

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY**

CAMPUS MONTERREY

DIVISION DE AGRICULTURA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

**Efecto de un Progestágeno en la Inducción al
Estro en Vaquillas y con Apoyo en el Destete
Temporal en Vacas.**

T E S I S

FRANCISCO TORRALBA GONZALEZ

040.636
TEC.27
1991
c.1

1 9 9 1

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY
CAMPUS MONTERREY

DIVISION DE AGRICULTURA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

"Efecto de un progestágeno en la inducción al estro en vaquillas y con apoyo
en el destete temporal en vacas."

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO
AGRONOMO ZOOTECNISTA

AUTOR: Francisco Torralba G. Asesor: Ing. Gilberto T. Armienta T.

DICIEMBRE 1991

DEDICATORIAS

La elaboración del presente trabajo se la dedico:

A Dios, por darme la vida.

A mi familia, por su comprensión y paciencia....

A mis maestros, en forma especial a mi asesor

Ing. Gilberto T. Armienta Trejo.

A mis amigos, por todos los momentos que pasamos.

INDICE

	Página.
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	3
FISIOLOGIA DEL CICLO ESTRUAL	3
Crecimiento y desarrollo folicular	4
Cambios foliculares	5
PERIODO POST-PARTO	11
DESTETE TEMPORAL Y AMAMANTAMIENTO	17
SINCRONIZACION	22
Inductores al primer estro	23
El destete temporal y la sincronización en la reactivación ovárica post-parto	25
MATERIALES Y METODOLOGIA	28
RESULTADOS Y DISCUSION	30
CONCLUSIONES	33

RESUMEN	34
BIBLIOGRAFIA	37
APENDICE	41

INDICE DE CUADROS

	página.
CUADRO # 1 Tasa de sincronización y estro	25
CUADRO # 2 % de ciclicidad y % de gestación	26
CUADRO # 3 Distribución de vacas en los diferentes grados de estro, dada en porcentaje	30
CUADRO # 4 Distribución de vaquillas en los diferentes grados de estro, dada en porcentaje	31

INDICE DE FIGURAS

	Página.
FIGURA # 1 Eje hipotálamo- hipofisario en la hembra	12
FIGURA # 2 Explicación fisiológica del anestro lactacional en bovinos	21

INTRODUCCION

En los últimos años se ha incrementado notablemente la demanda de alimentos de origen animal y dentro de ellos la carne constituye el número uno. Un problema serio que frena la producción de carne a nivel de campo es la deficiencia en la fertilidad que ésta dada principalmente por la presencia de un anestro en el período post-parto, de manera notoria en las vacas que van a su segunda gestación, así como el número de vaquillas que se utilizan como reemplazo y que alcanzan la pubertad a una edad avanzada.

La infertilidad es un serio problema que disminuye la eficiencia de la reproducción en sistemas para producción de ganado de carne dando como resultado un decremento en los recursos forrajeros para los vientres, que al dar un becerro anual, son las vacas que económicamente le sirven al productor. Muchos factores contribuyen a la infertilidad a través de una compleja interacción de mecanismos fisiológicos y endocrinológicos.

El anestro es el principal componente de la infertilidad post-parto, pero la involución uterina y los ciclos estruales cortos, así como una infertilidad general también son factores involucrados. Dentro de las opciones de manejo para aumentar la fertilidad durante el período post-parto están: reducción de crianza del becerro, una nutrición adecuada, minimizar distocias, estimular con toros estériles antes del empadre, sincronizar estros y reducción del estímulo de amamantamiento mediante destetes temporales. Por otra parte las opciones para eficientar la fertilidad en las vaquillas de reemplazo son: manejo de una nutrición adecuada, el peso y la edad, servir tres semanas

antes que el empadre normal para darles mayor oportunidad, usar toros estimulantes y manejar sincronizadores.

En el presente trabajo se pretendió:

A) disminuir el anestro lactacional en vacas adultas con un producto hormonal (Sincro-Mate-B®) en conjunto con el destete temporal.

B) provocar el estro con el producto hormonal (Sincro-Mate-B®) a las vaquillas que ya cuentan con peso y edad suficiente para ser servidas y no han presentado síntomas de celo.

ANTECEDENTES

FISIOLOGIA DEL CICLO ESTRUAL

En una revisión hecha por Hansel y Convey (1983), citan a los siguientes autores sobre el control de los ciclos del estro en los animales de granja (Asdell, 1955), algunos de los avances más notorios últimamente en el campo de la biología reproductiva dependen del desarrollo de técnicas para rápido, exacto y sensitivas mediciones de las concentraciones de las hormonas liberadas por la pituitaria y ovario en la sangre, tejidos y orina. La década de los 60's fué caracterizada por la rápida evolución de la radioinmunoensayo y las técnicas de unión de proteínas competitivas para esteroides y hormonas peptídicas (Midgley, 1969; Murphy, 1970). Estas técnicas hacen posible presentar perfiles de las concentraciones de plasma de las hormonas pituitáricas y ováricas durante los ciclos estruales en vacas, ovejas y cerdas (Hansel y Echternkamp, 1972). Es cierto que existen pocas áreas de investigación biológica donde los avances han sido más apegados a los desarrollos tecnológicos y estos desarrollos no han sido limitados a procedimientos de medición de la concentración de hormonas. Los métodos que se han utilizado para estudios sobre tejidos en vitro incluyendo incubación y métodos de cultura (Hansel, 1971), las técnicas de separación de células y los métodos para la examinación de las funciones de los organelos de la célula como relación a las tasas de secreción de la hormona en tipos específicos de células, han jugado un papel importante. El desarrollo del conocimiento de los mecanismos que controlan el ciclo estral en los animales domésticos han sido influenciados por un número de

descubrimientos. Dos de éstos fueron el descubrimiento del concepto hormona-receptor y el descubrimiento de que el hipotálamo y el cerebro regulan la secreción de las hormonas pituitaricas a través de un número pequeño de péptidos de origen neurosecretorio. Muchos de los peptidos del hipotálamo, incluyendo la hormona de la liberación de las gonadotropinas (GnRH) que ocasiona la liberación tanto de la hormona folículo estimulante (FSH) y de la hormona luteinizante (LH) del interior de la pituitaria, han sido aisladas y simplificadas en los años recientes.

Crecimiento y desarrollo folicular.

Los folículos son establecidos en el ovario durante el desarrollo del embrión. Durante el tiempo de vida de la hembra, los folículos primarios estaran como una mancha que se desarrollara con estímulos que todavía no están definidos. Pero el desarrollo folicular al estado antral probablemente es independiente del soporte gonadotrópico. Ahora es claro que el desarrollo de folículos grandes en el ovario es un proceso dinámico. Por ejemplo, los folículos mayores que aparecen en la superficie del ovario, se reabsorben y son reemplazados por otros folículos mayores. El porqué algunos folículos se reabsorben y otros llegan a la ovulación es algo que no se comprende. Los folículos destinados a ovular probablemente se inician de una mancha de folículos crecientes en menos de 48 horas antes de la ovulación.

La síntesis de los esteroides ovaricos requiere de actividades coordinadas de varios tipos de células ovaricas y de dos gonadotropinas. Un experimento clásico de Falck (1959), provee la primera evidencia de que diferentes tipos de células ovarianas interactuan para producir estrógenos. Evidencia reciente sugiere que los andrógenos son producidos en la teca bajo la

influencia de LH y aromatizado al estadiol en las células granulosas de el folículo bajo la influencia de FSH. La mayoría de los folículos presentes en los ovarios son destinados , en el nacimiento, para soportar una atresia al desarrollo folicular.

Morfología. los folículos primordiales con su ocito individual rodeado por epitelio folicular escamoso, están establecidos en el ovario durante la vida fetal. Esto constituye la clase más grande de folículos en el ovario a través de la vida. Después del nacimiento la mayoría de los ocitos son detenidos en la etapa de la primera profase meiótica. Los folículos primordiales entran en la fase de crecimiento cuando las células foliculares escamosas proliferan y forman varias capas de células granulosas. El estímulo que induce a los folículos primarios a entrar en la fase de crecimiento permanece siendo un misterio. Así como el folículo crece se despliega hacia el centro del ovario, la cubierta teca se diferencia rodeando el tejido de conexión en dos capas, la interna y la externa y el ocito adquiere la zona pelucida. Los folículos crecientes forman un fluido llenando el antrum por medio de la unión de el llenado de pequeñas cavidades entre las células foliculares. El diámetro del ocito aproximadamente se duplica al tiempo en que el antrum aparece. (Rajakoski, 1960), (Turnbull et al., 1977) y cerdas (Bjersing, 1967) .

