



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
Facultad de Estudios Superiores
CUAUTITLÁN



"EFECTO DE LA EPOCA DE PARTO SOBRE EL INTER-
VALO ENTRE PARTOS EN VACAS HOLSTEIN EN EL
TROPICO SECO"

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :

Gabriel Galván Rodríguez

Asesores:

PhD. Miguel Angel Galina Hidalgo
M.C. Enrique Silva Peña

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1994



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAINE KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Efecto de la época de parto sobre el intervalo entre partos
en vacas Holsteina en el trópico seco".

que presenta el pasante: Gabriel Galván Rodríguez
con número de cuenta: 2410359-3 para obtener el TITULO de:
Médico veterinario Zootecnista.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán /zcalli, Edo. de Méx., a 3 de agosto de 1992

PRESIDENTE Ph.D. Miguel Ángel Galina Hidalgo
VOCAL MZ. Fernando Osaya Gallardo
SECRETARIO MC. Arturo Trejo González
PRIMER SUPLENTE MZ. Carlos H. Flores Vázquez
SEGUNDO SUPLENTE MC. Rosalba Soto González

[Handwritten signatures and initials over the list of names]

DEDICATORIA

A mi madre:

Que es lo que más quiero.

Ya que gracias a su
inquebrantable fuerza de
voluntad, hace posible que
le pueda dedicar cada uno
de mis pequeños logros.

Gracias por el gran ejemplo,
constancia, comprensión y
por enseñarme que todas las
cosas son tan sencillas como uno
las quiera ver.

A Miguel :

Por el apoyo constante
y grandes consejos
recibidos a lo largo
de la carrera.

A Julian:

Como pequeño tributo a su
invaluable apoyo,
que fué un estímulo para
finalizar la carrera.

A Herminia, Bernardino
y Javier:

Como símbolo de
superación, por el gran
cariño que siento por
ellos.

A mi abuelita :

Martha Celaya Vda. de López.

Con cariño y respeto.

A mis grandes amigos :

Angélica, Georgina, Ricardo,
Homero, Gabriel, Omar, José Manuel,
por compartir conmigo los triunfos,
derrotas y demás momentos felices
durante los años de estudio.

A mis compañeros y amigos:

**Braulio y Rene, por los grandes
e inolvidables momentos vividos
durante la estancia en Colima.**

A los Muppets:

Por su amistad.

AGRADECIMIENTOS

Al Phd Miguel Angel Galina Hidalgo, por darme la oportunidad, el apoyo para el desarrollo y finalización de la tesis así como por ser un buen ejemplo para mi formación.

Al Mc Enrique Silva Peña por su insuperable colaboración y paciencia, que fueron de suma importancia para la realización de este trabajo y por despertar en mí la confianza y deseo de superación.

Al Mc. José Manuel Palma García por su paciente y desinteresado apoyo y consejos que insitan a la realización personal y porque su sencillez, dedicación y amor por su trabajo resulta un gran ejemplo para nuestra formación profesional.

A todos mis profesores por compartir sus conocimientos, mi eterno agradecimiento.

A todos las personas que de una u otra forma me apoyaron tanto en la realización de este trabajo, como en mi formación profesional, mi eterno agradecimiento.

INDICE

Página

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	1
Estado de Colima.....	2
Eficiencia Reproductiva.....	3
Factores que afectan la eficiencia reproductiva..	5
Estacionalidad reproductiva.....	8
Actividad reproductiva posparto.....	11
Sincronización de estros.....	12
Peso vivo.....	15
OBJETIVOS.....	17
HIPOTESIS.....	18
MATERIAL Y METODOS.....	19
RESULTADOS.....	22
CUADROS.....	24
DISCUSION.....	28
CONCLUSIONES.....	32
BIBLIOGRAFIA.....	33

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Posta agropecuaria de la Universidad de Colima, para el estudio se tomaron en cuenta 317 partos y 233 intervalos entre partos (IEP) obtenidos de los registros reproductivos acumulados por 6 años (1987-1992). Con el objetivo de valorar el efecto que tiene la época de parto sobre el intervalo entre parto (IEP) en condiciones de trópico seco, además de evaluar el comportamiento reproductivo del ganado productor de leche bajo estas mismas condiciones. Para lo cual se dividió al año en cuatro épocas que coincidieran con las estaciones, quedando la época I del 21 de marzo al 22 de junio, la II del 23 de junio al 23 de septiembre, la III del 24 de septiembre al 21 de diciembre y la IV del 22 de diciembre al 20 de marzo, tomando en cuenta la fecha de parto se distribuyeron los intervalos en estas cuatro épocas; además de acuerdo a la duración que presentaron los intervalos se clasificaron en cuatro categorías, que se denominaron EXCELENTES a los que tuvieron una duración de menos de 307 días, BUENOS a los que cayeron entre los 308 y 416 días, Regulares para los de 417 a 525 días y MALOS a los de más de 526 días. Se observó que la época con mayor porcentaje de partos fue la época III (septiembre- diciembre) con 52.4 % de los partos totales y la de menor porcentaje la época I (marzo-junio) con 12.3 %, esto originado por las concepciones de las épocas IV y II respectivamente. Se

piensa que la estacionalidad reproductiva encontrada se debe a la disponibilidad y calidad de forraje, que es mejor durante la época de lluvias (julio-octubre). Con respecto a los IEP se observó que la duración media general fue de 416 ± 109 días, con una variación evidente por época, siendo los más cortos los de partos que se presentaron en la época III con una duración media de 395 días, los más largos para los partos que se presentaron en la época I con 438 días promedio. Se piensa que los intervalos más cortos se presentaron en los partos ocurridos en la época III, ya que existe en esta forraje suficiente de buena calidad que permite al animal recobrar un buen estado de carnes y por consiguiente un pronto retorno a la actividad reproductiva, esto no ocurre con los animales que parieron en la época I quienes presentan su peor estado de carnes al momento del parto. Se concluye que en el estado de Colima las condiciones climatológicas provocan una estacionalidad reproductiva que se ve favorecida por el tipo de explotación semi-intensiva basada en el pastoreo de forrajes de producción estacional.

