

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN

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

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:
HERNÁNDEZ LÓPEZ ADONAY EYZAGUIRRE

ASESOR.
DR. BENITO LÓPEZ BAÑOS
COASESOR
DR. A. 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.

Dedicatoria:

A mis padres y hermanos:

a quienes les doy las gracias por su apoyo y su gran ejemplo de superación, el cual ha sido y será la inspiración para superarme día con día.

A mis tíos y primos:

por brindarme su apoyo cuando más lo necesitaba, ya que en los momentos que me parecía inalcanzable cumplir mi sueño de ser un profesional, me dieron la ayuda y apoyo incondicional.

A mi Universidad:

Por que me brindó la herramientas que me sirvieron para formarme como profesional, y por que gracias a la oportunidad que me dio de estudiar en sus aulas, entendí que existe todo un universo de personas, conocimientos e ideas y en ella adquirí conocimientos que me han servido en mi vida profesional y personal, por lo que siempre estaré agradecido.

A los Doctores: Benito López y Enrique Esperón:

con gran respeto y afecto, a quien con su apoyo, paciencia y dedicación dirigieron el presente trabajo, y a quienes admiro por su capacidad de transmitir conocimientos.

Índice.

CONTENIDO

Pág.

I.-Resumen 1

II.-Introducción.....2

III.-Objetivo10

IV.-Material y métodos..... 11

V.-Resultados y discusión.....13

VII.-Conclusiones.....18

VII.-Bibliografía.....19

Cuadros y gráfica.

Cuadro 1..... 4

Cuadro 2..... 5

Cuadro 3..... 7

Cuadro 4..... 8

Cuadro 5..... 16

Gráfica 1..... 17

I. Resumen

Se comparó el efecto vigor híbrido de cinco razas paternas *Bos taurus* mediante el peso al nacer de sus crías con vacas Cebuinas en un rancho ubicado en el municipio de Palenque, Chiapas, tomando los registros de todos los becerros que nacieron en el periodo de 2000 al 2007, Lo que arrojó un total de 121 registros, de los cuales: 43 fueron con 4 toros Charolais, 36 con 5 Suizo Europeo, 23 con 4 toros Holstein, 6 con 2 toros Suizo Americano y 13 con 2 toros Simmental, todos ellos obtenidos por inseminación artificial. El análisis de los datos recopilados fue hecho mediante el programa estadístico SAS. Dando como resultado para las cruces de Charolais, Simmental, Holstein, Suizo Pardo Europeo y Suizo Pardo Americano un promedio de peso al nacimiento de 31.7 ± 3.7 , 32.8 ± 3.6 , 33.4 ± 3.6 , 32.9 ± 3.6 , 34.6 ± 3.9 kg respectivamente y una media general de las cinco razas de 32.6 kg. En los resultados obtenidos en este trabajo se observan promedios similares a los reportados por otros autores. No se encontró así efecto marcado de vigor híbrido en el peso al nacimiento de líneas paternas *Bos taurus* con línea materna *Bos indicus*. Los pesos promedio al nacimiento de los hijos de las cinco razas paternas oscilaron de 31.7 a 34.9 kg correspondiendo el primero al Charolais y el segundo a Suizo Pardo Americano, observando así y reforzando la afirmación de la ausencia de vigor híbrido, al menos en el peso al nacimiento ya que razas como el Charolais reportada como de talla grande y que pueden tener becerros al parto sumamente pesados de 40 kg o más, en este trabajo el cruce de toros Charolais con hembras Cebuinas fue relativamente más bajo. Este mismo efecto fue observado con las otras razas paternas como Holstein, Simmental y el Pardo Suizo, lo que sugiere un potencial en el uso de este tipo de práctica sin que se le pueda argumentar problemas de partos distócicos en la línea materna y que el valor verdadero del efecto de heterosis se reflejará en características como velocidad de crecimiento, conversiones, adaptabilidad y mejores rendimientos en canal.

