



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN

PESO AL NACIMIENTO, PESO AL DESTETE Y GANANCIA DIARIA DE PESO DE
CUATRO GRUPOS GENÉTICOS EN UNA EXPLOTACIÓN DE BOVINOS
COMERCIAL EN EL TRÓPICO HÚMEDO

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:
Diego Nava García

ASESOR:
Dr. Benito López Baños

COASESOR:
Dr. Armando Enrique Esperón Sumano



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Ésta tesis la realicé gracias al apoyo de personas a las cuales quiero agradecer.

En primer lugar a mis padres, José y Ma. Luisa quienes gracias a sus regaños constantes, consejos y cariño lograron hacer de mi un profesionalista.

A mi hermana y abuelos, quienes siempre me estuvieron apoyando desde mis inicios en las buenas y en las malas facilitandome las cosas

A mis amigos que me hicieron agradable la carrera y me motivaban para seguir adelante

Al Dr. Benito y Dr. Esperón que a pesar de estar ocupados siempre dedicaron parte de su tiempo para aclarar mis dudas.

Gracias por todo.

Diego Nava García

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
OBJETIVOS.....	11
MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
RESULTADOS.....	14
DISCUSIÓN.....	19
CONCLUSIONES.....	21
BIBLIOGRAFÍA.....	22

RESUMEN

Con el objetivo de comparar cuatro grupos genéticos de bovinos comerciales usando Peso al Nacimiento (PN), Peso al Destete Ajustado a 226 días (PD226) y Ganancia Total de Peso (GTP) en el trópico húmedo de México, se realizó el presente trabajo. Se obtuvieron los registros de peso al nacimiento, peso al destete y ganancia diaria de peso de los becerros nacidos a partir de Septiembre del 2009 hasta Septiembre del 2010. Los grupos genéticos estudiados fueron **Brahman (BR)**, **Guzerat/Pardo Suizo (CU/SA)**, **Pardo Suizo (SA)** y **Simbrah (SH)**. Se realizó amamantamiento semirestringido. Se realizan 2 ordeñas, una a las 6 am y la segunda a las 2 pm, los becerros son amamantados 30 minutos después de cada ordeña, posteriormente son llevados a los pesebres y las madres a los potreros. Los cuatro grupos genéticos se compararon bajo un modelo de análisis de varianza con arreglo totalmente aleatorizado desbalanceado usando como covariable sexo y mes de nacimiento. La diferencia entre medias fue evaluada con la prueba de Tukey. Todo ello se realizó con el programa SAS (Statistic Analysis System) ver. 8.0. Las medias de mínimos cuadrados de PN para los 4 grupos genéticos estudiados fueron de 34.3, 35.4, 34.6 y 37.2 Kg para los grupos BR, CU/SA, SA, SH respectivamente, siendo el último (SH), mayor significativamente a los otros 3 restantes ($p < 0.05$). Se usó para ajustar 226 días porque fue el promedio de días de destete en este hato así las medias de mínimos cuadrados para PD226 días en BR fue de 117.2 kg, para CU/SA de 116.8 kg, para el grupo genético SA 114 kg, siendo el más bajo de todos la craza SH con 109 kg, De ello resalta que, los que alcanzaron mejor peso fueron los becerros BR y los de menos el SH ($p < 0.05$). Para la GTP, el grupo genético SH tuvo una media menor con 70.7 con respecto a las otras 3 cruza, donde no hubieron diferencias significativas entre ellas ($p < 0.05$). Éstos resultados pueden explicarse a que, el interés primordial del rancho en donde se trabajó es la leche, así que la cantidad ingerida por los becerros era muy poca y el alimento que se elaboraba para complementar la alimentación del becerro era pobre en nutrientes.

INTRODUCCIÓN.

La función primordial del ganado en un sistema agrícola permanente, es la conversión de la mayor cantidad posible de productos agrícolas en sustancias cuya materia y energía sean aprovechadas por el humano. En la República Mexicana, el 40% del territorio es de clima tropical y la producción de carne y leche en ésta zona, constituye un enorme reto para los productores e investigadores locales, debido a la importancia socioeconómica y cultural que representa para estas regiones. La ganadería en cualquier región tropical está sujeta a una doble influencia climática: la que experimenta directamente el animal y la que le llega a éste a través del medio ambiente (Gaztambide 1975; Williamson *et al.*, 1975; Magaña 1999; García 2002).

El objetivo de criar el ganado tradicional de doble propósito es producir niveles de leche entre moderados y altos, pero también con la capacidad de producir canales lo más semejantes que fuera posible a los de las razas de carne, ya que la carne es un valioso producto adicional en la industria lechera. En éste tipo de sistemas, el amamantamiento restringido puede favorecer tanto al desarrollo de la cría como a la reproducción de la madre y su producción de leche vendible (Warwick 1979; Galindo 1999).

La mayoría de las explotaciones en el trópico dedicadas a la engorda o producción de becerros se caracterizan por basar su producción en forma extensiva, siendo los forrajes nativos o inducidos la base de la alimentación de ahí que dichos sistemas se enfrenten a dos retos muy particulares: mantener una elevada eficiencia reproductiva y lograr crías con mejores pesos al nacimiento, peso al destete y ganancia diaria de peso, en la medida que se avance en estos retos los sistemas en el trópico serán más rentables (Livas y Peña, 2005).

El ganado bovino bajo pastoreo en el trópico está sujeto a numerosos factores estresantes como la alta temperatura, humedad, parásitos internos y externos, y a la fluctuación nutricional. El impacto de esos factores estresantes es multiplicativo y sus efectos conllevan a baja productividad y rentabilidad de los hatos (Medina, 2007).

El peso al nacer es un punto importante en la gráfica del crecimiento, porque los becerros que tienen mayores pesos al nacer tienen también supervivencia postnatal superior al promedio y su crecimiento posterior es mejor, aunque pueden estar asociados con partos difíciles y tasas elevadas de mortalidad entre los becerros, tanto en el momento del

nacimiento como cerca de él. La importancia de esta relación varía con la raza o el cruzamiento (Warwick, 1979).

