentación de celos, retención de placentas, metritis, piometras, etc.

- También debemos aprovechar los conocimientos y experiencias de médicos veterinarios zootecnistas para la orientación de raciones balanceadas y calendarios sanitarios adecuados a nuestra propiedad y no de propiedades ajenas.
- Aprovechar para que laboratorios y profesionales del campo veterinario tomen mas conciencia del gran daño que causan las enfermedades reproductivas y realicen más trabajos de investigación en el uso y aplicación de las vacunas para no generar controversias de sus usos.

X BIBLIOGRAFÍA

ASOCRALE, 2004. Asociación de Criadores de Razas Lecheras, Registros Genealógicos y Control Lechero.

CALLEJAS, S. S. et. al. 1996. Fisiología del Ciclo Estral Bovino. Cavia (Buenos Aires - Argentina) pp. 9 –29.

CIAT, 2003. Centro de Investigación Agrícola Tropical, Datos Geográficos y Climatológicos del Departamento de Santa Cruz.

DERIVAUX, J. 1996. Fisiología de la Reproducción e Inseminación Artificial de Los Animales Domésticos. Traducido por Gómez, P. (Zaragoza – España) Editorial Acribia. pp. 11

HAFEZ, E. S. E. 1987. Reproducción e Inseminación Artificial. Sincronización del Estro y Ovulación. México D. F. Editorial Interamericana. Quinta Edición. pp. 655

HOLY, L. 1986 Bases Biológicas Para la Reproducción. México D. F. Editorial Diana. pp. 33 - 39

BO, A. GABRIEL. 2000. Actualización sobre fisiología de la reproducción en la

Hembra. Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC). Córdoba-
Argentina. pp 5 – 82.

LACLIVET, 2004. Laboratorio de Análisis Clínicos Veterinarios. Hospital para
Animales. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad
Autónoma Gabriel Rene Moreno. Santa Cruz – Bolivia.

LIDIVET, 2004. Laboratorio de Diagnostico Veterinario. Santa Cruz – Bolivia.

Mc DONALD, L. E. 1971 Reproducción y Endocrinología Veterinaria. Traducido
De la Primera Edición por Col, A. México D .F. Editorial Interamericana.
pp. 150 – 256.

SALISBURY, G.W. Y VANDEMARK, N.L. 1964 Fisiología de la Reproducción
Inseminación Artificial de los Bovinos. Traducido por Luque, J.M. Zaragoza
España-editorial acribia pp 30 -40.

[www. Acelerated Genetics/tra_125_estr/page_457.html](http://www.AceleratedGenetics.com/tra_125_estr/page_457.html)

[www animal health mexico.com](http://www.animalhealthmexico.com)

[www animal health mexico/cidr_26.html](http://www.animalhealthmexico.com/cidr_26.html)

www.biopsicologia.vet/fichas/page_906

[www. Instituto Babcock/espanic/foll_ fases del ciclo estral.html](http://www.InstitutoBabcock.com/espanic/foll_fases_del_ciclo_estr.html)

[www. Instituto Babcock/espanic/foll_ciclo reproductivo.html](http://www.InstitutoBabcock.com/espanic/foll_ciclo_reproductivo.html)

[www. Instituto Babcock/espanic/foll_ovul/76bov_9.html](http://www.InstitutoBabcock.com/espanic/foll_ovul/76bov_9.html)

[www. Milk point.com.br/mn/utills/print.asp?id_artigo=982](http://www.MilkPoint.com.br/mn/utills/print.asp?id_artigo=982)

[www. Milk point.com.br/mn/utills/print.asp?id_artigo=975](http://www.MilkPoint.com.br/mn/utills/print.asp?id_artigo=975)

[www. Milk point.com.br/mn/utills/print.asp?id_artigo=992](http://www.MilkPoint.com.br/mn/utills/print.asp?id_artigo=992)

[www. Monografías.com/trabajos7 /prosta. Sthml](http://www.Monografias.com/trabajos7/prosta.sthtml)

[www. Monografías.com/trabajos 10/hormonas reproductivas. Sthml](http://www.Monografias.com/trabajos10/hormonas_reproductivas.sthtml)

[www. Monografías.com/trabajos 75/proa.sthtml](http://www.Monografias.com/trabajos75/proa.sthtml)

[www. Monografías.com/trabajos 54/manip.foli._3 sthtml](http://www.Monografias.com/trabajos54/manip.foli._3.sthtml)