II. Introducción.

La heterosis o vigor híbrido es el nombre dado al aumento en vigor de la descendencia sobre la de los padres cuando se aparean individuos no emparentados, este se manifiesta en una mayor viabilidad, crecimiento mas rápido, mayor producción y mayor fertilidad (Lasley, 1982).

Las experiencias que se han efectuado con animales de laboratorio y domésticos han demostrado que los individuos obtenidos del cruce entre líneas se encuentran mejor compensados contra las condiciones ambientales desfavorables que los individuos pertenecientes a estas líneas (Johansson, 1972). La principal ventaja en el vigor híbrido de ganado de carne es que proporciona a estos animales una gran resistencia a la tensión (estrés). El cruzamiento tiende a disminuir la tensión en caso de parto, clima adverso o enfermedad. La diferencia entre las razas puras y el cruce no son importantes hasta después del destete (Diggins, y Bundy., 1992).

Los beneficios del cruzamiento de razas son sustanciales, tanto por la heterosis, como por la complementariedad de los genes que participan en la regulación de una característica, estos beneficios no se pueden garantizar sin costo, lo que hace que cada productor tenga que evaluarlos, contra los beneficios potenciales en su situación particular al tomar decisión de si conviene cruzar o utilizar mejor raza pura bien adaptada (Romagosa.1999).

Con los retos de la globalización se hace necesario considerar la forma en que los sistemas de producción están operando en cada región agraria con la finalidad de implementar las modificaciones que sean necesarias para hacer un uso más eficiente de los recursos disponibles. En tales circunstancias la competitividad y la compatibilidad de los recursos naturales y el medio ambiente, aunado a la demanda por una mayor cantidad de carne por la sociedad, es necesario procurar la armonía entre los recursos genéticos y los demás componentes del sistema de producción de carne (Tewolde y Núñez., 1998).

El peso al nacer es una característica productiva de importancia económica relacionada con la producción de leche y carne, por lo tanto influye en el mejoramiento de la productividad y es la primera información en la vida del animal, constituyéndose el primer tabulador del potencial de crecimiento (Noguera, 1993).

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

En el estudio realizado por (Concha *et al.*, 1999) la ganadería de doble propósito se ha conceptualizado en forma generalizada a las cruzas de *Bos taurus* con *Bos indicus*, principalmente Holstein, Suizo, Simmental y Charolais.

Los productos que este sistema genera son: leche y sus derivados, becerros al destete, novillos para abasto, y toros para pie de cría (Luna, 1991).

Con la introducción de razas especializadas en producción de carne como la Charolais, Angus, Simmental a dichas zonas, se ha logrado aumentar la productividad y rentabilidad, por la introducción de genes altamente especializados en producción en sistemas económicamente convenientes (García. 2002).

Los resultados de las investigaciones en las décadas de 1950 y 1960 demostraron que los cruzamientos de la raza Charolais con Cebú, obtuvieron animales de rápido crecimiento con canales de alto rendimiento en carne (Warwilk, 1980). Entre las principales limitaciones para la producción ganadera en el sureste están los efectos de clima y la marcada variación en la disponibilidad de forrajes y con ello los nutrientes disponibles durante todo el año, hecho que influye sobre la producción posible de lograr y sobre las razas de ganado que pudieran ser manejadas.

En la realización de un estudio (Concha, *et al.*, 1999) obtuvieron una tendencia a mejorar el peso al nacimiento en las crías nacidas durante la época de lluvias, resaltando también una ventaja evidente en peso al nacimiento en los animales cruzados.

En un estudio realizado en el trópico húmedo con cuatro razas cebuinas (López, *et al.*, 2005) concluyeron que el sexo de la cría y mes de parto tienen influencia sobre peso al nacimiento, pero el año y número de parto no influyen significativamente sobre este parámetro.

