



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

“Intervalo entre partos y épocas de parto en bovinos de
doble propósito en la Huasteca Potosina “

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

Francisco Vázquez Salazar

ASESOR:

Dr. Benito López Baños

Coasesor

Dr. Armando Enrique Esperón Sumano

Cuatitlán Izcalli, Edo de México. 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES**

U. N. A. M.
ASUNTO: VOTO APROBATORIO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales
de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de Tesis**

Intervalo entre partos y épocas de parto en bovinos de doble propósito en la Huasteca Potosina

Que presenta el pasante: **FRANCISCO VÁZQUEZ SALAZAR**
Con número de cuenta: **08761245-3** para obtener el Título de la carrera: **Medicina Veterinaria y Zootecnista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 28 de febrero de 2017.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	Dr. Benito López Baños	
VOCAL	Dr. Armando Enrique Esperón Sumano	
SECRETARIO	M.V.Z. Rafael Pérez González	
1er. SUPLENTE	M.V.Z. Carlos Raúl Romero Basurto	
2do. SUPLENTE	Dra. María del Carmen Espejel Del Moral	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

LMCF/ntm*

Índice

Resumen -----	1
Introducción -----	2
Objetivo -----	2
Materiales y Métodos -----	0
Resultados -----	2
Discusión -----	1
Conclusiones -----	2
Bibliografía -----	6
	7



Resumen

Con el objetivo de estimar el intervalo de confianza para días interparto (IEP) y la época de mayor frecuencia de partos en bovino de doble propósito en la Huasteca Potosina, se utilizó la información de 336 vacas con encaste cebuino en un periodo de 12 años, comprendido del 2004 al 2015, entre uno y cinco partos, sanas clínicamente, la reproducción se realizó durante todos los años mediante la inseminación artificial (IA) a celo detectado, empleando semen de toros de la raza Brangus rojo. El hato se mantuvo en pastoreo en potreros con pastos mejorados *Brachiaria humidicola* y *Brachiaria brizantha*, así como sales minerales *ad libitum* durante todo el año. Se evaluaron los IEP de las 336 vacas además, utilizando la información recopilada con un total de 448 IEP durante 12 años, se obtuvo además la distribución de los partos a través de los años analizados. Para el IEP se obtuvo la media y la desviación estándar, mismas que sirvieron para estimar los intervalos de confianza a un 95% para μ ; los cuales fueron de 570 y 47 días para la media y la desviación estándar respectivamente. Siendo el intervalo de confianza para la media el mínimo de 544.9 y el máximo de 556.7. Los meses en donde se presentó una mayor frecuencia de partos comprendió: febrero a mayo con el 48.8%. Concluyéndose que el IEP se encuentra dentro de los rangos promedio del trópico mexicano, así como la temporada de parto que es estacional.

INTRODUCCIÓN:

En México la ganadería de doble propósito constituye el principal sistema de producción bovino en las regiones tropicales, este tipo de ganado tiene una gran importancia como productores de alimentos de alta calidad nutritiva (Ramírez-Avilés *et al.*, 2007). De acuerdo a su alimentación a base de plantas y subproductos agrícolas, las vacas las convierten en leche y carne (Román, 1981). La distribución de bovinos de doble propósito principalmente esta en las costas del Golfo de México y en el Pacífico. (Arellano *et al.*, 2006).

La ganadería de doble propósito es la producción simultánea, armónica y sostenible de carne y leche en una sola unidad económica: la vaca. Es un sistema de producción; no de raza ni de cruce. Se desarrolla principalmente en las regiones tropicales del país utilizando razas cebuinas y sus cruza con Suizo, Holstein y Simmental, presenta la característica de que el ganado de estos sistemas de producción tienen como función zootécnica principalmente el producir carne o leche dependiendo de las condiciones del mercado. El manejo de los animales se efectúa en forma extensiva, basando su alimentación en el pastoreo a base de pastos inducidos y en menor grado mejorados (Sánchez, 2010).

La ganadería de bovinos de doble propósito actualmente presenta problemas importantes, entre los que se destaca dependencia de las condiciones climáticas, reflejada en la producción forrajera como fuente principal de alimento, la cual resulta estacional e insuficiente para cubrir las necesidades nutricionales del ganado durante todo el año. Los pastos tropicales son cultivados principalmente bajo condiciones de temporal, por tal motivo hay fluctuaciones en la disponibilidad y calidad del pasto en el transcurso del año por las precipitaciones pluviales tan variadas.

Durante la estación de secas generalmente está disponible pasto seco, el cual tiene una baja concentración de proteína cruda, una alta concentración de fibra detergente neutra, una baja digestibilidad aparente de la materia seca y como resultado, baja concentración de energía metabolizable, estos pastos consumidos por el ganado en tiempo de secas, al reducir su calidad y la cantidad del pasto

disponible, provoca que tenga dificultad para cubrir sus requerimientos de energía metabolizable e incluso pérdida de peso, retrasando con ello el retorno al ciclo estral (Ku *et al*, 2012).

La ganadería, en específico la producción de carne es la actividad más extensa según la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA, 2016) que afirma que México cuenta con una producción ganadera bovina de aproximadamente 33 millones de cabezas, de las cuales se calcula que el 90% están dedicados a la producción de carne y el resto a la producción láctea.

La producción nacional ha sido insuficiente para cubrir la demanda de leche y carne por lo que se necesita alternativas para aumentar la producción que permitan reducir el número de importaciones de carne, leche y sus derivados (Neon *et al.*, 2001).

El sistema de doble propósito en el trópico se basa en el uso de vacas cruzadas *Bos taurus* X *Bos indicus* en pastoreo de bajo aporte energético y poca disponibilidad (Tinoco *et al*; 2001), las unidades productivas de ganado bovino son mayormente para carne y la producción de leche es una actividad secundaria (Blanco, 2003).

Una medida para reducir el IEP es reducir los periodos de amamantamiento del becerro, pues esto se relaciona con la liberación de ciertos opioides endógenos o encefalinas que inhiben los centros hipotalámicos de liberación cíclica de la GnRH, además que las vacas tienen pérdida de condición corporal, lo que a su vez puede tener relación con la época de parto (Basurto 2005).

Parámetros reproductivos

la historia de los problemas (infertilida y y

hato son calculados como el promedio del desempeño individual. Los principales indicadores utilizados normalmente para definir el estado reproductivo de un hato son: el intervalo entre partos (IEP), época de parto, días abiertos, número de servicios por concepción, los días entre el parto y la primera inseminación, anestro postparto y la edad al primer parto y ciclo estral.

y

eficiencia reproductiva de un hato (Sánchez, 2010).

Intervalo entre parto (IEP)

El IEP lo podemos definir como el tiempo que transcurre entre un parto y otro de la misma vaca. Este debería ser de 12 a 13 meses pero en el ganado de doble propósito fluctúan por muchos motivos. La gestación dura 283 días y el año efectivo tiene 365 días, entonces solo quedan de 85 a 90 días posparto para lograr la nueva concepción, por este motivo es indispensable que la involución uterina sea de 45 días, así mismo es deseable que durante este lapso se haya reanudado actividad ovárica y, en los 45 días restantes se aplique los servicios para que la vaca quede gestante (Basurto, 2007).