INTRODUCCION

En México existen 8,456,885 vientres bovinos que se dedican a la producción de leche, de los cuales sólo 1,598,351 (18.9%) son de razas especializadas (principalmente Holstein, Pardo Suizo, Jersey) explotadas en sistemas intensivos, 1,657,550 (19.6%) en sistemas semi-intensivos en el altiplano con clima templado. El resto se encuentra en zonas áridas 1,226,248 (14.5%), y en zonas tropicales 3,974,736 (47%) principalmente bajo sistemas extensivos y de ordeña estacional (Martínez et al., 1988; INEGI, 1993; SARH, 1991).

Sin embargo, aunque las zonas tropicales cuentan con el mayor porcentaje de vientres sólo producen el 30% de la leche del país. Esto se debe, entre otros factores a que el ganado esta compuesto en general por razas nativas o sus cruza con razas europeas con reducido potencial para la producción láctea, además de que los sistemas de explotación son poco tecnificados y basan su alimentación en el pastoreo de forrajes que presentan un crecimiento estacional muy marcado. Existe por lo tanto mucho potencial para aumentar la producción de leche de estas regiones tropicales (Martínez et al., 1988) .

Las razas europeas pueden alcanzar niveles productivos superiores a lo que actualmente muestran en el trópico, sin embargo, para ello es necesario conocer primero las

limitantes para lograr la eficiencia productiva esperada para estas razas (López, 1986).

ESTADO DE COLIMA

El estado de Colima se encuentra situado en la parte occidental de la República, sobre la costa meridional del Océano Pacífico, entre los 103°29'20" y los 104°41'42" de longitud oeste, y entre los 18°41'17" y los 19°31' de latitud norte (INEGI, 1989).

El clima dominante en la entidad es el cálido subhúmedo el cual se presenta principalmente en la región costera y en las zonas bajas del Valle de Tecomán. Los climas semiseco se presentan en menor proporción en parte de los municipios de Manzanillo, Tecomán, Colima y en gran parte de Armería. Los climas templados y semifríos se localizan en una área muy restringida que comprende parte de los municipios de Cuauhtémoc, Minatitlán y Villa de Alvarez (INEGI, 1989).

La actividad ganadera en la entidad, ocupa un lugar importante, ya que el 43 % de la superficie del estado se dedica a la explotación de especies pecuarias, más de 100,000 Has. de uso forestal, donde se desarrolla ganadería de subsistencia. Así mismo de 133,296 habitantes que se consideran como población económicamente activa, el 24 % se dedica a actividades de tipo agropecuario (SARH, 1992).

La población ganadera esta integrada de la siguiente forma: 226,855 bovinos, de los cuales el 89 % se dedica a la producción de carne y el resto se considera como productores

de leche. Estimativamente el 81.79 % de los inventarios esta constituido por ganado cebuino y cruza con ganado europeo, 10.1 % ganado de doble propósito y especializado en leche con razas como Holstein, Pardo Suizo, Ayrshire y sus cruza con ganado cebú, 2 % de ganado especializado en carne con razas como Simmental, Brangus y Santa Gertrudis, el 6.1 % con ganado criollo. La especie aporta 9.995 tons. de carne y 33 millones de litros de leche de la que la ganadería extensiva aporta el 64.2 %, el ganado semiespecializado y especializado el 35.8 %. No obstante esto, en lo que se refiere a carne se observa un superávit de 2,406 tons. de carne y un déficit de 22 millones de litros de leche (SARH, 1992).

EFICIENCIA REPRODUCTIVA

La reproducción juega un papel muy importante en la explotación del ganado lechero, pues influye directamente sobre la producción, ya que al presentarse el parto, promueve el estímulo endócrino necesario para la secreción de leche. La eficiencia productiva está directamente relacionada con la eficiencia reproductiva la cual se define como la capacidad del ganado para reproducirse dentro de los rangos óptimos (Orihuea, 1982).

Existen varios factores que nos sirven para valorar la eficiencia reproductiva, de los cuales los más utilizados son el intervalo entre partos y periodo abierto (en este incluimos parto primer servicio, número de servicios por

concepción), estos son el resumen de la eficiencia reproductiva de un hato. El intervalo entre partos (IEP) es la medida general y efectiva para estimar la eficiencia reproductiva del ganado, en la que se involucran todos los factores que directa o indirectamente se relacionan con la reproducción (López, 1986; Cabello y Martínez, 1984). El periodo abierto es el lapso que transcurre entre el parto y la concepción, este factor esta estrechamente relacionado con el intervalo entre partos, ya que sumando al primero el periodo de gestación se obtiene dicho intervalo.

Se ha considerado como un elemento básico, para mejorar la capacidad reproductiva del hato, disminuir el tiempo que utiliza el animal en iniciar su actividad reproductiva después del parto, logrando de esta manera aumentar la posibilidad de cargar a la hembra. Desde el punto de vista económico es deseable que todas las vacas tengan un parto anual, lo cual demandaría de ellas un intervalo de 80-90 días entre el parto y la siguiente concepción, parámetro que dependerá a su vez del tiempo que utilice el animal en reiniciar la presentación de estros, la detección adecuada del mismo, y el servicio adecuado (Lauderdale, 1974; Bozworth et al., 1971; Cabello y Martínez, 1984).

El intervalo entre partos encontrados para bovinos productores de leche explotados en clima templado varia de 360 días (Cabello y Martínez, 1984) y 398 días (Anta et al., 1989). Con respecto a los resultados analizados en las regiones tropicales Cervantes et al. (1987) indica un IEP de

427±103 días en vacas Holstein manejadas en trópico seco, resultados similares fueron encontrados por Silva et al. (1990) en iguales condiciones climatológicas. Por su parte Román et al. (1978), Román y Flores (1980) encontraron intervalos que van de 422-436 días en trópico húmedo.

