



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

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

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:
DIEGO ARMANDO LÓPEZ CHAVERO

Asesor: Dr. Benito López Baños

Coasesor: Dr. Armando Enrique Esperón Sumano



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 mis padres, por la constancia y coraje para con nosotros; sus hijos.
Padre, gracias por el temple que siempre has demostrado,
Madre gracias por enseñarme que todo tiene una solución.
Esta mezcla tan peculiar nos ha sacado adelante
Gracias por tanto.*

*A Christian y Gabby por ser mis amigos, compañeros, hermanos
y brindarme el apoyo mas increíble que jamás he percibido
indudablemente sin ustedes la vida no sería tan apasionante.*

*A Israel, Emiliano, Esmeralda y Fabián
por enriquecer mis horas de estudio
con risas, gritos, juegos, llantos y una
gama ilimitada de emociones.*

*A la familia Cruz Hernández
por abrirme sus puertas y
hacerme sentir como en casa.*

*Al Dr. Benito y Dr. Esperón
por el tiempo dedicado a estas cuartillas.*

...dure la vida, que con ella todo se alcanza...
Miguel de Cervantes. Don Quijote de la Mancha, 1605

ÍNDICE

I.-RESUMEN	1
II.-INTRODUCCIÓN	2
III.-REVISION BIBLIOGRÁFICA	4
IV.-OBJETIVO GENERAL	15
V.-MATERIALES Y MÉTODOS	16
VI.-RESULTADOS	18
VII.-DISCUSIÓN	22
VIII.-CONCLUSIÓN	25
IX.-BIBLIOGRAFÍA	26

I.-RESUMEN.

El objetivo del presente trabajo fue determinar los intervalos de confianza a 3 niveles: 0.90 0.95 y 0.99 para peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD) y ganancia diaria de peso (GDP) en becerros híbridos (*Bos taurus* x *Bos indicus*) bajo condiciones de pastoreo en trópico húmedo. Se utilizaron los registros del rancho “El Paraíso y La Ilusión” ubicado en ranchería 2ª sección de Zaragoza, perteneciente al municipio de La Libertad, Chiapas México. La muestra a estudiar fueron los pesos de terneros recién nacidos (PN), pesos al destete (PD) y ganancia diaria de peso (GDP); los cuales permanecieron junto a sus madres durante el periodo comprendido del día 1 al día 30 de edad, posteriormente se separaron de ellas y solo se amamantaron dos veces al día a las 6:00 y 18:00 horas. Los terneros de 1 a 6 meses de edad permanecieron en un potrero de aproximadamente 8 hectáreas sembrado con pasto *Brachiaria humidicola*, con acceso a agua y a sales minerales “ad libitum”. Los resultados obtenidos fueron: Para el PN con un total de 43 observaciones se obtuvo una \bar{X} de 34.60 Kg. y una s de 5.17 Kg. Para el PD ajustado a 210 días se obtuvo una \bar{X} de 158.38 Kg. y una s de 41.51 Kg. Y para la GDP obtuvo una \bar{X} de 0.589 Kg. con una s de 0.195 Kg.

Mismas que se usaron para estimar los intervalos de confianza, los cuales fueron los siguientes: Al nivel de confianza de 0.90 se obtuvieron: 33.31 – 35.90 Kg., 147.85 – 168.92 Kg. y 0.539 – 0.638 Kg. para PN, PD 210d y GDP respectivamente.

A un nivel de confianza de 0.95 se obtuvieron: 33.06 – 36.15 Kg., 145.83 – 170.94 Kg. y 0.530 – 0.648 Kg. para PN, PD 210d y GDP respectivamente.

Y al nivel de confianza de 0.99 se obtuvieron: 32.57 – 36.64 Kg., 141.89 – 174.88 Kg. y 0.511 – 0.666 Kg. para PN, PD 210d y GDP respectivamente. Estos intervalos son un reflejo de la productividad de los sistemas extensivos en el trópico mexicano sin embargo dichos sistemas pueden obtener mayores utilidades, en base a una mejora en el manejo de la alimentación de los terneros.

II.-INTRODUCCIÓN

La República Mexicana está cortada casi a la mitad por el trópico de Cáncer y es por ello que en el 40 % del territorio el clima predominante es el tropical (Tamayo, 1994), claro que de una zona a otra el clima variará, influenciado por factores tales como: vientos, lluvias, permeabilidad del suelo, corrientes marítimas, etc (Helman, 1983).

En los últimos decenios del siglo XX el trópico mexicano ha experimentado un crecimiento demográfico considerable y un cambio en las actividades económicas de la región, registrándose un aumento considerable en el sector terciario obedeciendo a la inserción del país en economías globales, para atender las distintas necesidades de los clientes externos (Sánchez y Propin, 2001), a pesar de todos estos cambios que se han observado, en años recientes la ganadería sigue figurando como una de las principales actividades económicas del trópico, predominando los sistemas extensivos que aprovechan 30.8 millones de hectáreas para la producción de leche y carne, dichas hectáreas en su mayoría están cubiertas por una gran cantidad de forraje, pero esta densidad dependerá directamente del manejo y las condiciones climáticas ya que en la estación de seca la calidad se ve reducida y con ello la productividad de dichos sistemas (Vite, 2007), por otro lado el tipo de clima permite que exista una gran disponibilidad de forraje durante gran parte del año, de tal forma que los sistemas productivos son más redituables por la mayor capacidad de carga (Barrón, et al, 2004), dichos sistemas productivos se caracterizan por: alimentación a base de pastoreo, baja o nula suplementación mineral, empadre todo el año, destete a los 180- 210 días (Domínguez, et al, 2003)