Desde hace varios años, los investigadores de campo en la industria agropecuaria han identificado que el IEP es el primer obstáculo que impide alcanzar una óptima eficiencia reproductiva (un becerro por año) en ganado de doble propósito (García-Martínez., *et al*; 2015).

El IEP es uno de los indicadores para evaluar la eficiencia reproductiva de un hato. Sin embargo, en su misma cualidad radica su mayor defecto, cuando se descubre IEP largos, la disminución de la productividad es tangible (Arellano *et al.*, 2006; Martínez-González *et al.*, 2011), por lo que se puede pensar que las principales limitantes en los sistemas de producción ganadera de doble propósito es el IEP y que es de los parámetros que más afectan el desempeño reproductivo, (Pérez-Hernández, 2006). Para disminuir esta situación, se busca tener objetivos del manejo reproductivo en bovinos y que resulte en una mayor producción de crías durante la vida de cada vaca. Se desea que la mayoría de las vacas respondan a

ese intervalo (Sánchez, 2010).

En condiciones tropicales el IEP está determinado principalmente por la duración del anestro posparto y la fertilidad de los toros. No obstante, cuando se utiliza la monta controlada o la inseminación artificial, el IEP, a su vez, está determinado por la eficiencia o porcentaje de detección de calores, por el porcentaje de concepción y porcentaje de muertes embrionarias y aborto, entonces podremos tener un rendimiento en cuanto a las vacas que queden gestantes y disminuirá el IEP (Basurto, 2001).

En las vacas de doble propósito, la restricción del amamantamiento a periodos cortos (1 ó 2 veces por 30 ó 60 minutos) del día lactación controlada (LC), se plantea como una opción para disminuir el intervalo entre parto a primera ovulación (IPPO), sin embargo al comparar con otros sistemas, la separación por 8 horas del estímulo del amamantamiento de aquel causado por el ordeño (amamantamiento retrasado AR) disminuye en 21 días el periodo de anestro con respecto a vacas con LC; logrando que el 100% de las vacas ovulen antes de los 100 días postparto y mejora la ganancia de peso de los becerros, disminuyendo así el IEP (Pérez Hernández, 2006).

Los ingresos en la empresa ganadera se reducen en la medida que el IEP se prolonga más allá de los 365 días (Basurto, 2005).

Un IEP adecuado en el ganado bovino de doble propósito debe ser de 350 a 370 días y este determina que tan productiva es esa vaca dentro del hatu aunque se debe considerar cuestiones como la genética, como es el caso de la raza Indubrasil que tiene un periodo más largo en el susodicho intervalo (Magaña; *et al*, 2002).

El IEP es el mejor indicador para evaluar los parámetros reproductivos y por tal motivo se debe tener algunas consideraciones para esta eficiencia reproductiva en rebaños tropicales(Gasque, 2008).

- ✓ Establecimiento de una temporada de monta limitada

- ✓ Garantizar un desarrollo óptimo de las novillonas, vía manejo y pastoreo adecuados
- ✓ Revisión de vacas posttemporada de monta para diagnóstico de gestación
- ✓ Realizar examen de fertilidad del toro
- ✓ Controlar y eliminar enfermedades del tracto reproductivo
- ✓ Garantizar una alimentación de buena calidad
- ✓ Eliminar vacas con baja eficiencia reproductiva
- ✓ Establecer una adecuada proporción de vacas y toros

En un adecuado manejo reproductivo se debe considerar: la tasa de detección de calor y la tasa de concepción y que conjuntamente son responsables de los días abiertos e IEP, (Ramírez *et al*, 2011).

Para lograr una buena detección del calor fácil y económico es la observación directa de la monta de las vacas sobre otras, pero esto solo podría funcionar en hatos pequeños, sin embargo hay otros métodos más eficientes como los detectores de monta y marcadores de la cola; detectores de movimiento (podómetro), medidores de la resistencia vaginal (que se ve disminuida en el estro), examen del moco vaginal; monitoreo de la temperatura corporal y muestreo de concentración de progesterona, toros celadores o marcadores, aunque estas medidas de manejo reproductivo ayudan mucho, no siempre garantizan buena fertilidad, pues las altas temperaturas ambientales se han relacionado en el ganado lechero con una reducción en el porcentaje de concepción, siendo esto más crítico cuando la temperatura y la humedad ambiental fueron elevadas días antes, durante y después del servicio; en tanto que cuando las vacas permanecen en termoneutralidad 20 días antes y tres días después del servicio se mejora la concepción (González y Lozano, 2001).

Los intervalos prolongado son consecuencia de la interacción de los múltiples factores entre ellos: la edad al primer parto, grupo racial, nutrición, peso al servicio, año y época de parto (condiciones ambientales) y condiciones sanitarias, entre otras (Maldonado, 2011).

En vacas de engorda que están lactando a sus becerros, el IEP y el primer estro

varía de 60 a 100 días (Hafez, 1998)

Época de parto

Se puede definir como la temporada del año en la cual nace el mayor porcentaje de becerros.

“Lo ideal” es que los partos se distribuyan uniformemente durante todo el año, sin embargo el ganado de doble propósito en el trópico mexicano, tiende a que estos partos presenten estacionalidad por la disponibilidad del forraje que se encuentra en las praderas, sincronizar la alimentación de las vacas en lactación con la curva de crecimiento de los agostaderos es una estrategia viable para la producción bovina. De esta forma, la máxima respuesta animal estará determinada, por una temporada de partos concentrada en aquellos meses que permiten alcanzar altos niveles de pariciones (Núñez *et al.*, 2011).

La época de parto es sin duda una estrategia y una herramienta para que nazcan las crías de las vacas y en el caso del trópico mexicano es indispensable pues se pretende que dicha época inicie al final de la primavera o bien, al iniciar la temporada de lluvia, pero se debe evitar que nazcan en temporada de bajas temperaturas (nortes) pues esto provoca muerte a los becerros por hipotermia (Martínez-González *et al.*, 2011).

En la ganadería tropical, la alimentación de los bovinos se fundamenta principalmente en el recurso de los pastizales, el cual se encuentra sometido a cambios en cuanto a la oferta y calidad debido a la distribución de las lluvias, manejo y característica de los suelos, también la sequía es un problema pero mucho más crítico sobre todo porque los pastos en estas épocas tienen poco aporte de nutrientes para cubrir los requerimientos del animal (Zamudio *et al.*, 2013). Este problema se puede minimizar manejando los mantos acuíferos y racionar adecuadamente los pastizales (López *et al.*, 2006) lo que permite coadyuvar y mantener una buena condición corporal (CC) incluyendo la grasa corporal, que es necesaria en las hembras bovinas al momento del parto pues influye directamente en la temporada de reproducción así como sobre la tasa de concepción (Ruechel, 2016).