El sistema digestivo del ternero se caracteriza por poseer solo el abomaso como compartimiento funcional de los 4 que posee un animal poligástrico, de tal forma que en su fase inicial el ternero es considerado anatómica y fisiológicamente como un animal monogástrico y solo puede digerir grasa, glucosa y lactosa, además, carece de capacidad para utilizar la proteína no láctea de que debido a la limitada actividad enzimática de la pepsina por lo que únicamente dichas proteínas serán apropiadas para su alimentación por lo menos hasta los 21 días de edad, de los 21 a los 56 días se encuentra en fase de transición y es hasta los 56 días que se considera rumiante como tal, siendo funcionales sus 4 compartimientos (Donovan, 1991; Davis y Drackley, 2002; Blanco, 2006).

Esto nos indica un punto crítico para los sistemas de doble propósito porque para poder obtener capital de la venta de la leche se caracterizan por administrar una baja cantidad de la misma a los becerros, y esto a su vez repercute en la producción de carne pues los becerros son destetados a edades de 7 a 8 meses con un peso bajo entre 150 a 170 kg a causa de las restricciones lácteas, su alimentación únicamente es basada en el pastoreo, con una baja o nula suplementación mineral y con esto las ganancias del productor son bajas y los sistemas poco rentables, además de que los climas tropicales se caracterizan por presentar dos épocas por año bien diferenciadas; la de sequía con una producción de pastos muy baja y la época de lluvias con una densidad de forraje vasta y el problema se exagera en la medida en que para época de sequía los potreros se encuentran excedidos en cuanto a carga animal lo que provoca que la condición corporal promedio del hato sea baja, y para la época de lluvias no se realiza un pastoreo rotacional que permita una máxima disponibilidad de nutrientes, sino que por el contrario, el forraje del que dispone el ganado se encuentra generalmente en fase de maduración, limitando su digestibilidad de forma considerable (Núñez y Cantú, 2000).

Dado lo anterior, las vacas que están en lactación la cual es una etapa fisiológica caracterizada por ser una de las más demandantes de su vida, obtienen un nivel energético por debajo de sus requerimientos y por lo tanto una baja producción de leche para su cría, los becerros dependen de una dieta líquida altamente digestible hasta que progrese al punto donde se convierte en un rumiante funcional y puede utilizar el rumen, el retículo y omaso

para digerir los forrajes y otros alimentos. Por todo lo anterior, es recomendable el suministro de concentrado y forraje desde los primeros días de edad debido a que estimula el desarrollo del rumen-retículo (Flores y Ruíz, 2006).

El peso al destete es considerado como un carácter del becerro y tiene una heredabilidad media, así mismo, ayuda a la evaluación de la productividad del sistema vaca-becerro. En los sistemas de producción que se basan en la cría de un solo lactante, las vacas se mantienen generalmente a base de pastura y otros forrajes y amamantan a sus críos hasta edades típicas de destete entre los seis y los nueve meses de edad. Para los primeros 90 a 120 días de este periodo los becerros dependen casi totalmente de sus madres para nutrirse (Warwick, 1979; Martínez, 1999; Martínez, 2007).

La ganancia de peso del becerro es adecuada, porque cualquier deficiencia nutricional es en gran parte cubierta por la leche materna. Para evitar la caída de peso y obtener además un desarrollo adecuado, deben diseñarse sistemas de alimentación donde la suplementación energética y proteínica juegue un papel preponderante, dado que la pastura tropical, aun bien manejada, no permite mantener ganancias adecuadas (400 g/día) (Camacho, 1999). Ya que el valor nutritivo de los forrajes tropicales caracterizado por alta concentración de fibra y bajas concentraciones de energía digestible y de proteína digestible, no nos permite obtener niveles aceptables de ganancia diaria de peso por lo que los becerros que basan su dieta exclusivamente en los forrajes tropicales alcanzan a producir pesos bajos al destete de 110 a 130 kg (Garcés, 2001).

Mantener animales puros en el clima tropical es complicado debido a las condiciones del clima, por eso, es necesario realizar cruza de razas rústicas con razas que posean buen nivel de productividad (*Bos indicus* x *Bos taurus*). Sin embargo, para establecer programas de cruzamientos eficientes se debe definir la cruza de razas apropiados al ambiente y al sistema de producción involucrados para obtener un mayor rendimiento en la producción de leche o carne (Martínez *et al.*, 2006).

El incremento en la productividad del ganado para carne en el trópico húmedo ha sido establecido en otros trabajos (Barbossa y Duarte 1989, Plasse 2000). No obstante, cuanto más se aproxime la proporción final hacia el $\frac{3}{4}$ de sangre *Bos taurus*, se pueden incrementar las tasas de mortalidad y peor aún, los rendimientos en el incremento de pesos posdestete (Ocanto 1986; Plasse 2000).

Éste cruzamiento entre razas puede contribuir a mejorar las características de importancia económica en el ganado bovino para carne. Estos perfiles incluyen tasas de gestación, natalidad, sobrevivencia y destete, lo que ha estimulado la utilización de toros de razas europeas en el trópico mexicano. El ganado tropical, en especial el Brahman, es importante para la industria de la carne, especialmente en regiones donde el estrés calórico es frecuente, debido a que por su rusticidad y potencial de cruce con ganado europeo, elevan el nivel de heterosis en los bovinos productores de carne (Plasse, 2000).

El clima es un factor que afecta la eficiencia de la industria animal. En ese sentido, el clima mexicano agrupa elementos que tienen efectos directos en las funciones básicas productivas y reproductivas del ganado bovino (Phanor, 2000). Esta situación representa tanto ventajas, como algunas desventajas, puesto que el clima tropical se caracteriza, entre otras cosas, por el permanente estrés calórico, pasturas pobres, escasez o exceso de agua y precario manejo de la ganadería, aspectos todos relacionados con épocas y fases críticas del animal. Por otro lado, las circunstancias antes citadas, se constituyen en condiciones apropiadas para la aparición de enfermedades y parasitismos, especialmente en las razas europeas (Barbosa y Duarte, 1989).

Los animales criados bajo condiciones tropicales, ajustan sus mecanismos de adaptación por la acción de la selección natural o artificial, presentando diversidad de tipificaciones o ecotipos que van transformando gradualmente sus características para la adecuación al clima tropical (Phanor, 2000).

El crecimiento animal es uno de los aspectos más importantes al momento de evaluar la productividad en las explotaciones dedicadas a la producción de carne y en algunos casos es usado como criterio de selección, sin embargo, debe tenerse en cuenta que el crecimiento no se debe exclusivamente a factores genéticos sino también, a efectos ambientales (Warwick, 1979).