Dado que las condiciones en climas tropicales son difíciles es necesaria la presencia de razas que posean cierto grado de rusticidad pero sin olvidar que también deben de poseer un buen nivel de productividad, para conseguir esto se realizan cruzamientos

(*Bos indicus* x *Bos taurus*) con la finalidad de combinar las cualidades de rusticidad y adaptación a medios hostiles de la primera raza, con las características de especialización para la producción de carne de la segunda (Sánchez, et al, 2005), sin embargo, para establecer programas de cruzamientos eficientes se debe definir la cruce de razas apropiadas al ambiente y al sistema de producción involucrados (Martínez, et al, 2006), para obtener un mayor rendimiento en la producción de leche o carne. Se ha demostrado que vaquillas F1 obtenidas de este tipo de cruces paren a edades menores y tienen mayores tasas de destete que razas puras *Bos indicus* (Rosales, et al, 2004).

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 (Livas y Peña, 2005) 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 mas rentables.

III.-REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El potencial genético influye determinantemente en la productividad. La utilización de animales con características genéticas adecuadas es una de las claves para incrementar la eficiencia de la producción de carne bajo diferentes condiciones climáticas y de manejo. El aprovechamiento de las mejores características de razas bovinas diferentes denominado como vigor híbrido ha sido utilizado para mejorar la producción en las regiones tropicales, en donde se ha reportado que las cruzas de las razas Brahman x Angus han tenido mayores pesos al nacimiento, han presentado las mayores ganancias diarias de peso antes del destete y han sido más altas y pesadas al destete que cruzas de otras razas (Garcés, 2001).

En este tipo de ganadería el mejoramiento genético se inclina principalmente por características asociadas al crecimiento como son peso al nacimiento, peso al destete y peso al año; pues son importantes para los sistemas de producción y se consideran en los criterios de selección (Ramírez, et al, 2007). Diversas investigaciones realizadas con cruzas entre *Bos indicus* y *Bos taurus* en los trópicos para la producción bovina concluyen que las poblaciones F1 son lo ideal, aunque ha sido más evidente para la producción de leche que para el crecimiento hasta el destete y mucho menos para el crecimiento hasta el sacrificio (Medina, et al, 2007 y Rosales, et al, 2004).

El crecimiento es uno de los principales atributos de los seres vivos, la definición puede involucrar únicamente un incremento en tamaño, pero dicho aumento tiene complejas implicaciones. Este proceso se inicia de un óvulo fertilizado que, mediante división y diferenciación, crece y se desarrolla en una unidad compleja; comprender este proceso puede permitir su manipulación para mejorar la eficiencia de producción bovina. Lo anterior significa utilizar procesos funcionales eficientes para reducir el costo de producción y optimizar la productividad bovina (Pereda, et al, 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, et al, 2007).

El peso al nacimiento está determinado por el sexo, el nivel de nutrición, la edad, la raza y el tamaño de los padres. Las últimas ocho semanas de gestación son particularmente decisivas para el tamaño y vigor del ternero siendo de vital importancia que la vaca se encuentre en un estado nutricional óptimo (Zea, 1990). Cuando se restringe el consumo de alimento o de proteína en las hembras gestantes, se altera la tasa y composición del crecimiento postnatal, además de que se reduce el peso al nacimiento. El depósito de proteína es más prioritario que el depósito de grasa y cuando se reduce el consumo de alimento de las vacas gestantes, sus crías tendrán una mayor cantidad de tejido magro que de grasa, debido a la reducción en el depósito de tejido adiposo de los fetos. En contraste, cuando la proteína es limitante, el feto debe reducir su tasa de formación de proteína y tendrá una menor cantidad de tejido magro en comparación con el tejido graso, ya que la menor formación de proteína no afecta la formación del tejido graso del feto (Garcés, 2001). Es importante señalar que son mejores los pesos intermedios en becerros recién nacidos ya que generalmente tienen una mayor sobrevivencia posnatal y mejores tasas de crecimiento que los becerros con pesos elevados pues estos están asociados con partos distócicos, afectando el posterior crecimiento del becerro mientras que los becerros con peso bajo tienen una menor sobrevivencia posnatal. Lo anterior se refiere a que el peso óptimo al nacimiento del becerro es aquel que favorece un crecimiento apropiado y el aprovechamiento de la leche materna, sin causar dificultades al parto (Domínguez, et al, 2003).