La reproducción del ganado bovino en pastoreo en el trópico, se realiza en la mayoría de las unidades de producción por medio de monta directa en empadre continuo y en algunos casos inseminación artificial, de tal manera que los partos ocurren todo el año y se distribuyen dependiendo de la ocurrencia de las concepciones, sin embargo puede ocurrir estos partos con mayor frecuencia en determinadas épocas del año (Rosete, *et al.*, 2011), para ejemplificar esto, Hernández *et al.*, (2001) Los mejores IEP corresponden a la época de lluvia y los peores a las vacas que parieron en la época de seca en la Huasteca Potosina. Esto se debe en parte a que las vacas de doble propósito que paren en la época de seca tienen mayores problemas para reiniciar la actividad reproductiva pues requiere más nutrimentos para la producción de leche al inicio de la lactación y que además coincide con una reducción en la disponibilidad de pastos.

La fertilidad del ganado no regresa inmediatamente después del parto pues las vacas no son fértiles de nuevo tan pronto como nacen los terneros. Esta depende de la cantidad de grasa corporal que tiene la vaca en el momento del parto (Ruechel, 2016). algunos de estos índices son directamente influenciadas principalmente por el peso, tamaño y edad de la hembra bovino (Yuliska *et al.*, 2010, Castillo *et al.*, 2013).

Condición corporal

La condición corporal (CC) es el estado nutricional en el cual se encuentra el ganado bovino

Evaluar la CC sirve como una herramienta útil para valorar cambios en la tasa de ovulación y en la inhibición de las manifestaciones externas del estro, reduciendo así la eficiencia tanto productiva como reproductiva (Blas *et al.*, 2010).

Una baja CC en el ganado bovino provoca inhibición de los pulsos de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) procedente del hipotálamo y por tal motivo disminución de LH. Por cada unidad de decremento en la CC, el periodo parto- primer estro se incrementa de 43 a 85 días, por lo consiguiente la disponibilidad de energía está directamente relacionada con el patrón pulsátil normal de LH (Bermudez, 2010), como se observa en el gráfico N°1



Gráfico N° 1 Cantidad de la grasa corporal que afecta el periodo infértil después del parto
Fuente [www. Grass fed solutions](http://www.GrassfedSolutions.com) en Ganado de doble propósito.

Días abiertos

Los días abiertos se puede definir como el periodo que transcurre entre el parto y la nueva gestación.

En el ganado bovino, los días abiertos es el parámetro reproductivo más importante y de mayor relevancia que tiene el IEP, normalmente está compuesto por el puerperio fisiológico que son los días necesarios para que aparezca el primer celo después del parto. Los otros componentes de los días abiertos están originados en fallas en la detección de celos y fallas en la concepción, lo cual implica en ambos casos adicionar 21 días del nuevo ciclo estral a los días abiertos (Ramírez *et al*, 2011).

La estimación de parámetros genéticos, como la heredabilidad y el índice de constancia, es un paso fundamental previo al diseño e instrumentación de cualquier programa de selección con el objetivo de mejorar la fertilidad. Entre los indicadores de fertilidad más importantes evaluados genéticamente se encuentran los días abiertos, los días al primer servicio después del parto y el intervalo entre partos. El cálculo de la tasa de gestación de las hijas de sementales está basado en los días abiertos. En dicho programa, la tasa de gestación de las hijas es sólo una transformación lineal de los días abiertos para facilitar la interpretación de la habilidad predicha de transmisión (Ríos *et al.*, 2010).

Periodo de parto a primer servicio

El periodo que transcurre desde el parto hasta que se da el primer servicio se denomina días del parto al primer servicio (Ramírez, *et al.*, 2011). Para comenzar a servir a las vacas después del parto que debe ser de 85 días posteriores a la parición, de este modo, un intervalo de parto a primer servicio debe ser de 105 días para que sea una meta razonable (Pérez, *et al.*, 2001).

Para que las vacas restablezcan sus ciclos estrales después del parto, deben superar los efectos del balance energético negativo (BEN) pero sobre todo, el efecto inhibitorio de la presencia constante del becerro y su amamantamiento, se inhibe la secreción pulsátil de la GnRH y LH, lo cual impide el desarrollo folicular y la ovulación de los folículos dominantes (Pérez, *et al.*, 2001).

Después del parto, las vacas tienen limitada su capacidad de concebir por un tiempo variable. Su duración depende de la involución uterina, el anestro posparto y los cuerpos lúteos de vida media corta. Tiene una duración promedio de 32 días y no representa problema para las vacas de doble propósito, pues raramente ovulan y presentan estro antes de 40 días posparto (Pérez, 2001).

Pubertad

La hembra rumiante alcanza la pubertad cuando se presenta el primer celo acompañado de la ovulación y maduración del cuerpo lúteo en el ovario. Esto está

determinado por diversos factores, tales como genotipo, tamaño y peso del animal (factores endógenos), estación del año al nacimiento, época de lluvias, nutrición, temperatura ambiental, fotoperiodo, método de crianza y enfermedades (factores exógenos) (Gasque, 2008). Sin embargo la pubertad está más relacionada por el peso del animal que por la edad misma, (Hafez, 1998 y Galina, 2014).

El inicio de la pubertad está regulado por la madurez del eje adenohipofisario hipotalámico, con el acercamiento de la pubertad, la frecuencia de los picos de LH seguido de una oleada preovulatoria de la misma que se relaciona con estro conductual durante el periodo puberal (Hafez, 1998).

Bajo condiciones óptimas, los bovinos europeos alcanzan más rápido la pubertad que el ganado cebuino pero estos últimos tienen una vida más longeva en el tema reproductivo (Gasque, 2008) .

La calidad de la nutrición modula la edad de la pubertad. Si el crecimiento se acelera por sobrealimentación, el animal alcanza la pubertad a edad más temprana, por otro lado, si el crecimiento se frena por subalimentación, la pubertad se demora.

Una vez alcanzada la pubertad, como la vaquilla es poliestrica, presenta celo cada 21 días pero se puede interrumpir este ciclo por:

- ❖ Gestación
- ❖ Durante las 3 a 6 semanas postparto (anestro postparto)
- ❖ Durante una alta producción láctea
- ❖ Déficit nutricional
- ❖ Condiciones patológicas

(López, 2005).

Ciclo estral

Los ciclos estrales de las vacas adultas tienen una duración promedio de 21 días y consta de 4 etapas:

- Estro o celo.- la hembra monta y se deja montar, abunda el limo claro y viscoso. Las altas concentraciones de estrógenos causan un incremento de LH que darán origen a esta etapa estral. Los estrógenos actúan sobre el

cerebro de la vaca y provocan cambios de comportamiento característicos del estro o calor. La vulva sufre una inflamación e hiperemia de la vagina, salida de moco cervical e incremento del tono uterino., tiene una duración de aproximadamente 8 a 18 horas (López, *et al*; 2014).