Cambios foliculares.

Los factores que controlan el crecimiento de los folículos ováricos y la selección de aquellos que ovulan no se comprende completamente. El desarrollo folicular a la etapa de el antral puede ocurrir independientemente de una acción gonadotrópica. (Dempsey, 1937), pero la tasa del folículo pre-antral es acelerada por medio de las gonadotropinas. El tamaño y número de

los folículos de los ovarios colectados en varios días del ciclo estrual han sido reportados para vacas (Rajakoski), ovejas (Turnbull et al., 1977) y cerdas (Robinson y Nalbandov, 1951). El hecho que surge de estos estudios, es que folículos de todos los tamaños, incluyendo folículos grandes, existen en cada día del ciclo estrual. Además es claro que una secuencia de folículos crecen, regresan y son sustituidos por otros folículos más grandes durante el ciclo (Matton et al., 1981). Por ejemplo Matton (1981), marcó grandes folículos con tinta india en terneras y reportó que los folículos más grandes y los que le seguían en tamaño presentes en los ovarios en día 3 regresaban y fueron reemplazados por los del día 8. Además la mitad de los folículos grandes presentes en el día 8 no eran mayores que el más grande de el día 13 y todos los folículos grandes en el día 13 fueron reemplazados por los del día 18. El folículo mayor que eventualmente ovula es identificable en el ovario sólo 48 horas antes del estro. (Dufour et al., 1972).

Análisis de las secreciones de gonadotropinas durante el ciclo, revelan que no hay cambios obvios que pueden explicar el control y la regresión subsecuente de los folículos durante el ciclo estrual. Cambios en los patrones de las fluctuaciones episódicas en la secreción de la gonadotropina puede estar relacionado a las dinámicas foliculares esa relación no puede ser examinada sin información adicional. Posiblemente factores intraovaricos juegan un rol en el desarrollo y desenvolvimiento de los folículos. Por ejemplo, en la oveja, el ovario que genera el cuerpo lúteo, tiene más folículos que el ovario contralateral (Dufour et al., 1971), este efecto puede ser local, debido a la progesterona u otros productos lúteos, o tal vez a un flujo sanguíneo mayor en el ovario. En suma, Bherer et al. (1976), hipotetiza que los folículos mayores ejecutan una influencia

inhibitoria en el crecimiento de los folículos menores. Como soporte a este punto de vista, Matton. (1981), demuestra que los folículos mayores son rápidamente reemplazados siguiendo el criterio de que todos los folículos mayores a 5mm de diámetro y esto ocurre cuando los folículos pequeños no crecieran normalmente a mayor de 5mm de diámetro.

Los folículos fueron clasificados en estrógenicamente en activos y atrésicos, basados en la acumulación lógica de granulosa y de la hormona esteroïdal contenida en el fluido folicular (Carson et al., 1981). Siguiendo la regresión luteal, los folículos activos e inactivos están presentes en los ovarios. Los folículos ovulatorios crecen en tamaño y el número de receptores de LH en la teca y la granulosa se incrementa. Como resultado, estos folículos se vuelven más responsivos a la LH y adquieren una mayor habilidad para secretar estradiol. En contraste, el número de receptores para FSH se disminuye en los folículos ováricos en relación a aquellos presentes anteriormente.

Aparentemente, la gonadotropina preovulatoria fluye y convierte a los folículos de estrógeno activo a estrógeno inactivo, siguiendo a este flujo, pero anterior a la ovulación; el contenido de estradiol y el número de receptores de LH en la teca y granulosa, se ven disminuidos. Las concentraciones de estradiol son consistentemente mayores ($>1\mu\text{g/ml}$) en los folículos preovulatorios antecesores al flujo de LH, pero se disminuyen fuertemente después de este flujo en las cerdas (Eiler y Nalbandov, 1977), vacas (Fortune y Hasel, 1983) y ovejas (Murdoch y Dunn, 1982).

Durante el período postovulatorio (día 3 al día 7) se desarrolla un folículo individual de estrógeno activo en las novillas y todos los otros folículos de

estrógeno activo se regresan. (Irleand y Roche, 1983). Este folículo es probablemente la fuente del incremento de estradiol en el suero. (Glencross, 1973). Entre el día 7 y 13 postestro el folículo regresa y es reemplazado por un folículo de estrógeno activo.

Selección de los folículos ovulatorios. El mecanismo por el cual los folículos preovulatorios son seleccionados para la ovulación en especies de granja no se conoce.

La remoción del cuerpo lúteo en vacas (Hammond y Battacharya, 1944) u ovejas (Smeaton y Robertson, 1971) resulta en la ovulación dentro de un período de 48 a 72 horas pero, los folículos grandes presentes en el ovario al momento de la remoción del cuerpo lúteo (Smeaton y Robertson, 1971) o prostaglandina F₂ alfa induciendo una regresión lúteal, no ovulan. Más bien, estos regresan y los nuevos folículos, abastecidos de la mancha de los folículos crecientes, se desarrollan en folículos ovulatorios dentro de este pequeño marco de tiempo. Cualquiera que sea el crecimiento folicular siguiendo a la remoción del cuerpo lúteo es debido a la eliminación del inhibidor local, o es la consecuencia de la simulación de la gonadotropina incrementada, o ambas, esto no se ha determinado. El crecimiento final y la maduración de los Folículos preovulatorios puede ser debido al hecho de que el desarrollo coincidente de la regresión luteal con el flujo preovulatorio de gonadotropina. Este punto de vista se acredita por la observación de que los folículos grandes presentes en los ovarios de las ovejas en el día 10 ovularán en respuesta a la gonadotropina exógena.

Interacciones hipotalámicas pituitaria ovarinas.

La regulación de la actividad sexual está representada en el organismo por el sistema hipotálamo-hipófisis-ovárico. La interrelación entre estos componentes dirigentes se realiza a través de la vía neurohormonal. (Holy, 1983)

Las sustancias del hipotálamo que controlan la liberación de las hormonas hipofisiarias fueron inicialmente denominadas factores de liberación.

A medida que se conocieron sus estructuras químicas, se les ha llamado hormonas liberadoras.

La hormona liberadora de la LH es un decapeptido y es la misma que libera a la FSH (LH-RH). (Hafez, 1989)

La mayor liberación de LH y FSH ocurren en el estro. Este flujo de gonadotropinas es disparado por un efecto de retroalimentación positivo de estradiol del folículo preovulatorio.

Durante el período inmediato de post-estruo, cuando las concentraciones esteroideas de los ovarios en la sangre son relativamente bajas, la FSH se incrementa por la ausencia de un incremento de la LH. Este incremento en la FSH puede ser debido a la remoción del efecto de retroalimentación negativa de la inhibición cuando esta fuente es destruida por la ovulación. El incremento en la FSH puede que juegue un papel muy importante en el abastecimiento de los folículos pre-natales. En el día 3 o 4 postestruo aparece un folículo grande en el ovario. El estrógeno forma este folículo, más la progesterona de cuerpo lúteo recientemente formado retroalimenta en forma negativa a la LH. Durante la fase luteal del ciclo estro, la secreción de gonadotropinas está bajo la influencia de la retroalimentación negativa del estradiol y de la progesterona. Siguiendo a la regresión luteal,

un pequeño pero significativo incremento ocurre en la LH, que puede ser importante en la inducción de la maduración folicular y del incremento en el estradiol.

El ciclo estrual es dividido en tres períodos: un período presurgimiento de la regresión luteal hasta el flujo de la gonadotropina; un período de post-surgimiento desde el flujo de la gonadotropina hasta la elevación de la función luteal y el período luteal durante el ciclo de vida del cuerpo lúteo. (Hansel y Convey, 1983)

En el período de pre-surgimiento las concentraciones de LH se incrementan en la sangre periférica de las vacas en su forma natural o por medio de la inducción de PGF₂ α , la regresión luteal, o el retiro de el tratamiento de progesterona.

