

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**

**EFECTO DE LA EDAD Y ÉPOCA DEL PRIMER PARTO SOBRE ALGUNOS  
PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN UN HATO DE VACAS NELORE EN  
EL TRÓPICO HÚMEDO**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**Médica Veterinaria Zootecnista**

**P R E S E N T A:**

**ROCIO DOMÍNGUEZ VELASCO**

**ASESOR:**

Dr. Benito López Baños

**COASESOR:**

Dr. A. Enrique Esperón Sumano

**Cuautitlán Izcalli, Estado de México 2008**



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.

# **AGRADECIMIENTOS**

**A DIOS** por haberme dado el don de la existencia, llenarme de amor todos los días, por permitirme llegar hasta este momento de mi carrera; esperando no sea el último.

A la **UNAM** por abrirme las puertas de tu casa y darme el privilegio de ser parte de ti; me siento muy orgullosa. **GRACIAS POR EL HONOR.**

**A MI MADRE:** gracias Chula por darme la vida y ser mi amiga; por tu esfuerzo y dedicación hacia mi persona, aunque no lo creas me sirve de mucho tu apoyo y sin tí no lo habría logrado.

**A MI PADRE:** gracias Papi por ser siempre mi ejemplo a seguir, por tu amor, por ser un hombre ejemplar, siempre impulsándonos a salir adelante, por tus consejos y la confianza depositada en mí.

Los admiro muchísimo y amo.

## **A MIS HERMANOTES**

**BETY:** por ser mi amiga y confidente, por apoyarme en todo lo que puedes, por tus desvelos, alegrías y enojos. Por las experiencias vividas, buenas y otras no tanto, porque me has regalado un sobrino maravilloso y otro angelito que viene en camino; eso espero.

**EMMANUEL:** gracias por tu cariño, confianza y el apoyo que me brindas. Chilis espero servirte como ejemplo.

**Hermanos** gracias por estar conmigo cuando más los necesito. Los quiero mucho. Son piezas muy importantes en mi vida.

**JOSUÉ BALAM:** por ser el más desastroso y gritón de los sobrinos, por llegar a unir a la familia y darnos tantas alegrías. *Te quiero mucho.*

**A JUAN CARLOS:** Flaquito por tu amor y comprensión, llegaste a mi vida en el momento preciso, por ser mi amigo y aguantarme tantas cosas; por tu apoyo moral y económico, por impulsarme a salir adelante. Te AMO.

**A MIS ABUELOS:** Abel, Adalbertha, Emilio y Malena por haberme dado unos padres maravillosos.

**A MIS TÍOS:** por su apoyo y consejo.

**DR. BENITO LÓPEZ BAÑOS** gracias por dejarme colaborar con usted y creer en mí, por sus consejos, paciencia y su tiempo, por abrirme nuevos caminos, gracias por su apoyo.

**DR. ENRIQUE ESPERÓN** gracias por su apoyo, tiempo y dedicación en éste trabajo. Por sus consejos y por regalarme un poco de sus conocimientos, lo admiro como profesionista y como persona.

**A MIS AMIGOS** Janeth, Maribel, Angélica Lupe, Laura Miriam, Carlos y Paola, por estar siempre pendiente de mí desde siempre. A Mayté, Edith Vicky, Nalleli, Josué, Edgar, Kike, Tiniqui, a todos ustedes por brindarme su amistad y cariño, dejarán una huella en mí por siempre.

**A VERE** por estar siempre conmigo, apoyarme e impulsarme a seguir adelante.

**ERIKA GEORGINA y ROSAURA** por compartir conmigo grandes momentos y alguna que otra diferencia, gracias hijas.

**ERENDIRA** por tu confianza y apoyo siempre.

**“POR MI RAZA, HABLARÁ EL ESPIRITÚ”**

**ROCIO DOMÍNGUEZ VELASCO**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVO.....</b>	<b>13</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
<b>Cuadro 1.....</b>	<b>18</b>
<b>Cuadro 2.....</b>	<b>19</b>
<b>Cuadro 3.....</b>	<b>20</b>
<b>Cuadro 4.....</b>	<b>21</b>
<b>Cuadro 5.....</b>	<b>22</b>
<b>Cuadro 6.....</b>	<b>23</b>
<b>Cuadro 7.....</b>	<b>24</b>
<b>Cuadro 8.....</b>	<b>25</b>
<b>Cuadro 9.....</b>	<b>26</b>
<b>Cuadro 10.....</b>	<b>27</b>
<b>Cuadro 11.....</b>	<b>28</b>
<b>Cuadro 12.....</b>	<b>29</b>
<b>Cuadro 13.....</b>	<b>30</b>
<b>Cuadro 14.....</b>	<b>31</b>
<b>Cuadro 15.....</b>	<b>32</b>
<b>Cuadro 16.....</b>	<b>33</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>39</b>

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la edad, época del primer parto y número de éstos, sobre los parámetros reproductivos: Intervalo Entre Parto, Intervalo Parto Primer Servicio, Días Abiertos y Servicios por Concepción, en un hato de vacas Nelore, en condiciones de pastoreo, bajo un sistema de pastoreo rotacional de zacate humidícola (*Brachiaria humidicola*), estrella africana (*Cynodon plectostachyus*), tanzania (*Panicum maximum*) y bermuda (*Cynodon dactylon*) en el trópico húmedo del Estado de Tabasco; durante el período de 1992-2003. Se emplearon los registros de 812 partos, de 171 hembras de la raza Nelore obtenidos en el Rancho la Racha, ubicado en el Municipio de Emiliano Zapata, Tabasco.

Las variables a considerar de los registros fueron: Edad al Primer Parto (EP1), Intervalo Entre Partos (IEP), Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS), Días Abiertos (DA) y Servicios por Concepción (SC). Los datos se agruparon con base a dos características: por edad en meses con 4 grupos; Grupo 1 entre 28.18 y 41.98, Grupo 2 entre 41.99 y 55.78, Grupo 3 entre 55.79 y 69.58, Grupo 4 entre 69.59 y 97.25 meses de edad; y, por época del año: Época 1. Secas: con los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio, Época 2. Lluvias: Julio, Agosto, Septiembre y Octubre; Época 3. Nortes: Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero.

El análisis estadístico inicio con un modelo de regresión lineal múltiple y posteriormente un modelo lineal con arreglo totalmente aleatorizado para los cuatro grupos de edad, las tres épocas de parto y el número de parto. Se empleo la prueba de Tukey, para comparar las medias.

Los resultados fueron: Intervalo Entre Partos (IEP), con una media general ponderada de 458.9 días, sin diferencia significativa ( $p>0.05$ ) entre los grupos de edad. El Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS) la media general fue de 135 días, sin diferencia significativa entre los 4 grupos de edad formados ( $p>0.1$ ). Los días abiertos (DA) obtenidos fueron 167.3 días; el número de parto y la época de parto influyen significativamente ( $p<0.05$ ) para explicar estos tres parámetros; no así la edad al primer parto. En el parámetro servicios por concepción (SC), la media general ponderada fue

de 1.6 dosis, no se encontraron efectos de la edad al primer parto, época de parto ni número de parto.

El estudio permitió concluir que cada parámetro debe ser analizado bajo el efecto de varios factores que interactúan para influirlo positiva o negativamente; y que la época de parto incide sobre la eficiencia reproductiva en ganado cebú, por lo cual si alguno de estos parámetros reproductivos falla, se tendrá como consecuencia una merma en la producción de becerros.

## INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina de carne constituye una actividad importante del subsector pecuario de México, ya que contribuye en la economía nacional. En los últimos años, su nivel de participación es de cerca del 30% del aporte del sector agropecuario al Producto Interno Bruto (FIRA, 1997); además de que, la carne de origen bovino representa el 34% del total de la carne que se produce en el país, (SAGARPA, 2004b). En el país, la explotación del ganado de carne se desarrolla bajo diferentes contextos agroclimáticos y tecnológicos; los sistemas básicos son el intensivo (engorda en corral) y el extensivo (engorda en praderas o agostaderos), (SAGAR, 1998). Las regiones tropicales representan aproximadamente el 25% de la extensión territorial destinada a la ganadería; su importancia radica en que su efectivo de animales significa el 36% del inventario ganadero nacional y porque aportan el porcentaje más alto de la carne que se produce en el país, cuyo monto es de 35% (FIRA, 1997). La ganadería en México es una actividad vital; con una extensión de más del 50% del territorio nacional, y mantiene más o menos 32 millones de cabezas de ganado bovino. En el año 2003 la producción de leche ascendió a 10,000 millones de litros y la de carne a 1,500 millones de toneladas; a partir de 1994 a 2003 la tasa media de crecimiento anual para leche fue de 2.9% y para carne de 2.7% (SAGARPA, 2004a; 2004b).