- Metaestro.-La vaca es la única especie doméstica que ovula en metaestro temprano por lo que en ella el metaestro se divide en dos etapas; temprano y tardío.

El metaestro temprano se caracteriza por concentraciones de estradiol (E2), y progesterona (P4) relativamente bajas. Dura 1 día y en ella ocurre la

28 30

“0”

El metaestro tardío dura entre 5 y 7 días del ciclo estral (Rippe, 2009), comienza con el cuerpo hemorrágico, se lleva una transformación en el folículo llamada luteinización, dando origen a un cuerpo lúteo, los niveles de progesterona empiezan a incrementarse hasta alcanzar niveles mayores de 1ng/ml de suero sanguíneo, principalmente bajo la influencia de la LH (Gasque, 2008), la hembra en esta etapa rechaza al macho. (López, *et al.*, 2014).

- Diestro.-Si la fecundación es exitosa, el CL continúa secretando progesterona durante la mayor parte de la gestación que previene futura actividad estral y ovulaciones, si no se logra la fecundación o el embrión muere antes del día 14 ó 15 del ciclo, el CL es destruido por acción de la

F2α (PGF2α entre el día 15 y 17 y la oxitocina que es

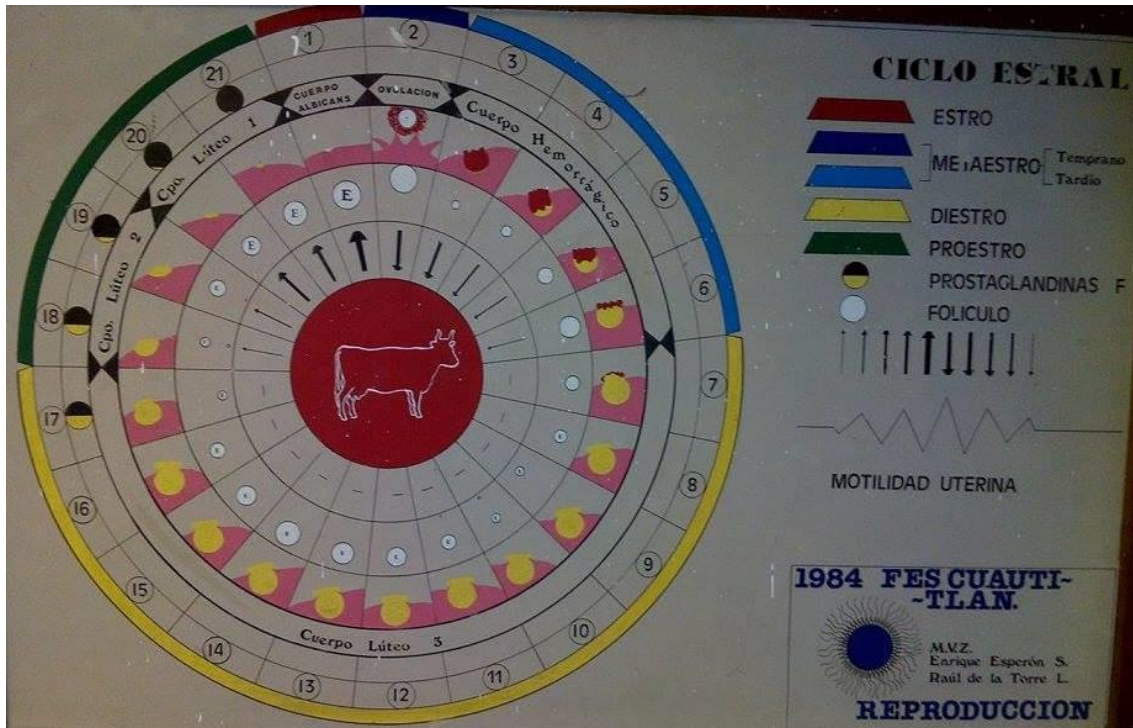
secretada por el útero y el ovario, dando origen a un nuevo ciclo estral (Gasque, 2008).

- Proestro.-Esta fase precede al celo que tiene una duración de 3 a 4 días. Hay una onda de crecimiento folicular que llevará a la formación de un

“0” del ciclo y regresión del cuerpo lúteo del ciclo

previo. El útero aumenta de tamaño, el endometrio está congestionado, edematoso y sus glándulas presentan abundante actividad secretora (López, *et al.*,2014). En esta etapa, la hembra se encuentra bajo influencia de dos hormonas hipofisarias, las cuales son FSH y LH, sigue creciendo y

madurando un folículo y a veces hasta dos de un grupo de folículos en crecimiento (onda folicular), que secretará estrógenos. Como se muestra en el cuadro 2 el esquema del ciclo reproductivo de la vaca:



Cuadro N° 2 ciclo estral de la vaca (Fuente De la Torre, 1984)

Reproducción asistida

La reproducción asistida la podemos definir como la procreación del ganado en general por medio de métodos alternativos sin tener que utilizar un “macho para ello”.

Entre este tipo de reproducción tenemos la inseminación artificial (IA), que puede ser también a tiempo fijo (IATF) y la transferencia de embriones (TE).

La inseminación artificial es la técnica individual más importante creada para el mejoramiento genético de los animales, esto es posible debido a que pocos machos altamente seleccionados producen suficientes espermatozoides para inseminar miles de vacas al año (Hafez, 1998). Con una eyaculación de un toro, se puede usar para servir de 400 a 500 vacas y por lo tanto puede procrear 50,000 crías al año (Gasque, 2008).

Para hacer más eficiente la reproducción y la IA, las hembras bovinas deben ser

inseminadas antes de transcurrido 50 días postparto, de lo contrario se requieren más inseminaciones para la concepción. Es un procedimiento práctico buscar signos de estro dos veces al día e inseminar el mismo día todas las vacas descubiertas en celo por vez primera en la inspección de la mañana, las que se descubre por la tarde, se inseminan al otro día por la mañana (Hafez, 1998).

Entre las principales ventajas de la IA, tenemos:

1. Mejora genética
2. Control de enfermedades de transmisión sexual
3. Disponibilidad de registros adecuados de apareamiento, necesario para un buen manejo del hato
4. Servicio económico
5. Seguridad a través de la eliminación de machos nocivos para el hato
6. Permite realizar cruza para modificar el tipo de producción, por ejemplo de leche a carne
7. Acelera la introducción de nuevo material genético a través de la exportación de semen y reduce el costo de transporte internacional
8. Hace posible el uso de semen congelado a muy baja temperatura, incluso después de que ha muerto el donador, con lo que contribuye a la preservación de líneas seleccionadas
9. Suele ser esencial después de la sincronización del estro en grandes grupos de hembras

La IA se practica conjuntamente con protocolos de sincronización del estro, además de tener semen para controlar el sexo de la progenie a través de la z “X” y “Y” (x (Hafez, 1998).