La raza Charolais se origina en Francia. Es usada no solamente como raza pura sino también en sistemas de cruzamiento; sus características más relevantes son color blanco crema, hocico

rosa y pezuñas claras, con mucho músculo y una conformación torácica grande y fuerte, su peso al nacer es de 45 kg en machos y 40 en hembras, los machos adultos pesan 1250 kg y 825 kg las hembras (French y Joshí., 1969). Se le encuentra así en regiones de clima tropical, subtropical, templado y árido, lugares donde aparentemente se ha aclimatado, comportándose con satisfacción (Sifuentes y Puente., 1991), (ACHBM., 2007) además esta raza mantiene un ritmo de crecimiento rápido, tiene menos grasa subcutánea que las razas cárnicas y por lo tanto, se adapta bien a la demanda actual de carne magra (Phillips, 2003). En el cuadro 1 se pueden observar algunos reportes para el promedio de peso al nacimiento de becerros cruza de Charolais con Cebú.

Cuadro 1. Promedios de peso al nacimiento de becerros cruza de Charolais con Cebú.

Raza paterna	Peso al nacimiento	País	Autor
Charolais	30.4	Venezuela	Plasse, <i>et al.</i> , 2000
Charolais	34.8	México sureste Yucatán	Segura. 1990
Charolais	31.02 ±2	Cuba	Bebert, <i>et al.</i> , 2000
Charolais	37.8	Chile	Magofke y García., 2003
Charolais	35.9	México Tamaulipas	Martínez, <i>et al.</i> , 2007
Charolais	37.3±2.5	México Baja California Norte	Pérez, <i>et al.</i> , 2007
Charolais	32.6	México sureste	Concha, <i>et al.</i> , 1999

La raza Simmental es originaria del Valle de Simmen, en Suiza hace 350 años aproximadamente, sus características físicas son el color de capa castaño amarillento rojo, con manchas blancas de distribución característica, la cabeza, el vientre y la parte baja del pecho, las patas y la cola,

su cuerpo es largo los costillares bien desarrollados, el pecho y flancos son profundos con un amplio desarrollo de lomos y muslos, el peso al nacer es de 50 kg en machos y 42 kg en hembras, el adulto pesa de 1000 kg a 1200 kg en machos y de 750 kg en hembras (French, *et al.*, 1969).

Las novillas paren por primera vez a la edad de 30 a 36 meses contando con alta precocidad sexual, total adaptación a condiciones de potrero, alta longevidad, mansedumbre, excelente habilidad materna y adaptabilidad La raza tiene una alta capacidad de consumo y conversión alimenticia, y gracias a su adaptabilidad a condiciones difíciles aprovecha tanto los forrajes buenos como el alimento de deficiente calidad disminuyendo las posibilidades de pérdida (ACCDGS, 2007).

El Simmental puede que sea actualmente una de las razas vacunas de doble propósito más populares para la producción de carne y leche (Phillips, 2003). El cuadro 2 muestra promedios de peso al nacimiento de becerros cruce de Simmental con Cebú reportados por diferentes autores.

Cuadro 2. Promedios de peso al nacimiento de becerros cruces de Simmental con Cebú.

Raza paterna	Peso al nacimiento	País	Autor
Simmental	32.6	México sureste	Concha, <i>et al.</i> , 1999
Simmental	30.4	Venezuela	Plasse, <i>et al.</i> , 2000
Simmental	34.8	México sureste Yucatán	Segura. 1990
Simmental	32.05	México Querétaro	Navarro, <i>et al.</i> , 1998
Simmental	30.03	México Querétaro	Quiroz y Abreu., 1998
Simmental	35.2	México Veracruz	Acosta, <i>et al.</i> , 2006
Simmental	30.05	Venezuela	Hoogestei, <i>et al.</i> , 1983
Simmental	24.9	Etiopia	Demekers, <i>et al.</i> , 2003

En la raza pardo suizo su origen queda confinado a lo que es la parte media oriental del país Helvético. La raza Pardo Suizo 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, las razas

que lo conforman son la *Bos longifrons* y la *Bos primigenios*. (Martínez. 2006). En América se le vio por primera vez cuando en 1869 fueron llevados a Estados Unidos siete vacas y un toro (FGCC.2007). Es un animal muy robusto, capaz de desenvolverse bien incluso en condiciones ásperas (Slater.2007).