Fogwell et al. (1977), bloqueó el incremento en la LH que normalmente le sigue a la regresión luteal inducida con PGF₂ α en vaquillas y noto que el estradiol se incrementó sin ceder.

La inhibición química o inmunológica del estradiol en el proestro inhibe la ocurrencia del surgimiento de LH en el ganado bovino.

En el período de postsurgimiento existe un descenso marcado en la concentración del estradiol. El contenido de estradiol en el fluido folicular y en el envoltimiento de la LH a la teca y a las células granulosas se decrementa mientras que el contenido de progesterona del fluido folicular se incrementa en vacas y ovejas.

En la fase luteal el peso del cuerpo lúteo se incrementa durante la primer semana postestrual y alcanza su tamaño maduro al septimo día. La progesterona y el 20- β hydroxyprogesterona del cuerpo lúteo del bovino y

las concentraciones de progesterona en la sangre periferal, se incrementa. (Hansel y Convey, 1983)

El hipotálamo y la hipófisis anterior en conjunto con los órganos reproductivos aseguran el ritmo de la reproducción.

A través del hipotálamo el animal está en relación funcional con el medio ambiente formándose a la vez una integración general entre el medio ambiente, el sistema reproductivo y otros sistemas corporales. (Del Río, 1991). Lo anterior se describe de manera esquemática en la figura * 1.

PERIODO POST-PARTO

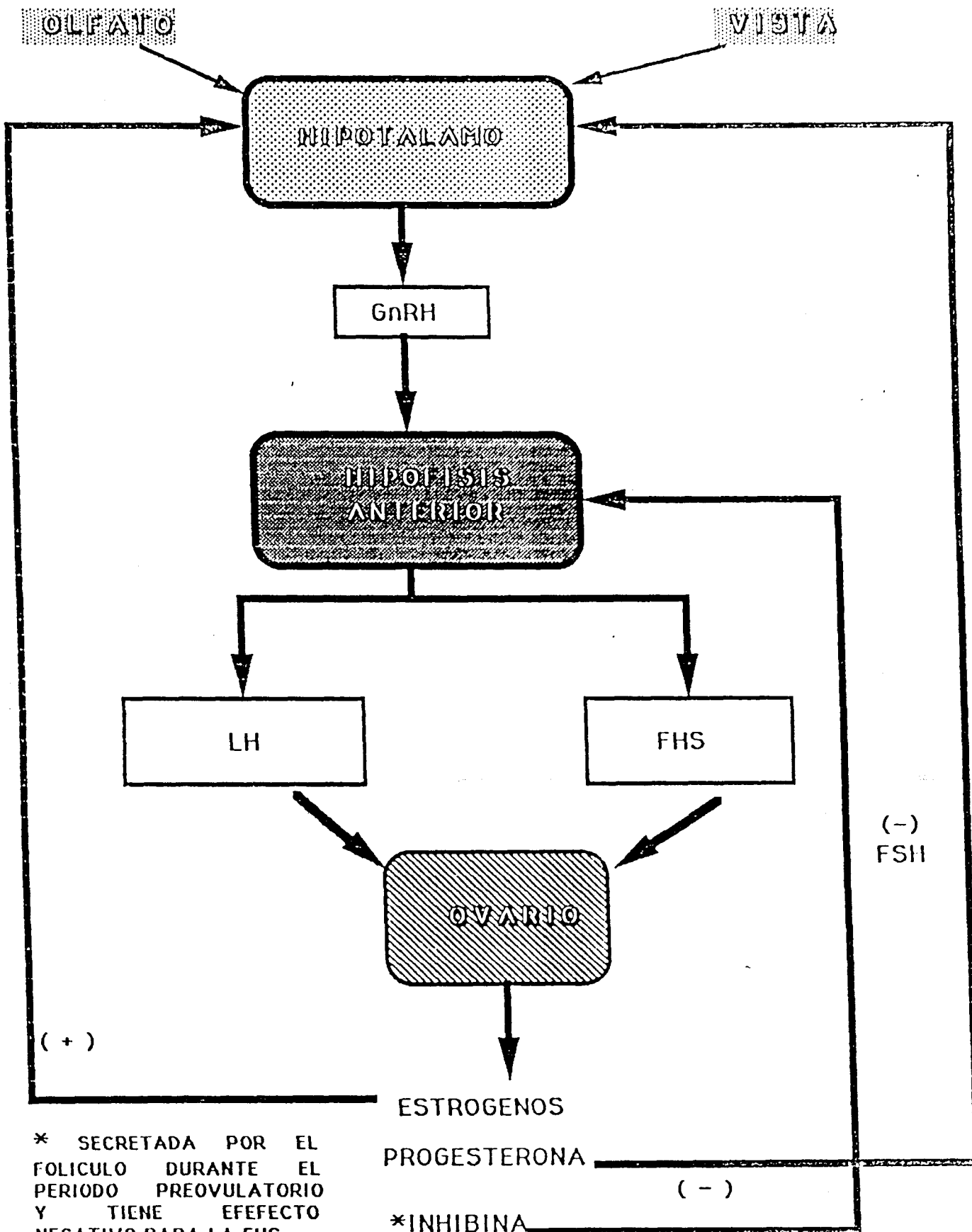
El manejo de ganado bovino de carne resulta muy difícil por la serie de prácticas que se requieren para eficientar la reproducción en el período post-parto. (Cueva, 1990)

El intervalo óptimo entre partos en una explotación de ganado para carne es de doce a catorce meses, según Hafez, (1987). Lo cual está mermado por una infertilidad causada por varios factores.

La infertilidad post parto es causada por cuatro factores: infertilidad general, ausencia de involución uterina, ciclos estruales cortos y anestros. (Short et al. , 1990)

El componente de infertilidad general es común para cualquier ciclo estrual y reduce la fertilidad potencial en un 20% a 30%. (Bellows et al. , 1990)

FIGURA #1. EJE HIPOTALAMO-HIPOFISIARIO EN LA HEMBRA



* SECRETADA POR EL FOLICULO DURANTE EL PERIODO PREEVULATORIO Y TIENE EFECTO NEGATIVO PARA LA FHS

ESTROGENOS

PROGESTERONA (-)

*INHIBINA

La infertilidad durante los primeros veinte días después del parto es causada por una barrera física al transporte del espermatozoides y no a cualquier otro defecto inherente u otro mecanismo psicológico. Un útero no involucionado puede ser no solo una barrera para el transporte del espermatozoides si no también a la implantación. (Staigmiller et al. , 1990)

El factor de involución uterina se ha estado estudiando por diferentes métodos para, que al dar un diagnóstico correcto en el progreso de la involución, acorta el intervalo de las pariciones. Hay muchos estudios de la involución uterina en vacas. Tiempo atrás se utilizaba la palpación rectal como técnica efectiva de diagnóstico; de cualquier manera, la cuantificación y visualización de los resultados es difícil ya que la sensibilidad de los dedos de cada persona es diferente y se está hablando de una forma subjetiva de obtener datos. Estudios morfológicos e histológicos de úteros removidos trajeron muchos conocimientos del progreso de la involución uterina, pero una nueva y confiable técnica para el diagnóstico de la involución post-parto se manejó. Es por eso que se utilizó el aparato de ultrasonido para el diagnóstico de la involución uterina en un estudio donde se obtuvieron imágenes claras del endometrio, mientras que del miometrio y perimetrio no fueron muy claras. La observación de involución empezó el día 8 post-parto y terminó el día 43 con un útero ya involucionado.(Okano y Tomizuca, 1987)

Los ciclos cortos afectan a la fertilidad entre los días 30 y 40 después del parto. La ovulación es normal y puede existir fertilización pero la preñez no ocurre aparentemente porque el cuerpo lúteo es reabsorbido antes de que el

ovario resiba la señal del útero que indique que existe preñez, (no reconocimiento materno). (Custer et al. , 1990)

Los ciclos cortos son dados por que el cuerpo lúteo no es capaz de funcionar normalmente y las señales de regresión son dadas prematuramente. Evidencias de ésto son que el cuerpo lúteo formado es pequeño, secreta poca progesterona y hay poca respuesta a estimulación. Existen evidencias de que el cuerpo lúteo en el periodo post-parto sufre una regresión prematura por un alto nivel anormal de PGF₂ α del útero. Esta señal se presenta antes de que la señal de preñez sea dada.