El desarrollo de la IA en ganado productor de carne ha sido más lento pues se dificulta por la detección de celos y la inseminación en condiciones de cría en grandes espacios abiertos dentro de las instalaciones por lo que es difícil detectar los celos en el ganado bovino (Hafez, 1998, Basurto, 2001).

La alta fertilidad en la IA depende:

- ❖ Técnica adecuada de descongelamiento e inseminación del semen

- ❖ Salud y buena condición reproductiva de las hembras
 - ❖ Semen de alta calidad
 - ❖ Inseminación en el momento adecuado del ciclo estral
- (Hafez, 1998)

En el trópico mexicano los programas de sincronización del estro en ganado bovino, no han tenido un seguimiento a largo plazo para lograr que las técnicas empleadas se uniformicen e integren a las rutinas de trabajo de los hatos puesto que los ganaderos ven resultados a veces hasta nulos y esto provoca desanimo en los productores ganaderos, obligándolos a retomar sus rutinas tradicionales de empadre continuo con monta directa, sin supervisión profesional (Basurto, 2001). Esto puede deberse por incrementar el porcentaje de vacas que se detectan en estro que ha sido un objeto de difícil de alcanzar debido a que son poco aparentes los signos estrales y su escasez durante las horas diurnas que caracterizan a estos animales. Esta conducta se manifiesta con mayor frecuencia por las noches (Galina y Orihuela, 2007).

Por varias razones, tales como socioeconómicas, geográficas y otras de índole técnico, tanto la IA como la transferencia de embriones (TE) no han podido difundirse ampliamente en las zonas tropicales (Basurto, 2001).

Basurto (2001) menciona que las investigaciones han favorecido el desarrollo de diferentes sistemas y métodos de tratamientos para controlar el ciclo estral, las cuales son:

- Hormonas para simular la presencia de un cuerpo lúteo funcional
- Hormona para eliminar la actividad del cuerpo lúteo
- Progesterona y estrógenos en la sincronización del estro

Anestro post parto

El anestro postparto lo podemos definir como la ausencia de celo, el cual dura en promedio 35 días, sin embargo se puede retrasar si hay infecciones a causa del

parto o bien, por retención placentaria, partos distócicos o prolapsos uterinos (Gasque, 2008). Otros factores que afectan al periodo de anestro postparto es el amamantamiento, la raza, la edad, el número de partos, época de parto, estado nutricional, balance energético negativo (BEN), que es el cambio a la baja de peso durante el puerperio, enfermedades perinatales y la producción de leche (Vergara *et al.*, 2008, Vargas *et al.*, 2011).

La duración del anestro postparto es una de las principales causas que afectan la eficiencia reproductiva y productiva del ganado bovino de doble propósito en las regiones tropicales. (Pérez *et al.*, 2001).

La duración de anestro en vacas que amamantan es mayor que en vacas similares que se ordeñan dos veces al día; esto sugiere que el amamantamiento o la frecuencia de ordeño pueden influir en la actividad gonadotrópica hipofisaria y por lo consiguiente con la siguiente ovulación posparto (Hafez, 1998).

Destetar a un becerro por vaca cada año, esto se puede lograr cuando las vacas restablezcan su actividad ovárica entre 65 y 85 días después del parto (Pérez-Hernández, 2006).

Obtener un parto por vaca cada año en los hatos de doble propósito, es difícil de lograr con las condiciones actuales de manejo extensivo de los animales por sus largos periodos de anestro (SAGARPA, 2010), El anestro postparto es mayor de 150 días en promedio y que menos del 30% de las vacas cebuinas ovulan en un periodo de tiempo adecuado (66 días), mientras el resto se extiende a más de 90 días (Tinoco *et al.*, 2001).

El balance energético está íntimamente ligado con la condición corporal en el hato para el ciclo productivo. Una buena condición corporal es necesaria para la salud, la capacidad reproductiva del ganado. Las vacas sin adecuadas reservas corporales son susceptibles a desordenes metabólicos que se reflejan en mala eficiencia reproductiva además de provocar problemas distócicos y prolonga la aparición del primer celo posparto, fallas en la actividad ovárica, subestros, quistes foliculares, síndrome de la vaca repetidora, fracaso en las gestaciones, etc. (Basurto, 2007).

La mayoría de las hembras bovinas deben estar ciclando a los 30 días postparto, aunque una elevada proporción de calores son silenciosos y la involución uterina en muchas de las ocasiones no es completa (Ramírez, *et al*, 2011, Gasque, 2008). La relación inhibidora entre la glándula mamaria y la función reproductiva puede deberse a estimulación neuronal, secreción de una sustancia inhibidora, o al medio interno hormonal como es la oxitocina para hacer más eficiente la bajada de la leche para amamantar a los becerros y la producción láctea (Arellano *et al.*, 2006 y Meza *et al.*, 2005).

El efecto nutricional también influye en la reproducción posparto, aunque el efecto de la lactancia no se relaciona con el efecto nutricional (Hafez, 1998).

La grasa dorsal en las vacas es muy importante para que estas entren en celo, existen 4 puntos importantes para que se lleve a cabo, los cuales son a) la nutrición previa al parto es más importante que al posparto, ya que determina la duración del anestro posparto; b) La inadecuada ingesta de energía en la dieta al fin de la gestación disminuye la eficiencia reproductiva aun cuando la energía ingerida durante la lactancia sea suficiente; c) Una condición corporal mayor a 3 en escala de 1 a 5, asegura las reservas corporales adecuadas para la reproducción posparto; d) Es más difícil que el ganado de carne se reproduzca mientras este en lactación debido al balance energético negativo (Blas *et al.*, 2010).

En tanto la hembra no llegue a su primer parto es improductiva. Una vez incorporada a la reproducción en monta libre, se debe reducir el IEP para hacerlas más eficientes, por eso, al reiniciar la actividad ovárica postparto, facilita las posibilidades de que el animal presente un intervalo corto entre el parto y la concepción, sin embargo, cuando la industria ganadera se ve forzada a producir leche o becerros todo el año, los animales se exponen a efectos adversos del clima y a variaciones estacional en la calidad y disponibilidad forrajera, perdiendo las vacas condición corporal que afecta su metabolismo y fisiología y por ende, baja su producción y reproducción (Vargas *et al.*, 2011).

En el trópico mexicano, la producción de bovinos de doble propósito representa el 46% y las vacas trabajan bajo condiciones ambientales muy exigentes, debido a la ordeña estacional en época de lluvias (Arellano *et al.*, 2006). La alimentación se basa en pastos de la región; por lo cual cuentan con una alimentación baja en nutrientes. Para que la producción sea favorable, sería benéfico incrementar una alimentación balanceada y de esta manera aumentar la producción de leche en cada bovino.

Estrés calórico

Existen varios factores que alteran la reproducción en el ganado bovino del trópico, como es el efecto del estrés calórico sobre la dinámica y la calidad folicular en la subfertilidad de las vacas, este efecto es sobre el crecimiento y desarrollo folicular, adicionalmente se ha detectado sobre la calidad del folículo y su esteroidogénesis (González y Lozano, 2001).