En el sureste mexicano la raza europea más diseminada es el Pardo Suizo tanto en los sistemas especializados de leche y carne, como en el de doble propósito, razón que le hace ser un recurso genético importante para el desarrollo de los bovinos en la región (Rodríguez, *et al.*, 1999).

El Pardo Suizo como ganado puro, se adapta perfectamente, para ser considerado como el ideal para ordeñas de tipo familiar porque, además de obtener ingresos por la venta de leche y subproductos, nos encontramos con que el criar los machos resulta un negocio muy redituable. El becerro suizo tiene buena demanda para ser utilizado posteriormente como semental, o en caso de ser una cruce, tiene muy buenos incrementos de peso para ser vendido para el abasto (Rojas. 1998).

El peso al nacer es de 38 kg en machos 32 kg en hembras, las características genóticas de las hembras son: tamaño medio, no muy refinadas, de frente cóncava y de nariz cóncava, cuello de tamaño mediano robusto, la línea cervical recta. La hembra adulta pesa de 550 kg a 650 kg. El macho es de tamaño medio, cuello de tamaño medio, dorso, lomo y vientre largo y ancho, piel y pelo elásticos de espesor medio, color del café claro al oscuro. El macho adulto pesa de 900 kg a 1200 kg (Gasque y Posadas., 2001). En el cuadro 3 podemos ver promedios de peso de becerros obtenidos de la cruce de Suizo Pardo Europeo y Suizo Pardo Americano con vacas Cebuinas en diferentes países.

Cuadro 3. Promedios de peso al nacimiento de becerros cruces de Suizo Pardo con Cebú.

Suizo pardo	31.7	Venezuela	Noguera. 1993
Suizo pardo	24.6	Etiopia	Demekers, <i>et al.</i> , 2003
Suizo pardo	34.7	México trópico húmedo	López, <i>et al.</i> , 2004
Suizo pardo	34.8	México sureste Yucatán	Segura. 1990
Suizo pardo	30.6	Venezuela	Isea y Villasmil., 2002
Suizo pardo	28	México Veracruz	Román. 1981
Suizo pardo	30	Cuba habana	Ossa. 2004
Suizo pardo	32.7	Venezuela	Contreras, <i>et al.</i> , 1985
Suizo pardo	30.7	Colombia	Alvarado, <i>et al.</i> , 2005
Suizo pardo	34.7	Venezuela Barinas	Paredes, <i>et al.</i> , 2002
Suizo Pardo	31.5	Venezuela	Sandoval, <i>et al.</i> , 2005
Suizo Pardo	31.7±4.5	Venezuela	Eduardo, <i>et al.</i> , 1995
Suizo pardo	27.5	México Veracruz	Paredes. 1981

La raza Holstein tiene como sus ancestros más remotos los animales negros de los bávaros y los blancos de los frisios, tribus que hace cerca de 2.000 años se ubicaron en el delta del Rin.

Por sus características únicas de color, fortaleza y producción, la Holstein empezó a diferenciarse de las demás razas, y pronto comenzó a expandirse por otros países, empezando por Alemania, y desde hace cerca de 300 años está consolidada en lugar de privilegio en el hato mundial por su producción y su adaptación a diferentes climas. (UNDGAC, 2007)

Esta raza es grande, elegante y fuerte, con un peso promedio de 650 kg y una alzada aproximada de 1.50 m. El becerro Holstein pesa de 35 a 50 kg (SAGARPA, 2007)

Se caracteriza por su pelaje blanco y negro o blanco y rojo; esta última coloración la hace muy apetecible pues representa adaptabilidad a climas cálidos, su vientre, patas y cola deben ser blancos. El pie de cría de las lecherías tropicales lo constituye un ganado con alto porcentaje de sangre Holstein. (Prescott. 1892) lo que hace muy rentable la introducción de genes de esta raza. El ganado media sangre Holstein con cebú no tiene problemas de adaptación a climas cálidos; es de buena producción cuando las hembras se han seleccionado por su potencial lechero (UNDGAC.2007).En el cuadro 4 se muestran promedios de peso obtenidos en diferentes países para becerros cruzas de Holstein con cebú.