Existen dos modelos de producción animal netamente diferenciados desde el punto de vista económico y ecológico. De una parte, un tipo de producción extensiva, basado en el aprovechamiento por especies herbívoras domésticas de la vegetación arbustiva y herbácea y en la cual los animales representan un elemento más entre todos aquellos que integran un ecosistema pastoral. Existe, por otra parte, un modelo de producción animal intensiva, basado en la alimentación de los animales con piensos y forrajes comerciales en

estabulación permanente y que se rige por los principios y leyes de la producción industrial: la obtención del máximo beneficio, en el menor tiempo posible, con una alta concentración espacial de los elementos del sistema (animales e instalaciones) (Buxadé, 1996).

El carácter definitorio del modelo extensivo es el aprovechamiento de unos recursos vegetales para los que, generalmente, no existe una alternativa posible y todo ello enmarcado en una dinámica concebida siempre a largo plazo. Desde el punto de vista de la economía, se intentan adecuar más y mejor los parámetros de la productividad, considerando que la principal y única misión de las vacas de carne es producir terneros con el máximo peso posible al destete y uno por año, lo que a su vez y exceptuando el caso de partos gemelares, es su techo productivo. Ésta baja productividad obliga a reducir al máximo posible los costes de alimentación y alojamiento, ya que son los que representan la mayor partida. Pero, si esto no se hace dentro de unos límites y de forma correcta, repercutirá negativamente en la fertilidad del rebaño y en la mortalidad y peso de los terneros al destete. Los niveles teóricos de producción de carne que se pueden alcanzar con animales en pastoreo son muy altos. Sin embargo, existen factores que a nivel práctico los limitan, no siendo los menores la calidad del pasto y la eficiencia en el pastoreo, lo que a su vez estaría relacionado con la ingestión de la hierba y su posterior utilización para el proceso productivo (Buxadé, 1996).

Muchos son los conocimientos necesarios que se deben aplicar y manejar adecuadamente para llevar a cabo de forma rentable la producción intensiva de ganado de carne. Las bases técnicas de los diferentes tipos de producción animal requieren conocimientos teóricos sobre el crecimiento y desarrollo animal, su efecto sobre la conformación de la canal para transformar de la manera más rentable el músculo en carne, genética y razas, además de la alimentación, sanidad y alojamientos. Todos estos factores influyen decisivamente en los resultados finales y en los sistemas de producción que se vayan a emplear en cada momento. La alimentación está basada en el suministro de raciones muy energéticas, compuestas esencialmente por concentrados y pequeñas cantidades de paja de cereales, con el objetivo de reducir al máximo el tiempo necesario para el cebo de estos animales, por lo que se hace necesario conseguir elevadas ganancias diarias de peso vivo, que permitan sacrificar animales jóvenes, pero con pesos al sacrificio y a la canal que corresponderían a edades más avanzadas (Buxadé 1996).

Se considera sistema mixto como aquel en que la pradera y el forraje conservado aportan con al menos el 70% de los nutrientes (BMS) y el 30% restante se realiza con el aporte de granos en la ración. Normalmente, animales provenientes de lechería o de cruza con razas continentales con dificultad pueden alcanzar pesos de beneficio (superiores a 500 kg) sobre la base exclusiva del pastoreo, antes de los 24 meses o 2 años de edad. De esta forma, es necesario considerar una estrategia de suplementación con heno y/o grano en el primer invierno y considerar su terminación a galpón con forraje conservado y concentrados (Buxadé, 1996).

Grupos Genéticos Utilizados

Brahman

Fue el primer ganado importado de la India a los Estados Unidos en 1849. Se destaca por su tolerancia en cuanto a los caracteres puramente raciales, tales como pelaje, perfil craneano, forma, tamaño y dirección de los cuernos; tamaño y posición de las orejas, y otros detalles sin significado económico; pero es exigente en lo tocante a desarrollo, peso y aptitud para producir carne, puesto que es definida como raza para carne, y todo el esfuerzo selectivo está encaminado a esa actividad. El pelaje predominante es el blanco, aunque hay rebaños rojos. La piel debe ser oscura. La conformación debe atender la función económica de la raza; se considera indeseable cualquier inclinación en la línea del dorso, a partir del anca hacia la giba. Sacro elevado y grupa caída son condenables, así como el exceso del ombligo o de prepucio. El patrón de peso establecido para el animal adulto macho, en buen estado de carnes, es de 725 a 1000 kg.; para las hembras, 540 a 680 kg.

Tiene porte grande, cabeza ancha, perfil recto, pescuezo corto y grueso, con barbilla desarrollada; los cuernos son cortos, medianamente gruesos y dirigidos hacia atrás y hacia afuera; las orejas son largas y de tamaño mediano; costillas deben ser bien arqueadas, dando pecho profundo y ancho; el vientre voluminoso, denotando gran capacidad.

Las ventajas del ganado Brahman proceden de algunas de sus características, debiendo ser destacadas: adaptación al ambiente, capacidad de producción y la facilidad de aumento de peso (Alves, 1980).

Pardo Suizo

Su origen queda confinado a lo que es la parte media oriental del país Helvético. La raza Pardo Suiza es famosa en todo el mundo y es la segunda raza por su rendimiento lechero,

aunque no ha podido desplazar a la raza holandesa en ningún país. Sus rendimientos, comparados con los rebaños de clima templado y criados intensivamente, son bajos, pero el potencial lechero está ahí mismo, listo a dar el salto adelante.

Se caracteriza entre otras cosas por su talla mediana; su capa es de un sólo color "café-gris" el cual varía en tono aunque se prefieren las sombras oscuras; las áreas de un color más claro se localizan en los ojos, hocico, orejas y en las partes bajas de las patas. El pelo es corto, fino y suave; la piel pigmentada; muestra negro en la parte expuesta como en el hocico. Los cuernos son blancos con puntas negras, medios o pequeños, dirigidos hacia afuera y arriba, encorvándose en las puntas. La cabeza es ancha y moderadamente larga. La espalda es amplia y la línea dorsal recta. El pecho es profundo con costillas bien arqueadas, y los desarrollados cuartos traseros son carnosos. El Pardo Suizo es reconocido por sus buenas patas y pezuñas, rasgos necesarios en la evolución de la raza en los Alpes suizos, lo que confiere ventajas en el pastoreo. Las patas son algo cortas y las pezuñas son negras. La ubre está bien desarrollada, está en general bien adherida y tiene buenos pezones.