En los mamíferos domésticos, el útero tiene un papel primordial en la producción de PGF₂ α , la cual se encuentra en concentraciones elevadas en la sangre venosa uterina y pasa en forma selectiva a través de las venas uterinas hacia las arterias ováricas. (Hafez, 1987)

El anestro es el mayor componente de infertilidad post-parto y se define como un estado de completa inactividad sexual sin manifestación de los síntomas del comportamiento sexual. (Del Río, 1991)

El anestro es más importante que la involución uterina y que los ciclos cortos ya que es la medida más lógica de la infertilidad potencial. Bajo condiciones ideales de detección de estro, a veces la ovulación no es acompañada de estros detectables. Esta condición es más prevalente en vacas de lecheras que de carne y cuando la ovulación ocurre muy temprano después del parto y es llamada "calor silencioso".

El mecanismo de control del anestro en el período post-parto es una competencia funcional del hipotálamo y pituitaria que se decrementa por un período de 10 a 20 días después del parto. En este tiempo la cantidad de LH en la pituitaria es menor y es sustituida en respuesta al estradiol o GnRH. Se realizó una investigación que demostró que el anestro post-parto en bovinos está caracterizado por comportamientos pulsátiles de la hormona LH y el 17β estradiol, ambas hormonas responsables de restituir la ciclicidad estrual ovárica en dicho período. (Peters y Perera, 1989)

Existen factores menores que afectan al anestro como son:

La temporada en que la vaca tenga su cría ya que se mostró que las vacas que parían en primavera al final tenían un intervalo de post-parto menor. (Short et al. , 1990)

La raza y el genotipo se estudiaron y se encontró que las variaciones en la duración del período post-parto pueden darse por las diferencias fisiológicas que existen entre las razas.

La edad en vacas de 2 y 3 años tiene como resultado un período post-parto más largo y un potencial reproductivo menor. La edad altera la relación funcional del eje hipotálamo-hipofisario-ovárico. La distocia también incrementa el período post-parto y disminuye la recría. (Berardinelli et al. , 1990)

La nutrición inadecuada durante la lactancia de las vacas tiene como resultado un período de inactividad ovárica. La nutrición en cuanto a las funciones de la pituitaria se encontró que una dieta baja en energía tiene como resultado un nivel bajo de la LH y FSH, medidas en el suero en el período post-parto. Las dietas bajas en proteína, energía o proteína y energía

tienen como resultado una baja liberación de LH y se almacenan las concentraciones de gonadotropina en la glándula pituitaria que es liberada por un estímulo de la GnRH.(Randel, 1990)

La nutrición deficiente actúa en el hipotálamo dando como resultado una supresión en la liberación de GnRH y se obtuvo con el uso de estrógenos y midiendo la liberación de LH.(Nolan et al., 1989)

La respuesta del Hipotálamo al estímulo del estradiol es afectada por la nutrición al disminuir la habilidad de las vacas que consumen dietas bajas en energía, proteína o ambas.(Randel, 1990)

La deficiencia de energía están asociadas con una deficiencia de proteína y con contenidos bajos de minerales, como el fósforo. (Asdell, 1968)

La deficiencia de minerales o vitaminas causa anestro. La deficiencia de fósforo en el ganado vacuno causa disfunción ovárica, que a su vez produce retraso en la pubertad, signos de depresión del estro y, por fin cesación del mismo. (Hafez, 1987)

Los efectos nutricionales están dados por un juego entre muchas variables tales como cantidad y calidad de la comida, reserva de nutrientes y la competencia por dichos nutrientes. Entre las relaciones de la nutrición y la producción se tiene que el ganado es capaz de convertir forrajes de baja calidad en productos útiles, que el exceso de nutrientes pueden ser almacenados por periodos largos para mantenimiento y producción. Los nutrientes son utilizados primordialmente para mantenimiento y en forma secundaria para propagación de la especie. El orden en cuanto a prioridades

en el uso de los nutrientes es: metabolismo basal, actividad, crecimiento, reserva básica de energía, preñez, lactancia, reservas adicionales de energía, ciclos estruales e inicio de gestación. (Short *et al.* , 1990)

La industria del ganado de carne está influenciada por el porcentaje de vacas en un hato que consistentemente pueden mantener una gestación adecuada. El intervalo del nacimiento al primer estro, y el porcentaje de concepción en vacas para carne con buena salud aunado a buenos toros, está influenciado por: la nutrición antes del parto, la nutrición después del parto, la condición de la vaca y distocias. La duración del anestro post-parto puede ser reducido al proveer alimentos energéticos y mantener vacas en condición óptima.(Houghton , 1990)

En un trabajo realizado con vaquillas de carne se sometieron a dos niveles de energía, uno alto y uno bajo. Las de nivel energético bajo mostraron anestro nutricional y las de alto nivel energético tuvieron niveles adecuados de LH en suero sanguíneo. (Imakawa , 1987)

DESTETE TEMPORAL Y AMAMANTAMIENTO

Una intermitente o discontinua señal para la hipófisis se requiere para establecer y mantener los ovarios ciclando en las hembras de las diferentes especies. Este concepto se derivó de estudios hechos con monos.

La liberación de LH hacia el ovario, la producción de andrógenos por las células de la teca interna y la aromatización del estradiol por las células granulosa, tienen como resultado la ovulación normal. (Williams, 1990)

El estímulo de amamantamiento tiene un efecto dramático en el período post-parto al aumentar los días abiertos en las vacas que están criando. (Short et al. , 1990)

El efecto de la temporada de amamantamiento y su mediación por los esteroides ováricos ha sido analizado en muchos estudios. El tiempo de amamantamiento en las pulsaciones de LH tiene distinta respuesta en las diferentes especies. Por ejemplo en ratas, el amamantamiento, produce una elevada producción en las hormonas prolactina y oxitocina y un decremento en la producción de la hormona LH. Un similar comportamiento se observa en las vacas en cuanto a la oxitocina y prolactina; pero es subjetivo la actuación que tiene el amamantamiento en la secreción de LH. (Williams, 1990)

El síntoma más notorio de que existe anestro en el período de amamantamiento en las vacas de carne es una supresión crónica en la producción de LH, la cual prolonga la inhibición en la norma establecida en los efectos de los esteroides de la gestación, inmediatamente después del parto. (Moss et al., 1981)

Myers (1989), trabajaron con 32 vacas con períodos de lactancia controlada donde los becerros solo se les permitía mamar durante 15 días en doce horas. El manejo se combinó con aplicaciones de GnRH y se tuvo como resultados que las vacas produjeron en niveles normales la hormona LH.

En Tabasco se trabajó con 55 vacas las cuales se sometieron a un destete temporal y se obtuvo un porcentaje de concepción de 72.4% contra un 38.4% con el manejo tradicional. (Piña y Roman, 1986)

La manipulación del amamantamiento como estímulo en reproducción.

Es muy importante para la producción de ganado el mantener un periodo de 12 meses entre parto y parto. Muchos manejos se han experimentado para cumplir con este objetivo. El uso de el destete redujo el intervalo post-parto a la presencia del primer estro. El destete temprano incrementó el número de concepciones y produjo un decremento en el rango de días abiertos. El destete incrementó las tasas de concepción en las vacas de dos años en un 26%, en las de tres años en un 16% y en las de cuatro años en un 8%. (Williams, 1990)

Un destete a las vacas entre los días 70 y 80 después del parto, en temporada de sequía, tendrán como resultado una actividad normal en la reproducción.