El estrés calórico se asocia a la pérdida reproductiva provocando anestro más prolongado, reducción en las manifestaciones de celo, ovulaciones silenciosas, reducción de la tasa de concepción y aumento de la muerte embrionaria; o sea que se ven involucrados el eje hipotalámico-hipofisario, las estructuras ováricas, el tracto reproductivo y el embrión o los gametos de que se forma, reduciendo la secreción de hormona folículo estimulante (FSH) y sobre todo de hormona luteinizante (LH) esta reducción, principalmente de LH, determina un mayor periodo de incapacidad ovárica después del parto reduciendo las probabilidades de concepción precoz (González y Lozano, 2001).

Los niveles de hormonas como son la FSH, LH y liberadora de gonadotropinas (GnRH) disminuye en la concentración plasmática afectando directamente la respuesta de la glándula pituitaria por efecto del estrés calórico. Este estrés puede interactuar con otros componentes del sistema reproductivo, como sucede cuando el daño del folículo preovulatorio afecta la subsecuente función lútea, con una disminución en la secreción de la progesterona que puede alterar el medio ambiente del oviducto, del útero y el desarrollo del embrión, así como la calidad del ovocito y del folículo (células de la teca y de la granulosa) pero este efecto es más frecuente en *Bos taurus* que en *Bos indicus* (González y Lozano, 2001).

Desde hace varios años, las investigaciones de campo en industrias agropecuarias han identificado que el IEP es el primer obstáculo que impide alcanzar una óptima eficiencia reproductiva (un becerro por vaca-año) en rebaño de carne y leche (García-Martínez *et al.*, 2015).

Este motivo nos lleva a analizar los registros reproductivos en un hato de bovinos en el trópico de la Huasteca Potosina y al obtener sus intervalos de confianza o sus promedios y detectar deficiencias para contribuir a la mejora de las mismas para aumentar la producción.

OBJETIVO:

Estimar el intervalo de confianza para días interparto y la época de mayor frecuencia de partos en bovinos de doble propósito en la Huasteca Potosina.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la región de la Huasteca Potosina, en un hato bovino de doble propósito.

Se utilizaron 336 vacas con encaste cebuino de uno a cinco partos, sanas clínicamente con una condición corporal de 2 a 3 puntos en una escala de 1 a 5 (1=pobre masa muscular, 5= muy obeso) (Richards *et al.*, 2007), mismas que fueron servidas mediante IA a celo detectado usando semen de toros de la raza Brangus rojo.

Las variables que se estudiaron fueron Intervalo entre partos (IEP) y época de parto. Toda la información obtenida corresponde a los años del 2004 a 2015.

Análisis estadístico. El IEP fue analizado con la ecuación misma que sirvió para determinar el rango esperado para dicha variable a un 95% de confianza.

La época de parto se describe por meses usando la información estudiada durante los 12 años.

$$\bar{X} + Z_{\alpha/2} S/\sqrt{n} > \mu > \bar{X} - Z_{\alpha/2} S/\sqrt{n}$$

\bar{X}	Promedio de interparto
S	Desviación estándar del interparto
n	Numero de datos
$Z_{\alpha/2}$	Valor de tabla para curva normal

Resultados

En el cuadro 1 se muestra los IEP analizados durante el periodo 2004 a 2015 obteniendo un total de 448 intervalos, mismos que dieron un promedio de 570 días con una desviación estándar de 47. En este cuadro se puede observar que el rango máximo de días entre partos correspondió a los años 2006 y 2007 con 685 días como máximo y el mínimo de 467 días, rango de 218 días entre el máximo y el mínimo que influyen en la parte reproductiva de las vacas en el trópico.

Cuadro 1. IEP promedio su desviación estándar y número de partos obtenidos en 12 años de estudio.

Año	2004 2005	2005 2006	2006 2007	2007 2008	2008 2009	2009 2010	2010 2011	2011 2012	2012 2013	2013 2014	2014 2015	Min.	Max.	Prom. gral.
\bar{X}	467	654	685	471	643	680	534	513	485	535	602	544.9	556.7	570
S	62	132	197	251	147	174	147	173	166	121	150			47.17
NUM PARTOS	4	5	15	20	26	46	57	63	101	100	51			488

\bar{X} =Promedio

S=Desviación estándar

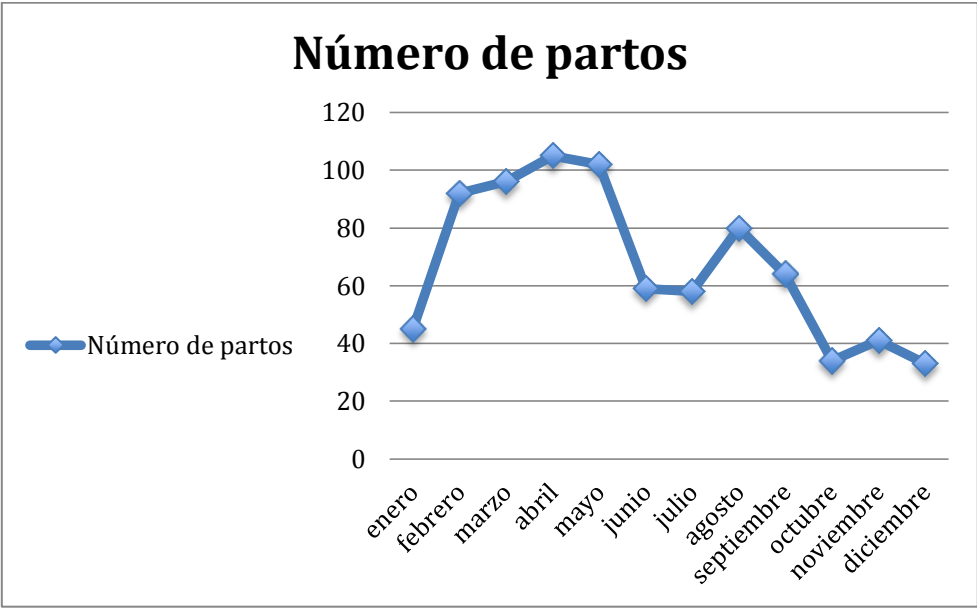
En el cuadro 2 se muestra la distribución de parto en los 12 meses del año obtenidos entre los años 2004 a 2015.

Cuadro 2. Distribución de partos en los 12 meses del año

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
45	92	96	105	102	59	58	80	64	34	41	33	809

En la gráfica 1 se puede observar que los meses de mayor cantidad de nacimiento de becerros fueron de febrero a mayo con un 48.83%.

Gráfica 1 Distribución de época de parto del año 2004 a 2015 en 336 vacas



Discusión.

Los resultados de este estudio concuerdan en lo que respecta a IEP (570 días) con Arellano *et al.*, (2006 b) y con Osorio y Segura (2005) que obtuvieron resultados muy semejantes a los de este estudio de 573 y 578 días de IEP respectivamente.