Los animales adultos son fuertes y de buen peso, las vacas pueden pesar de 600 a 700 kg, y de 950 a 1 000 kg los toros, pero hay ejemplares de ambos sexos con más peso. Por lo que respecta a su rendimiento lechero la raza suiza es la segunda del mundo. El promedio actual de la estirpe americana es de 7200kg ajustado a edad adulta con 4%de grasa. Estos promedios son los correspondientes a los E.U.A. que es el más alto del mundo para esta raza. El promedio suizo-austriaco es de 5 103 kg. El promedio en Alemania es de 6030kg . El promedio del ganado suizo-mexicano es irrelevante, ya que no se le explota a esta raza como lechera en sistema intensivo, como en el caso del ganado de los E.U.A. sino que se explota como ganado de doble propósito marginal (de 1 500 a 2 000 kg por lactancia) aunque en regiones tropicales se reportan promedios de - 3200 a 4 000 kg para esta raza, lo cual no se puede dudar dada la buena adaptación que ha mostrado en los climas cálidos el ganado suizo. Cabe aclarar que el ganado Pardo suizo-mexicano es de estirpe europea. Actualmente los criadores de Pardo Suizo están volteando sus miradas al pardo suizo americano (www.fmvz.unam.mx, 2011).

Simbrah

La raza Simbrah se conforma de 5/8 sangre Simmental y 3/8 sangre Cebú. Este cruzamiento ha dado a nuestra ganadería grandes logros por las cualidades de la raza como

lo son: mejor peso y calidad en los becerros al destete, mejores hembras de reemplazo, mejor rendimiento en las canales, mejor habilidad lechera, facilidad al parto, adaptables a cualquier tipo de clima debido a su rusticidad, campeonatos a nivel nacional e internacional. Los ganaderos que utilizan Simbrah, se convencen de la magnífica capacidad que tienen tanto los machos como las hembras para transmitir todas sus características productivas. Por una parte el porcentaje Simmental aporta su fertilidad, habilidad materna, capacidad lechera, excelente conversión alimenticia y extraordinarias canales; mientras que el cebú aporta su facilidad al parto, rusticidad, resistencia a ectoparásitos, gran capacidad para adaptarse a cualquier tipo de clima tropical y recorrer las distancias necesarias en busca de forraje y agua (www.simmentalsimbrah.com.mx, 2011)

Guzerat

Tiene su origen en la región norte y suroccidental de la India. Siendo la Kankrej una de las razas más pesadas de la India se explica a su vez que la Guzerat desarrolle un gran tamaño corporal, que a veces supera al del Nellore cuando adultos. Los animales de esta raza exhiben en ambos sexos una apariencia majestuosa y gran prestancia al andar, por llevar erguida la cabeza, con cuernos voluminosos y llamativos. En suma, su aspecto denota fortaleza física. La cabeza es medianamente ancha y corta en el macho, y más larga y estrecha en la hembra; con perfil subconcavilíneo, cara recta y morro amplio pigmentado de negro; ojos grandes negros y de expresión mansa; cuernos largos bastante gruesos de sección circular; implantados verticalmente y proyectados hacia arriba simétricamente en forma arqueada como una media lira y terminados en dirección hacia atrás; orejas amplias, alargadas y oblicuas; su cuello corto es relativamente grueso, el cuerpo muy desarrollado, con tórax más profundo y largo que ancho; giba de buen tamaño y forma; las extremidades de longitud mediana, huesos fuertes. La piel negra y colores de pelaje gris o plateado en los machos, y blanco en las hembras, prepucio penduloso de tamaño grande, y tanto los pesos al nacimiento como la velocidad de crecimiento son similares en ambos sexos.

La orientación impresa a la selección por la que prosiguió la crianza en pureza racial, fue la de producir animales con buenas aptitudes de terminación para carnicería demostrado en la práctica y en las pruebas de ganancias de peso; pero principalmente no logró acceder a sistemas extensivos por presentar como en el Gyr, la existencia en algunas vacas de pezones exageradamente desarrollados que los terneros al nacer no pueden introducir en la

boca para mamar y deben ser alimentados artificialmente. Precisamente, por esa característica que favorece el ordeño, en algunos planteles fue estimulada la producción láctea, instituyendo programas selectivos y controles de productividad individual de vacas con el manifiesto propósito de fundar el Guzerat lechero. En Brasil se le usa activamente para la consolidación de la raza Guzolando, la cual en sus inicios ha dado muestras de gran productividad.

El peso medio al nacer es de 28 kg y al destete (ajustado a 210 días) es de 186kg. Los toros en buenas condiciones pueden pesar 726 kg (490 kg a los 4 años), y las vacas 454 kg. Sin embargo hay ejemplares machos que alcanzan los 1110 kg y de 800 kg las hembras (Alves, 1980).

Objetivo General.

Determinar los intervalos de confianza para Peso al Nacimiento (PN), Peso al Destete Ajustado a 226 días (PD226), Ganancia Total de Peso (GTP) y Ganancia Diaria de Peso (GDP) en cuatro grupos genéticos de bovinos comerciales en el rancho Santa Beatriz ubicado en el trópico húmedo de México.

Objetivos Específicos.

-Estimar la media y error estándar para Peso al Nacimiento, Peso al Destete Ajustado a 226 días, Ganancia Total de Peso y Ganancia Diaria de Peso para la raza Brahman en una explotación de bovinos comerciales en el trópico húmedo.

-Estimar la media y error estándar para Peso al Nacimiento, Peso al Destete Ajustado a 226 días, Ganancia Total de Peso y Ganancia Diaria de Peso para la cruce Guzerat/Pardo Suizo en una explotación de bovinos comerciales en el trópico húmedo.

-Estimar la media y error estándar para Peso al Nacimiento, Peso al Destete Ajustado a 226 días, Ganancia Total de Peso y Ganancia Diaria de Peso para la raza Pardo Suizo en una explotación de bovinos comerciales en el trópico húmedo.

-Estimar la media y error estándar para Peso al Nacimiento, Peso al Destete Ajustado a 226 días, Ganancia Total de Peso y Ganancia Diaria de Peso para la raza Simbrah en una explotación de bovinos comerciales en el trópico húmedo.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Descripción del área de estudio.