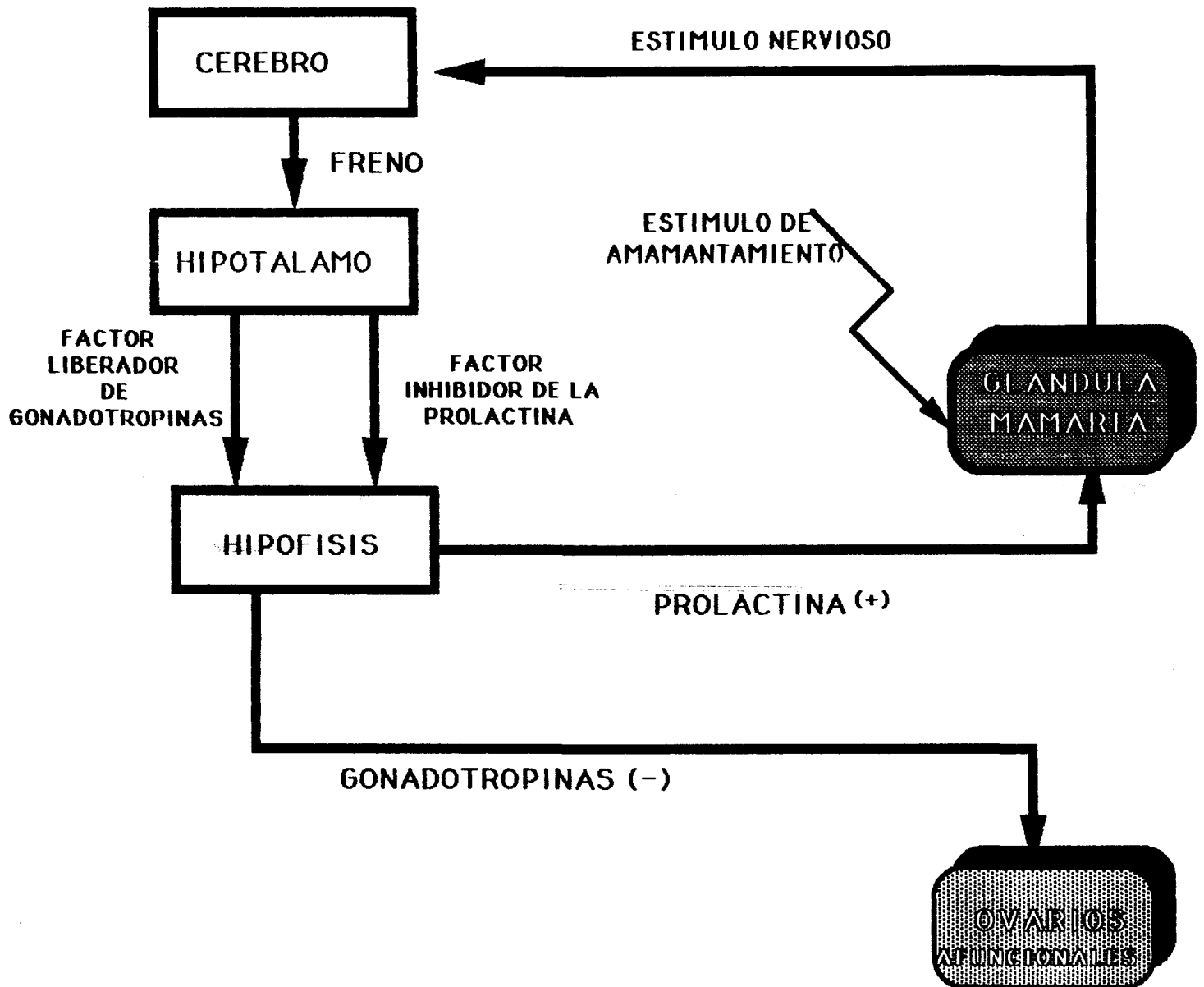
El amamantamiento en vacas dado solamente durante 30 a 60 minutos por día incrementó las tasas de concepción en tres estudios y disminuyó el intervalo al primer estro en el periodo post-parto en otros dos estudios. (Williams, 1990)

En un trabajo realizado en ganado de carne se provocó un estímulo quitando los becerros por algunas horas y aplicando GnRH y se obtuvieron resultados favorables en cuanto a la secreción de LH y FSH. (Rund , 1989). Por otra parte en un experimento realizado por Faltys, (1987) se trabajó solamente con el destete y se midieron los niveles de cortisol, transcortin y LH en el suero

sanguíneo y se encontró que las pulsaciones se incrementaron pero la amplitud de pulsaciones no cambió.

En la figura * 2 se muestra en forma de diagrama la explicación fisiológica del anestro lactacional en el ganado bovino.

FIGURA #2. EXPLICACION FISIOLÓGICA DEL ANESTRO LACTACIONAL EN BOVINOS



* ADAPTADO DE LA VERSION DEL M.V.Z. FERNANDO CAVAZOS

SINCRONIZACION

En un grupo de vacas que se encuentren ciclando, si se toma una al azar, no se puede saber con certeza el momento en que se presentará el estro. Para la detección se requiere de mucho tiempo y está sujeto a error. Los problemas de detección de calores, especialmente en ganado productor de carne, ha sido los problemas más importantes para la adaptación en gran escala de la inseminación artificial en la industria de engorda. (CEVA, 1988)

En el momento de el estro el cuerpo lúteo se encuentra produciendo progesterona para que mantenga la gestación, en caso de que no se presente una gestación el cuerpo lúteo muestra regresión y comienza un nuevo ciclo.

Básicamente, hay dos formas de sincronizar los ciclos en los grupos de animales. la primera es tratar a todos los animales con un compuesto progestágeno para prevenir el estro y la ovulación por tiempo suficiente para evitar la regresión del cuerpo lúteo de todos los animales. Teóricamente todos los animales entraran en estro y presentarán ovulación después de retirado el compuesto progestágeno. El segundo método es destruir el cuerpo lúteo de los animales con inyecciones de PGF₂ *alfa*, o uno de sus potentes análogos, después de lo cual todos los animales entraran en celo y ovularan.(Odde, 1990)

En los trabajos realizados dentro de la sincronización se ha tratado de buscar combinaciones óptimas de los diferentes productos que comercialmente se producen en el mercado. Un ejemplo de este intento es el trabajo que efectuaron King et al. (1988), en el cual se manejaron los productos Sincro-Mate-B y la combinación de norgestomet-alfaprostol. Las vacas tratadas con Sincro-Mate-B tuvieron mejores respuestas de estro en los cinco días después del tratamiento con períodos más cortos de comportamiento estrual. En cuanto

al grado de sincronización los dos tratamientos tuvieron una respuesta muy parecida; sin embargo en resultados totales fué mejor el tratamiento con Sincro-Mate-B.

Inductores al primer estro.

Uno de los usos que se les ha dado a los sincronizadores es el de inducir al estro a las vaquillas que ya son aptas para empadrear. Brown, et al. (1988), trabajaron con vaquillas de un año para comparar dos tratamientos de sincronización. El primero era la combinación de un progestágeno (MGA) con PGF₂ alfa y el segundo fué la aplicación del producto Sincro-Mate-B. Las tasas de preñez fueron muy similares para los dos tratamientos, pero si se toman los costos el primer tratamiento fué mejor. Por otra parte Whitter, (1986), Trabajaron en una investigación provando el producto Sincro-Mate-B solo y combinado con prostaglandina, para inducir al celo a vaquillas de carne y se encontró que ambos tratamientos no presentaron diferencia significativa en cuanto a presencia de celo y porciento de preñez, siendo 59.1% y 58.4% respectivamente.

Se han hecho varios trabajos para verificar si los sincronizadores tienen buenos resultados en la respuesta de los ovarios en vaquillas en periodos pre-pubertales, para lograr la inducción al primer estro, así como la viabilidad de los ovulos producidos. D'Occhio, et al., (1988) trabajaron con un grupo de vaquillas para medir la secreción de gonadotropina y la respuesta ovárica, después de haber inmunizado contra estradiol-17 β . Se encontró que las vaquillas tratadas en un periodo pre-pubertal, tuvieron mayor número de

folículos grandes que las no tratadas y que estas características se mantienen después de la pubertad y tienen por consiguiente ventajas en su vida reproductiva.