Al nacimiento, el sistema digestivo del ternero se caracteriza por poseer solo el abomaso como compartimiento funcional de los 4 que posee un animal poligástrico, aunado a que posee el doble de capacidad que el rumen, de tal forma que en su fase inicial el ternero es considerado anatómica y fisiológicamente como un animal monogástrico (Davis y Drackley, 2002) y solo puede digerir glucosa, lactosa y grasa para cubrir sus necesidades energéticas, además de que debido a la limitada actividad enzimática de la pepsina, carece de capacidad para utilizar la proteína no láctea por lo que únicamente dichas proteínas serán apropiadas para su alimentación (Blanco, 2006) por lo menos hasta los 21 días de edad, ya que se considera un prerumiante, 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 compartimentos (Donovan, 1991). Esto representa un punto crítico para los sistemas de doble propósito pues se caracterizan por administrar una baja cantidad de leche a los becerros neonatos, para poder obtener capital de la venta de la misma; pero 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, alimentación únicamente basada en pastoreo, baja o nula suplementación mineral y con esto las ganancias del productor son bajas y los sistemas poco rentables, aunado a 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 la época de sequía los potreros se encuentran excedidos en cuanto a carga animal lo que provoca que la condición corporal promedio del hato sea por debajo de la calificación 2 en la escala del 0 al 5 según Lowman, *et al.* (1976) 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 con la consiguiente lignificación de las paredes celulares de las plantas limitando su digestibilidad de forma considerable (Núñez y Cantú, 2000; Pérez, et al, 2001). Esto se traduce en que las vacas que están en lactación etapa fisiológica caracterizada por ser una de las más demandantes de su vida, obtienen un nivel energético por debajo de sus requerimientos y por ende una baja producción de leche para su cría, la cual es dependiente 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. Para agilizar este proceso es recomendable el suministro de concentrado y forraje desde los primeros días de edad debido a que estimula el desarrollo del rumen-retículo, además de inducir una mejor ingestión de alimento al momento del destete, sin olvidar que para permitir una adecuada digestión y un apropiado crecimiento y rendimiento de los becerros lactantes es de gran importancia evaluar los ingredientes a utilizar en la formulación que se les vaya administrar, debido a que su sistema enzimático se encuentra pobremente desarrollado (Flores, et al, 2006).

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).

El peso al destete es una característica importante para las regiones tropicales ya que: refleja la ganancia en la fase predestete que ha tenido el becerro, dato muy importante pues durante esta etapa se presenta la tasa de crecimiento más alta en la vida de los animales, logrando a los 8 meses de edad del 25 al 35% de su peso final, por lo que es

una medida del potencial del becerro, las cualidades de la madre y funge como indicador económico de las explotaciones ganaderas (Domínguez, et al, 2003).

En México, durante los últimos años debido al elevado sacrificio de las hembras del hato de cría nacional y a los bajos parámetros reproductivos del mismo, la cosecha de becerros no satisface la creciente demanda de animales que requieren las operaciones que finalizan ganado bovino en confinamiento. Esta situación ha permitido un incremento en el precio de los becerros de \$14.50 a \$16.50 por kg de peso vivo en diferentes regiones del país (Garcés, 2001).

La ganancia de peso predestete de los becerros en sistemas de doble propósito es muy variable y fluctúa entre 200 y 700g/animal/día, con pesos promedio de 93 ± 17 Kg. a los cuatro meses y de 120-156 Kg. al destete (Pérez, et al, 2006).

A continuación se enumeran algunos estudios que se han realizado con diversas razas y sistemas particulares de alimentación:

Los bovinos pantaneiros es una raza desarrollada a partir de 200 años de selección natural en un núcleo creado por la Embrapa Pantanal, con el objetivo de conservar y mantener la variabilidad genética de la raza y de forma paralela estudiar sus características productivas y reproductivas. En un estudio realizado con animales mantenidos exclusivamente en pastos nativos típicos de la región del Brasil y una mezcla mineral como suplemento durante todo el año, se registraron pesos de destete de 131 ± 31 y 118 ± 28 Kg. para machos y hembras respectivamente, es importante no olvidar que el bovino pantaneiro por no haber sufrido ningún tipo de presión de selección artificial, presenta crecimiento lento y por otro lado el peso adulto de la raza es bajo por lo que no hubo proceso selectivo para ganancia de peso (Abreu, et al, 2004).

La raza Tropicarne es desarrollada por un grupo de ganaderos de la región tropical del Noreste de México, con la intención de aprovechar bovinos adaptados a dichas condiciones climáticas, surgiendo así la primera raza sintética mexicana, la cual presenta una proporción aproximada de 63% Senepol, 23% Barzona, 9% Brahman y 5% Charolais. Con base en los registros de 1977 a 1998 de la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Tropicarne se obtuvieron los siguientes datos: Peso al nacimiento 35.2 ± 2.2 kg y Peso al destete ajustado a los 240 días de edad 220.2 ± 27 Kg. (Domínguez, et al, 2003).

Con datos obtenidos de 1993 a 2002 de la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Suizo Europeo de Registro que provienen de 33 ranchos localizados en 11 estados: Chiapas (4), Jalisco (14), Michoacán (1), Nuevo León (1), Puebla (1), San Luis Potosí (1), Sinaloa (1), Tabasco (5), Tamaulipas (3), Veracruz (1) y Yucatán (1). Los sistemas de producción variaron entre ranchos. Desde el nacimiento al destete se amamantó con o sin ordeña y la alimentación consistió en pastoreo, sales minerales a libre acceso, con ensilado o melaza en la época seca. De tal forma que para Peso al Nacimiento con 3,858 observaciones se registró una media de 38.1 ± 5.4 Kg. y para Peso al Destete ajustado a 240 días con 2,871 observaciones una media de 243.9 ± 51.9 Kg. (Ruíz, et al, 2006)

Garcés, (2001) evaluó el peso al nacimiento y al destete de crías producidas por el apareamiento de diferentes razas de sementales con vacas cruzadas y los resultados que obtuvo fueron los siguientes Angus/Hereford 44 Kg. y 121 Kg, Shortorn 46 Kg. y 138 Kg., Galloway 42 Kg. y 108 Kg., Longhorn 40 Kg. y 118 Kg., Nelore 37 Kg. y 145 Kg. y Salers 43 Kg. y 132 Kg. respectivamente.