El trabajo se realizó en el rancho “Santa Beatriz”, ubicado en el municipio de Emiliano Zapata, Tabasco. El clima es cálido-húmedo, con abundantes lluvias en verano. Tiene una temperatura media anual de 26.55 °C, siendo la máxima media mensual en mayo de 30.9 °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. Se localiza entre los paralelos 17°44' de latitud norte y 91° 46' de longitud oeste. Tiene una altitud 30 msnm. El régimen de precipitación se caracteriza por un total de caída de agua de 1,864 mm anuales. La humedad relativa promedio anual se estima en 80%, con máxima de 85% en febrero y marzo, y la mínima de 75% en mayo (INAFED, 2011).

Manejo General.

Se obtuvieron los registros de peso al nacimiento, peso al destete y ganancia diaria de peso de los becerros nacidos a partir de Septiembre del 2009 hasta Septiembre del 2010. Los grupos genéticos estudiados fueron **Brahman (BR)**, **Guzerat/Pardo Suizo (CU/SA)**, **Pardo Suizo (SA)** y **Simbrah (SH)**.

Se realizó amamantamiento semirestringido. La ordeña se inició a las 6 am, inmediatamente después se sacaron a los becerros a mamar durante 30 minutos para después llevar a los becerros a su pesebre y llevar a las madres al potrero, se efectuó una segunda ordeña a partir de las 2 pm y nuevamente se sacan a los becerros para que mamen media hora, para después llevarlos al pesebre y de nuevo se lleva a las madres a su respectivo potrero. El pastoreo se realizó en potreros que tienen sembrado pasto Bahía (*Paspalum notatum*) y Brizanta (*Brachiaria brizantha*) (dependiendo del potrero) y cada uno cuenta con acceso a agua. A la hora de la ordeña se les da alimento elaborado en el rancho (2 kg/vaca), que consta de sorgo (49%), pasta de coco (8%), melaza (3%) y pollinaza (40%), y se les proporciona sales minerales (50 g/vaca), dicho alimento tenía 16.33% PC, 2.55 Mcal/kg de EM y 2.86 Mcal/kg de ED. A los becerros también se les da un concentrado *ad libitum* que consta de sorgo (89%), pasta de coco (8%), melaza (3%) y sales minerales (9.89% PC, 3.17 Mcal/kg de EM y 3.44 Mcal/kg de ED), así como agua.

Se pesó al momento del parto tanto al becerro como a la madre, después se fué tomando el peso cada 25-30 días aproximadamente hasta que cumplieron 7 u 8 meses que es la edad a la que se destetan los becerros (tomando en cuenta su condición corporal). Se ajustaron todos los grupos a 226 días que fue el promedio general del destete.

Análisis Estadístico de la Información.

Los cuatro grupos genéticos se compararon bajo un modelo de análisis de varianza con arreglo totalmente aleatorizado desbalanceado usando como covariable sexo y mes de nacimiento. La diferencia entre medias fue evaluada con la prueba de Tukey. Todo ello se realizó con el programa SAS (Statistic Analysis System) ver. 8.0 (Statistical Analysis System Institute, 1999).

El modelo usado fue:

$$Y_{ij} = M + G_i + b_1 (X_1 - \bar{X}_1) + b_2 (X_2 - \bar{X}_2) + E_j$$

Donde:

Y_{ij} es la variable de PN, PD226, GP, GDP

M = Media General

G_i = Efecto del i-ésimo Grupo Genético

X_1 = Efecto de la covariable Sexo

X_2 = Efecto de la covariable Mes de Nacimiento

b_1, b_2 , son parámetros del modelo

E_j = Error aleatorio

Los Intervalos de Confianza fueron estimados con la ecuación siguiente:

$$\bar{X} + t_{\alpha/2} S/\sqrt{n} > M > \bar{X} - t_{\alpha/2} S/\sqrt{n}$$

Donde:

\bar{X} = Media Mínimos Cuadrados de PN, PD, PD226, GP, GDP.

$t_{\alpha/2}$ = Valor leído en la Tabla de distribución “t” a un 95% de confianza.

S/\sqrt{n} = Error Estándar para la media de PN, PD226, GP, GDP.

RESULTADOS.

Los resultados de éste trabajo se presentan a continuación en 4 cuadros. En el cuadro 1 se presentan los Pesos al Nacimiento, en el cuadro 2 se presentan los Pesos al Destete Ajustados a 226 días, en el cuadro 3 se presenta la Ganancia Total de Peso y en el cuadro último se muestran los resultados de la Ganancia Diaria de Peso de los 4 grupos estudiados.

Cuadro 1. Media de Mínimos Cuadrados e Intervalos de Confianza (95%) para Peso al Nacimiento de 4 grupos genéticos comerciales en el Rancho Santa Beatriz en Emiliano Zapata, Tabasco

GRUPO GENÉTICO	No. ANIMALES	MEDIA MÍNIMO CUADRADOS	ERROR ESTÁNDAR	LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR
BR	14	34.3 b	0.93	32.2	36.3
CU/SA	25	35.4 b	0.672	34.01	36.78
SA	16	34.6 b	0.863	32.76	36.44
SH	22	37.2 a	0.72	35.7	38.69

Nota: BR Brahman, CU/SA Guzerat – Pardo Suizo, SA Pardo Suizo, SH Simbrah
 Letras diferentes entre Medias de Mínimos Cuadrados denotan diferencias significativas $p < 0.05$.

Se puede ver la media de mínimos cuadrados de PN para los 4 grupos genéticos estudiados y fueron de 34.3, 35.4, 34.6 y 37.2 Kg para los grupos BR, CU/SA, SA, SH respectivamente, siendo el último (SH) mayor significativamente a los otros 3 restantes ($p < 0.05$).

Cuadro 2. Media de Mínimos Cuadrados e Intervalos de Confianza (95%) para Peso al Destete Ajustado a 226 días de 4 grupos genéticos comerciales en el Rancho Santa Beatriz en Emiliano Zapata, Tabasco

GRUPO GENÉTICO	No. ANIMALES	MEDIA MÍNIMO CUADRADOS	ERROR ESTÁNDAR	LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR
BR	14	117.2 a	2.8	111.15	123.25
CU/SA	25	116.8 ab	2.023	112.62	120.98
SA	16	114 bc	2.599	108.46	119.54
SH	22	109 c	2.165	104.49	113.50

Nota: BR Brahman, CU/SA Guzerat – Pardo Suizo, SA Pardo Suizo, SH Simbrah
 Letras diferentes entre Medias de Mínimos Cuadrados denotan diferencias significativas $p < 0.05$.