Arellano (2006) reporta que el IEP es de 600 días, los cuales son mayores a los reportados en este trabajo.

Por el contrario, mejores resultados en IEP obtienen López *et al.*, (2006 y 2015) reportan IEP en bovinos de doble propósito en el trópico es de 551 y 484 días. Calderón *et al.*, (2011) y Basurto (2007), coinciden en que el IEP es en promedio de 550 días, , mientras que Cohen *et al.*, (2013) hace mención que dichos intervalos son de 17 meses que corresponden a 510 días de intervalo.

Ávila y Mena (2010), mencionan que un IEP adecuado debe ser de 420 a 450 días y que si estos se aumentaran, se incrementa los costos de producción y que se vuelve no rentable. Esto sucede porque los becerros son destetados hasta los 7 u 8 meses de edad cuando podría hacerse a los 2 ó 3 meses de nacidos para reiniciar el ciclo reproductivo.

Ávila y Mena (2010), hacen mención que hay factores que limitan el desarrollo de esta ganadería y las clasifica en internas y externas:

Los factores internos son por desconocimiento de los productores en cuanto a la tecnología, producción, productividad y rentabilidad del sistema por no llevar registros.

Los externos son: créditos insuficientes, falta de programas de asistencia técnica eficiente y eficaz.

En lo que respecta a la distribución de parto en el estudio de 12 años en esta región. El 50% de los partos se produjo entre los meses de febrero a mayo que corresponde en el trópico a la temporada media de nortes y el inicio de la primavera, época de mayor abundancia de pastizales por efecto de la mayor precipitación pluvial.

Esta época de parto coincide en parte con los estudios de Silva *et al.*,(2006) quienes reportan que el pico fue de abril a junio en el trópico seco de Colima, Col. Parece ser que la mayoría de los autores que reportan trabajos realizados en zona tropical coinciden en que el ganado bovino expresa una marcada estacionalidad en el año, como lo mencionan López *et al.*, (2006), Martínez-González *et al.*,(2011), Rosete *et al.*, (2011), Gómez *et al.*, (2011). Aunque Arellano *et al.*, (2005), menciona que mientras se haga un buen manejo y una buena alimentación no hay estacionalidad. Esta información denota ventajas técnicas para los ganaderos que desean aparear sus vacas bajo el esquema de monta natural o a aquellos que pueden implementar tecnología como la IA o TE. De los resultados se puede inferir que restando los 283 días (duración de la gestación) de las fechas de los partos o épocas de partos más abundante , la época de mayor fertilidad natural del hato en la región de la Huasteca Potosina comprende los meses de junio a septiembre correspondiendo al verano.

Conclusiones

El periodo interparto en el rancho estudiado en la Huasteca Potosina fue de 570 días aproximadamente 19 meses durante los 12 años de estudio.

Así también se determinó que la frecuencia de partos más alta es estacional y correspondió a los meses de febrero a mayo.

Bibliografía

1. Arellano, CMS., Martínez, GJC., Romero, TEM. &Castillo, RSP. (2005). Distribución anual de partos del ganado de doble propósito en el norte de Veracruz. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
2. Arellano, CMS., Martínez, G., Romero T., Briones, E., Dominguez, M. & De la Garza, R. (2006) Intervalo entre partos y su relación con la aplicación de oxitocina en ganado de doble propósito en el norte de Veracruz. . Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialista en Bovinos, A.
3. Arellano, S. Martínez, J. Romero, E., Briones, F., Domínguez, M., & De la Garza, F. (2006b). *Factores genético-ambientales que afectan el intervalo entre partos y días a primer parto en ganado de doble propósito en el norte de Veracruz*. Avances en la Investigación Agropecuaria, Vol. 10, pp.43-53.
4. Ávila, GJ. & Mena, ST. (2010). Cuidado vaca-becerro ganado de carne y doble propósito. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
5. Basurto, H. (2001). Sincronización del estro en bovinos en condiciones tropicales. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialista en Bovinos, A. C.
6. Basurto, H. (2005). El anestro posparto. Su importancia y alternativas de solución en la ganadería tropical. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialista en Bovinos, A. C.
7. Basurto, H. (2007). Programa estacional de reproducción una alternativa para la reproducción bovina en pastoreo enel trópico mexicano. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios en Bovinos, A. C.
8. Bermudez, LN., Ortíz, RR., Gómez, RB. & Pérez, SER (2010). Efecto del intervalo entre partos sobre la producción de leche en un sistema semiestabulado. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios en Bovinos, A. C.

9. Blanco, Miguel Ángel (2003). *Zootecnia de bovinos productores de leche*, http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_3_bovinoslache.pdf
10. Blas, PDV., Rubio, Gl., Corro, MM. & Galina, CS. (2010). Efecto de la condición corporal, y grasa dorsal en el desempeño reproductivo de vacas *Bos indicus*. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
11. Calderón, R., Flores D., Ríos U., Rosete F. & Lagunes L. (2011). Comportamiento de vacas Holstein y Suizo Americano en pastoreo intensivo en clima subtropical húmedo. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, A. C.
12. Castillo G., Salazar M., Murillo J. & Romero J. (2013). Efecto de la edad al primer parto sobre parámetros productivos en vacas Jersey de Costa Rica. *Revista Agronomía Mesoamericana* Vol 24 Núm 1 pp177-187.
13. Cohen, M., Corro, M., Rubio, G. & Rodríguez C. (2013). Análisis retrospectivo del comportamiento reproductivo en vacas *Bos Taurus X Bos indicus* en una región tropical húmeda de México. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, A. C.
14. Ferrugem, J. (2003). Factores que afectan la fertilidad en el ganado de carne. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, A. C.
15. Galina, C., Orihuela, A. (2007). Detección de celos en ganado criado bajo condiciones tropicales: ¿Qué sabemos? Y ¿Qué necesitamos saber? Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
16. Galina, C. (2014). Esquema de manejo reproductivo en ganadería de carne. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
17. García-Martínez, Benito Albarrán-Portillo, & Francisca Avilés-Nova. (2015). *Dinámicas y tendencias de la ganadería doble propósito en el sur del Estado de México*. *agrociencia*, 49, 125-139.