La raza Pardo Suizo es la segunda raza en importancia por su rendimiento lechero, en México existe un marcado asentamiento de estos hatos en el trópico, en los estados de

Veracruz, Tabasco y Chiapas donde se concentran la mayor parte del hato Suizo mexicano y generalmente se le explota como ganado de doble propósito. En un estudio para determinar la interacción genotipo ambiente se reportaron datos como peso al nacimiento de 34.7 Kg., peso al destete de 169.4 Kg. y 263.3 Kg. para peso al año (López, et al, 2006).

Datos obtenidos de la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Cebú en Tampico, estado de Tamaulipas, México. Con registros obtenidos de 100 hembras y 68 machos Brahman nacidos entre 1994 y 1998 en ranchos ubicados en el municipio de Aldama, con una altitud de 150 m, clima tropical lluvioso semicálido, subhúmedo con lluvias en verano y una precipitación anual de 890.60 mm, una temperatura media anual de 23.6 °C se analizaron los datos agrupándolos de la siguiente forma, machos nacidos en época seca once observaciones, machos nacidos en época de lluvias con 57 observaciones, hembras nacidas en época seca con 31 observaciones y hembras nacidas en época de lluvias con 69 observaciones, a cada uno de los grupos se registró el peso al nacimiento, peso a 120 días, peso a 205 días y peso a 365 días respectivamente.

Para el caso de machos nacidos en época seca los pesos fueron 32 ± 0.63 Kg., 112 ± 6.01 Kg., 154 ± 11.74 Kg. y 225 ± 12.82 Kg.

Machos nacidos en época de lluvias los pesos registrados fueron 31 ± 0.09 Kg., 125 ± 1.70 Kg., 175 ± 2.20 Kg., 232 ± 3.93 Kg.

Hembras nacidas en época seca los pesos fueron 31 ± 0.28 Kg., 110 ± 2.34 Kg., 163 ± 4.16 Kg. y 206 ± 4.18 Kg.

Y por último los pesos obtenidos de las hembras nacidas en época de lluvias fueron 31 ± 0.15 Kg., 113 ± 1.84 Kg., 160 ± 2.20 Kg. y 208 ± 3.14 Kg. (Pereda, et al, 2005).

Huchín, et al, (2004) realizó un estudio con becerros Brahman en el rancho “La Flecha” ubicado en la zona oriente del estado de Yucatán, con clima tropical subhúmedo con

lluvias abundantes en verano, con promedios de temperatura mensual y precipitación pluvial al año de 25.8°C y 1105 mm, respectivamente. Los becerros se pesaban durante las primeras 24 horas de vida y permanecían con la madre hasta la edad de 8 meses aproximadamente. Durante la época de escasez de forraje los animales recibían pasto de corte y pollinaza con melaza. Capturó en una base de datos la información retrospectiva de 22 años (1981 – 2003). Recopilando los registros individuales de los animales que incluían los siguientes datos: identificación del becerro, identificación del padre y de la madre, fecha de nacimiento, peso al nacimiento (PN), fecha de destete, peso al destete y número de parto de la madre; asimismo, se calcularon el peso del becerro ajustado a 205 días (PA) y las ganancias diarias de peso (GDP). Los promedios generales para PN, PA y GDP fueron 32.79 ± 4.09 Kg., 180.12 ± 28.50 Kg. y 0.718 ± 0.132 Kg., con 1605 observaciones.

López, et al, (2004) evaluó un hato de aproximadamente 100 animales de la raza Simmental ubicado en Valparaíso, Zacatecas, con un clima seco característico del norte de México, temperatura promedio anual 23.5° C, altitud 1950 msnm y precipitación anual de 555.1 mm, con un régimen de explotación extensiva, la nutrición se basó en praderas con gramíneas naturales, suplementados con sales minerales todo el año, los registros productivos fueron de los años 1999 al 2003.

Se obtuvieron los siguientes resultados: Peso de las crías al nacimiento (PN) 39.1 ± 4.1 Kg., peso de las crías al destete (PD) 181.9 ± 42.9 Kg., edad al destete 217.5 días, ganancia de peso ajustado a 210 días 131.7 Kg. y ganancia diaria de peso (GDP) 0.606 Kg.

Paredes, et al, (2002) determinó la variabilidad de los distintos métodos de crianza de becerros en la ganadería de doble propósito ubicada en el municipio "Alberto A. Torrealba", estado Barinas. Se caracterizaron tres métodos de crianza de becerros por

amamantamiento: 1) apoyo del becerro más amamantamiento por 30 minutos post-ordeño una vez al día, 2) apoyo del becerro más dos amamantamientos de 30 minutos post-ordeño al día, y 3) dos amamantamientos de 30 minutos post-ordeño al día. Las ganancias de peso del nacimiento al destete ajustadas a 180 días fueron: 0.429 ± 0.260 , 0.616 ± 0.371 y 0.551 ± 0.296 Kg. / día para 1, 2 y 3, respectivamente.

En el estudio de Córdova, et al, (2005) el objetivo fue evaluar la ganancia diaria de peso desde el nacimiento hasta el destete a los cuatro meses de edad de terneros de la crucea *Bos taurus* con *Bos indicus*, manejados en pastoreo convencional, se utilizaron los registros de 302 terneros y las razas *Bos taurus* utilizadas para las cruces fueron Belgian blue, Charolais y Limousine, las *Bos indicus*, fueron Brahman, Nelore e Indobrasil y dos razas sintéticas Beef master y Simbrah. Los resultados para los pesos al nacimiento presentaron un promedio de 33.5 Kg., con una variación de 20 a 42 Kg. El peso al destete mostró un promedio de 177.8 Kg., con una variación de 132 a 256 Kg., observándose que los mejores pesos los obtuvieron cruces de Belgian blue con Brahman y Charolais con Simbrah, respectivamente. La ganancia diaria de peso mostró un promedio de 1.17 Kg., con variación de 0.820 a 1.85 Kg.