En los trabajos realizados por Cervantes et al., (1987) observaron que el IEP se vio influenciado por el año en que se presentó el parto y el número de partos con que contó la vaca, por su parte Silva et al., (1990) observaron que el IEP se puede disminuir considerablemente dependiendo de la nutrición y de la época en que se presenta el parto, estos resultados concuerdan con los encontrados por Basurto et al., (1987) quienes observaron que animales en estabulación se comportaron con un IEP de aproximadamente 150 días menor a los registrados en ganado en potrero

FACTORES QUE AFECTAN LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA

Mucho se ha hablado sobre los problemas de llevar ganado europeo a los trópicos, principalmente cuando se trata de vacas especializadas en la producción de leche. Aún así, se considera que el trópico ofrece una buena posibilidad de aumentar la producción de leche en México, dado que las condiciones meteorológicas características del clima tropical confiere al medio y a la tierra un gran potencial para la producción de plantas forrajeras que pueden ser aprovechadas para la alimentación del ganado bovino (Chicco y Shultz, 1978; Lozano et al., 1978).

Se sabe que diferentes elementos climatológicos tales como temperatura ambiental, humedad relativa, precipitación pluvial, influyen directa o indirectamente en la fisiología de las vacas productoras de leche de origen europeo (Román et al., 1978; Galina y Arthur, 1989).

Las temperaturas elevadas, así como la humedad relativa causan en las razas bovinas de origen europeo un estrés continuo, provocando una respuesta por parte del organismo que incluye cambios en el metabolismo del agua, carbohidratos, lípidos, proteínas y minerales afectándose el crecimiento, producción de leche y actividad reproductiva (García, 1983)

Se ha determinado que el estrés puede provocar una reducción en la secreción de la hormona LH, afectar el desarrollo de los folículos ováricos, la expresión del estro y producir mortalidad embrionaria temprana, así mismo, puede afectar de maneras múltiples el comportamiento reproductivo (Thatcher et al., 1988; Zarco, 1991). Durante situaciones de estrés aumentan las concentraciones circulantes de cortisol. Esta hormona aumenta la disponibilidad de energía a más largo plazo que la adrenalina, debido a que promueve la gluconeogénesis a partir de las reservas proteicas del animal, adicionalmente el cortisol favorece la movilización de grasas a partir de depósitos corporales. Es importante considerar que los efectos de una situación estresante

dependerán de la intensidad del estrés y la duración del mismo. El estrés calórico es considerado por su duración un estrés crónico de tipo ambiental que puede provocar anestros, fallas en la ovulación, quistes ováricos y mortalidad embrionaria (Zarco, 1991).

Se sabe que la nutrición afecta la eficiencia reproductiva debido a los efectos que tiene sobre la edad a la pubertad y el mantenimiento del ciclo estral. Los efectos de la nutrición han sido evaluados con base en la energía consumida, otras variables nutricionales como el agua, proteínas, vitaminas y minerales, podrían afectar el comportamiento reproductivo después del parto pero sus efectos aun no se conocen o no son bien entendidos (Short, 1988; Galina y Arthur, 1989).

Se considera que las principales causas de infertilidad posparto son: involución uterina, ciclos estrales cortos, anestro e infertilidad en general. La infertilidad ocasionada por otros factores se presenta en todos los ciclos estrales independientemente si se presentan antes o después del parto. Los otros tres factores se presentan exclusivamente después del parto. La involución uterina previene de una nueva gestación durante los 20-30 días. Si el estro y la ovulación ocurren antes del día 40-50 posparto la gestación no ocurre debido a que existe una alta incidencia de ciclos cortos, provocando que el cuerpo lúteo involucre antes que se haya dado la señal del comienzo de la gestación. Estos ciclos cortos son causados por la

aparente secreción de prostaglandinas por el útero en involución (Short, 1988).

El anestro puede variar desde unos pocos días hasta más de 100 días dependiendo de varios factores tales como la raza, edad, distocia, estación del parto y la presencia del toro, pero los determinantes de la duración del periodo de anestro son la combinación de la lactación y nivel nutricional (Short, 1988; Galina y Arthur, 1989).

Por otro lado, la intensa actividad posparto encaminada a la secreción de leche tiene una mayor prioridad metabólica que la reproducción. Por lo que la involución uterina, reinicio del ciclo estral, concepción y desarrollo del embrión puede ser alterado alargándose así el intervalo entre partos y por consiguiente afectándose la eficiencia reproductiva (Chalupa-Ferguson, 1988).

Trabajos realizados por García-Winder (1988) revelan que la duración del periodo abierto se alarga conforme se disminuye el consumo de energía durante el último trimestre de gestación así como después del parto, alargando la duración del intervalo entre partos.

ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA

La explotación del ganado lechero en clima tropical es uno de los intentos del hombre por utilizar en forma eficiente los recursos naturales de esta zona, generalmente los sistemas de alimentación del ganado en el trópico se basan en el pastoreo (Martínez et al., 1988).

Existen una serie de factores del medio ambiente que afectan profundamente la calidad y disponibilidad de forraje, entre estos se encuentran factores climáticos, edafológicos, fisiográficos, físicos, culturales y bióticos; de estos quizás los climáticos sean los más importantes (Galina, 1991).

El clima es el promedio de las condiciones atmosféricas tales como precipitación pluvial, humedad, radiación, temperatura y vientos, que pueden ser medidos y expresados matemáticamente. La precipitación pluvial es el factor más importante en el manejo de los pastizales, debido a que el agua es el fundamento para cualquier forma de vida. La distribución de las lluvias afecta directamente los tipos de pastizales, la producción de forrajes y por tanto de ganado ya que determina si la vegetación recibe humedad durante la época de crecimiento o si la humedad se recibe y es almacenada en el suelo para usarse en un periodo posterior. Las lluvias de primavera y otoño aunado a temperaturas adecuadas crean un forraje para un pastoreo que dura gran parte del año, características que se cumplen en las zonas tropicales durante la época de lluvias (Galina, 1991).

Bajo estas condiciones climáticas, el estado general de los animales dependerá de la disponibilidad natural del forraje dando como resultado un pobre estado corporal de los animales durante la época de seca, seguido por un rápido mejoramiento que se logra por el aprovechamiento de las

altas producciones de materia seca de los forrajes durante la época de lluvias (Chicco y Shultz, 1978).