Uno de los puntos más importantes dentro de la sincronización de vaquillas es en que se cuente con ganado en buenas condiciones y con un nivel adecuado de energía en las dietas a las que estén sometidas. En un estudio realizado en la Universidad de Kansas se manejaron dos grupos de vaquillas según los niveles de energía en la dieta y se les dió MGA y PGF para tomar datos la condición de las vaquillas y los niveles de alimentación que se les está proporcionando. En un trabajo realizado en la Universidad de Kansas en el que se midió la sincronización con acetato de melengestrol y diferentes niveles energéticos se encontró que a las vaquillas que se les dió el tratamiento por 7 días, disminuyeron las tasas de concepción al primer servicio y que la fertilidad se vió afectada según los niveles de energía con los que se trabajaron. (Patterson, 1988)

En un estudio realizado por Neibergs y Reeves (1988), con vaquillas de un año se probó el grado de sincronización con los productos acetato de melengestrol (MGA) y PGF₂ alfa y los resultados que se obtuvieron se presentan en el cuadro # 1.

Cuadro * 1 tasa de sincronización y estro.

Tratam.	Pretratamiento del status reproductivo	Número de vaquillas	Número de vaquillas no detectadas en estro	% de vaquillas en estro	% de Vaquillas sincronizadas
control	cíclica	37	2	95	61
	Pre-pubertad	6	2	67	17
MGA-PG	Cíclica	33	2	94	73
	Pre-pubertad	11	1	91	36
PG	Cíclica	36	3	92	69
	Pre-pubertad	9	3	67	13

El destete temporal y la sincronización en la reactivación ovarica post-parto.

De acuerdo a ciertas estadísticas, es posible mencionar que en México se presenta un problema ya que se tiene como promedio nacional un intervalo de 20 a 24 meses entre partos en el ganado productor de carne.

Así como se han buscado combinaciones de los diferentes sincronizadores para eficientar el proceso reproductivo, también se han combinado técnicas de

manejo con algunos sincronizadores con el mismo fin. Un ejemplo de lo anterior es el Trabajo de Villeneuve, (1988), quien trabajó con 24 vacas a las que se les aplicó PGF₂ alfa vía intravenosa a los dos días después del parto. Se formaron tres grupos; en el primero no se les quitó el becerro y se sacrificaron a los 15 días, en el segundo no se les quitó el becerro y se sacrificaron a los 35 días y en el tercero se les quitó el becerro a los 31 días y se sacrificaron a los 35 días. La evaluación de la actividad ovárica superficial e histológica sugiere que la aplicación de PGF₂ alfa en vacas paridas estimula el desarrollo de grandes folículos, pero si se acompaña de un destete se tiene mejor respuesta.

El Dr. Rice citado por CEVA, (1988), demostró que el tratamiento con el producto Sincro-Mate-B mejoró el porcentaje de presentación de estros en vacas lactantes en un 65% contra un 35% en las no tratadas. Posteriormente el Dr. Wiltbank citado por CEVA, (1988), en Texas mostró que el uso de el Sincro-Mate-B combinado con la separación de las crías mejoran significativamente los porcentajes de presentación de calores y gestación.

A continuación se presenta EL CUADRO * 2 de los trabajos de el Dr. Lawrence citado por CEVA, (1988).

Cuadro * 2. % ciclicidad y % de gestación.

	No vacas	<u>%Ciclando</u>		
		Antes del tratamiento	Después de retirar el implante	
			4 Días	21 Días
Control	52	13	11	31
1.Destete	52	23	19	62

2.SMB@	53	19	60	68
3. 1y2	53	23	85	88
		<u>% Gestación</u>		<u>% No ciclando</u>
	No vacas	4 Días	21 Días	Después de 21 Días
Control	52	8	17	69
1.Destete	52	18	44	40
2.SMB@	53	27	40	38
3. 1y2	53	35	58	9

MATERIALES Y METODOLOGIA

La parte experimental del presente trabajo se realizó en el rancho "EL CARACOL" , ubicado en el kilómetro 127 de la carretera la rivereña en el municipio de Guerrero Coahuila. Los datos climáticos de esta región son de una precipitación pluvial promedio de 500 mm, distribuidos en los meses de mayo a septiembre; con temperaturas máxima de 40 °C y mínima de 5 °C.

La duración del experimento fué de seis meses, iniciando el 20 de abril y finalizando el 20 de octubre de 1991.

Para realizar el trabajo se usaron 51 hembras bovinas híbrido-comercial las cuales presentaban una condición regular y se encontraban en un régimen de agostadero con plantas nativas y zacate buffel (Cenchrus ciliare). La condición del agostadero era pobre y mostraba principios de sobre utilización. Dentro del manejo del rancho se suplementa con sal y piedra protéica que contiene: 32% de proteína, 2:1 fósforo-calcio, vitaminas A y D.

La investigación contó con dos tratamientos agrupados según el número de partos. Un grupo de 28 vacas primerizas, paridas con un promedio de 115 días abiertos y el otro de 23 vaquillas de reemplazo. Los tratamientos fueron los siguientes:

T1=Para 28 vacas, aplicación del progestágeno vía implante e inyección de 17 β estradiol con apoyo en el destete temporal durante 48 horas.

T2=Para 23 vaquillas, aplicación del progestágeno vía implante e inyección de 17 β estradiol.

Los datos a evaluar fueron: vacas que entraron en celo, grado del celo y el no retorno al celo; mediante el método de estadística no paramétrica.

Los datos se tomaron en hojas que contaban con las columnas de: número de vaca, fecha de parto, días abiertos, respuesta, hora en que se observó el calor y hora en que se inseminó. Para las vaquillas se usó el mismo tipo de hojas, omitiendo los datos de fecha de parto y días abiertos.

La detección de los signos de estro fué en forma visual repartido en cinco turnos: 6:00 PM, 10:00 PM, 1:00 AM, 3:00 AM y 6:00 AM. durante 30 minutos en cada turno; y de ahí se repartieron en tres grupos para inseminar siguiendo los grados de celo según los síntomas de : secreción de moco, vulva hinchada, vulva enrojecida y monta por parte de otras vacas.

A continuación se presenta la calendarización del experimento:

- Día 1 Implante e inyección para vacas y vaquillas.
- Día 9 Explante para vacas y vaquillas y retiro de becerros para vacas.
- Día 10 Detección de celos visualmente.
- Día 11 Detección de celos, inseminar y regreso de becerros.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontró que la respuesta al tratamiento hormonal en vacas y vaquillas fué igual, ya que no se encontró diferencia significativa en la prueba estadística aplicada. Los resultados en cuanto a el número de animales para cada grado de celo nos muestra que se presentaron animales con los cinco grados, aunque la mayor parte de los individuos se ubicaron en los grados 4 y 5 en ambos tratamientos, lo que nos indica que el producto tiene diferente respuesta en los grados de celo para vacas en el período post-parto y para vaquillas. Los resultados se presentan en los cuadros #3 y #4.

Cuadro # 3. Distribución de vacas en los diferentes grados de estro dada en porcentajes.

VACAS		
GRADO DE CELO	# DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE
1	0	0.00%
2	1	3.58%
3	2	7.14%
4	16	57.14%
5	9	32.14%
TOTAL	<hr/> 28	<hr/> 100.00%

Cuadro # 4 Distribución de vaquillas en los diferentes grados de estro dada en porcentajes.

VAQUILLAS		
GRADO DE CELO	# DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE
1	1	4.31%
2	1	4.30%
3	0	0.00%
4	12	52.17%
5	9	39.13%
TOTAL	23	100.00%

Los datos obtenidos tanto para vacas, como para vaquillas, concuerdan con los resultados obtenidos por Smith (1986), quien comprobó el efecto del Sincro-Mate-B en vacas con 35 días de paridas, y encontró un 65% de vacas con estro dentro de las 48 horas después de retirado el implante. Y con los resultados obtenidos por Odde (1990), en una investigación realizada en Texas, menciona que los tratamientos con Sincro-Mate-B dieron como resultado un alto porcentaje de ganado que mostró estro rápido después del tratamiento. El rango de vacas en estro después del tratamiento fué de 77-100%, con valores mayores del 90% en la mayoría de los experimentos.