### Revisión Bibliográfica

Ha sido difícil descubrir los inicios de la domesticación; en el continente americano no existía ganado bovino, los primeros en llegar al hemisferio occidental desembarcaron en Santo Domingo, con Colón en su segundo viaje en 1493 d. C.; veintiocho años después llegaron los primeros a la América continental por Veracruz, México; estas importaciones continuaron con grandes cantidades de razas ibéricas a lo largo de América del Norte, Central y del Sur. Los descendientes modernos de estos animales son los longhorns de México y Estados Unidos y ganado criollo mexicano, de América Central y del Sur. En el siglo XIX se importan los primeros cebús a Estados Unidos; en México y América Central la mayoría de los bovinos son ahora una mezcla de animales españoles y de Europa del Norte, aunque en Sudamérica tropical hasta hace poco, la mayoría del ganado descendía de animales importados de la Península Ibérica. El primer país americano en tener cebú fue Brasil; el ganado fue importado desde Asia o África y tuvo gran acogida por su adaptación al ambiente y producción; en este país se

originó la raza cebuína conocida como Indobrasil, a partir de mezclas de cebú importado a Brasil en el siglo XIX y principios del XX; en este país fue donde algunos autores denominaban a la raza Nelore como sinónimo de Ongole a un grupo de animales introducidos procedentes de Mysore. El nombre Nelore, se da en la antigua Presidencia de Madras, hoy estado de Andra, en la India (Helman, 1983).

El ganado que predomina en explotaciones del sistema vaca-cría de países tropicales es el tipo *Bos indicus*, el que a pesar de tener baja productividad, representa el principal recurso genético para los programas de mejoramiento animal, por poseer ciertas características morfo-fisiológicas, que le dan la rusticidad para adaptarse a condiciones adversas que prevalecen en esos ambientes (Vaccaro, 1973). Y se cita que en más del 85% de esas explotaciones se maneja el sistema de reproducción anual con el método de la monta libre (Entwistle, 1983, Ansell, 1989; Galina y Arthur, 1989b).

El ganado en el trópico es, en general, una mezcla de razas siendo las de mayor influencia criollas y cruces de cebú con ganado europeo (Indobrasil, Brahman, Suizo y Holstein). No obstante que el ganado es por excelencia productor de carne en pastoreo, se estima que por lo menos en el 40% de los ranchos se obtiene leche como producto adicional (Anta, 1987).

En las regiones tropicales de México, las razas cebú de mayor impacto genético son la Brahman y Nelore; según la Asociación Mexicana de Criadores de Cebú (AMCC), la raza Nelore se introdujo a México a partir de 1985, incrementándose el interés de los ganaderos, por cualidades de resistencia al calor y a enfermedades tropicales, por lo que presentan un buen comportamiento productivo en las condiciones de trópico (AMCC, 2000).

La explotación del bovino en Tabasco, se remonta hacia un tipo de explotación extensivo, silvestre entre pastizales naturales y de selva donde tuvo que sobrevivir este ganado; así la población bovina tropical nacional es de aproximadamente 12 millones de bovinos, que producen el 28 y 39 % de leche y carne consumida nacionalmente, procede en su mayoría de las 3,900,000 vacas que se mantienen bajo el sistema de doble propósito en esta área (De Dios, 2001).

Tabasco practica la ganadería, y la concentra en seis municipios con una superficie de 69.13% del total estatal. Poco más de la cuarta parte del número de bovinos corresponde a la zona de Ríos, en los municipios de Balancán y Tenosique, donde resalta la producción de carne, con un aproximado de 22 mil productores; de éstos, 12 mil están agremiados a la Unión Ganadera Regional y 10 mil pertenecen al sector social; el inventario es de 1.5 millones de cabezas en una superficie de 1.6 millones de hectáreas, lo que representa la principal actividad económica subsectorial del Estado, en sistema de alimentación de pastoreo extensivo (De Dios, 2001).

La raza Nelore tiene como características físicas, ser animales de aspecto vigoroso, con gran desarrollo muscular y corporal, cabeza no muy ancha, cara alargada, frente amplia y morro fino, cráneo de perfil rectilíneo, ojos grandes de forma elíptica, con expresión de mansedumbre; orejas medianas terminadas en punta y horizontales con mucha movilidad; cuernos cortos, gruesos y puntiagudos en el macho y en las hembras ligeramente inclinados hacia atrás.

Fotografía 1. Hembra de la Raza Nelore.



Esta raza presenta los cuernos más pequeños de las razas Cebú, su cuello es corto y grueso, papada grande y suelta que inicia en la garganta y termina a la entrada del pecho, giba de buen tamaño, sobre todo en machos en forma de riñón, tórax desarrollado y profundo, dorso y lomo recto; grupa caída, cuartos bien llenos y carnosos; cola fina y larga; el color va del blanco al gris plateado, incluye negro y overo negro, y el hocico, la piel alrededor de los ojos, orejas, cuernos, cola y pezuñas negras; en los machos de color gris acerado, presentan tonos más oscuros en la cabeza, cuello, espalda y grupa.

Son animales de temperamento tranquilo, gustan de la compañía del hombre y responden al buen trato; existe una estirpe mocha que avanza a buen ritmo. En Brasil se le ha utilizado para la creación de la raza Simbrasil al combinarla con la simmental, así como la raza Canchim que combina Charolais con Nelore, con las proporciones de sangre en cada caso de 5/8 europeo 3/8 Nelore. (Gasque y Blanco, 1993).

Fotografía 2. Semental de la Raza Nelore.



Características funcionales: Se emplean para producción de leche, carne y trabajo, en zonas de alta rusticidad. Son buenos productores de leche y se perfecciona la raza con buenos tipos de animales productores de carne, en zonas tropicales. En lo que respecta al peso al nacer se reportan 30 Kg para los machos, y 25 Kg para las hembras (Gasque y Blanco, 1993); y López *et al*, (2005) reportan que la raza Nelore obtuvo un promedio del peso al nacimiento de 34.24 kg. Las vacas adultas miden en promedio 165 cm de largo y 155 cm de altura posterior, con pesos que llegan a 800 kg. Los toros con 177 cm de largo, 170 cm de altura posterior, 230 cm de perímetro torácico y 38 cm de circunferencia escrotal, pasan con facilidad los 1,000 kg de peso. La fuerza de la selección natural le dan gran capacidad física para acrecentar su supervivencia, traducida por singulares aptitudes de vigor, fertilidad y longevidad, condiciones que le

dan la base a un temperamento activo, sobriedad y resistencia a la acción negativa de la ecología. (Gasque y Blanco, 1993).

Es el segundo grupo racial más popular en México dentro del grupo de las razas cebuinas, y ha desplazado al Indobrasil. (Gasque y Blanco, 1993).

En México, el ganado Nelore se empezó a introducir hace unos 20 años y hasta hace 12 ó 13 años inició el interés de los ganaderos, por las cualidades que posee, al medrar en las condiciones adversas del trópico mexicano. El mayor número de criadores de la raza está en la península de Yucatán y algunos en Tabasco, Chiapas, Veracruz, Tamaulipas, Jalisco y Colima (AMCC, 2000).

Tiene baja eficiencia reproductiva lo que es un problema en la ganadería tropical al igual que el bajo comportamiento reproductivo de las hembras en áreas tropicales húmedas de baja altitud, por la acción directa o indirecta de varios factores ambientales, que actúan de manera aislada o conjunta sobre su fisiología, alterando sus potenciales de crecimiento, lactación y reproducción. Los principales factores bio-climáticos limitantes de ambientes tropicales son: altos índices de temperatura-humedad, la estacionalidad de lluvias que provoca variación en la cantidad y calidad de los pastos, mayor incidencia de parásitos; a lo que se suman, las prácticas inadecuadas de manejo de los hatos de cría (Entwistle, 1983).

La productividad de las explotaciones ganaderas del sistema vaca-cría, depende en gran parte de la tasa de reproducción, ya que afecta el porcentaje de becerros destetados anualmente, por lo tanto, el logro y mantenimiento de niveles adecuados de reproducción requiere de atención constante. Publicaciones respecto al comportamiento reproductivo del ganado cebú en trópicos revelan que su nivel de fertilidad es bajo, y se manifiesta por madurez sexual tardía, edad al primer parto de más de 30 meses, tasa de concepción del 30% por inseminación artificial y no más de 50% por monta natural; tasa de parición anual inferior al 50%, período de anestro posparto mayor de 200 días, e intervalos entre partos de más de 500 días (Linares y Plasse, 1974; Galina y Arthur, 1989ab; Chenoweth, 1994).

Otro factor de baja eficiencia reproductiva es el manejo zootécnico escaso, que hace difícil la aplicación de nuevas tecnologías tendientes a mejorar su condición. Las prácticas de manejo poco adecuadas, se consideran: bajo peso al primer servicio,

amamantamiento no restringido y destete tardío, aunado a una pobre condición corporal que es importante para la reproducción que dependerá de la época del año en que se trate (Silva *et al*, 2006).

El alimento del ganado en trópico es fundamentalmente de distintas variedades de pastos en los potreros; las variaciones estacionales afectan el consumo tanto en cantidad como calidad del pasto disponible; durante la sequía, las vacas sufren de subnutrición, sobre todo aquellas que no pueden satisfacer sus requerimientos por encontrarse en un estado fisiológico que demanda alta cantidad de nutrientes; por lo tanto, los animales manifiestan cambios cíclicos de peso vivo y por ende de condición corporal, lo cual limita su potencial reproductivo. El conocer las variantes en el comportamiento reproductivo y los factores que lo afectan permiten la mejor planeación y organización del manejo de los hatos para acercarse a los objetivos planeados con el uso más racional de los recursos disponibles para la ganadería de carne en trópicos (Enriquez, *et al*, 1993).