Trabajos realizados por Cervantes et al. (1987) y Silva et al. (1990), demuestran que en el trópico seco se observa una marcada estacionalidad reproductiva para el ganado productor de leche de la raza Holstein, ellos observaron que un gran porcentaje de los animales quedan gestantes durante la época de menor temperatura. Esto se complementa con el hecho que el animal ha estado expuesto a una alimentación abundante y de buena calidad durante la época de lluvias (junio-octubre). Cosa que no ocurre en la época seca donde es difícil que los animales ciclen o queden gestantes debido a su mal estado corporal. Resultados similares fueron obtenidos por Iglesias y Martínez (1977) quienes observaron que el ganado Holstein manifiesta mejor comportamiento reproductivo durante el invierno (noviembre-abril), en sus trabajos realizados en Cuba y Escamilla et al. (1982) quien trabajó con Charolais en México sugiere que para el ganado europeo los programas de empadre se hagan en el invierno. Por otro lado, Thatcher et al. (1988) encontró que el estrés térmico antes y después de la concepción, aumenta la tasa de mortalidad embrionaria ocasionada por el incremento en la incidencia de embriones anormales y a la alteración en las señales (entre el endometrio y cigoto) para el mantenimiento de la gestación.

ACTIVIDAD REPRODUCTIVA POSPARTO

Durante la última etapa de la gestación, el funcionamiento de las gonadotropinas se encuentra inhibido por la influencia de las altas concentraciones de estradiol y progesterona, presente en este momento, las cuales bajan inmediatamente después del parto, originándose la remoción del bloqueo. En ese momento, la hipófisis es capaz de liberar en pocos días hormona folículo estimulante (FSH), lo que aunado a una esporádica producción de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), provoca un aumento gradual y sostenido de dicha hormona en plasma (FSH) (Lamming et al., 1981).

En el momento del parto la capacidad de la hipófisis para la producción de hormona luteinizante (LH) es aún baja, debido al incremento en la liberación de GnRH hay un aumento en la concentración de ambas hormonas así como en la producción pulsátil de LH tanto en su frecuencia como en su amplitud, lo que origina la presencia de un pico preovulatorio de esa hormona, seguido de la ovulación y el inicio de una fase lútea, dicha fase podrá tener una duración normal o ser corta, de esta manera paulatinamente se establece nuevamente la actividad reproductiva (Lamming et al., 1981).

Chalupa y Ferguson (1988) encontraron que un balance negativo de energía después del parto aparentemente,

interfiere con la habilidad del eje hipotálamo-hipófisis para establecer patrones pulsátiles de LH, necesarios para un desarrollo folicular y una ovulación normal. Por otra parte, el ovario puede ser menos sensible al estímulo de la gonadotropina cuando existe una hipoglicemia al inicio de la lactancia .

Considerando los estudios realizados sobre el reinicio de la actividad ovárica posparto, se ha observado en ganado Holstein ubicado en clima templado un intervalo de 19.5 días del parto a la primera ovulación y de 34.5 al primer estro detectado (King et al., 1976). En el trópico seco se encontró una media de 48.9 días del parto al primer estro detectado para ganado en pastoreo y 50.4 días para ganado estabulado en estudios realizados con ganado Holstein (Basurto et al., 1987).

SINCRONIZACION DE ESTROS

La estacionalidad reproductiva que presentan las razas especializadas en la producción de leche y en particular la raza Holstein, impide que la producción de leche sea continua a lo largo del año. Una opción para que la estacionalidad no perjudique la producción de leche ha sido la manipulación del ciclo estral, para lo cual se cuenta con diversos métodos (Martínez et al., 1988; Silva et al., 1992).

La sincronización del estro mediante el empleo de las prostaglandinas se ha convertido en una técnica que se utiliza cada vez más. Se puede aplicar la prostaglandina

natural (PGF₂α), a dosis total de 25 mg ó prostaglandinas sintética como cioprostenoil a dosis de 500 mg por vía intramuscular o fenorostaleno a dosis de 1 mg subcutáneo. La vaca en diestro inicia un nuevo ciclo de 3-4 días después de la aplicación. El empleo de la prostaglandinas como sincronizador de estros en las vacas puede llevarse a cabo de diversas maneras teniendo en cada una de ellas ventajas y desventajas (Silva et al., 1992).

La aplicación de dosis única, sin conocer la fase del ciclo en que se encuentra el grupo de hembras permite obtener una sincronización aproximada del 70 % de los animales. Si a este grupo de animales se le aplica una segunda dosis de 6 a 11 días después de la primera aplicación, se obtiene una sincronización teórica del 100 %. Esta manera de utilizar las prostaglandinas ofrece la ventaja de sincronización sin la necesidad de palpación rectal para detectar el cuerpo lúteo, pero resulta bastante costosa ya que es necesario aplicar 2 dosis por animal.

Otra manera consiste en realizar la palpación rectal de las estructuras genitales para seleccionar a los animales que se someterán al tratamiento (con cuerpo lúteo en ovario)(Silva et al. , 1992).

En este método el costo es inferior ya que sólo se utilizará el producto para lizar los cuerpos lúteos presentes, la desventaja es la necesidad de realizar palpación rectal, trabajo que se incrementa conforme se aumenta el tamaño del hato a tratar (Silva et al. , 1992).

Otra forma de inducción y sincronización de estros es utilizando progesterona. Existen muchos progestágenos sintéticos que se han utilizado para sincronizar calores, aplicados por diferentes vías de administración. Uno de ellos es el sistema comercial conocido como dispositivo intravaginal de liberación de progesterona (PRID de Abbott), es capaz de liberar progesterona la cual es absorbida por la mucosa vaginal y pasa a la circulación sistémica desde la primera hora de aplicación alcanzando niveles superiores a 1 ng/ml de sangre, similares a los presentes durante la fase lútea del ciclo estral. El uso del dispositivo intravaginal durante 12 días permitió alcanzar porcentajes de hembras sincronizadas del 88 %. Las hembras tratadas pueden inseminarse a tiempos determinados o después de la observación de estro. Se logra una mejor expresión del estro y mejor fertilidad cuando se combinan el uso del PRID con la aplicación de $\text{PGF2}\alpha$ A 24 h. antes del retiro del dispositivo (Silva et al. , 1992).