La fertilidad de los estros presentados fué variable. La tasa de concepción al primer servicio fué de 33-68%, estas diferencias en las tasas de concepción se deben en parte al nivel de ciclicidad. Recordando que lo que se midió en

esta investigación fueron los grados de estro independientemente de la fertilización que se dió después de inseminar.

Por otra parte, los resultados concuerdan con los de Piña y Roman (1986), donde unicamente se usó el destete temporal en Tabasco con 55 vacas obteniendo un porcentaje de estro de 80% y de concepciones de 72.4% contra un 38.4% que se obtuvo con el manejo tradicional.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se realizó el experimento se concluye:

- 1.- El Sincro-Mate-B con apoyo en el destete temporal, tuvo como resultado diferente respuesta en los grados de celo para las vacas.
- 2.- El Sincro-Mate-B tuvo diferente respuesta en los grados de celo para las vaquillas.
- 3.- El Sincro-Mate-B tiene el mismo efecto en vacas en periodo post-parto y en vaquillas.

RESUMEN

En los últimos años se ha incrementado notablemente la demanda de alimentos de origen animal y dentro de ellos la carne constituye el número uno. Un problema serio que frena la producción de carne a nivel de campo es la deficiencia en la fertilidad que está dada principalmente por la presencia de un anestro en el periodo post-parto, de manera notoria en las vacas que van a su segunda gestación, así como el número de vaquillas que se utilizan como reemplazo y que alcanzan la pubertad a una edad avanzada.

La infertilidad es un serio problema que disminuye la eficiencia de la reproducción en sistemas para producción de ganado de carne dando como resultado un decremento en los recursos forrajeros para los vientres, que al dar un becerro anual, son las vacas que económicamente le sirven al productor.

Muchos factores contribuyen a la infertilidad a través de una compleja interacción de mecanismos fisiológicos y endocrinológicos.

El presente trabajo tuvo como objetivos:

A) disminuir el anestro lactacional en vacas adultas con un producto hormonal (Sincro-Mate-B®) en conjunto con el destete temporal.

B) provocar el estro con el producto hormonal (Sincro-MateB®) a las vaquillas que ya cuentan con peso y edad suficiente para ser servidas y no han presentado síntomas de celo.

La parte experimental del presente trabajo se realizó en el rancho "El Caracol" ubicado en el kilómetro 127 de la carretera la riveraña en el municipio de Guerrero Coahuila.

La duración del experimento fué de seis meses, iniciando el 20 de abril y finalizando el 20 de octubre de 1991.

Para el trabajo se contó con 51 hembras bovinas híbrido-comercial las cuales presentaban una condición regular y se encontraban en un régimen de agostadero con plantas nativas y zacate buffel (Cenchrus ciliare). La condición del agostadero era pobre y mostraba principios de sobre utilización. Dentro del manejo del rancho se suplementa con sal y piedra protéica que contiene: 32% de proteína, 2:1 fósforo-calcio, vitaminas A y D.

La investigación contó con dos tratamientos agrupados según el número de partos. Un grupo de 28 vacas primerizas, paridas con un promedio de 115 días abiertos y el otro de 23 vaquillas de reemplazo. Los tratamientos fueron los siguientes:

T1=Para 28 vacas, aplicación del progestágeno vía implante e inyección de 17 β estradiol con apoyo en el destete temporal durante 48 horas.

T2=Para 23 vaquillas, aplicación del progestágeno vía implante e inyección de 17 β estradiol.

Los datos a evaluar fueron: vacas que entraron en celo y grado del mismo; mediante el método de estadística no paramétrica. Y con los datos encontrados bajo las condiciones en que se realizó el trabajo se tiene que:

1.- El Sincro-Mate-B con apoyo en el destete temporal, tuvo como resultado diferente respuesta en los grados de celo para las vacas.

2.- El Sincro-Mate-B tuvo diferente respuesta en los grados de celo para vaquillas.

3.- El Sincro-Mate-B tiene el mismo efecto en vacas en periodo post-parto y en vaquillas.

BIBLIOGRAFIA

1. Asdell, s. 1986. Cattle Fertility and Sterility. Segunda edición. Editorial J. & Churchill. p 180.
2. Brown, L.N. , Odde, K.G. , King, M.E. , Lefever, D.G. and Neubauer, C.J. 1988. Comparison of melengestrol acetate-prostaglandin F₂ alpha to syncro-mate B for estrus synchronization in beef heifers. Abs 7365. Anim Breed Abs. 56:971.
3. CEVA LAB. 1988. SMB (Sincro-Mate-B®). Manual para el entrenamiento del ganadero. México D.F. pp 2, 21-23.
4. Cueva, R.D. 1990. Utilización del GnRH (hormona liberadora de gonadotropinas) como supresor de anestro de lactancia en vacas productoras de carne en agostadero. Tesis no publicada. p 1. Inst Tec Est Sup Mty. México.
5. Del Río, F. 1991. Rompimiento del anestro en hembras bovinas mediante la utilización conjunta de un progestágeno y PGF₂ alpha. Tesis no publicada. pp 3-8. Inst Tec Est Sup Mty. México.
6. D'Occhio, M.J. , Gifford, D.R. , Hoskinson, R.M. , Weatherly, T. and Setchell, B.P. 1988. Gonadotrophin secretion and ovarian responses in prepuberal heifers actively immunized against androstenedione and oestradiol-17β. Abs 5488. Anim Breed Abs. 56:718.
7. Faltys, G.L. 1987. Relationship between weaning and secretion of luteinizing hormone, cortisol and transcortin in beef cows. J Anim Sci. 64. 1498-1505.
8. Hafez, E. 1987. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Quinta edición. Editorial Intramericana. México. pp 97, 127 y 434.

9. Hansel, W. and Covey, E.M. 1983. Physiology of the estrous cycle. *J Anim Sci.* 57: 404-418.
10. Holy, L. 1983 *Bases biológicas de la Reproducción Bovina*. Editorial Diana. México. pp 334-336.
11. Houghton, P.L. 1990. Effects of body composition, pre- and postpartum energy level and early weaning on reproductive performance of beef cows and preweaning calf gain. *J Anim Sci.* 68:1438-1446.
12. Imakawa, M.L. 1987. Effects of 17 β -estradiol and diets varying in energy on secretion of luteinizing hormone in beef heifers. *J Anim Sci.* 64: 805-815.
13. King, M.E. , Holland, M.D. , Mauck, H.S. , Lefever, D.G. and Odde, K.G. 1988. Synchronization of estrus in beef cows with norgestomet-alfaprostol or syncro-mate B. Abs 1574. *Anim Breed Abs.* 57: 196.
14. Moss, G.E. , Parfet, J.R. , Marvin, C.A. , Allrich, R.D. and Diekman, M.A. 1985. Pituitary concentration of gonadotropins and receptors for GnRH in suckled beef cows at various intervals after calving. *J Anim Sci.* 60: 285-291.
15. Myers, T.R. , Myers, D.A. , Gregg, D.W. and Moss, G.E. 1989. Endogenous opioid suppression of luteinizing hormone during suckling a postpartum anestrous beef cows. Abs 7213. *Anim Breed Abs.* 57: 930.
16. Neibers, H.L. and Reeves, J.J. 1988. Synchronization of estrus in yearling beef heifers with melengestrol acetate and prostaglandin F₂ alfa. *Theriogenology.* 30: 395-400.
17. Nolan, C.J. , Bull, R.C. , Sasser, R.G. , Ruder, C.A. , Panlasigui, P.M. Scheneman, H.M. and Reeves, J.J. 1989. Postpartum reproduction in protein restricted beef cows: effect on the hypothalamic-pituitary-ovarian axis. *J Anim Sci.* 66: 3208-3215.