La producción y consumo de carne son los rubros más importantes dentro del subsector pecuario en el mundo; demostrándose en el año 2001, pues se produjeron 237.5 millones de toneladas siendo carne de bovino el 23% del total. En ese mismo año los principales productores de carne bovina fueron Estados Unidos en primer lugar con 11.6 millones t, Brasil con 6.6 millones t y China 5.3 millones t; México aportó 1.4 millones t, ocupando el noveno sitio e importó 539 mil t, en 1990 las importaciones representaban el 4% en el consumo nacional aparente, elevándose hasta un 20% para el 2001, en el año 2005 se registró una producción nacional de 1.5 millones de t, y las importaciones representaron el 14% del consumo nacional aparente (SAGARPA, 2005).

En el quinquenio de 1990 a 1995, la carne bovina ocupó el primer lugar de la producción nacional seguida por la de ave y la porcina en tercer sitio; pero de 1996 a 2001, la carne bovina bajó al segundo y la de pollo y pavo ocupó el primero y la porcina continuó en el tercero. De 1990 a 1995 se consumió más la carne de bovino, seguida de la de ave y cerdo; de 1996 a 2001 la de ave subió al primer sitio, en segundo la carne de bovino y en tercer sitio la de cerdo. A finales de 1993 México firmó un tratado de libre comercio (TLCAN) con Estados Unidos y Canadá. Reconociendo las asimetrías existentes entre los tres países involucrados, se fijaron plazos adecuados para que aquellos productos donde existiera desigualdad pudieran alcanzar un equilibrio o la competitividad, pero al liberar inmediatamente productos como plantas de ornato, ganado bovino en pie, carne en canal o en sus diferentes presentaciones, entre otros, enfrentaron al aparato productivo del país a la competencia transnacional de forma increíblemente desigual, provocando la quiebra financiera y la desaparición en la esfera productiva y el mercado de gran cantidad de pequeñas y medianas empresas, pues no contaban con suficientes recursos para enfrentar a la competencia externa. El sector agropecuario fue de los que resultaron mayormente afectados, mientras que en contra parte los otros dos países firmantes de dicho tratado aplicaron una política de sobreprotección a sus actividades agropecuarias (Márquez, et al, 2004 y Vidaurrázaga y Cortez, 2000)

El desarrollo de la ganadería en Chiapas ha presentado una expansión desde los años 70 y 80 incluso a comunidades y ejidos indígenas influenciado por el auge ganadero del sureste de México. Esta ganadería se caracteriza por intentar un aprovechamiento integral de los recursos y por ello es común que exista fuerte presión sobre las áreas de pastoreo, agrícolas y forestales, a costa de la ampliación de la frontera sobre bosques y selvas, por lo que el desarrollo de la ganadería ha sido señalado como causante directo

del deterioro de los recursos naturales, mientras que por otro lado juega un importante papel en la dinámica económica de los estados del sureste de México, pues la cría de bovinos funge como una estrategia de las comunidades que va desde tener acceso a capital, a productos básicos, obtención de subproductos y una diversidad de servicios como transporte y tracción animal para la agricultura (López, et al, 2001).

IV.-OBJETIVO GENERAL.

Determinar los intervalos de confianza a 3 niveles: 0.90 0.95 y 0.99 para peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD) y ganancia diaria de peso (GDP) en becerros híbridos (*Bos taurus* x *Bos indicus*) en condiciones de pastoreo en un rancho del municipio de la Libertad Chiapas, México (Trópico húmedo).

V.-MATERIALES Y MÉTODOS.

La Libertad es uno de los municipios del estado de Chiapas, limita al norte y este con el estado de Tabasco y al sur y oeste con el municipio de Palenque, el clima es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y una precipitación pluvial de 2,000 a 3,000 milímetros anuales mientras que para abril considerado como el mes mas seco se registran únicamente 60 milímetros (Gobierno de Chiapas, 2009).

El estudio se realizó del mes de agosto a febrero del 2008 y se utilizaron los registros del rancho “El Paraíso y la Ilusión” ubicado en ranchería 2^a sección de Zaragoza, perteneciente al municipio de La Libertad, Chiapas México.

La muestra a estudiar fueron los pesos de terneros recién nacidos, ganancia diaria de peso y peso al destete; los cuales permanecieron junto a sus madres durante el periodo comprendido del día 1 al día 30 de edad; posteriormente se separaron de ellas y solo se amamantaron dos veces al día, a las 6:00 y 18:00 horas; es importante señalar que la totalidad de la producción láctea de cada vaca se destino para la alimentación de su ternero, ya que no se realizó ningún tipo de ordeño

Los terneros de 1 a 6 meses de edad permanecieron en un potrero de aproximadamente 8 hectáreas sembrado con pasto *Brachiaria humidicola*, con acceso a agua y a sales minerales “ad libitum”, con un clima predominante de agosto a noviembre húmedo y de diciembre a febrero seco.