Cuadro 4. Promedios de peso al nacimiento de becerros cruzas de Holstein con Cebú.

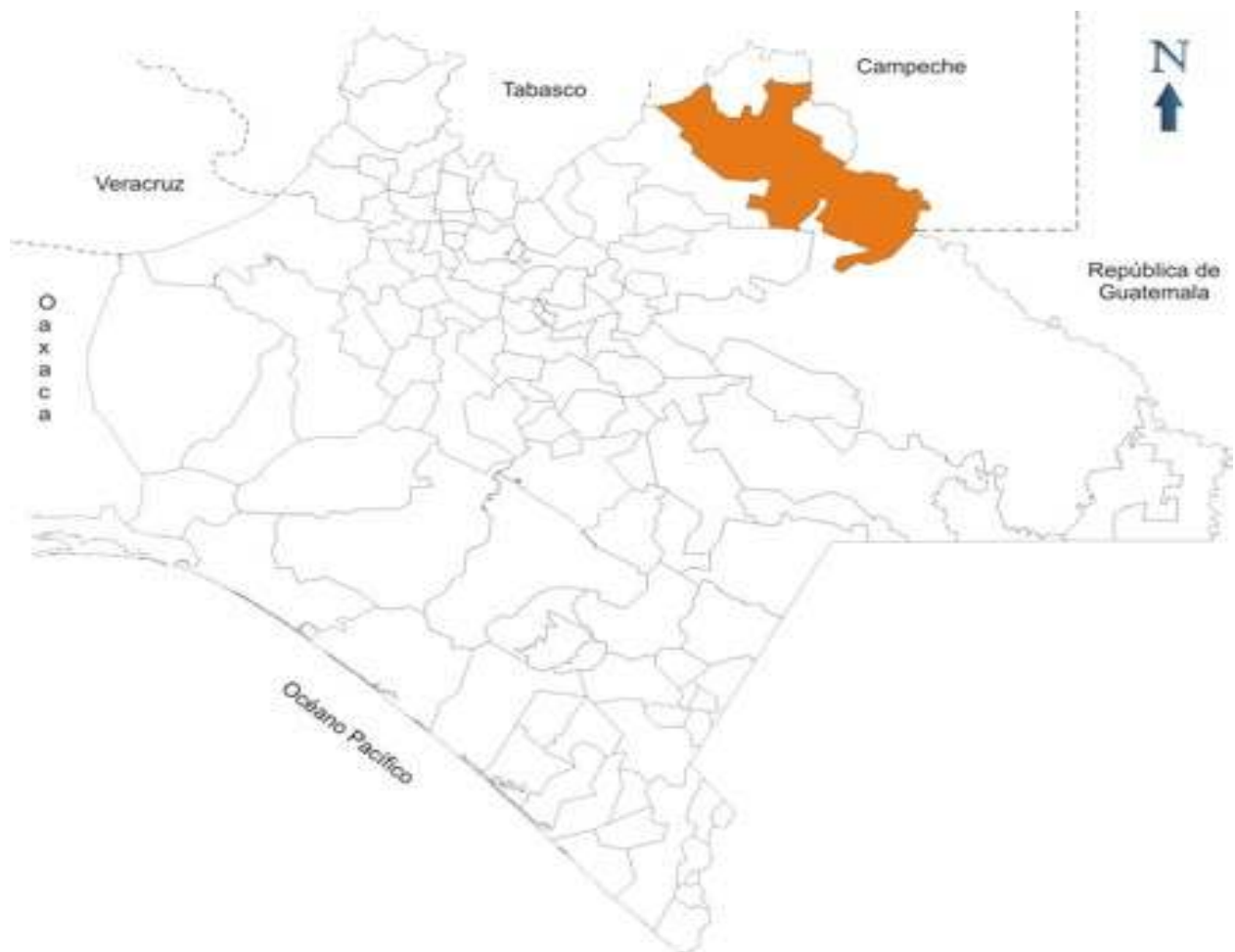
Raza paterna	Peso al nacimiento	País	Autor
Holstein	30.6	Venezuela	Isea y Villasmil., 2002
Holstein	37.7 +-6.1	Chile	Cienfuegos, <i>et al.</i> , 2007
Holstein	35.7	Venezuela	Lago, <i>et al.</i> , 1977
Holstein	29.9	México Chiapas	Martínez. <i>et al.</i> , 2006
Holstein	32.6 +-5	Venezuela	Ruiz, <i>et al.</i> , 1999
Holstein	30.5	Venezuela	Sandoval, <i>et al.</i> , 2005
Holstein	28	México Veracruz	Román.1981.