18. Odde, K.G. 1990. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J Anim Sci.* 68: 817-830.
19. Okano, A. and Tomizuka, T. 1987. Ultrasonic observation of postpartum uterine involution in the cow. *Theriogenology.* 27: 369-376.
20. Patterson, D.J. 1988. Reproduction in *Bos Taurus* and *Bos Indicus* * *Bos Taurus* females after manipulation of postweaning dietary energy and melengestrol acetate. Resumen en: *Cab Abs. Pub Data (AAC8911092)*.
21. Peters, A.R. and Perera, B.M. 1989. Pulsatile secretion of oestradiol-17 β in postpartum dairy cows. *J Anim Prod.* 49: 335-338.
22. Piña, B. y Roman, H. 1986. Efecto de la lactancia restringida más destete temporal sobre el comportamiento productivo y reproductivo en vacas de doble propósito en el trópico húmedo. *Tec Pec Méx.* 50:64-68.
23. Randel, R.D. 1990. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. *J Anim Sci.* 68: 853-862.
24. Rund, L.A. 1989. Influence of the ovary and suckling on luteinizing hormone response to noxoxone in postpartum beef cows. *J Anim Sci.* 67: 1527-1531.
25. Short, R.E. , Bellows, R.A. , Staigmiller, R.B. , Berardinelli, J.G. , and Custer, E.E. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J Anim Sci.* 68: 799-816.
26. Smith, R.S. 1986. Effect of synchro-mate-B on estrus. *J Anim Sci.* 54: 925-930.

27. Villeneuve, J.J. 1988. Influence of infusion of prostaglandin F₂ alpha and weaning on surface and histologic populations of ovarian follicles in early postpartum beef cows. *J Anim Sci.* 66: 3174-3184.
28. Whitter, J.C. 1986. Progestin and prostaglandin for estrous synchronization in beef heifers. *J Anim Sci.* 63: 700-704.
29. Williams, G.L. 1990. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review. *J Anim Sci.* 68: 831-852.

APENDICE

1. *Illegible text*

2. *Illegible text*

3. *Illegible text*

4. *Illegible text*

5. *Illegible text*

6. *Illegible text*

7. *Illegible text*

8. *Illegible text*

9. *Illegible text*

10. *Illegible text*

11. *Illegible text*

12. *Illegible text*

13. *Illegible text*

14. *Illegible text*

15. *Illegible text*

16. *Illegible text*

17. *Illegible text*

18. *Illegible text*

HOJAS DE REGISTRO
PARA
VACAS Y VAQUILLAS

HOJA DE DATOS PARA VACAS POST-PARTO

#VACA	FECHA DE PARTO	DIAS ABIERTOS	RESPUESTA	HORA OBS.	HORA IA.
4	01/AGT/91	39	4	6:00AM	7:15PM
9	16/MAY/91	115	5	6:00PM	7:40AM
10	21/MAY/91	110	4	10:30PM	1:30PM
12	20/MAY/91	111	4	10:30PM	4:00PM
14	02/MAY/91	129	5	10:30PM	12:20PM
21	01/AGT/91	39	4	6:00PM	9:13AM
31	20/ABR/91	141	5	10:30PM	2:36PM
32	13/MAY/91	118	2	6:00AM	9:23PM
33	09/AGT/91	30	3	-----	-----
34	19/MAY/91	112	3	6:00AM	6:30PM
35	01/MAY/91	130	5	6:00PM	9:05AM
36	24/MAY/91	107	4	10:30PM	2:05PM
37	14/MAY/91	117	5	6:00PM	8:20AM
42	01/JUN/91	100	4	6:00AM	9:30PM
43	20/MAY/91	111	4	6:00PM	9:50AM
44	04/MAY/91	127	4	6:00PM	9:20AM
49	26/MAY/91	105	5	6:00AM	8:37PM
51	29/ABR/91	132	5	10:30PM	5:15PM
53	07/MAY/91	124	4	1:10AM	3:15PM
55	17/MAY/91	114	4	6:00PM	8:40AM
58	26/MAY/91	105	4	6:00AM	6:50PM
59	03/MAY/91	128	4	6:00PM	8:55AM
60	06/MAY/91	125	5	10:30PM	1:50PM
61	18/MAY/91	113	4	6:00AM	8:15PM
62	04/MAY/91	127	4	6:00AM	8:50PM
63	16/ABR/91	145	5	10:30PM	3:00PM
96	01/AGT/91	39	4	10:30PM	2:43PM
98	04/MAY/91	127	4	1:10AM	1:55PM

HOJA DE DATOS PARA VAQUILLAS

#VAQUILLA	FECHA DE PARTO	DIAS ABIERTOS	RESPUESTA	HORA OBS.	HORA IA.
2	-----	-----	5	1:30AM	4:35PM
3	-----	-----	5	10:30PM	12:40PM
5	-----	-----	4	1:30AM	3:53PM
6	-----	-----	4	1:30AM	2:54PM
8	-----	-----	5	6:00AM	6:43PM
11	-----	-----	1	6:00AM	7:45PM
15	-----	-----	2	6:00AM	7:00PM
16	-----	-----	4	1:30AM	3:46PM
17	-----	-----	4	10:30PM	5:20PM
19	-----	-----	4	10:30PM	2:10PM
20	-----	-----	4	6:00AM	6:00PM
22	-----	-----	5	6:00AM	6:12PM
23	-----	-----	4	1:30AM	12:47PM
25	-----	-----	4	6:00PM	9:40AM
38	-----	-----	5	1:30AM	4:55PM
46	-----	-----	5	10:30PM	2:24PM
48	-----	-----	4	1:30AM	1:15PM
50	-----	-----	5	1:30AM	12:00PM
54	-----	-----	4	1:30AM	4:30PM
56	-----	-----	4	10:30PM	12:55PM
57	-----	-----	4	6:00AM	9:05PM
97	-----	-----	5	6:00AM	7:30PM
99	-----	-----	5	10:30PM	3:35PM

TABLAS ESTADISTICAS
E HIPOTESIS QUE FUNDAMENTAN
LA INVESTIGACION

HIPOTESIS FORMULADAS

H₀= EL SINCRIMATE CON APOYO EN EL DESTETE TEMPORAL TUVO COMO RESULTADO EL MISMO NUMERO DE VACAS PARA CADA GRADO DE CELO.

H_a= EL SINCRIMATE CON APOYO EN EL DESTETE TEMPORAL TUVO DIFERENTE RESPUESTA EN LOS GRADOS DE CELO PARA LAS VACAS.

H₀= EL SINCRIMATE TUVO COMO RESULTADO EL MISMO NUMERO DE VAQUILLAS PARA CADA GRADO DE CELO.

H_a= EL SINCRIMATE TUVO DIFERENTE RESPUESTA EN LOS GRADOS DE CELO PARA VAQUILLAS.

H₀= EL SINCRIMATE TIENE EL MISMO EFECTO EN VACAS Y VAQUILLAS.

H_a= EL SINCRIMATE TIENE DIFERENTE RESPUESTA EN VACAS Y VAQUILLAS.

Tabla de doble entrada para el análisis de estadística no paramétrica entre vacas y vaquillas.

GRADO DE CELO		VACAS	VAQUILLAS	SUMATORIA
5	OBSERVADO	9	9	18
	ESPERADO	9.88	8.11	
4	OBSERVADO	16	12	28
	ESPERADO	15.37	12.67	
3	OBSERVADO	2	0	2
	ESPERADO	1.09	0.9	
2	OBSERVADO	1	1	2
	ESPERADO	1.09	0.9	
1	OBSERVADO	0	1	1
	ESPERADO	0.549	0.45	
TOTAL OBSERVADO		28	23	=51

VALORES CALCULADOS Y DE TABLAS PARA EL ANALISIS DE LAS
HIPOTESIS FORMULADAS

PRIMER CASO: H₀ DESCARTA H_a **

VALOR DE TABLAS .05 (9.488) .01 (13.277)
VALOR CALCULADO (33.0662)

SEGUNDO CASO: H₀ DESCARTA H_a **

VALOR DE TABLAS .05 (9.488) .01 (13.277)
VALOR CALCULADO (26.327)

TERCER CASO:

Obtención de los grados de libertad

$$(Grados\ de\ celo - 1)(Tratamientos - 1)$$

$$(5 - 1)(2 - 1) = 4$$

Valor de x cuadrada calculada= 3.23669

H₀ **

H_a DESCARTA

VALOR DE TABLAS .05 (9.488) .01 (13.277)
VALOR CALCULADO (3.23669)

Centro de Información-Biblioteca



30002005451059