En éste cuadro se muestran las medias de mínimos cuadrados e intervalos de confianza para PD226 días, el cruce genético BR fue de 117.2 kg, para CU/SA de 116.8 kg, para el grupo genético SA de 114 kg, y la cruce SH de 109 kg, De ello resalta que, los que alcanzaron mejor peso fueron los becerros BR y los de menos el ganado SH, con límite de confianza superiores de 123.5, 120.98, 119.54, 113.5 Kg para los 4 grupos genéticos respectivamente ($p < 0.05$).

Cuadro 3. Media de Mínimos Cuadrados e Intervalos de Confianza (95%) para la Ganancia Total de Peso de 4 grupos genéticos comerciales del nacimiento al destete en el Rancho Santa Beatriz en Emiliano Zapata, Tabasco.

GRUPO GENÉTICO	No.ANIMALES	MEDIA MÍNIMO CUADRADOS	ERROR ESTÁNDAR	LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR
BR	14	83.6 a	2.663	77.85	89.35
CU/SA	25	80.2 a	1.924	76.23	84.17
SA	16	78.2 a	2.478	72.93	83.47
SH	22	70.7 b	2.06	66.42	74.98

Nota: BR Brahman, CU/SA Guzerat – Pardo Suizo, SA Pardo Suizo, SH Simbrah
 Letras diferentes entre Medias de Mínimos Cuadrados denotan diferencias significativas $p < 0.05$.

En el cuadro 3 se muestran medias de mínimos cuadrados e intervalos de confianza de la GTP, el grupo genético SH tuvo un promedio de mínimos cuadrados más bajo de 70.7 con respecto a las otras 3 cruza, donde no hubieron diferencias significativas entre ellas ($p < 0.05$).

Cuadro 4. Media de Mínimos Cuadrados e Intervalos de Confianza (95%) para Ganancia Diaria de Peso de 4 grupos genéticos comerciales en el Rancho Santa Beatriz en Emiliano Zapata, Tabasco

GRUPO GENÉTICO	No.ANIMALES	MEDIA MÍNIMO CUADRADOS	ERROR ESTÁNDAR	LÍMITE INFERIOR	LÍMITE SUPERIOR
BR	14	0.367 a	0.012	0.341	0.394
CU/SA	25	0.359 a	0.009	0.341	0.378
SA	16	0.352 a	0.011	0.327	0.376
SH	22	0.318 b	0.01	0.298	0.337

Nota: BR Brahman, CU/SA Guzerat – Pardo Suizo, SA Pardo Suizo, SH Simbrah
 Letras diferentes entre Medias de Mínimos Cuadrados denotan diferencias significativas $p < 0.05$.

En éste cuadro se observan las medias de mínimos cuadrados e intervalos de confianza de la GDP, y al igual que en los 2 cuadros anteriores, el grupo genético SH fue el más bajo con 0.318Kg ($p < 0.05$).

DISCUSIÓN.

En el cuadro 1 se puede ver la media de mínimos cuadrados de PN para los 4 grupos genéticos estudiados y fueron de 34.3, 35.4, 34.6 y 37.2 Kg para los grupos BR, CU/SA, SA, SH respectivamente, siendo el último (SH) mayor significativamente a los otros 3 restantes ($p < 0.05$), así también los límites inferior y superior de los intervalos de confianza para ésta variable. Estos resultados concuerdan con lo obtenido por López *et al.* (2004), el primero obteniendo resultados de 34.7 en el trópico húmedo de Chiapas para la cruce CU/SA, pero difieren con lo publicado por Demekers *et al.* (2003), Noguera (1993) y Paredes (1981) que encontraron 24.6 en Etiopía, 31.7 en Venezuela y 27.5 Kg en Veracruz respectivamente. En cuanto a la raza BR, Huchín *et al.* (2004) obtuvo resultados similares con 32.7 Kg en Yucatán y en la raza SA, Helman (1986) reporta resultados de 35.2Kg en Argentina. En SH según la Asociación de criadores de la raza reporta promedios de 37.34Kg. Los resultados de Koger (1976) difieren, ya que en la raza BR obtuvo resultados de 30 y en SA de 40.9 Kg. En Chiapas, López (2009) encontró para el SH 33.5 Kg.

En el cuadro 2 se muestran las medias de mínimos cuadrados e intervalos de confianza para PD226 días, cabe mencionar que se ajustó a 226 días porque fue el promedio de días de destete en este hato y utilizando la media de mínimos cuadrados se puede ver que para el cruce genético BR fue de 117.2 kg, para CU/SA de 116.8 kg, para el grupo genético SA 114 kg, siendo el más bajo de todos la cruce SH con 109 kg, De ello resalta que, los que alcanzaron mejor peso fueron los becerros BR y los de menos el ganado SH, con límite de confianza superiores de 123.5, 120.98, 119.54, 113.5 Kg para los 4 grupos genéticos respectivamente ($p < 0.05$). Éstos resultados difieren con lo obtenido por Helman (1986) en SA con 218 y la cruce CU/SA con 263Kg en Argentina. López *et al.* (2006) encontró 169.4 Kg. en el SA en Chiapas, Para el ganado BR Huchin *et al.* (2004), encontró resultados de 180.12 en el estado de Yucatán, y Koger (1976) 171 Kg. En el ganado SH, difiere según la Asociación de criadores de la raza ya que arroja resultados de 225.25 Kg, López (2009), encontró para el ganado SH 177.8 en el estado de Chiapas. Cabe resaltar que los datos con los que fueron comparados, eran de animales criados en sistema extensivo, y toda la leche que producía la madre era ingerida por el becerro.

En el cuadro 3 se muestran medias de mínimos cuadrados e intervalos de confianza de la GTP, el grupo genético SH tuvo un promedio de mínimos cuadrados más bajo de 70.7 con respecto a las otras 3 cruzas, donde no hubieron diferencias significativas entre ellas ($p < 0.05$). Éstos resultados difieren con Koger (1976) que obtuvo en el BR 141 y Huchín *et al.* (2004) 147.42 Kg. En la craza CU/SA Koger (1976) encontró 175 Kg. y Helman (1986) en Argentina obtuvo 182.8 para el SA. Para el ganado SH en el estado de Chiapas, se obtuvo 144.3 por López (2009).