Otra vía de aplicación es por medio de implantes subcutáneos; que contienen progestágenos (Norgestomet) que se utilizan en tratamientos cortos de 9 días acompañado de la administración intramuscular de una combinación de valerato de estradiol y norgestomet al inicio del tratamiento, lo que permite un buen control de la sincronización y mejor fertilidad, el animal responde con desarrollo folicular, estro y ovulación en un periodo de 1-3

días, lo que permite la inseminación de 48-54 horas después de retirado el implante (Silva et al ., 1992).

PESO VIVO

El comportamiento del peso vivo y su repercusión en la reproducción es una de las preocupaciones que han tenido los ganaderos durante muchos años. Trabajos en vacas lecheras alimentadas con pastos como dieta básica y bajos niveles de suplementación no han proporcionado resultados satisfactorios en su conducta reproductiva, así lo observaron García y García (1990). No obstante es muy discutida la gran variabilidad que se presenta en la medida del peso vivo y ha provocado que se utilicen otras formas que recojan estas determinaciones y puedan ser mejor utilizadas en el comportamiento animal; una de ellas es el uso de la condición corporal (Edmonson et al., 1989).

Diversos autores han encontrado una estrecha relación entre la condición corporal al parto, la producción de leche inicial y la reproducción. Se ha señalado que las vacas que presentan bajo peso posparto prolongan el inicio de la actividad ovárica en aproximadamente 13 días por cada 50 kg de peso por debajo del peso racial. Además una baja condición corporal al momento de la inseminación se convierte en una disminución en los porcentajes de gestación (García y García, 1990).

Resulta interesante la relación que existe entre el peso vivo de la novilla para lograr una eficiente gestación, García y García (1990) citan a Villagran quien alcanzó su mayor número de gestaciones con pesos vivos superiores a 360 kg. con vacas Holstein .

OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son :

-Valorar el efecto que tiene la época del año en que se presentó el parto sobre el intervalo entre partos en vacas Holstein, en condiciones de trópico seco.

-Evaluar el comportamiento reproductivo del ganado productor de leche bajo condiciones de trópico seco

HIPOTESIS

La época de parto influye sobre el intervalo entre partos del ganado Holstein en el trópico seco mexicano.

M A T E R I A L Y M E T O D O S .

El trabajo se desarrolló en la "Posta" agropecuaria de la Universidad de Colima, geográficamente localizado a 16° 55' latitud norte y 103°53' longitud oeste, con una altura de 33 msnm, con una humedad relativa promedio de 65%, clima tipo Aw seco cálido con lluvias en verano, temperatura media anual de 26°C y una precipitación pluvial en promedio de 710 mm.

Se utilizaron los datos de los registros reproductivos de un hato de ganado productor de leche, colectados durante seis años (1987-1992). Dicho hato contaba con 60 vacas de la raza Holstein. Los animales eran alimentados en praderas de zacate Estrella Africana (Cynodon plectostachyus), donde permanecían todo el tiempo y eran retiradas de éstas, únicamente durante la ordeña, se alimentaban complementariamente en la época de estiaje con ensilado de maíz o de sorgo, además de utilizarse de manera rutinaria suplementación basada en concentrado comercial (330 g/kg leche producida), melaza (1 kg), urea (100 g) y sales minerales (ad libitum). La producción de leche por vaca promedio es de 9.5 kg por día y 2,800 kg por lactancia de 280 días.

Este grupo se sometió a prácticas de manejo como son pesaje (el peso nos dará una idea aproximada del estado corporal del ganado) y palpación rectal en forma mensual, además de desparasitación externa e interna. Con respecto al

manejo reproductivo se utilizó la monta directa y el toro permaneció todo el tiempo con el hato.

Con la finalidad de conocer la duración del intervalo entre partos y el efecto que sobre éste tiene la época de parto, así como determinar la presencia de estacionalidad reproductiva, de los registros reproductivos se obtuvieron las fechas de parto; para tal efecto se dividió el año en cuatro épocas que coincidieron con las correspondientes estaciones del año de la siguiente manera : I Primavera (21 de marzo-21 de junio), II Verano (22 de junio-23 de septiembre), III Otoño (24 de septiembre-21 de diciembre) y IV invierno (22 de diciembre-20 de marzo). Debido a que no se tuvieron los datos de edad de la vaca y número de parto, no se consideró su efecto en este estudio, ni el correspondiente al año de la observación.

La duración del intervalo entre partos se clasificó en cuatro grupos; excelente: menos de 307 días (dos desviaciones estándar por debajo de la media), buena: 308 a 416 días (una desviación por abajo de la media), regular: 417 a 525 días (una desviación por arriba de la media) y mala: más de 526 días (cuando se ubicó a dos desviaciones por arriba de la media), clasificación tomada del trabajo realizado por Silva et al (1990).

Para el análisis estadístico de la información se utilizaron medidas de tendencia central (media, desviación estándar) un análisis de varianza (ANDEVA) para determinar la diferencia entre medias y una prueba de Tukey para

establecer diferencia múltiple de medias, en cuanto a la duración del intervalo entre partos por época del año y se realizó estadística no paramétrica con una prueba de independencia y estadístico de X^2 en el caso de la presencia de parto y la época del año (Daniels, 1987).

RESULTADOS

Se consideraron en este trabajo un total de 233 intervalos entre parto (IEP). Con la distribución que mostraron los partos a través de los años, se determinó mediante una prueba de X^2 una marcada estacionalidad reproductiva, observándose que la época I tuvo 12.3% (39 partos) del total de partos, la II 18.6% (59 partos), la III 52.4% (166 partos) y la época IV 16.7% (53 partos); donde la época III muestra el mayor número de partos y es estadísticamente diferente respecto al resto de las épocas ($P < 0.05$) (Cuadro 1, Gráfica 1). De esta manera, considerando la época de parto como base para obtener la época de concepción, el invierno resultó la mejor con 52.4% de las concepciones y en el verano presentó el menor con solo el 12.3% (Cuadro 2, Gráfica 1).