Algunos parámetros reproductivos son afectados por deficiencias en la nutrición; el inicio de la pubertad se retrasa cuando el crecimiento se retardada por deficiencias nutricionales (Robinson, 1990). En novillas ciclando conlleva a anestro si el peso del animal cae aproximadamente 20% (Richards, *et al*, 1989; Rhodes, *et al*, 1995). La primera ovulación posparto puede retrasarse (Jolly, *et al*, 1995), las reservas corporales y por tanto la condición corporal al momento del parto, son el parámetro más importante para predecir la duración del anestro posparto (Bishop, *et al*, 1994); así las vacas con condición corporal pobre (menor a 2 en escala de 1-5), permanecen en anestro por períodos más prolongados (Wright, *et al*, 1992). Además, un primer parto a edad temprana resulta en baja producción de leche; pero proporciona a las novillas una ventaja relativa en cuanto a la producción lechera en su plazo total de vida económica, normalmente, no sobrepasan las hembras con primer parto tardío; las novillas primerizas precoces producen, más terneras durante su vida que las de mayor edad. Este parámetro, aunque no es precisamente una medida del comportamiento reproductivo, afecta la eficiencia reproductiva de las novillas (Vaccaro, 1973).

La eficiencia reproductiva es el parámetro de producción óptimo para su especie, en el caso de los bovinos, es producir una cría al año (Anta, 1987).

El objetivo es mantener un intervalo entre partos que resulte en la producción máxima de crías a través de su vida productiva, de ahí la importancia de determinar ese y otros parámetros para predecir la eficiencia reproductiva y establecer los causales de la infertilidad individual y colectiva del hato. La fertilidad ha sido medida bajo diferentes métodos o normas que van desde la obtención de parámetros simples como el intervalo entre partos, hasta más complejos estructuralmente, los cuales al incluir mayor número de parámetros o medidas, buscan entregar un reflejo más fiel de la fertilidad real y comparable entre distintos ambientes y tipos animales; resulta difícil que los profesionales, técnicos o investigadores, coincidan con señalar y utilizar los mismos parámetros o índices, en su definición y amplitud correcta. Otro requisito indispensable es la utilización de los Registros Reproductivos y la mayoría de los ranchos del país no los lleva, o no son continuos y adecuados; los datos son irregulares, olvidados, errados o inconexos, sea en introducción al servicio, fechas de servicios o retornos de celo, diagnóstico de preñez, problemas reproductivos, identificación de toros, semen, inseminador, fecha y causa de eliminación, etc. (Zoaral, *et al*, 1974).

La eficiencia reproductiva está determinada por la edad al primer parto y el intervalo entre los subsecuentes; la óptima eficiencia se da con vaquillas de 15 a 21 meses a la pubertad, para que queden gestantes lo antes posible y su primer parto sea a los 2 a 2.5 años de edad; además, que las vacas tengan intervalos entre partos de 365 días o menos, considerando que la gestación dura de 275 a 290 días; las vacas deben quedar gestantes entre los 75 y 90 días posparto para conservar un intervalo entre partos de 12 meses (Galina *et al*, 1986).

Para evaluar la eficiencia reproductiva del animal o del hato, se han establecido parámetros, mediante cálculos aritméticos sencillos, del nivel alcanzado en los diferentes eventos reproductivos y comparándolos con otros parámetros considerados como óptimos para su especie (Anta *et al*, 1989).

**Edad a la pubertad (EP)** La pubertad se alcanza cuando en el animal se producen por primera vez gametos viables para fecundación, en las hembras es con la primera ovulación, en la práctica se manifiesta el primer estro, o al identificar un primer cuerpo lúteo a la palpación rectal. Vaquillas explotadas en el trópico alcanzan la pubertad tardíamente con relación a las razas europeas en climas diferentes, la edad está

relacionada con el grado de crecimiento y desarrollo corporal; y a su vez determinada por factores de la raza y nivel nutricional. En promedio las vaquillas en trópico alcanzan la pubertad a los 17 meses, con variaciones de 12-21 meses (Anta, 1987).

**Edad al primer servicio (EPS)** Edad en que la vaquilla es servida por primera vez, después de que haya alcanzado la madurez sexual y está estrechamente relacionada con el peso y desarrollo corporal del animal y con la edad en que alcanza la pubertad; en condiciones óptimas el primer servicio se realiza entre los 15 y 20 meses de edad (Galina *et al*, 1986).

**Días en servicio (DS)** Es el intervalo entre el primer servicio y el servicio efectivo; el alargamiento de los días en servicio indican existencia de problemas de infertilidad, este parámetro está influenciado por la raza, nutrición, clima, tipo de empadre y técnica de inseminación, entre otros. Los días en servicio influyen sobre la edad a la primera concepción, el intervalo entre el parto y la concepción en vacas adultas (Anta, 1987).

**Edad a primer parto (EP1)** Edad en que las vaquillas llegan a tener su primera cría, entre 30 y 36 meses de edad; se relaciona con la edad a la pubertad y con la edad a la primera concepción. Este parámetro tiene un efecto determinante en producción de becerros de la vida productiva del animal (Anta, 1987). La edad al primer parto según Galina y Arthur (1989<sup>a</sup>) es entre 42 y 53 meses para Ganado Cebú.

**Días del parto al primer estro (DPPE)** Es el intervalo entre el parto y la detección del primer calor. En bovinos productores de carne el reinicio de la actividad ovárica se retrasa con respecto a las vacas lecheras, ésto se debe, entre otras causas, a la inhibición causada por el amamantamiento y a deficiencias nutricionales y da como resultado que la primera ovulación y el estro postparto, tarde meses en presentarse (Anta, 1987); en condiciones tropicales, puede ser de 3 meses o más.

El reinicio de la actividad ovárica en la vaca posparto esta relacionado con varios factores, que de acuerdo a la intensidad de alteraciones reproductivas; se clasifican como factores menores y mayores; los primeros consideran: la estacionalidad, raza, paridad y presencia del toro entre otros; y como mayores incluyen: amamantamiento y nutrición. Se ha observado que además de que estos últimos factores actúan de manera

conjunta y directa, también interactúan con los otros factores provocando mayor detrimento sobre la reproducción (Short *et al.*, 1990).

**Intervalo Parto primer servicio (IPPS)** Es el tiempo transcurrido desde el parto hasta que se da el primer servicio, y lo ideal es que este indicador no sea mayor de 85 días. Las causas más comunes de alargamiento son: infecciones uterinas con retraso en su involución y por mala detección del estro (Anta, 1987).

**Intervalo parto concepción (IPC)** Se denominan días abiertos y es el tiempo en que las vacas permanecen vacías, es un período entre el parto y la nueva gestación. Lo ideal es no exceder los 100 días, ya que influyen en los días interpartales, para evitar que la vaca permanezca improductiva por largo tiempo (Anta, 1987). La duración de los días abiertos depende de factores intrínsecos al funcionamiento reproductivo (involución uterina, estro), y extrínsecos (detección de celo, sistema de monta, nutrición, presencia de enfermedades). Para su evaluación, se deben tener en cuenta los siguientes indicadores: Intervalo Parto-Primer Servicio, Servicio por Concepción e Intervalo entre Servicios (CIAVT, 1991).

**Intervalo entre partos (IEP)** Es el período transcurrido entre un parto y otro. Se calcula al contar los días a partir de la fecha del último parto a la fecha del parto inmediato anterior; lo óptimo es un periodo interpartal de 365 días, ya que influye en el número de partos en la vida productiva. La duración es variable, y depende de: las prácticas de manejo, raza, edad, duración del anestro posparto y método de detección de calores entre otros; en el trópico, por lo común comprende más de un año. El IEP se divide en dos etapas: **la gestación** (alrededor de 280 días), difícilmente puede ser modificable, y **los días abiertos** (período entre el parto y la nueva concepción), y si puede ser modificada por la tecnología existente (Kruif 1978).

El IEP puede ser acortado por el productor o el asistente técnico al intervenir en: los días abiertos, manejo eficiente del hato, detección oportuna de calores, nutrición y sanidad adecuadas; obviando la ocurrencia de abortos y al prestar una atención especial a la calidad del semen y sistema de apareamiento, en el cual interviene la eficiencia reproductiva del toro (CIAVT, 1991).

Bajo condiciones óptimas el IEP deberá ser de menos de 375 días, aunque existen datos muy variables. Wilkins *et al.*, (1984), mencionan que los IEP del ganado Pardo Suizo en climas tropicales es alrededor de 440 días (422-440). Montañaño *et al.*, (2007), reporta 530 días en promedio de IEP en la raza Pardo Suizo Europeo de registro en el trópico húmedo del municipio de Balancán, Tabasco. En el estado de Yucatán reportan un promedio de 427 días también en Pardo Suizo, estos intervalos mayores al óptimo de 12 a 13 meses justificándose que en el trópico se utiliza el método de ordeño con apoyo de la cría y que el amamantamiento alarga el periodo de anestro posparto (Hernández *et al.*, 2000).

En el trópico húmedo o seco los parámetros están lejos de ser considerados como ideales, ya que algunos casos reportan IEP hasta de 803 días. (Silva *et al.*, 1991).