En el cuadro 4 se pueden observar las medias de mínimos cuadrados e intervalos de confianza de la GDP, y al igual que en los 2 cuadros anteriores, el grupo genético SH fue el más bajo con 0.318Kg ($p < 0.05$). Éstos resultados no concuerdan con Huchín *et al.* (2004) y Koger (1976), quienes obtuvieron 0.718 y 0.640Kg respectivamente para el BR. López *et al.* (2006) en el trópico húmedo de Chiapas encontró ganancias de 0.641 en la raza SA, y en Argentina se obtuvo 0.830 Kg (Helman, 1986). En Chiapas, López (2009) encontró 1.17Kg de ganancia diaria para el SH. Todos los datos con los que fueron comparados, eran de animales criados bajo pastoreo y la leche producida por la madre era ingerida completamente por el becerro.

Éstos resultados pueden explicarse a que, el interés primordial del rancho donde se trabajó es la producción de leche, así que la cantidad ingerida por los becerros era muy poca y el alimento que se elaboraba para complementar la alimentación del becerro era pobre en nutrientes; un becerro de 40 kg. necesita 16% PC y el alimento solo tenía 9.89% de PC, además que el concentrado era poco constante, pues no siempre se les daba la dieta balanceada completa, ya fuera por falta de dinero o porque no se encontraba algún ingrediente en el mercado.

CONCLUSIONES.

Se calculó la media y error estándar para Peso al Nacimiento, Peso al Destete Ajustado a 226 días, Ganancia Total de Peso y Ganancia Diaria de Peso para las razas Brahman, Guzerat /Pardo Suizo, Pardo Suizo y Simbrah. Mismos que fueron para PN de: 34.3 ± 0.93 , 35.4 ± 0.672 , 34.6 ± 0.863 y 37.2 ± 0.72 Kg.

Para PD226 de: 117.2 ± 2.8 , 116.8 ± 2.023 , 114 ± 2.599 y 109 ± 2.165 Kg.

Para GTP de: 83.6 ± 2.663 , 80.2 ± 1.924 , 78.2 ± 2.478 y 70.7 ± 2.06 Kg.

Para GDP de: 0.367 ± 0.012 , 0.359 ± 0.009 , 0.352 ± 0.011 y 0.318 ± 0.01 Kg respectivamente.

Los Límites Inferiores y Superiores de: Peso al Nacimiento, Peso al Destete Ajustado a 226 días, Ganancia Total de Peso y Ganancia Diaria de Peso fueron:

Para PN de: 32.3/36.3, 34.01/36.78, 32.76/36.44 y 35.7/38.69 Kg.

Para PD226 de: 111.15/123.25, 112.62/120.98, 108.46/119.54 y 104.49/113.50 Kg.

Para GTP de: 77.85/89.35, 76.23/84.17, 72.93/83.47 y 66.42/74.98 Kg.

Para GDP de: 0.341/0.394, 0.341/0.338, 0.327/0.376, 0.298/0.337 Kg en las razas Brahman, Guzerat /Pardo Suizo, Pardo Suizo y Simbrah respectivamente.

Se pudo observar que aunque el grupo genético Simbrah (SH) tuvo el mayor peso al nacimiento, no obtuvo buenas ganancias de peso con el manejo y en las condiciones que se tenían, siendo el ganado Brahman (BR) el que mejores resultados obtuvo aunque su peso al nacimiento era bajo, esto nos indica que éste grupo genético es el más rústico y adaptable para la zona del trópico húmedo ya que a pesar de la poca leche ingerida y el poco alimento concentrado que comía, logró superar a los otros.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Alves, S. A., 1980. “El Cebú: Ganado Bovino para los países tropicales”, Ed. Hispano-Americana, México.
2. Barbosa, R, Duarte, F., 1989 “Crossbreeding and new cattle breeds in Brazil”. Revista Brasileira de Genética.
3. Blanco, O. M. A., Guzmán B. C., 2001 “Efecto de la densidad de calostro de calidad superior sobre la concentración de inmunoglobulinas séricas y la presentación de enfermedades en becerros”. Memorias XXV Congreso Nacional de Buiatría; Veracruz, Veracruz.
4. Blanco, O. M. A., 2006 “Alimentación de becerras lactantes”. Memorias XXX de Congreso Nacional de Buiatría; Acapulco, Guerrero.
5. Buxadé C. C., 1996. “Zootecnia, Bases de producción animal: Producción vacuna de leche y carne” Ed. Mundi-Prensa, España.
6. Camacho, B. A. A., Castillo, G. E., Livas, C. F., Ocaña, Z. E., 1999 “Efecto del nivel de suplementación sobre la ganancia de peso postdetete de becerros de cruce terminal bajo pastoreo”. Memorias XXIII Congreso Nacional de Buiatría; Aguascalientes, Aguascalientes, p. 73.
7. Davis, C. L., Drackley J., 2002. “Desarrollo nutricional y manejo del ternero joven”. Argentina: Intermédica.
8. Demekers, Nesar F. W. C., Schoemans S., 2003, “Early growth performance of *Bos Taurus* x *Bos indicus* cattle crosses in Ethiopia. Evaluation of different crossbreeding models”. Journal of animal breeding and genetics.