18. Gasque R. (2008). Enciclopedia Bovina 1° edición, Editorial Enciclopedia Temática Digital. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- Unam. 5
19. González E. & Lozano, R. (2001). El estrés calórico y la reproducción en vacas lecheras en sistemas intensivos. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios en Bovinos, A. C.
20. Gómez, Z., León, M., Aguilar, C. & Hernández H. (2011). Evaluación de los factores que influyen sobre los parámetros reproductivos en novillas Híbridas en el trópico húmedo. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios en Bovinos, A. C.
21. Hafez, E. (1998), Reproducción e inseminación artificial en animales 6ª edición, editorial McGraw-Hill Interamericana.
22. Hernández E., Segura-Correa, V., Segura-Correa, J. & Osorio-Arce, M. (2001). Intervalo entre partos, duración de la lactancia y producción de leche en un hato de doble propósito en Yucatán, México. Agrociencia 35 N° 6, pp 699-705.
23. Ku, J., Aguilar, C., Ayala, A., Solorio, F., Ramírez, L. & Briceño, E. (Alternativas nutricionales para incrementar la productividad y la calidad de la carne y de la leche de los rumiantes en el trópico. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C
24. López B, Esperón, A., Palma, G., Carmona, M. & Contreras, E. (2006). Distribución de partos e intervalos entre ellos en dos sistemas de explotación. Albéitar.
25. López, B. (2005). Efecto del año, mes, sexo de la cría y número de parto sobre el peso al nacimiento de cuatro razas cebuinas en el trópico húmedo Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
26. López, R., Esperón, A., Martínez, S., Carmona, M. & Contreras, H. (2014). Ciclo estral en la vaca: R. Vet. Reproducción-veterinaria w y/...y.../ - estral/ciclo-estral- en-la-vaca/
27. López, B., Esperón, A., González, F., Guzmán, C., & Romo, S. (2015). Intervalo entre parto y días abiertos de un hato bovino en la Huasteca

- Potosina usando inseminación artificial. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
28. Magaña, J., Delgado, R., Segura, J... (2002). *Factores ambientales y genéticos que influyen en el intervalo entre partos y el peso al nacer del ganado Cebú en el sureste de México*. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Vol. 36 Núm. 4, pp. 317-322.
29. Maldonado, G. (Julio 2011). *Evaluación de Agroempresas lecheras con diferente nivel tecnológico en el occidente y norte de México*. Chapingo, Edo. de Mex.: Chapingo.
30. Martínez-González, JC., Arellano-Cornejo, MS, Silva-Contreras, A., Hernández Meléndez, J. & Castillo-Rodríguez SP: (2011). Reproducción de vacas de doble propósito y su relación con la precipitación pluvial en el norte de Veracruz, Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
31. Maquívar, M. & Galina C., Manejo reproductivo en novillonas criadas en el trópico húmedo, www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/bovinotecnia/BtRqZooG012.pdf
32. Meza, MA., Basurto, CH. & Gutierrez, AC. (2005). Efecto de diferentes dosis de oxitocina sobre la vida y funcionalidad del cuerpo lúteo en vacas F-1. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
33. Núñez C, Mujica F. & Uribe H (2011). Efecto de la época de parto sobre rendimientos productivos y reproductivos de un rebaño lechero de la región de los Ríos. Revista Agrosur Vol 3 Núm 39, pp 133-142
34. Osorio, M, (2005). Efecto del grupo racial, condición corporal y estado lactante sobre la fertilidad de vacas de carne en el trópico. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
35. Pérez, C. Sánchez del Real, J. & Gallegos. (2001). *Anestro postparto y alternativas de manejo del amamantamiento en vacas de doble propósito en trópico*. Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim, Vol. 16, p.2.

36. Pérez-Hernández. (2006). *Efecto del amamantamiento retrasado en la actividad postparto de las vacas y en los becerros de doble propósito*. agosto 16, de Interciencia Sitio web: www.scielo.org/ve/scielo.php? = _ x & =S0378...
37. Ramírez Avilés, L., JC Ku Vera, JA Alayon Gamboa. (2007). *Follaje de árboles y arbustos en los sistemas de producción bovina de doble propósito*. Arch. Latinoam. Prod. Anim. Vol. 15 (Supl. 1).
38. Ramírez, M., Ramírez, R., Chavez, R. & Falcón, M. (2011). Impacto económico de los días abiertos en sistemas de producción de ganado de doble propósito en el Municipio de Morelia, Michoacán. Reproducción de vacas de doble propósito y su relación con la precipitación pluvial en el norte de Veracruz, Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
39. Richards MW, Spitzer JC, Warner MB. 1986, Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calbing on subsequent reproductive performance in beef cattle. J Anim Sci , Num. 62, pp 300-306.
40. Ríos, A., Calderón, R., Rósete, J., & Lagunes, J.. (abril/junio 2010). Estimación de parámetros genéticos para características de fertilidad en ganado Suizo Pardo bajo condiciones subtropicales en México. Veterinaria México, Vol. 41, p. 2.
41. Rippe, Christian. (2009). El ciclo estral. Médico Veterinario Técnico, ABS Global Inc. Dairy Reproduction Conference. pp11-116 www.drcouncil.org/media/Public/Rippe%20DCRCH%202009.pdf.
42. Roman, P. 1981 Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México, Ciencias Veterinarias Vol. 13 C 12, pp 392-431.
43. Rosete, J., Ramírez, J., Calderón, R., Fragoso, A., Olazarán, S. & Ríos, A, (2011), Distribución de las concepciones por época del año de vacas en producción de leche en clima subtropical húmedo. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
44. Ruechel J (2016). Cómo la grasa corporal en la época de parto determina la fertilidad del ganado. www.grass-fed- > C

45. Sánchez, A. (2010). *Parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México*. Veracruz, Universidad Veracruzana Ver.: Monografía para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista.
46. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Información del sector; 2010: <http://ganaderia.sagarpa.gob.mx>.
47. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Atlas agroalimentario; 2016: <http://ganaderia.sagarpa.gob.mx>.
48. Silva, PE., Macedo, BJR, Hummel, OJD & Pimentel, LJ. (2006). Estacionalidad y el efecto de la fecha de parto sobre el comportamiento reproductivo en vacas cebú y sus cruza. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
49. Tinoco J., Aguilar C., Delgado R., Ku J., Ayala A. & Herrera J. 2001. Tasa de gestación en vacas de doble propósito con y sin suplementación energética en un sistema silvopastoril en el trópico en el trópico. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, A. C.
50. Vargas, Y., Posadas, E., Gómez, J., Peña, S., Rodríguez, O. & Rodríguez D. (2011), Determinación del intervalo entre partos en una unidad de producción de ganado Aberdeen Angus en pastoreo en el altiplano de México. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.
51. Vergara, O., Cerón, M., Hurtado, N., Arboleda, E., Granada, J., & Rúa, C.. (Enero-Abril, 2008). *Estimación de la heredabilidad del intervalo de partos en bovinos cruzados*. MVZ Córdoba, Vol. 13, pp.1192-1196.
52. Yuliska Y.; Rodríguez G. & Gonzalo E. Martínez G (2010). Efecto de la edad al primer parto, grupo racial y algunos factores ambientales sobre la producción de leche y el primer intervalo entre partos en vacas de doble propósito Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias Vol 51 Núm 2, pp 323-328.

53. Zamudio, M., Carmona, M., Reyna, P., Acosta, S., Ortíz, R., Galina, H. & Osnaya, G. (2013). Efectos de interacción genotípico ambiental sobre el comportamiento productivo de vaquillas de reemplazo con diferente paternidades durante la época seca en la región tropical. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en Bovinos, A. C.