**Servicio por concepción (SC)** El número de servicios por concepción, ya sea naturales o artificiales que requiere una vaca para preñarse, se calcula al dividir el número de vacas gestantes entre el de inseminaciones necesarias para gestarse. Son aceptables de 1.5 a 1.8 servicios por concepción, y depende entre otros factores de la eficiencia en detección de estros, calidad del semen, técnica de inseminación, manejo del semen, o reabsorciones embrionarias, etc. (Kruif, 1978). Un valor menor de 1.8 servicios por concepción indica eficiencia reproductiva satisfactoria; más de 2 revela trastornos en el rebaño y más de 3 indican que existen vacas con problemas de infertilidad (CIAVT, 1991).

En general, la eficiencia reproductiva puede evaluarse al tener como parámetro de referencia la natalidad de vacas y con más cuidado, el intervalo entre partos.

## **OBJETIVO**

Evaluar el efecto de la edad, época del primer parto y el número de ellos; sobre los parámetros reproductivos: intervalo entre parto, intervalo parto primer servicio, días abiertos y servicios por concepción, en un hato de vacas Nelore, bajo condiciones de pastoreo en el trópico húmedo de Tabasco durante el período de 1992-2003.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron registros individuales de 171 hembras con 812 partos de la raza Nelore obtenidos en el Rancho la Racha ubicado en el Kilómetro 26 de la carretera federal del municipio de Emiliano Zapata, Tabasco; esta ranchería se dedica a la producción de pie de cría de registro; entre los años 1992-2003.

### **Localización:**

El municipio de Emiliano Zapata se localiza en la región de los ríos en la cuenca del Usumacinta; y tiene como cabecera municipal a la ciudad de Emiliano Zapata, la extensión territorial del municipio es de 437.40 km<sup>2</sup>, que corresponden al 1.78% respecto del total del estado; y ocupa el 15° lugar en la escala de extensión municipal. La mayor parte de la superficie es plana, aunque hay lomeríos que no sobrepasan los 30 msnm, el principal río es el Usumacinta. El clima es cálido-húmedo, con abundantes lluvias en verano (Amw). Tiene una temperatura media anual de 26.55 °C, siendo la máxima media mensual en mayo de 30.9 °C, con 22.7 °C y la mínima media en enero y febrero con 22.7 °C; la máxima y mínima absolutas alcanzan los 43 °C y 14 °C respectivamente. Una pequeña parte al sur del municipio limita con el estado de Chiapas, tiene clima cálido-húmedo y lluvias todo el año (Af); que decrecen en invierno, período en el cual se registra el 14.4% del total anual. El régimen de precipitación se caracteriza por un total de caída de agua de 1,864 mm anuales, su promedio máximo mensual es de 318 ml en septiembre y mínima mensual de 12 ml en abril. La humedad relativa promedio anual se estima en 80%, con máxima de 85% en febrero y marzo, y la mínima de 75% en mayo. Las mayores velocidades del viento se concentran en noviembre y diciembre y alcanzan los 32 km/hr, y en junio las menores, con velocidad de 18 km/hr. Existen varios tipos de vegetación, entre los cuales sobresale la selva secundaria media perennifolia con altura aproximada de 15 a 30 m; y la sabana que es utilizada para la ganadería, y está formada por pasto natural de poca altura y árboles aislados de 5 a 10 m; otros más son los popales, suelos bajos cenagosos poblados con plantas llamadas platanillo; utilizadas para la agricultura en determinadas épocas del año. El municipio cuenta con suelos aptos para la agricultura, especialmente para el cultivo de frijol, maíz, sorgo, arroz, caña de azúcar, hortalizas, pastizales, sandía y otros frutales. Emiliano Zapata es eminentemente ganadero, con la mayor parte de su territorio destinado a esta actividad y de acuerdo al Cuaderno Estadístico Municipal del

INEGI, edición 1998, la superficie pecuaria es de 72% 31,492.80 ha. La ganadería es un sector importante de la economía local, practicándose de manera extensiva; hay 49,030 cabezas de ganado con predominio de la raza cebú, aunque en los últimos años se han introducido nuevas razas como la Brahman, Indobrasil y Gyr para el mejoramiento genético de los hatos y la explotación ganadera de búfalos. (Abreu, 2005).

### **Material:**

- 171 Hembras de la Raza Nelore.
- 812 Registros de partos.

### **Manejo del Hato:**

El ganado se encuentra bajo un sistema de pastoreo rotacional de zacate humidícola (*Brachiaria humidicola*), estrella africana (*Cynodon plectostachyus*), tanzania (*Panicum maximum*) y bermuda (*Cynodon dactylon*) con aproximadamente 1300 U. A. (Unidades Animales). Se suplementa con sales todo el año en todos los lotes.

Las vacas se dividieron en 3 Lotes:

Lote Paradero: Vacas proximas al parto (1 mes antes), suplementadas con 1 kg/UA concentrado (18% P. C.); los becerros tuvieron libre acceso al concentrado desde el nacimiento hasta los 30 días de edad.

Lote Programa: Vacas con becerros mayores de 40 días, alimentados con 0.8 kg/UA de concentrado.

Se realizó el amamantamiento restringido una vez al día por la mañana, los becerros eran destetados a los 8 meses de edad, se realizaron falsos destetes a las hembras que no hayan presentado ningún servicio 150 días después del parto.

Lote Gestante: Hembras a partir del 6to. Mes de gestación hasta un mes antes del parto. Los becerros fueron aretados, tatuados y registrados en un control de nacimientos desde

los primeros 3 días de nacidos y un pesaje mensual hasta el destete, al año y a los 2 años de edad.

La detección de celos fue mediante la observación, con ayuda de toros marcadores previamente desviados de pene y se revisaban las tarjetas individuales. Se realizó Inseminación Artificial en los 2 primeros servicios, si era necesario otro se utilizó Monta Directa con toros del Rancho; de forma controlada; el diagnóstico de gestación fue cada tres meses aproximadamente.

La explotación se encuentra libre de Tuberculosis y Brucelosis Bovina. Se inmuniza para prevenir Derriengue y Clostridiasis anualmente en todos los lotes. Las inmunizaciones contra IBR, VSB, BVD, PI3 y Leptospirosis se aplicaron a becerros durante el primer mes de vida, con un refuerzo a los dos meses de edad, a las vacas dos meses antes del parto. Se desparasita por lo menos 2 veces al año en todos los lotes.

### **Métodos:**

Las variables tomadas de los registros, fueron: Fecha de Nacimiento (FN), Edad al Primer Parto (EP1), Intervalo Entre Partos (IEP), Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS), Días Abiertos (DA) y Servicios por Concepción (SC).

a) Se agruparon los datos con base a dos características:

Por edades, formando 4 grupos:

Grupo 1. entre 28.18 y 41.98 meses de edad.

Grupo 2. entre 41.99 y 55.78 meses de edad.

Grupo 3. entre 55.79 y 69.58 meses de edad.

Grupo 4. entre 69.59 y 97.25 meses de edad.

Y por época del año:

Época 1. Secas; que abarca los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio.

Época 2. Lluvias; pertenecen los meses de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre.

Época 3. Nortes: incluye los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero.

b) Se estableció el Método Estadístico:

El análisis se realizó con el modelo de regresión lineal múltiple siguiente:

$$Y_{ijk} = b_0 + b_1X_i + b_2X_j + b_3X_k + E_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  es: intervalo entre parto, parto primer servicio, días abiertos y servicios por concepción.

$X_i$  es la edad al primer parto de la hembra. ( $i = 1, 2, 3, 4$ )

$X_j$  es época de parto de la hembra ( $j = 1, 2, 3$ ).

$X_k$  es el número de parto

$b_0$ ,  $b_1$  y  $b_2$  son parámetros del modelo.

$E_{ijk}$  es un error aleatorio.

Posteriormente se empleó un modelo lineal con arreglo totalmente aleatorizado para analizar los cuatro grupos de edad, las tres épocas de parto y el número de parto.

Se establecen los resultados en cuadros señalando, sus promedios por edad a primer parto, por época de parto y por número de parto. Comparando éstos por pruebas de Tukey, para denotar diferencias significativas entre promedios.

Todo el análisis se efectuó con el programa SAS (Statistical Analysis System, 1997) versión 6.12. Usando la orden GLM.

## RESULTADOS

**Cuadro 1.** Parámetros del modelo de regresión lineal múltiple utilizado para explicar el Intervalo Entre Partos (IEP) en la raza Nelore a partir de las variables independientes, Edad al Primer Parto (EP1), Época de Parto (EPPTO) y Número de Parto.

<b>Parámetros</b>	<b>Estimación</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
Intercepto	512.1698288	27.28	0.0001
EP1	6.151293	0.91	0.3632
EPPTO	4.8634209	1.03	0.3023
PARTO	-19.0607772	-8.01	0.0001

En este cuadro se observa que de las tres variables independientes usadas para explicar el Intervalo Entre Parto, en el hato de hembras Nelore el número de parto resulta significativo ( $p < 0.01$ ) con un valor de -19.06 lo cual indica que las vacas de primer parto en términos generales tuvieron períodos entre partos mas largos y que este periodo se fue haciendo mas corto en la medida que las hembras tuvieron mayor número de partos. Sin embargo, no hay evidencia significativa ( $p > 0.05$ ) en el sentido de que la Edad al Primer Parto o la Época de Parto influyan sobre el Intervalo Entre Parto.