De los 233 IEP analizados, la duración media general de este parámetro fue de 418 ± 109 días. La información sobre la duración del IEP se evaluó mediante un análisis de varianza (ANDEVA) (Cuadro 7), posteriormente se realizó una prueba de Tukey para determinar diferencia múltiple de medias. Las medias por época presentaron una variación marcada, teniendo para la época I una duración de 483 días, para la II 420, para la III 395 y 428 días para la IV, mostrándose diferencia estadística ($P < 0.05$) entre la época I (primavera) con respecto a la IV (otoño) (Cuadro 3, Gráfica 2).

El mayor número de IEP se ubica en la categoría denominada como BUENOS con una duración que va de los 308 a los 416 días (60%), le sigue la categoría de los REGULARES de 417 a 525 días (20,6%), posteriormente los incluidos en la categoría de MALOS que son aquellos con una duración mayor a 526 días (13,8%) y por último los clasificados como EXCELENTES que incluye aquellos intervalos menores a 307 días (5,6%) (Cuadro 4).

En el cuadro 5 se muestra la distribución de los IEP según su clasificación, en cada una de las épocas en número y porcentaje. Observándose que la categoría BUENOS muestra su mayor porcentaje en el otoño con el 63,1%, siendo notoria también la ausencia de intervalos de clasificación EXCELENTE en la época I.

El peso promedio del hato fue de 435 kg, la media mensual mostró un máximo en el mes de diciembre y un mínimo en el mes de febrero. En cuanto a las medias por época no existió variación significativa, teniendo para la época I una media de 439 kg, para la II 435 kg, para la III 431 kg y 433 kg para la IV (Cuadro 6).

Cuadro 1. Distribución de los partos por época en número y porcentaje.

Epoca	No. de partos	Porcentaje %
I (PRIMAVERA)	39	12.3 b
II (VERANO)	59	18.6 b
III (OTOÑO)	166	52.4 a
IV (INVIERNO)	53	16.7 b
Total	317	100.0

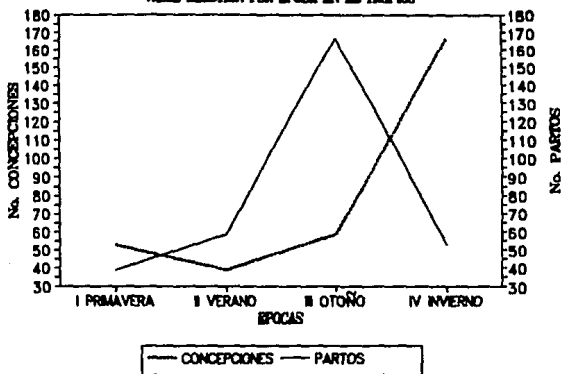
* Los valores en la misma columna que no compartan al menos una literal, son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).

Cuadro 2. Número de concepciones por época y su porcentaje correspondiente.

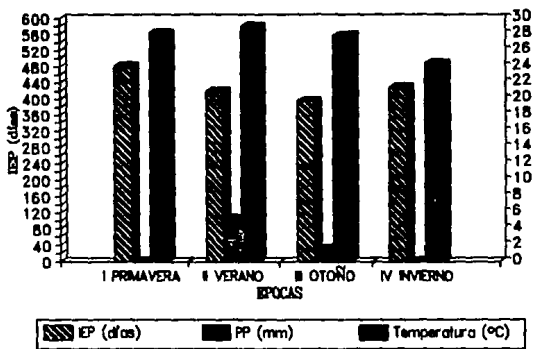
EPOCA	No. de concepciones	Porcentaje
I (PRIMAVERA)	53	16.7 b
II (VERANO)	39	12.3 b
III (OTOÑO)	59	18.6 b
IV (INVIERNO)	166	52.4 a
Total	233	100

* Los valores en la misma columna que no compartan al menos una literal, son estadísticamente significativos ($P < 0.05$).

GRAFICA 1. CONCEPCIONES Y PARTOS EN VACAS HOLSTEIN POR EPOCA EN EL TROPICO



GRAFICA 2. MEP DEL GANADO HOLSTEIN POR EPOCA EN EL TROPICO SECO



Cuadro 3. Número de intervalos entre partos y su duración media por época.

Epoca	Duración media (días)	No. de IEP	Porcentaje %
I (PRIMAVERA)	483 a	27	11.6
II (VERANO)	420 ab	40	17.0
III (OTOÑO)	395 b	123	53.0
IV (INVIERNO)	428 ab	43	18.4
Total		233	100.0

* Los valores en la misma columna que no compartan al menos una literal, son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).

Cuadro 4. Distribución de IEP de acuerdo a su duración en días.

Duración	Categoría	% de IEP	No. de IEP
<307 días	Excelentes	5.6	13
	2 STD < media		
308-416 días	Buenos	60.0	140
	1 STD < media		
417-525 días	Regulares	20.6	48
	1 STD > media		
> 526 días	Malos	13.8	32
	2 STD > media		
Total		100.0	233

Cuadro 5. Porcentaje y Número de IEP distribuidos de acuerdo a la época de parto y a su duración en días.

CATEGORIA	EPOCA							
	I		II		III		IV	
	#	%	#	%	#	%	#	%
Excelentes	0	(0)	1	(7.7)	8	(61.5)	4	(30.8)
Buenos	7	(5.0)	21	(14.9)	88	(63.1)	24	(17.0)
Regulares	10	(20.8)	15	(31.3)	18	(37.5)	5	(10.4)
Malos	10	(31.3)	3	(9.4)	9	(28.2)	10	(31.2)
Total	27	(11.5)	40	(17.1)	123	(53)	43	(18.4)
	233 (100)							

D I S C U S I O N

Por la distribución de los partos en las diferentes épocas del año, se observó que en la época III (otoño) se presentaron el mayor número de partos y en la época I (primavera) el menor, mostrándose una marcada estacionalidad reproductiva, estos resultados concuerdan con los obtenidos por Cervantes et al. (1987), quien encontró una variación anual de los partos con un mínimo en los meses de mayo a julio y un máximo de octubre a enero y con Silva et al. (1982), quien determinó un mayor número de partos en el otoño y el menor en el invierno. Este resultado difiere con lo mostrado por Martínez et al. (1988) quien indica un mayor número de partos en los meses de marzo a mayo con una baja considerable para junio y julio y una nueva alza, pero no tan marcada de agosto a septiembre. La presencia de los partos indica asimismo la época de concepciones donde se encontró que la época IV cuenta con el mayor número, resultados similares son mostrados por Cervantes et al. (1987), Silva et al. (1990) en el trópico seco y Lozano et al. (1978) en trópico húmedo, mientras que Martínez et al. (1988) encontró en trópico húmedo resultados que difieren a los del presente trabajo.