[www. Monografías.com/trabajos 11/estrog/estrog sthtml-45k](http://www.Monografias.com/trabajos11/estrog/estrog.sthtml-45k)

[www. Over.com.ar](http://www.Over.com.ar)

[www. Pharmacia animalhealth.com](http://www.Pharmacia animalhealth.com)

www. Portal veterinaria.com/ficha_12/prost.html

www. Vision veterinaria.com/prost_fic/html

www. Vision veterinaria.com/fases_foli_55.html

www. Vision veterinaria.com/dfoli_57.html

www. Vision veterinaria.com/cuerpo_luteo_62.html

XI ANEXOS

CUADRO N° 3 PRODUCCION LACTEA
GRUPO A – OV SYNCH
LACTANCIA ANTERIOR

RP/NUMERO	PRODUCC.305	PRO/MEDIA DIA
889	7264	23.82
867	9077	29.76
834	4889	16.02
825	8606	28.22
819	7452	24.43
797	5674	18.61
792	7228	23.69
790	5464	17.91
789	5977	15.59
782	6502	21.31
738	4284	14.04
691	6499	21.31
613	6744	22.11
516	8274	27.12
484	5472	17.94
428	6160	20.19

Fuente: ASOCRALE, Asociación de Criadores de Razas Lecheras

CUADRO N° PRODUCCION LACTEA**GRUPO B – CIDR-B
LACTANCIA ANERIOR**

RP/NUMERO	PROD/305 DIAS	PROD.MEDIA/DIA
891	7079	23.21
875	7785	25.52
849	3415	11.19
838	9131	29.94
829	4166	13.66
824	9388	30.78
807	8242	27.02
757	5143	16.88
741	5811	19.05
733	6229	20.42
717	4176	13.69
682	8452	27.71
659	7437	24.38
636	6555	21.49
463	7900	25.91

Fuente: ASOCRALE, Asociación de Criadores de Razas Lechera

CUADRO N° 5 PRODUCCION LACTEA
GRUPO C – PROSTAGLANDINA DOSIS REDUCIDA
LACTANCIA ANTERIOR

RP/NUMERO	PROD. 305 DIAS	PRO. MEDIA/DIA
873	6468	21.21
847	6967	22.84
844	6667	21.88
835	7181	23.54
820	7137	23.41
814	6990	22.92
754	6813	22.34
744	6178	20.25
706	5207	17.07
680	6128	20.09
651	6595	21.82
618	5277	17.31
512	7489	24.55
494	6342	20.79
411	90.39	29064

Fuente ASOCRALE, Asociación de criadores de razas lecheras

CUADRO N° 6 PRODUCCION LACTEA

GRUPO D, CELO NATURAL – TESTIGO LACTANCIA ANTERIOR

RP/NUMERO	PROD. 305 DIAS	PROD.MEDI/DIA
851	7462	24.46
843	7324	24.01
839	8164	26.77
825	8606	28.21
784	6620	21.71
776	5665	18.57
772	7298	23.93
687	4636	15.21
667	6613	21.68
665	10249	33.61
628	7578	24.84
570	5820	19.08
551	7307	23.95
514	8820	28.92
496	10692	35.05
266	7129	23.37

Fuente: ASOCRALLE, Asociación de criadores de Razas Lecheras

CUADRO N° 7

ANÁLISIS DE ENFERMEDADES REPRODUCTIVAS

RP/NUMERO	IBR	DVB	LEPTOSPIRA	NEOSPORA
122	P	P	N	N
246	P	P	N	N
411	P	P	N	P
463	P	P	N	P
484	P	P	N	N
500	P	P	N	P
566	P	P	N	N
570	P	P	N	P
594	P	P	N	N
657	P	P	N	P
667	P	P	N	P
677	P	N	N	N
701	P	N	N	N
737	P	P	N	P
760	N	P	N	N
809	P	N	N	P
815	P	P	N	N
829	P	N	N	N
854	N	P	N	P
919	P	P	N	P

Fuente: LIDIVET, Laboratorio de diagnostico Veterinario

CUADRO N° 8

QUIMICA SANGUINEA

RP / NUMERO	RESULTADOS m.mol/L
268	1.8
361	3.0
565	1.8
575	1.4
663	2.4
693	1.3
731	1.8
749	3.0
786	1.9
902	1.3

Valores Normales Referencia 2.60 – 7.00 m.mol/L

Fuente: Laboratorio de Análisis Clínicos (FMVZ- Hospital para Animales)