**Cuadro 2.** Medias de mínimos cuadrados y su error estándar para el Intervalo Entre Parto (IEP) por Edad al Primer Parto (EP1) en la raza Nelore.

<b>Edad primer parto</b>	<b>Media de mínimos cuadrados</b>	<b>Error Estándar</b>
1	425.176045 <sup>a</sup>	12.174160
2	434.198859 <sup>a</sup>	11.792877
3	426.672656 <sup>a</sup>	19.453848
4	495.858173 <sup>a</sup>	47.638610
<b>Media General Ponderada</b>	458.9	

Nota: Literales iguales denotan que no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.1$ )

1 Grupo entre 28.18 y 41.98 meses de edad.

2 Grupo entre 41.99 y 55.78 meses de edad.

3 Grupo entre 55.79 y 69.58 meses de edad.

4 Grupo entre 69.59 y 97.25 meses de edad.

Aquí se muestran las medias de mínimos cuadrados y su error estándar para Intervalo entre Partos agrupados por la Edad al Primer Parto y se encontró una media general ponderada de 458.9 días, sin que exista diferencia significativa ( $p > 0.05$ ) entre los diferentes grupos de edad.

**Cuadro 3.** Medias de mínimos cuadrados y su error estándar para el Intervalo Entre Parto (IEP) por Época de Parto (EPPTO) en la raza Nelore.

Época de Parto	Media de mínimos cuadrados	Error Estándar
1	434.691394 <sup>b</sup>	16.910869
2	454.747873 <sup>a</sup>	18.621771
3	446.990032 <sup>ab</sup>	17.062655
Media General Ponderada	458.9	

Nota: Literales diferentes denotan diferencia significativa entre medias ( $p < 0.05$ )

1 Época de Secas; la cual abarca los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio.

2 Época de Lluvias; pertenecen los meses de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre.

3. Época de Nortes: incluye los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero.

En este cuadro, se agrupa el Intervalo Entre Parto por la época de parto encontrándose que las hembras que paren en la época 1 que corresponde a las sequías tuvieron una media de 434.7 días y para las hembras que parieron en época de lluvias (2) con un promedio de 454.7 días denotaron diferencias significativas entre ellas ( $p < 0.05$ ), lo cual puede explicarse por el estrés provocado por las lluvias y los posibles encharcamientos de los potreros donde se mantienen; ya que el ganado cebú por lo general en épocas de lluvias deja de pastar coincidiendo en esta época el aumento de insectos chupadores como mosquitos, tábanos y otro tipo de moscas chupadoras.

**Cuadro 4.** Medias de mínimos cuadrados y su error estándar para el Intervalo Entre Parto (IEP) por Número de Parto en la raza Nelore.

<b>Parto</b>	<b>Media de mínimos cuadrados</b>	<b>Error Estándar</b>
1 a 2	533.160371 <sup>a</sup>	13.952952
2 a 3	482.521873 <sup>b</sup>	14.181618
3 a 4	445.756095 <sup>c</sup>	15.281138
4 a 5	433.681690 <sup>c</sup>	16.500267
5 a 6	444.832372 <sup>c</sup>	18.237628
6 a 7	433.372511 <sup>c</sup>	24.116859
7 a 8	441.111740 <sup>c</sup>	32.261959
8 a 9	454.924701 <sup>c</sup>	38.616738
9 a 10	387.978277 <sup>c</sup>	60.850802
10 a 11	397.424701 <sup>c</sup>	73.905830

Nota: Literales diferentes denotan diferencia significativa entre medias (p<0.05)

Aquí se muestran las medias de mínimos cuadrados del Intervalo Entre Partos pero agrupadas por el número de Parto, las hembras de primero a segundo parto tienen un intervalo más largo que en los otros partos con una media de 533.2 días, diferencia que resulta significativa con respecto al tercer parto en adelante con una media de 482.5 días (p<0.05); por lo tanto las hembras del tercer parto en adelante tuvieron intervalos por debajo de la media general de 458.9 días.

**Cuadro 5.** Parámetros del modelo de regresión lineal múltiple usado para explicar el Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS) en la raza Nelore a partir de las variables independientes, Edad al Primer Parto (EP1), Época de Parto (EPPTO) y Número de Parto.

<b>Parámetros</b>	<b>Estimación</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
Intercepto	190.3121599	14.19	0.0001
EP1	1.6874239	0.32	0.7520
EPPTO	0.6158344	0.17	0.8681
PARTO	-18.7532908	-10.78	0.0001

Se observan los parámetros obtenidos del modelo de regresión lineal múltiple usados para explicar el Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS), en él se aprecia que el número de parto tiene una influencia significativa en este parámetro.

**Cuadro 6.** Medias de mínimos cuadrados y su error estándar para el Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS) por edad al primer parto (EP1) en la raza Nelore.

<b>Edad primer parto</b>	<b>Media de mínimos cuadrados</b>	<b>Error Estándar</b>
1	114.815024 <sup>a</sup>	9.799795
2	118.779108 <sup>a</sup>	9.473034
3	111.087000 <sup>a</sup>	15.282183
4	160.893714 <sup>a</sup>	34.547191
<b>Media General Ponderada</b>	135.3	

Nota: Literales iguales denotan que no se encontraron diferencias significativas ( $p>0.1$ )

1 Grupo entre 28.18 y 41.98 meses de edad.

2 Grupo entre 41.99 y 55.78 meses de edad.

3 Grupo entre 55.79 y 69.58 meses de edad.

4 Grupo entre 69.59 y 97.25 meses de edad.

Las medias de mínimo cuadrado y su error estándar para IPPS se muestran en este cuadro, agrupadas por la edad al primer parto con una media general de 135 días sin que hubiera diferencia significativa entre los 4 grupos formados ( $p>0.1$ ).

**Cuadro 7.** Medias de mínimos cuadrados y su error estándar para el Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS) por Época de Parto (EPPTO) en la raza Nelore.

<b>Época de Parto</b>	<b>Media de mínimos cuadrados</b>	<b>Error Estándar</b>
1	117.149766 <sup>b</sup>	12.937481
2	137.880309 <sup>a</sup>	14.211116
3	124.151061 <sup>ab</sup>	13.086207
<b>Media General Ponderada</b>	135.3	

Nota: Literales diferentes denotan diferencia significativa entre medias ( $p < 0.05$ )

1 Época de Secas; la cual abarca los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio.

2 Época de Lluvias; pertenecen los meses de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre.

3. Época de Nortes: incluye los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero.

Se muestran las medias de IPPS pero agrupadas por época de parto, mostrando que en la época de lluvias los IPPS fueron más largos significativamente ( $p < 0.05$ ) con respecto a la época de secas con promedios de 137.9 días y 117.1 respectivamente.

**Cuadro 8.** Medias de mínimos cuadrados y su error estándar para el Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS) por Número de Parto en la raza Nelore.

<b>Parto</b>	<b>Media de mínimos cuadrados</b>	<b>Error Estándar</b>
1	213.319508 <sup>a</sup>	10.825276
2	167.183727 <sup>b</sup>	10.837304
3	119.933134 <sup>c</sup>	11.104972
4	113.599145 <sup>c</sup>	12.157621
5	108.756924 <sup>c</sup>	13.070107
6	97.634818 <sup>c</sup>	15.786083
7	103.994840 <sup>c</sup>	23.263850
8	109.733776 <sup>c</sup>	28.092613
9	103.500840 <sup>c</sup>	37.178904
10	89.834173 <sup>c</sup>	51.701770
11	162.839944 <sup>abc</sup>	62.937307

Nota: Literales diferentes denotan diferencia significativa entre medias ( $p < 0.05$ )

El IPPS agrupado por número de parto, presenta el mismo efecto el IEP mostrado en el cuadro 4 donde las vacas de primer parto tienen un IPPS significativamente más largo ( $p < 0.05$ ) de 213.3 días con respecto a los otros grupos (segundo a onceavo parto) lo cual se puede explicar de la misma manera que el IEP descrito en el cuadro 4.

**Cuadro 9.** Parámetros del modelo de regresión lineal múltiple usado para explicar los Días Abiertos (DA) en la raza Nelore a partir de las variables independientes, Edad al Primer Parto (EP1), Época de Parto (EPPTO) y Número de Parto.

<b>Parámetros</b>	<b>Estimación</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
Intercepto	223.8007751	12.45	0.0001
EP1	7.1364015	0.99	0.3237
EPPTO	-0.2736563	-0.05	0.9562
PARTO	-23.0760290	-9.36	0.0001

Los días abiertos (DA) se muestran en los cuadros 9, 10, 11 y 12; y para el cuadro 9, se ve que el número de parto influye significativamente para explicar este parámetro, no así la edad al primer parto.

**Cuadro 10.** Medias de mínimos cuadrados y su error estándar para los Días Abiertos (DA) por edad al primer parto (EP1) en la raza Nelore.

<b>Edad primer parto</b>	<b>Media de mínimos cuadrados</b>	<b>Error Estándar</b>
1	134.366594 <sup>a</sup>	12.631537
2	138.896082 <sup>a</sup>	12.133570
3	150.309038 <sup>a</sup>	20.295362
4	177.006927 <sup>a</sup>	51.466129
<b>Media General Ponderada</b>	167.3	

Nota: Literales iguales denotan que no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.1$ )

1 Grupo entre 28.18 y 41.98 meses de edad.

2 Grupo entre 41.99 y 55.78 meses de edad.

3 Grupo entre 55.79 y 69.58 meses de edad.

4 Grupo entre 69.59 y 97.25 meses de edad.

Aquí se muestra que los DA no se ven afectados por la edad a primer parto en la raza Nelore; no tienen diferencias significativas ( $p > 0.1$ ).