Las variables evaluadas en este trabajo son: Peso al Nacimiento (PN), peso al destete (PD) y ganancia diaria de peso (GDP). A las cuales se les estimó la Media Aritmética (\bar{X}) y la Desviación Estándar (s). Mismas que se usaron para estimar los Intervalos de Confianza a tres niveles: 0.90, 0.95 y 0.99 para el Parámetro μ de cada variable, mediante la ecuación siguiente (Wayne, 1994).

$$\bar{X} + t_{\alpha/2} s / \sqrt{n} > \mu > \bar{X} - t_{\alpha/2} s / \sqrt{n}$$

Donde:

\bar{X} es: La media aritmética de la muestra.

$t_{\alpha/2}$ es: El nivel de confianza expresado en valores de la distribución “t”.

s es: La desviación estándar de la muestra.

n es: El número de datos de la muestra.

μ es: El parámetro a evaluar.

VI.-RESULTADOS.

Los resultados obtenidos en este trabajo fueron los siguientes:

Para el PN con un total de 42 observaciones se obtuvo una \bar{X} de 34.60 Kg. con una s de 5.17 Kg.

Para el PD ajustado a 210 d y un total de 42 observaciones se obtuvo una \bar{X} de 158.38 Kg. con una s de 41.51 Kg.

Y para la GDP con un total de 42 observaciones se obtuvo una \bar{X} de 0.589 Kg. con una s de 0.195 Kg.

Cuadro # 1. Intervalos de confianza a tres niveles para Peso al Nacimiento (PN), Peso al Destete ajustado a 210 días (PD210d) y Ganancia Diaria de Peso (GDP) obtenidos del rancho “El Paraíso y la Ilusión”:

Nivel de Confianza	PN (Kg.)	PD 210 d (Kg.)	GDP (Kg.)
0.90	33.31 - 35.90	147.85 - 168.92	0.539 - 0.638
0.95	33.06 - 36.15	145.83 - 170.94	0.530 - 0.648
0.99	32.57 - 36.64	141.89 - 174.88	0.511 - 0.666

Cuadro # 2. Tabla comparativa del Intervalos de confianza a 0.99 para PN y PD ajustado a 210 días obtenidos en este trabajo contra variables obtenidas por otros autores:

	PN (Kg.)	PD (Kg.)	GDP (Kg.)
Intervalos de Confianza a 0.99 (El paraíso y la ilusión)	32.57-36.64	141.89-174.88	0.511-0.666
Tropicarne (Domínguez, et al, 2003)	35.2	220.2*	[0.771]
Suizo Europeo (Ruíz, et al, 2006)	38.1	243.9*	[0.856]
Nelore (Garcés, 2001)	37	147	[0.524]
Pardo suizo (López, et al, 2006)	34.7	169.4	[0.641]
Brahman (Huchín, et al, 2004)	32.79	180.12	0.718
<i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> (Córdova, et al, 2005)	33.5	177.8	1.17

*Peso ajustado a 240 días.

**Peso ajustado a 217.5 días.

[]GDP obtenidas mediante PD-PN/# días al destete.

Cuadro # 3. Ganancia Diaria de Peso (GDP) reportada por diversos autores contra el Intervalo de Confianza a 0.99 obtenido del presente estudio.

	GDP (Kg.)
Intervalo de confianza a 0.99 (El paraíso y la ilusión)	0.511 - 0.666
Tropicarne (Domínguez, et al, 2003)	0.771
Suizo Europeo (Ruiz, et al, 2006)	0.856
Nelore (Garcés, 2001)	0.524
Brahman (Huchín, et al, 2004)	0.718
<i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> (Córdova, et al, 2009)	1.17

VII.-DISCUSIÓN.

El cuadro #1 comprende los intervalos de confianza para cada una de las variables que se propuso evaluar, resultando:

Que para el nivel de confianza a 0.90 se obtuvieron: 33.31 – 35.90 Kg., 147.85 – 168.92 Kg. y 0.539 – 0.638 Kg. para PN, PD 210d y GDP respectivamente.

Para el nivel de confianza a 0.95 se obtuvieron: 33.06 – 36.15 Kg., 145.83 – 170.94 Kg. y 0.530 – 0.648 Kg. para PN, PD 210d y GDP respectivamente.

Y a un nivel de confianza a 0.99 se obtuvieron: 32.57 – 36.64 Kg., 141.89 – 174.88 Kg. y 0.511 – 0.666 Kg. para PN, PD 210d y GDP respectivamente.

Es importante recordar que los intervalos de confianza se obtuvieron de pesos de terneros híbridos bajo condiciones de pastoreo en trópico húmedo, reconociendo las condiciones a las que se enfrentan dichos sistemas pero sin olvidar la importancia que representan para la producción a nivel nacional, estos intervalos nos permitirán evaluar sus alcances y/o limitantes que pudiera tener el trópico mexicano en relación a la producción de carne.

En la cuadro #2 al observar la columna de Peso al Nacimiento (PN) el primer valor es el intervalo de confianza obtenido a un 99% en este trabajo y va de 32.57 – 36.64 Kg. mientras que el PN reportado por Domínguez, et al, (2003) es 35.2 Kg. en este caso en particular se están confrontando pesos de becerros híbridos contra los pesos obtenidos de una raza sintética y se observa que son semejantes cuando se esperaría que la segunda raza obtuviera mejores pesos, Ruíz, et al, (2006) en ganado Suizo Europeo reporta para PN, PD y GDP 38.1, 243.9, 0.869 Kg. respectivamente, mismos que están por encima del intervalo ya descrito, es importante aclarar que el peso al destete está ajustado a 240 días, por eso la diferencia existente entre el estudio de Ruíz, et al, (2006) y este trabajo, en relación a la variable PD se hace tan evidente, sin embargo habiendo

aun diferencias entre un estudio y otro se explican a razón de que las observaciones para el estudio de Ruíz et al, (2006) provienen de ranchos ubicados desde Nuevo León hasta el estado de Yucatán y las condiciones climáticas tienen un impacto importante en los sistemas productivos además que los animales fueron alimentados en época seca con ensilado o melaza.