La raza Cebú se origina en Asia, soporta mejor el calor, tiene piel pigmentada y pelaje claro, el peso al nacimiento de becerros oscila entre los 20 a los 30 kg (Osorio.2003; Alves.1980). La silueta del Cebú difiere del *Bos taurus* comenzando por la posición de la cabeza, la dirección de los cuernos, pero la giba constituye el componente más notable aunque en algunos no existe.

Está ampliamente distribuida en varios continentes y constituyen la base sobre la que se erige la política de cruzamiento de Cuba y México. Su importancia radica en que presenta ciertas características de resistencia y adaptación deseables para las condiciones de explotación en el área tropical y subtropical, su utilización resulta conveniente no solo como raza pura, sino además en la ejecución de programas de cruzamiento con el objetivo de mejorar el rendimiento en los rebaños. Dentro de las principales ventajas se encuentran, entre otras, sus bajas tasas de mortalidad e incidencia de crías muertas, alta eficiencia en dietas fibrosas y buena habilidad materna (Cero, *et al.*, 2000).

CAPITULO IV. Material y Métodos.

El estudio se realizó en un rancho ubicado en el municipio de Palenque, Chiapas, el cual se localiza al norte del estado y está situado sobre las últimas estribaciones de las montañas del norte y los límites de la Planicie Costera del Golfo, Sus coordenadas son: 17°25'52' ' y 17°30'10' ' de latitud Norte y 92°01'48' ' y 92°05'04' ' de longitud Oeste con precipitación pluvial de 2762.9 milímetros al año (www.laregion.com.mx/chiapas ,2007).



Se tomaron los registros de peso al nacimiento de todos los becerros que nacieron en el periodo de 2000 al 2007 producto del cruzamiento entre vacas cebuinas y toros *Bos taurus* de 5 razas. Lo que arrojó un total de 121 registros, de los cuales: 43 fueron con 4 toros Charolais, 36 con 5 machos Suizo Europeo, 23 con 4 toros Holstein, 6 con 2 toros Suizo Americano y 13 con 2 toros Simmental. Todos ellos obtenidos por inseminación artificial.

Los pesos al nacimiento fueron analizados mediante un modelo totalmente aleatorizado. Los efectos de año, época de nacimiento, sexo y toro se removieron mediante un ajuste lineal por lo cual se usaron como covariables en el modelo:

$$Y_{ij} = \mu + R_i + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + E_j$$

Donde: Y_{ij} es el peso al nacimiento de la i -ésima raza R del padre, X_1 es año de nacimiento, X_2 época de nacimiento, X_3 sexo de la cría, X_4 toro, E_j es el error aleatorio del modelo y b_1 , b_2 , b_3 y b_4 son parámetros del modelo lineal, μ es la media general.

El análisis de los datos recopilados fue hecho mediante el programa estadístico (SAS, 1997).

CAPITULO V. Resultados y discusión.