**Cuadro 11.** Medias de mínimos cuadrados y su error estándar para los Días Abiertos (DA) por Época de Parto (EPPTO) en la raza Nelore.

<b>Época de Parto</b>	<b>Media de mínimos cuadrados</b>	<b>Error Estándar</b>
1	134.197121 <sup>b</sup>	17.964019
2	175.561337 <sup>a</sup>	19.364723
3	140.675523 <sup>b</sup>	18.149228
<b>Media General Ponderada</b>	167.3	

Nota: Literales diferentes denotan diferencia significativa entre medias ( $p < 0.05$ )

1 Época de Secas; la cual abarca los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio.

2 Época de Lluvias; pertenecen los meses de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre.

3. Época de Nortes: incluye los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero.

En este cuadro, los días abiertos al igual que IEP e IPPS son afectados por la época de parto; donde la época 2 tiende a ser más larga por más de 40 días.

**Cuadro 12.** Medias de mínimos cuadrados y su error estándar para los Días Abiertos (DA) por Número de Parto en la raza Nelore.

<b>Parto</b>	<b>Medias de mínimos cuadrados</b>	<b>Error Estándar</b>
1 a 2	250.985483 <sup>a</sup>	15.214659
2 a 3	206.054239 <sup>b</sup>	15.303546
3 a 4	144.547497 <sup>c</sup>	16.197485
4 a 5	145.363844 <sup>c</sup>	17.706380
5 a 6	142.324262 <sup>c</sup>	18.654897
6 a 7	126.333958 <sup>c</sup>	24.751788
7 a 8	138.554209 <sup>c</sup>	32.853381
8 a 9	140.087818 <sup>c</sup>	39.725464
9 a 10	99.473633 <sup>c</sup>	57.701708
10 a 11	107.721660 <sup>bc</sup>	80.292647

Nota: Literales diferentes denotan diferencia significativa entre medias ( $p < 0.05$ )

En este cuadro se muestra que el número de parto también tiene una diferencia significativa ( $p < 0.05$ ), en cuanto a hembras primíparas contra hembras múltiparas.

**Cuadro 13.** Parámetros del modelo de regresión lineal múltiple usado para explicar los Servicios por Concepción (SC) en la raza Nelore a partir de las variables independientes, Edad al Primer Parto (EP1), Época de Parto (EPPTO) y Número de Parto.

<b>Parámetros</b>	<b>Estimación</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
Intercepto	1.375936049	9.91	0.0001
EP1	0.074972968	1.34	0.1807
EPPTO	0.015518154	1.40	0.6877
PARTO	0.012679664	0.66	0.5074

Los SC se muestran en los cuadros 13, 14, 15 y 16. Aquí se ve que la media general ponderada fue de 1.6 dosis aproximadamente y, no se encontraron efectos de la edad a primer parto, época de parto ni número de parto; lo cual denota que el porcentaje de concepción de este hato depende más de una buena observación del calor y del inseminador.

**Cuadro 14.** Medias de mínimos cuadrados y su error estándar para los Servicios por Concepción (SC) por edad al primer parto (EP1) en la raza Nelore.

<b>Edad primer parto</b>	<b>Media de mínimos cuadrados</b>	<b>Error Estándar</b>
1	1.48848563 <sup>a</sup>	0.10216590
2	1.59050370 <sup>a</sup>	0.09819066
3	1.64833838 <sup>a</sup>	0.16342168
4	1.38877376 <sup>a</sup>	0.40368084
Media Gral. Ponderada	1.573	

Nota: Literales iguales denotan que no se encontraron diferencias significativas (p>0.1)

1 Grupo entre 28.18 y 41.98 meses de edad.

2 Grupo entre 41.99 y 55.78 meses de edad.

3 Grupo entre 55.79 y 69.58 meses de edad.

4 Grupo entre 69.59 y 97.25 meses de edad.

**Cuadro 15.** Medias de mínimos cuadrados y su error estándar para los Servicios por Concepción (SC) por Época de Parto (EPPTO) en la raza Nelore.

<b>Época de Parto</b>	<b>Media de mínimos cuadrados</b>	<b>Error Estándar</b>
1	1.47390173 <sup>a</sup>	0.14338837
2	1.57969951 <sup>a</sup>	0.15372633
3	1.53347487 <sup>a</sup>	0.14442638
<b>Media General Ponderada</b>	<b>1.573</b>	

Nota: Literales iguales denotan que no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.1$ )

1 Época de Secas; la cual abarca los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio.

2 Época de Lluvias; pertenecen los meses de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre.

3. Época de Nortes: incluye los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero.

**Cuadro 16.** Medias de mínimos cuadrados y su error estándar para los Servicios por Concepción (SC) por Número de Parto en la raza Nelore.

<b>Parto</b>	<b>Media de mínimos cuadrados</b>	<b>Error Estándar</b>
1 a 2	1.59137597 <sup>a</sup>	0.11953256
2 a 3	1.52452689 <sup>a</sup>	0.11999010
3 a 4	1.46055329 <sup>a</sup>	0.12692129
4 a 5	1.51659106 <sup>a</sup>	0.13995685
5 a 6	1.70278458 <sup>a</sup>	0.15085571
6 a 7	1.49597462 <sup>a</sup>	0.18734280
7 a 8	1.93805912 <sup>a</sup>	0.25727663
8 a 9	2.00372074 <sup>a</sup>	0.31107242
9 a 10	1.04179964 <sup>a</sup>	0.51729087
10 a 11	1.01486777 <sup>a</sup>	0.62855389

Nota: Literales iguales denotan que no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.1$ )

## DISCUSIÓN

### 1.- Intervalo Entre Partos (IEP)

Las vacas de primer parto presentaron períodos más largos que las multíparas, lo que coincide con los reportado por Zarate (1996); donde menciona que el primer intervalo entre partos es el más largo; y lo atribuye al incompleto desarrollo anatomofisiológico de la vaca de menor edad, razón por la cual el desgaste producido por el parto y por lactancia influyen en mayor grado sobre los ovarios; y Valencia (1994) confirma que es debido a la tensión sufrida por la vaca a causa de la primera lactancia, que la hembra aún está en crecimiento, con mayores requerimientos para cumplir funciones de desarrollo y reproducción.

Al agrupar los datos por la edad al Primer Parto, para obtener este parámetro, no se obtuvo una diferencia significativa (media de 458.9 días). Montaña *et al.*, (2007), reportan 530 días en promedio de IEP en la raza Pardo Suizo Europeo en el trópico húmedo de Tabasco, lo cual resulta muy superior a lo obtenido en este estudio; en contra Wilkins *et al.*, (1984), mencionan que los IEP del ganado Pardo Suizo en climas tropicales es alrededor de 440 días (422-440), observándose una diferencia de 18 días en el estudio. En el estado de Yucatán reportan un promedio de 427 días también en Pardo Suizo, estos intervalos mayores al óptimo de 12 a 13 meses (Hernández *et al.*, 2000). A diferencia de los resultados obtenidos por Silva *et al.*, (2006), con vacas cebú y sus cruza reportan un IEP del hato en general de  $691 \pm 259$  días; los resultados en el estudio mejoran ese informe por más de 200 días.

Al evaluar la Época del Parto, se observó el efecto detrimental de la época de lluvias (454.7 días) sobre el IEP; en Brasil reportan para la raza Nelore un promedio en general de 432 días de IEP, según Cavalcante *et al.*, (2000), promedio que mejora por 22.7 días al observado en el estudio. Galina *et al.*, (1989) obtuvieron 438 días en condiciones de pastoreo en el trópico seco en Colima, similar a lo obtenido en la presente investigación si es comparado con la época de sequías que presentó una media de 434.7 días.

En un estudio realizado por Martínez y Castillo en 1992 con ganado Jersey criado en trópico seco donde utilizaron los registros reproductivos de una explotación del centro de Tamaulipas con clima cálido subhúmedo y lluvias en verano, obtuvieron como resultados que la época de parto y el número de parto no tuvieron efectos significativos ( $p > 0.05$ ) sobre el IEP. Resultados similares son citados por Sánchez (1987) en ganado

lechero y por Sequeiro (1986) en ganado Pardo Suizo; estos resultados difieren del estudio actual al observarse una diferencia significativa de IEP ( $p < 0.05$ ); bajo el efecto de la época de parto.

El resultado también se diferencia con lo reportado por Arellano *et al*, (2006); en un estudio con ganado de doble propósito en el Norte de Veracruz donde las vacas fueron sometidas a un tratamiento con Oxitocina para estimular la bajada de la leche y su efecto sobre el intervalo entre partos, en el cual la media general de IEP fue de 477.7 ( $\pm 117.9$ ) días con efectos significativos ( $p < 0.01$ ) de número de parto; lo cual difiere por más de 50 días al valor obtenido de 533 días del presente trabajo. Estos autores citan que la Época de Parto no afectó el IEP, en comparación con los resultados de este estudio, donde la EPPTO si tiene diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) de aproximadamente 20 días entre la época de secas y la época de lluvias.