Para los resultados obtenidos en ganado Nelore por Garcés, (2001) PN, PD y GDP 37 Kg., 147 Kg. y 0.524 Kg. respectivamente existe una diferencia de 0.360 Kg. solo para la variable PN con respecto a los resultados de este trabajo, la raza Nelore es una raza pura *Bos indicus* originaria de la India y por ende adaptada a condiciones climáticas de altas temperaturas demostrando tener buena GDP y un buen PD razones por las que se ha introducido en el trópico. En el mismo cuadro López, et al, (2006) reporta en su estudio un PN, PD y GDP de 34.7, 169.4 y 0.641 Kg. respectivamente; observándose que sus pesos reportados figuran dentro de los intervalos calculados en la presente investigación, es importante mencionar que ambos estudios son realizados bajo condiciones similares tanto de manejo como climáticas, salvo la diferencia de las razas evaluadas dado que estos autores trabajaron con la raza Pardo Suizo.

Huchín, et al, (2004) en su estudio realizado en el estado de Yucatán, con ganado Brahman reporta PN, PD y GDP de 32.79, 180.12 y 0.718 Kg. respectivamente, se observa que es el PN el que se encuentra dentro del rango reportado por el presente estudio, mientras que para PD y GDP existe ligera diferencia, puesto que el estudio también es realizado en condiciones de trópico húmedo, la diferencia radica en la suplementación que se les dio a los animales en época seca la cual se basó en pasto de corte y pollinaza.

En el cuadro #3 se observan las GDP reportadas por distintos autores contra el intervalo de confianza a 0.99 obtenido de este trabajo, si analizamos las ganancias diarias de peso

que se mencionan solo el estudio Garcés (2001) se ajusta al intervalo obtenido del presente estudio, y el estudio de Huchín, et, al, (2004) con ganado Brahman esta 52 gramos por encima del límites superior. De la confrontación anterior se observa que los intervalos obtenidos de este trabajo se asemejan a dos de los cinco estudios con los que se comparan, y esto radica en que si bien la GDP está influenciada por el potencial genético, el manejo en la alimentación de los terneros tiene una impacto mucho mas evidente, que se verá reflejado en mayores ganancias por día.

VIII.-CONCLUSIONES.

Se determinaron los intervalos de confianza a tres niveles obteniéndose:

Al 90 % para PN con una \bar{X} de 34.60 ± 1.3 Kg., para PD 210d con una \bar{X} 158.38 ± 10.53 Kg. y para GDP con una \bar{X} de 0.589 ± 0.050 Kg.

Al 95 % para PN con una \bar{X} de 34.60 ± 1.54 Kg., para PD 210d con una \bar{X} 158.38 ± 12.55 Kg. y para GDP con una \bar{X} de 0.589 ± 0.059 Kg.

Y a 99 % para PN con una \bar{X} de 34.60 ± 2.03 Kg., para PD 210d con una \bar{X} 158.38 ± 16.49 Kg. y para GDP con una \bar{X} de 0.589 ± 0.078 Kg.

Los presentes intervalos son un reflejo importante de la productividad que tienen la mayoría de los sistemas extensivos en el trópico mexicano, caracterizados por empadre todo el año utilizando cruza *Bos taurus* x *Bos indicus*, destete a los 210 días, alimentación a base de pastoreo y suplementación mineral, en el mejor de los casos. A su vez demuestran que se pueden mejorar con un manejo sencillo y de bajo costo como suplementar con insumos baratos la alimentación de los terneros en época seca, pues por mínimo que sea el aumento en la GDP obtendremos becerros con mayor peso al destete y un mejor precio a la venta de los mismos.

IX.-BIBLIOGRAFÍA.

1. Abreu UG, de Cobuci JA, da Silva MVB, Sereno JRB. 2004. Uso de modelos no lineales para el ajuste de la curva de crecimiento de bovinos pantaneiros. Archivos de Zootecnia, 367-370.
2. Barrón GS, García BC, Mora IO, Shimada MA. 2004. Impacto económico de la pigmentación del tejido adiposo de bovino en pastoreo en el trópico. Agrocienca, 38: 173-179.
3. Blanco OMA. 2006 Alimentación de becerras lactantes. Memorias XXX de Congreso Nacional de Buiatría; Acapulco, Gro.
4. Córdova A, Rodríguez G, Córdova M, Córdova C, Pérez José. 2005. Ganancia diaria y peso al destete en becerros de cruza *Bos taurus* con *Bos indicus* en trópico húmedo. Revista MVZ Córdoba. 589-592.
5. Davis CL. Drackley J. 2002. Desarrollo nutricional y manejo del ternero joven. Argentina: Intermédica.
6. Domínguez VJ, Núñez DR, Ramírez VR, Ruiz FA. 2003. Influencias ambientales e índice de constancia para características de crecimiento en ganado bovino tropicarne. Técnica Pecuaria, México, 41:1-18.
7. Donovan A. 1991. Nutrition of dairy replacements. Curso internacional sobre crianza de becerros. División de educación continua. UNAM FMVZ. 221-229.
8. Flores BMJ, Ruiz LFJ, Guerrero CMJ, Romano MJL, 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, 44: 313-328.