9. Donovan A., 1991. "Nutrition of dairy replacements". Curso internacional sobre crianza de becerros. División de educación continua UNAM FMVZ. 220-228
10. Ensminger, M. E., 1975 "Producción Bovina para Carne", Editorial El Ateneo, 2da ed, Argentina. 102
11. Flores, B. M. J., Ruiz, L. F. J., 2006. "Respuesta productiva de becerros Holstein alimentados con alfalfa de diferente calidad y enzimas fibrolíticas en la etapa pre y pos destete". Técnica Pecuaria México. 310-325
12. Galindo, A.B., Marin, M. B., Ocaña, Z. E., Castillo, G. E., Livas, C. F., Castro, R. J., 1999. "Crecimiento de becerros de cruce terminal bajo tres modalidades de amamantamiento restringido en un sistema de doble propósito". Memorias XXIII Congreso Nacional de Buiatría, Aguascalientes, Aguascalientes, p. 72.
13. Garcés, Y. P., 2001. "Cuidado y nutrición del becerro en pastoreo". Memorias XXV Congreso Nacional de Buiatría; Veracruz, México.
14. García, C., 2002. "Alimentación de la vaca de doble propósito en condiciones tropicales con fines productivos y reproductivos". Memorias XXVI Congreso Nacional de Buiatría, Acapulco, Guerrero.
15. Gaztambide, C., 1975 "Alimentación de animales en los trópicos", 1ra Edición, Ed. Diana, México.
16. Helman, M. B., 1986. "Cebutecnia", 2da Edición, Editorial El Ateneo, Argentina, pp. 278-295
17. Hernández, L. A. E., 2007 "Comparación de cinco razas paternas *Bos taurus* mediante su vigor híbrido en el peso al nacimiento de sus crías con vacas cebuinas en el trópico húmedo" Tesis de Licenciatura de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM.

18. Huchín, C. M., Mejía, B. T., Estrada, L. R., Magaña, M. J., 2004, “Parámetros Genéticos para características de crecimiento pre-destete de ganado Brahman en un hato del Oriente de Yucatán” Memorias XXVIII Congreso Nacional de Buiatría.
19. Koger, M., 1976 “Cruzamientos en ganado vacuno de carne” 1ra Edición, Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur, Uruguay, pp. 68-95, 242-244
20. Livas, C. F., Peña, E. F., 2005. “Evaluación de un ionoforo y una levadura viva de *Saccharomyces cerevisiae* sobre las ganancias de peso, consumo de forraje y rendimiento en canal de toretes *Bos taurus* x *Bos indicus* en pastoreo en el trópico húmedo”. Memorias XXIX de Congreso Nacional de Buiatría; Puebla, Puebla
21. López, B. B., 1995 “Estimación de parámetros genéticos que caracterizan el modelo matemático que mejor explica la curva de lactación en vacas F1 Holstein-Cebú en zona subtropical” Tesis Maestro en Ciencias Pecuaria. Universidad de Colima.
22. López, B. B., Esperón, S. A. E., Ortíz, E. C. I., 2004. “Comportamiento de la raza Simmental bajo explotación extensiva en Valparaíso, Zacatecas. Memorias XXVIII Congreso Nacional de Buiatría; Morelia Michoacán.
23. López, C. D. A., 2009 “Intervalos de confianza para: Peso al Nacimiento, Peso al Destete y Ganancia Diaria de Peso en becerros híbridos bajo condiciones de pastoreo en trópico húmedo”. Tesis de Licenciatura de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM.
24. Magaña, J. G., Delgado, R., 1999 “Comportamiento del ganado cebú y sus cruzas con europeo bajo dos condiciones de manejo en el sureste de México”. Memorias XXIII Congreso Nacional de Buiatría, Aguascalientes, Aguascalientes, p. 68.

25. Martínez, J. C., Castillo, S. P., 1999 “Tendencias fenotípicas, genéticas y ambientales de peso al destete en el ganado Brahman bajo condiciones de pastoreo”. Memorias XXIII Congreso Nacional de Buiatría, Aguascalientes, Aguascalientes, p.55.
26. Martínez, V. G., Montaña, B. M., 2006. “Efectos genéticos directos, maternos y heterosis individual para tasas de estro, gestación, parición y destete de vacas criollo, guzerat y sus cruza F1”. Técnica Pecuaria, México. 141-160.
27. Martínez, J. C., Puga, H. P., Castillo, S. P., Lucero, F. A., 2007. “Crecimiento predestete de becerros Charolais en el centro de Tamaulipas”. Memorias XXXI Congreso Nacional de Buiatría, Acapulco, Guerrero, pp. 315-318.
28. Medina, N. C. G., Segura, C. J. C., Sosa, F. C. F., Magaña, M. J. G., 2007. “Estimación de efectos genéticos aditivos y estimación para características importantes en la producción de carne bovina en el trópico”. Memorias XXXI Congreso Nacional de Buiatría; Acapulco, Guerrero, pp. 295-299.
29. Noguera, A. E., 1993. “Importancia del peso al nacer en becerros”. Centro de Investigaciones Agropecuaria del Estado Zulia, Estación Local El Guayabo-Venezuela. FONAIAP Divulga N.
30. Núñez, H. G., Cantú, B. J. E., 2000. “Producción, composición química y digestibilidad del forraje de sorgo x sudan de nervadura café en la región norte de México”. Técnica Pecuaria México. 177-190.
31. Ocanto, D., 1986 “Mortalidad pre y posdestete de doce grupos raciales de bovinos de carne en el Llano Venezolano”. Asociación latinoamericana de Producción Animal.
32. Paredes, R. N. A., 1981 “Factores ambientales que afectan el peso al nacimiento, la ganancia de peso al destete del ganado productor de carne” Tesis de Licenciatura de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. México D.F.

33. Phanor, M., 2000. "El ecotipo, criterio para medir adaptabilidad bovina en condiciones climáticas tropicales: Comportamiento reproductivo en una raza lechera". Acta agronómica.
34. Plasse, D., 2000 "Cruzamiento de bovinos de carne en América Latina Tropical: Que sabemos y que nos falta saber". En: Anais do III Simposio Nacional de Melhoramento Animal.
35. Shimada, M. A., 2009. "Nutrición Animal". 2da. Edición, Ed. Trillas, México
36. Statistical Analysis System, 1999. The SAS System for Windows (ver 8.0) Institute Inc. Cary,NC, USA.
37. Warwick, E. J. 1979 "Cría y mejoramiento del ganado", 1ra edición, Ed. McGraw-Hill, USA.
38. Williamson, G., Payne, J. A., 1975 "La ganadería en regiones tropicales", 1ra edición, Ed. Blume, España.
39. http://www.simmentalsimbrah.com.mx/pdf/sumario_sementales.pdf (20/05/2011, 9.50 a.m.).
40. <http://www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/tabasco/mpios/27007a.htm> (25/05/2011, 12.38 p.m.).
41. <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/enlinea/bovinos/pardosuizo.htm> (24/08/2011, 10:40 a.m.).
42. <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/enlinea/bovinos/guzerat.htm> (24/08/2011, 11:30 a.m.).
43. <http://www.simbrah.com.mx/page3.php> (01/09/2011, 5:25 p.m.).