En cuanto al efecto del número de Parto sobre el IEP, se observa que las hembras de primero a segundo parto tienen un intervalo más largo que en los otros partos, lo cual se puede traducir, que las hembras de primer parto y segundo parto continúan en desarrollo, lo que explica en parte que sus periodos entre partos sean más largos. Anta, (1987) reporta IEP de 447 días con un rango de 389-505, estos resultados superan a lo encontrado en el estudio ya que se obtuvieron 533 días en promedio, sin embargo se reporta un resultado similar en la llamada raza Ongole en la India con 502 días; por Gaur *et al*, (2002).

Silva *et al*, (2007) reportan en un estudio realizado a un lote bovino de la raza Brahman, alimentado en pastoreo de praderas mejoradas de Estrella Africana, riego y suplemento con ensilaje de maíz de la FMVZ de la Universidad de Colima, ubicada en Tecoman, Colima; con un clima tropical seco, y lluvias en verano la duración media del IEP, fue de 394 ( $\pm 58.5$ ) para todo el hato, lo cual mejora los resultados obtenidos en este estudio que fueron 483-533 días. Informan estos autores que las hembras de primer parto obtuvieron un valor de 402.7 ( $\pm 49.01$ ) comparando con los 533 días de este estudio y para vacas de 2 o más partos su valor fue de 388.5 ( $\pm 63.58$ ); en este estudio para este tipo de hembras se obtuvo un valor de 483 días, lo cual indica un pobre comportamiento de la raza Nelore, en las condiciones de trópico húmedo de Tabasco.

Martínez *et al*, (2004) reportan para ganado Charolais en el trópico seco del Noreste de México; en el municipio de Güémez en el centro de Tamaulipas un IEP de 481 días similar a los del estudio en cuanto a hembras mayores de 3 partos que fueron de 483 días.

Murillo *et al*, (2006) reportan que en el Norte del estado de Veracruz con clima tropical húmedo se evaluaron 4 razas puras: Brahman, Brangus, Aberdeen Angus y Suizo Europeo donde el IEP mostró una media general de 466.81 ( $\pm$  108.33); la cual mejora los resultados de la presente investigación en hembras multíparas de 483 días, por mas de 15 días.

## **2.- Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS):**

Rivera *et al*, (1989); obtienen en ganado de carne (cruza de Brahman con Indobrasil) un IPPS de 85 días; Ventura *et al*, (1997), en ganado mestizo cebú obtienen 93 días; estos resultados mejoran los 135 días de IPPS, del actual estudio; en el primer caso por 50 días y en el segundo por 42 días. Según Rivera *et al*, (1989) con ganado de doble propósito el IPPS es de 129 días, donde la media de 135 días obtenida en el estudio es más cercana.

Agrupando datos por época de parto, se obtuvo que en la época de lluvias (138 días) los IPPS fueron más largos con respecto a la época de secas (118 días) con una diferencia de 20 días; se ha reportado que en época de lluvias y de norte las vacas cebuínas interrumpen su ovulación Silva *et al*, (2006).

Anta, (1987) reporta un IPPS de 102 días lo cual mejora nuestro resultado, comparando que en este estudio el promedio en época de lluvias es de 138 días y baja a 117 días en época de secas. En comparación con Ventura *et al*, (1997) el resultado es similar ya que reportan un IPPS de 116 días en época lluviosa en vacas mestizas cebú. Silva *et al*, (2006) reportan que en vacas cebú y sus cruza en un clima tropical seco en el estado de Michoacán donde se evaluaron 376 partos observaron una marcada estacionalidad reproductiva con mayor número de partos en primavera (34.8%) esto originado por que la mayoría de las vacas quedaban preñadas al final del verano y principios del otoño, lo que coincide con la temporada de lluvias.

De acuerdo al Número de Parto el IPPS coincide con el estudio de Ventura *et al*, (1997) donde las hembras primíparas tienen un IPPS más largo (100 días) en comparación con hembras multíparas con intervalos más cortos (88 días), en este estudio coincide con los intervalos más largos en las primíparas que en las multíparas; aunque en dichos grupos los intervalos sean mayores (213 y 114 días respectivamente).

### **3.- Días Abiertos (DA):**

El número de parto y la época de parto influyen significativamente para explicar este parámetro no así la edad al primer parto, en un estudio realizado por Arcovedo *et al*, (2006) reportan de 132.56 días a 143.69 días DA en bovinos lecheros, en la región de Tizayuca, Hidalgo; los cuales son mejores resultados en comparación a los obtenidos de 167 días en el estudio. Martínez *et al*, (2004) reportan 197 DA donde es mayor por un mes a los de la investigación actual. Sin embargo, al estudiar este parámetro por el número de parto se confirma lo ya descrito anteriormente que las hembras primíparas tienen periodos más largos en comparación con las multíparas; en este estudio este intervalo sobrepasa los 100 días; lo cual coincide con Ventura *et al*, (1997) que reporta que las hembras primíparas tienen intervalos en general más largos.

Los datos agrupados por época de parto muestran mayor número de DA para la época de lluvias (175.6 días) con respecto a la época de seca (134.2 días) lo cual podría atribuirse al fotoperíodo (Short *et al*, 1990); ya que en los meses de época seca los días son más largos que en la época lluviosa, y el ganado bovino es fotosensible a días largos (Salgado *et al*, 2002).

### **4.- Servicios por Concepción (SC):**

El promedio de 1.6 dosis por concepción en el estudio coincide con lo obtenido por Rivera *et al*, (1989) de 1.6-1.7 SC en cruza de holstein con cebú y es mejor que lo informado por Montañón *et al*, (2007) de 1.7-1.9 SC en Pardo Suizo en el trópico húmedo de Tabasco. Romero (1989) reporta 1.77 SC en cruza de Nelore con Brahman y en vacas mestizas de doble propósito reporta 1.9 SC en Venezuela con animales en pastoreo.

## CONCLUSIONES

- ♣ En conclusión la edad al primer parto, no afecta la eficiencia reproductiva de vacas Nelore en el trópico húmedo.
- ♣ Los parámetros Intervalo Entre Partos, Intervalo Parto Primer Servicio y Días Abiertos se ven afectados por el número de partos en este estudio ya que tienden a ser más largos en hembras primíparas contra hembras multíparas; se observa como factor detrimental la época de lluvias.
- ♣ Para Servicios por Concepción no se encontraron efectos de la edad a primer parto, época de parto ni número de parto; por lo cual se puede considerar que el porcentaje de concepción de este hato depende más de una buena detección de celos, calidad del semen y de la capacitación del inseminador.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. FIRA. Oportunidades para el desarrollo de la ganadería productora de carne en México. FIRA Boletín Informativo, 1997; 295, Vol. XXX.
2. SAGARPA, 2004b. Situación actual y perspectiva de la producción de carne en México, 2004.
3. S. A. G. A. R. Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de bovino en México. 1990-1998; 64 pp.
4. SAGARPA, 2004a. Situación actual de la producción de leche en México, 2004.
5. Helman M. B., Ganadería Tropical, 3ra. Edición, Editorial "El Ateneo", Buenos Aires, Argentina, 1983; 162-170 pp.
6. Vaccaro L., Some aspects of the performance of purebred and crossbred dairy cattle in the tropics. I. Reproductive efficiency in females. Animal Breeding Abstracts, 1973; 41, 571-591.
7. Entwistle K. W., Factors influencing reproduction in beef cattle in Australia. A. M. R. C. 1983; Reviews No. 22.
8. Ansell R. H., Cría de Vacunos en las Regiones Tropicales. Revista Mundial de Zootecnia, 1989; 54, 30-38.
9. Galina C. S., y Arthur G. H., Review of Cattle Reproduction in the Tropics Part. 2. Parturition and Calving Intervals. Animal Breeding Abstracts, 1989b; 57, (8), 9-16.
10. Anta J. E., Análisis de la Información Publicada sobre la Eficiencia Reproductiva del Ganado Bovino en el Trópico Mexicano. Tesis de licenciatura. Facultad de Veterinaria. UNAM. México. 1987.
11. Asociación Mexicana de Criadores de Cebú, Informe de la XXXVIII Asamblea General Ordinaria. Comité México. Tampico, 16 Febrero 2000. México; 2000; 74 pp.