Se podría pensar que la estacionalidad encontrada se debe a la variación en la disponibilidad y calidad del forraje, siendo mejores estas al presentarse las lluvias (julio a octubre; Gráfica 1) Galina (1991); lo que permite

al ganado mejorar su condición general para la época siguiente (invierno), conjugándose así dos factores importantes para lograr una mejor eficiencia reproductiva, como son el estado de carnes al momento de la monta y la coincidencia de un clima de mayor confort para los animales (con temperatura ambiental y humedad relativa bajas), estas observaciones concuerdan con las encontradas por Cervantes et al. (1987), Silva et al. (1990), Thacher et al. (1988), Iglesias y Martínez (1977) y Escamilla et al. (1982). Esta condición climatológica de lluvias tan estacionales, responde al porque de las diferencias mostradas con los resultados de Martínez et al. (1986), dado que su trabajo se realizó bajo condiciones de clima tropical húmedo (Tiapacoyan, Veracruz con precipitación pluvial de 1700 mm anuales).

La duración promedio del IEP fue de 416 ± 109 días, observándose una variación importante de acuerdo a la época, con el valor menor (395 días) cuando el parto se presentó en la época III y un máximo (483 días) para los partos que se presentaron en la época I; resultados similares son publicados por Cervantes et al. (1987) quien observó una media de 427 ± 103 , con un mínimo de 375 días y un máximo de más de 600 días, en intervalos entre partos que se originaron en los meses de septiembre a noviembre y de marzo a mayo respectivamente; Silva et al. (1990) encontró una media de 414 días, donde los IEP más eficientes fueron

encontrados en partos que se presentaron en otoño (398 días) y los más largos en primavera (511 días).

Pearson (1973) cita a Velasco (1971) quien encontró IEP que van de 380 a 409 días en animales manejados a temperatura de 21-27°C y con humedad relativa de 60-70% (en los meses más calurosos). Así los resultados son más bajos a los encontrados por Román y Flores (1980) quien indicó IEP promedio de 422 días, con IEP más largos en pariciones que se presentan en los meses más calurosos (abril-septiembre) en ganado manejado bajo condiciones de trópico húmedo; algo similar ocurre con los resultados reportados por Becerril et al (1981) con un mínimo de 418 y un máximo de 458 días; López (1986) cita a Castillo (1972) quien encontró un IEP de 452 días, a Román (1972) con resultados de 436 días en Veracruz y a Rojas (1972) con reportes de 452 días. Por último Lozano et al. (1978) reporta un IEP de 448 días en Veracruz y 407 días en Yucatán.

Nuestros resultados señalan que los intervalos más cortos se presentan en los partos ocurridos en el otoño, debido a que los animales conservan un buen peso corporal de la recién terminada temporada de lluvias, además de existir en esta época alimento suficiente y de buena calidad que permite al animal mantener una buena condición corporal, logrando así un pronto retorno a la actividad reproductiva, a diferencia de los animales que parieron en primavera los cuales llegan al parto en una baja condición corporal que se agrava con el parto, tomando así un mayor tiempo para su

recuperación y reinicio de la actividad reproductiva. Así lo demuestran los estudios realizados por Galina y Arthur(1969), Chalupa y Ferguson(1988) y García (1988)

Aunque podría esperarse una disminución de los pesos por la estacionalidad de los pastos y tener para la época III los pesos más altos, esto no ocurre debido a que este ganado es suplementado en la época seca, además, el peso de un mayor número de las hembras gestantes enmascara la baja del peso en las épocas I y II de las vacas vacías. Por lo que el efecto que pudiera tener sobre el IEP en este ganado no se puede medir con exactitud; siendo una variable importante en ganado que no es suplementado.

CONCLUSIONES

-Existe estacionalidad reproductiva, la cual se ve favorecida por las temperaturas más bajas, adecuadas para mejorar la fertilidad en la época IV (diciembre-marzo). En el ganado Holstein criado en el trópico seco del estado de Colima.

-La época del parto afecta la duración del IEP, mostrándose una mayor eficiencia en aquellos que se presentan durante el invierno.

BIBLIOGRAFIA

Anta, E.; Rivera, J. A.; Galina, H. C.; Porras A. y Zarco, L. A.: Análisis de la información publicada en México sobre eficiencia reproductiva de los bovinos II. Parámetros reproductivos. Vet. Méx., 20:11-18 (1989).

Basurto, K. V.; Sosa, R. M. y Lugo, V. G.: Comportamiento reproductivo del módulo lechero de Clavellinas Jalisco-INIFAP. Memorias VI congreso latinoamericano de Buiatría pp 145-149. México, D. F. (1987).

Becerril, P. C.; Román H. P. y Castillo, R. H.: Comportamiento productivo de vacas Holstein, Suizo Pardo y sus cruza con cebú F1 en clima tropical. Téc. Pec. 40: 16-24 (1981).

Bozworth, W. R.; Ward, G.; Call, P. E. y Bonewitz R. E.: Análisis of affecting calving intervals of dairy cows. J. Dairy Sci., 55:334-338 (1971).

Cervantes, N.; Choisis, J.P y Lhostef, P.: Epocas de nacimiento e intervalos entre partos en el trópico seco (Estado de Colima). Memorias VI Congreso Latinoamericano de Buiatría y VIII Congreso Nacional de Buiatría. pp 71-74. México (1987).