9. Garcés YP. 2001. Cuidado y nutrición del becerro en pastoreo. Memorias XXV Congreso Nacional de Buiatría; Veracruz.
10. Gobierno de Chiapas. 2009. <http://www.chiapas.gob.mx/municipios/lalibertad>
11. Helman, DM. 1983. Ganadería tropical. Argentina. Ed. El ateneo.
12. Huchín CM, Mejía BT, Estrada LR, Magaña MJ. 2004. Parámetros genéticos para características de crecimiento predestete de ganado Brahman en un hato del oriente de Yucatán. Memorias XXVIII. Morelia, Michoacán.
13. Livas CF, Peña EF. 2005. Evaluación de un ionoforo y una levadura viva de *Saccharomices 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, Pue.
14. López BB, Esperón SAE y Ortíz ECI. 2004. Comportamiento de la raza Simmental bajo explotación extensiva en Valparaíso, Zacatecas. Memorias XXVIII Congreso Nacional de Buiatría; Morelia, Michoacán.
15. López BB, Esperón SAE, Carmona MMA, Castellanos VZE, Chávez FS. 2006. Interacción genotipo-ambiente de toros pardo suizo evaluados por el peso de sus hijos en zona tropical, Tabasco México. Memorias XXX Congreso Nacional de Buiatría; Acapulco Guerrero.
16. López CM, Jiménez FG, Jong B, Ochoa GS, Nahed TJ. 2001. El sistema ganadero de montaña en la región norte-tzotzil de Chiapas, México. Veterinaria México. 93-102.
17. Lowman, BG, Scott N, Somerville, S. 1976. Condition score of cattle; revised edition. Bull. E. Scotl. Coll. Agric., No. 6.

18. Márquez SI, García MR, García DG, Mora FJS, López LE. 2004. El efecto de las importaciones de carne bovina en el mercado interno mexicano. *Agrociencia*. 121-130.
19. Martínez VG, Montaña BM, Palacios FJA. 2006. Efectos genético directos, maternos y heterosis individual para tasas de estro, gestación, parición y destete de vacas criollo, guzerat y sus cruzas F1. *Técnica Pecuaria, México*, 44:143-154.
20. Medina NCG, Magaña MJG, Segura CJC, Sosa FCF. 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*.
21. Núñez HG, Cantú BJE, 2000. Producción, composición química y digestibilidad del forraje de sorgo x sudán de nervadura café en la región norte de México. *Técnica Pecuaria México*, 38: 177-187.
22. Paredes L, Hidalgo V, Carriles M, Vargas T. 2002. Variability of methods for raising calves in dual purpose cattle system in Sabaneta de Barinas, Barinas state, Venezuela. *Zootecnia Tropical*. 69-82.
23. Pereda SME, González MSS, Arjona SE, Bueno AG, Mendoza MGD. 2005. Ajuste de modelos de crecimiento y cálculo de requerimientos nutricionales para bovinos brahman en Tamaulipas, México. *Agrociencia*, 19-27.
24. Pérez HP, Becerril PCM, Lamothe ZC, Torres HG, López OS, Gallegos SJ. 2006. Efecto del amamantamiento retrasado en la actividad posparto de las vacas y en los becerros de doble propósito. *Interciencia*, 31:748-752.

25. Pérez PJ, Alarcón ZB, Mendoza MGD, Bárcena GR, Hernández GA, Herrera HJG, 2001. Efecto de un banco de proteína de kudzú en la ganancia de peso de toretes en pastoreo de estrella africana. *Técnica Pecuaria México*, 39: 39-52.
26. Ramírez VR, Hernández AOC, Núñez DR, Ruíz FA, García MJG. 2007. Análisis univariado vs multivariado en la evaluación genética de variables de crecimiento en dos razas bovinas. *Agrociencia*, 41: 271-282.
27. Rosales AJ, Elzo MA, Montaña BM, Vega MVE, Reyes VA. 2004. Parámetros genéticos para pesos al nacimiento y destete en ganado Simmental-Brahman en el subtrópico mexicano. *Técnica Pecuaria, México*, 42:333-346.
28. Ruíz FA, Núñez DR, Ramírez VR, Domínguez VJ, Mendoza DM, Martínez CE. 2006. Niveles y efectos de la consanguinidad en variables de crecimiento y reproductivas en bovinos tropicarne y suizo europeo. *Agrociencia*, 40: 289-301.
29. Sánchez CA, Propin FE, 2001. Cambios en la orientación funcional de las ciudades medias del trópico mexicano. *Cuadernos Geográficos, Granada España*. 31: 69-85.
30. Sánchez L, Becerra JJ, Iglesias A, Monserrat A. 2005. Valoración del crecimiento en animales cruzados de rubia gallega con nelore. *Archivos de Zootecnia*, 54:497-500.
31. Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, coordinación general de ganadería. 2005.
32. Tamayo JL. 1994. *Geografía general de México*. Ed. Larousse.
33. Vidaurrázaga OFR, Cortez LAA. 2000. El tratado de libre comercio y la ganadería bovina de carne de la región fronteriza de Coahuila. *Estudios Fronterizos*. 189-221.

34. Vite CC. 2007. Producción de leche y comportamiento reproductivo de vacas de doble propósito que consumen forrajes tropicales y concentrados. Vet Mex, 38:64-35.
35. Wayne, W. D. Bioestadística: Bases para el análisis de las ciencias de la salud. México D.F. Limusa. 1994;124-126.
36. Zea SJ, Diaz DMD. 1990. Producción de carne con pastos y forrajes. España: Mundi Prensa.