12. De Dios Vallejo O., Ecofisiología de los Bovinos en Sistemas de Producción del Trópico Húmedo, 1ª. Edición, Colección José N. Ruvirosa, Biodiversidad, Desarrollo Sustentable y Trópico Húmedo, México, 2001; 18, 19, 171-185 pp.
13. Gasque G. R. y Blanco O. M. A., Sistema de Producción Animal I. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. México (DF), 1993;1:22-30.
14. López B. B., Esperón S. A. E., Martínez M. S, Carmona M. M. A. y Contreras A. H., Efecto del Año, Mes Sexo de la Cría y Número de Parto sobre el Peso al Nacimiento de Cuatro Razas Cebuínas en el Trópico Húmedo. Memorias del XXIX Congreso Nacional de Buiatría; 2005 Agosto 11-13; Puebla (Puebla) México. México (D. F.) Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC. 2005:174.
15. Linares T., y Plasse D., Comportamiento reproductivo de *Bos taurus* y *Bos indicus* y sus cruzas en el llano Venezolano. Memorias ALPA, 1974; 9, 289.
16. Galina C. S., y Arthur G. H., Review of Cattle Reproduction in the Tropics Part. 1. Puberty and Age at First Calving. Animal Breeding Abstracts, 1989a; 57, (7), 1-8.
17. Chenoweth P., Aspects of reproduction in female *Bos indicus* cattle: a review. Australian Veterinary Journal, 1994; 71, (12), 422-426.
18. Silva P. E., Macedo R., Hummel, J. y Pineda J., Estacionalidad y el efecto de la fecha de parto sobre el comportamiento reproductivo en vacas cebú y sus cruzas. Memorias del XXX Congreso Nacional de Buiatría; 2006 Agosto 10-12; Acapulco (Guerrero) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC., 2006: 221.
19. Enriquez B. A., Galina C. S., Navarro R. R. y Gutiérrez C., Estimación de la época más propicia para un empadre estacional en ganado Cebú bajo condiciones de Trópico Húmedo. Avan. Invest. Agropec. 1993; 2, 101-114.
20. Robinson J. J., Nutrition in the reproduction of farm animals. Nutrition Res., 1990; Rev 3, 253-276.

21. Richards M. W., Wetteman R. P. and Schoenemann H. M., Nutritional anestrus in beef cows: body weight change, body condition, luteinizing hormone in serum and ovarian activity, *J. Animal Science*, 1989; 67, 1520-1526.
22. Rhodes F. M., Fitzpatrick L. A., Entwistle K. W. and Death G., Sequential changes in ovarian follicular dynamics in *Bos indicus* heifers before and after nutritional anoestrus. *J. Reproduction Fertility* 1995; 104, 41-49.
23. Jolly P. D., McDougall S., Fitzpatrick L. A., Mcmillan K. L. and Entwistle K. W., Physiological effects of undernutrition on postpartum anoestrus in cows. *J. Reproduction Fertility*. 1995; 49, 477-479.
24. Bishop D. K., Wettermann R. P., and Spicer L. J., Body energy reserves influence the onset of luteal activity after early weaning of beef cows. *J. Animal Science*.1994; 72, 2703-2708.
25. Wright I. A., Rhind S. M., Smith A. J. and Whyte T. K., Effects of body condition and estradiol on luteinizing hormone secretion in post-partum beef cows. *Dom. Animal Endocrinology*, 1992; 9, 305-312.
26. Zoaral J., Polasek K., Maly J., The evaluation of herd reproductive at large dairy farms. *Vyzkum y Chovu Skotu*. 1974; 16 (1), 52-54.
27. Galina H. C. S., Saltiel C. A., Valencia M. J., Becerril A. J., Bustamante C. G., Calderon Y. A., Duchateau B. A., Fernández B. S., Olguin B. A., Páramo R. R., Zarco Q.L., *Reproducción de Animales Domésticos*. Limusa, México, D. F. 1986.
28. Anta J. E., Rivera J. A., Galina C., Porrás A., Zarco L. Análisis de la información publicada en México sobre eficiencia reproductiva de los bovinos. II. Parámetros reproductivos. *Vet Méx* 1989; 20: 11-18.
29. Short R. E., Bellows R. A., Staigmiller R. B., Berardinelli J. G., Custer E. E., Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J. Animal Science*, 1990; 68: 799-816.

30. CIAVT, Manual de Inseminación Artificial, 3ª. Edición, Editorial Hemisferio Sur, Argentina, 1991; 80-91 pp.
31. Kruif A., Factors influencing the fertility of a cattle population. *J Reprod Fert.* 1978; 54: 507-518.
32. Wilkins J. V. G., Pereira A. Ali y S. Ayola., El Proyecto de ganado Criollo de Santa Cruz, Bolivia. CAT (Bolivia). Mimeo, 1984; Documento No. 47.
33. Montaña S. G. A., López B. B., Esperón S. A. E. y Martínez M. S., Contribución al estudio del comportamiento productivo y reproductivo de la raza Pardo Suizo Europeo de Registro en el Trópico Húmedo de Tabasco. Memorias del XXXI Congreso Nacional de Buiatría; 2007 Agosto 9-11; Acapulco (Guerrero) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC., 2007:Vol. 2; 761-764.
34. Hernández R. E., Segura C. V. M., Segura C. J. C. y Osorio A. M. M., Intervalo entre Partos, Duración de la Lactancia y Producción de Leche en un Hato de Doble Propósito en Yucatán, México. *Agrociencia.* 2000; Volumen 34, Número 6, 699-705 pp.
35. Silva E., Galina M. A. y Palma J. M., Efecto de la Época de Parto sobre la eficiencia reproductiva en Ganado Cebú en agostadero, sin suplementación, en empadre continuo en regiones de Trópico Seco. Memorias del XVI Congreso Nacional de Buiatría; 1991; Veracruz, Veracruz. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC., 1991:187-191.
36. Abreu Marín Raúl, Historia de la Asociación de Emiliano Zapata. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Tabasco; <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/tabasco/mpios/27007a.htm>; 2005.
37. S. A. S. Statistical Analysis System. SAS/STAT. Software Chanes and enhancements. Through Release 6:12 Cary N. C. USA, 1997.

38. Zarate G., Aclimatación del ganado Brahaman en Colombia. Rev. El Cebú. 1996; 290: 54-64.
39. Valencia D., Evaluación productiva y reproductiva en hatos de ganado de carne. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, 1994; 124p.
40. Cavalcante F., Martins R., Campello C., Esteves M., Duraes C., Intervalo de partos em rebanho Nelore na Amazonia Oriental. Rev Soc Bras Zootec 2000; 29: 1327-1331.
41. Martínez G. J. y Castillo R. S., Intervalos Entre Partos y Largo de Gestación en Ganado Jersey Criado en Trópico Seco. Memorias del XVII Congreso Nacional de Buiatría; 1992 Agosto 6-8; Villahermosa (Tabasco) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC., 1992; 88-90.
42. Sánchez T. E. M., Comportamiento de un Hato Lechero bajo condiciones de Trópico Seco en Tamaulipas, México, 1987.
43. Sequeiro S. R., Evaluación genética de producción láctea y reproducción en ganado Suizo y cruces bajo condiciones de trópico seco en Nicaragua. CATIE. Turrialba, C. R. 1986.
44. Arellano C. M. S., Martínez G. J. C., Romero T. E. M., Briones E. F., Domínguez M. M. y de la Garza R. F., Intervalo Entre Partos y su Relación con la Aplicación de Oxitocina en Ganado de Doble Propósito en el Norte de Veracruz. Memorias del XXX Congreso Nacional de Buiatría; 2006 Agosto 10-12; Acapulco (Guerrero) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC., 2006: 212.
45. Gaur K., Kaushit N., Garg C., Ongote cattle in India. Boletín de Información sobre Recursos Genéticos Animales. (FAO). 2002; 32: 27-34.
46. Silva P. E., Contreras V. N., Macedo B. J. R., Castillo V. D. y García M. L. J., Parámetros Reproductivos del Hato Brahaman de la Universidad de Colima. Memorias del XXXI Congreso Nacional de Buiatría; 2007 Agosto 9-11; Acapulco (Guerrero) México.

México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC., 2007:Vol. 2; 790-795.

47. Martínez G. J. C., Lucero M. F. A., Silva C. A., González R. A. y Castillo R. S. P. Memorias del XXVIII Congreso Nacional de Buiatría; 2004 Agosto 12-14; Morelia (Michoacán) México. México (D. F.) Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC. 2004:240.

48. Murillo M. A. L., Córdova I. A., Soriano R. R., Mendoza M. G. D., y Castillo J. H., Análisis Comparativo del Intervalo Entre Partos y el Número de Parto de cuatro razas Bovinas en el Trópico Mexicano. Memorias del XXX Congreso Nacional de Buiatría; 2006 Agosto 10-12; Acapulco (Guerrero) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC., 2006: 233.

49. Rivera J. A., Anta E., Galina C., Porras A., Zarco L., Análisis de la información publicada en México sobre la eficiencia reproductiva de los bovinos. III. Factores que la afectan. *Vet Méx* 1989; 20: 19-25.

50. Ventura S., Rojas N., Soto B., Ramírez L., Intervalos postparto en vacas mestizas Cebú suplementadas con bloques de melaza-urea, Facultad de Ciencias Veterinarias (LUZ), 1997.

51. Arcovedo S. D. M., Arias S. G., Colula S. M. E., González L. L., Monterrubio A. R., Rocha J.C., Córdova I. A., Relación del sexo de la cría con los días abiertos en bovinos lecheros. Memorias del XXX Congreso Nacional de Buiatría; 2006 Agosto 10-12; Acapulco (Guerrero) México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC., 2006:225.

52. Salgado O. R., Ruiz C. R., Álvarez P. J., Evaluación del comportamiento reproductivo postparto, influido por la época del año y la raza en bovinos bajo el sistema doble propósito. Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamentos de Medicina Animal y Zootecnia. Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Montería, Colombia, 2002; 7:(1), 152-156

53. Romero R., Estudio genético de caracteres reproductivos en vacas Brahman, Guzerá, Nelore y sus cruzas. Tesis M. Sc. Universidad Central de Venezuela, Programa de Postgrado en Producción Animal, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela, 1989; 346 pp.