Cabello, F. E y Martínez, C. S.: Manual de operaciones de un hato lechero. Lab. Sanfer. México (1984).

Chalupa, W. y Ferguson, J. D.: La importancia de la nutrición en la reproducción de la vaca alta productora. Memorias del Seminario Internacional. La importancia de la nutrición en la reproducción de los bovinos. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. pp. 41-68 (1988).

Chicco, F. C. y Shultz, E.: El uso de los recursos tropicales para la alimentación de los bovinos. Memorias X congreso Mundial de Buiatría. pp 605-632. México (1978).

Daniels, W.: Bioestadística, Bases para el análisis de las ciencias de la salud, 3a. edición. Editorial LIMUSA (1987).

Edmonson, A.; Lean, I.; Weaver, L.; Farver, T. and Webster, G.: A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci., 72:68-78 (1989)

Escamilla, I.; Galina, C. y Ochoa, P.: Efecto de la época del año y nacimiento de la cría en su intervalo entre partos en las razas Charolaise, Brahman y sus cruza en el trópico. VIII Congreso Nacional de Buiatría, México, D.F. pp. 219-220 (1982).

Galina, C. y Arthur, G.: Review of cattle reproduction in the tropics. Part II. Parturition and calving intervals. Anim. Breed. Abst., 57(8):583-590 (1989).

Galina, H. M.: Factores físicos del ambiente que afectan la productividad del forraje. Sistemas de producción Capítulo V. pp 59-63. México (1991).

García, L.: Influencia directa del clima en el comportamiento productivo del ganado bovino en los pastos de Cuba. Tomo 2. Ed. EDICA. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. pp. 20-47 (1983).

García, T. R. y García, L. R.: Bases para la producción de leche, Tomo I Lactancia y Reproducción. Ed. EDICA. Instituto de Ciencia Animal. La Habana Cuba, pp 101-104 (1990).

García-Winder, M. y Enciso A.: Comparación de tres tratamientos para sincronizar estro en hembras Bos indicus y Bos taurus en el trópico húmedo Mexicano. Resúmenes ALPA XI Reunión. pp 119. La Habana (1988).

García-Winder, M.: Efectos de nutrición sobre la reproducción. Memorias del Seminario Internacional. Importancia de la nutrición en la reproducción de bovinos. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. (1988).

Iglesias, C. y Martínez, G.: Algunos aspectos del comportamiento reproductivo del ganado bovino de las razas Charolaise, Santa Gertrudis, Brown Swiss y sus cruces con el cebú en Cuba. Rev. Cub. Rep. Aní. 3:28-36 (1977).

INEGI.: Colima en síntesis. pp 1-4. México (1989).

INEGI, CONAL.: El sector alimentario en México (1993)

King, G. J.; Hurnik, J. F. and Robertson, H. A.: Ovarian function and estrus in dairy cows during early lactation. J. Anim. Sci., 42:688-692 (1976).

Lauderdale, J. W.: Estrus detection and synchronization of dairy cattle in large herds. J. Dairy. Sci., 57:348-354 (1974).

Lamming, G. E.; Peters, A. R.; Riley, G. M. and Fisher, M. W.: Endocrine regulation of postpartum function in: Karg, H. and Schallenberger, E. Factors influencing fertility in the postpartum cows. Martinus Nijhoff publishers, Boston Mass. pp 148-172 (1981).

López, D.: Características productivas del ganado bovino en el trópico II. Comportamiento reproductivo. Cuban J. Agric. 20:215 (1986).

Lozano, D. F.; Castillo, R. H. y Román P. H. : Resultados de la investigación en reproducción con ganado productor de leche en el trópico. XIV Reunión anual, sección trópico. Instituto Nacional de Investigaciones pecuarias de Jalapa, pp 63-67 (1978).

Martínez, A.; Galina, C.; Basurto, H.; Lamothe, C. y Aluja, A.: Evaluación de la actividad reproductiva en diferentes sistemas de producción lechera en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz, México. Vet. Méx. 19:295-299 (1988).

Orihuela, J. A.: Conducta estral del ganado cebú. Tesis de maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México, D.F. (1982).

Pearson, V. L.: Some aspects of the performance of purebred and crossbred dairy cattle in the tropics. Part I Reproductive efficiency in female. Am. Breed. Abs. 41:571-591 (1973)

Román, H. y Flores, L.: Comportamiento reproductivo de vacas Holstein y Pardo Suizo en clima tropical. Rev. Méx. Prod. Anim. 12:51-52 (1980).

Román, H.; Barradas, H. y Rodríguez, F.: Resultados de investigación en alimentación de ganado productor de leche en el trópico. Reunión de investigación Pecuaria en México. pp. 50-62 (1978).

SARH.: Información básica del sub-sector pecuario. México (1992).

SARH.: El desarrollo agroindustrial y los sistemas alimentarios básicos. Leche No.8. (1981).

Silva, P. E.; Esperón, S. P. y Galina, H. M.: Curso de reproducción bovina. Universidad de Colima. (1992).

Silva, E.; Galina, H. y Palma, J.: Efecto de la época de parto sobre el intervalo entre partos en ganado Holstein en el trópico seco. Memorias Anais da Associação Latino-Americana de Producao Animal, Campinas, Brasil. pp. 170 (1990).

Short, R.: Efecto de la nutrición sobre el anestro postparto y la infertilidad del ganado productor de carne. Memorias del Seminario Internacional. La importancia de la nutrición en la reproducción de bovinos. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. pp. 24-40 (1988).

Thatcher, W.; Drost, M. y Putney, D.: Mecanismos asociados con la sobrevivencia embrionaria en ganado; efecto del estrés térmico en sobrevivencia embrionaria y estrategias de manejo para mejorar las tasas de concepción. Memorias del Seminario Internacional. La importancia de la nutrición en la reproducción de bovinos. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. pp. 1-6 (1988).

Zarco, L.: Efecto del estrés sobre la reproducción del bovino. III Curso internacional de Reproducción Bovina. México. pp 1-18 (1991).