En el cuadro 1 se muestra el peso promedio al nacimiento obtenido en este trabajo para las diferentes razas estudiadas. En la raza Charolais, de 31.7 ± 3.7 kg. Esto resulta ser similar a los obtenidos por Plasse *et al.*, (2000) en Venezuela, quien obtuvo un promedio de 30.4 kg. Bebert, *et al.*, (2000) encontró en Cuba un promedio de 31.02 ± 2 kg, en México Concha, *et al.*, (1999), Segura. (1990), Martínez, *et al.*, (2007) reportan promedios de 32.6, 34.8 y 35.9 kg, respectivamente, valores que se consideran semejantes a los obtenidos en este trabajo. Sin embargo Magofke y García., (2003) y Pérez, *et al.*, (2007), reportan promedios de 37.8 y 37.3 kg respectivamente. Estos valores resultan ser más altos, lo cual se puede explicar por un manejo más tecnificado en estos hatos y porque el ambiente no influye fuertemente ya que el trabajo realizado por Pérez, *et al.*, (2007), se llevó a cabo en el estado de Baja California Norte donde es posible que el efecto del ambiente sea menor. También se muestra el peso promedio al nacimiento de los becerros de cruza de toros Holstein puros con vacas Cebuinas, siendo en promedio de 33.4 ± 3.6 kg el comportamiento del Holstein como raza paterna en general tuvo el mismo comportamiento a lo obtenido por otros autores. Así en Venezuela Isea *et al.*, (2002) reporta promedio de 30.6 kg, Lago *et al.*, (1977) de 35.7 kg y Ruiz, *et al.*, (1999) de 32.6 kg, promedios que resultan semejantes a lo encontrado en este trabajo, sin embargo otros autores como Martínez, *et al.*, (2006) y Román, (1981) en México reportan promedios de peso al nacimiento más bajos que los encontrados en este trabajo con valores de 29.9 y 28 kg respectivamente esta diferencia significativa puede deberse a las condiciones de manejo de estos hatos, a la edad de la madre al parto y también al valor genético de los toros usados. Podemos observar el peso promedio al nacimiento obtenido para la raza paterna Simmental. Siendo de 32.8 ± 3.6 kg, este valor es semejante a lo que reportan Concha, *et al.*, (1999) en el sureste de 32.6 kg, Segura. (1990) de 34.8 kg, Navarro. (1998) de 32.05 kg, Quiroz y Abreu., (1998) de 30.03 kg y de Plasse, *et al.*, (2000) en Venezuela de 30.4 kg, a excepción de Demekerss, *et al.*, (2003) en Etiopia donde obtuvo promedios de 24.9 kg al nacimiento, esta diferencia puede deberse a que las vacas utilizadas en este trabajo son de razas Cebuinas nativas de la región como. Boran, Barca y Horro.

Podemos observar también el peso promedio para los becerros con líneas paternas Suizo Pardo Europeo y Suizo Pardo Americano de 32.9 ± 3.6 kg y 34.6 ± 3.9 kg respectivamente. Estos resultados son semejantes a los reportados en Venezuela por Noguera, (1993) de 31.7 kg Paredes, *et al.*, (2002) de 34.7 kg Isea y Villasmil., (2002) de 30.6 kg Eduardo *et al.*, (1995) de 31.7 kg y Contreras, *et al.*, (1985) de 32.7 kg, sin embargo estos autores no especifican la variedad de Suizo Pardo y mucho menos las condiciones de manejo de dichos hatos. En México López *et al.*, (2004) reportan un promedio de 34.7 kg y Segura. (1990) de 34.8 kg, los cuales resultan ser también semejantes a los obtenidos en este trabajo. Por otra parte investigadores como Demerkes, *et al.*, (2003) en Etiopia, Román, 1981 en México y Paredes. (1981) en México reportan valores de 24.6, 28 y 27.5 kg respectivamente siendo estos inferiores a los encontrados en este trabajo. La coincidencia de estos resultados puede explicarse por el tipo de manejo semejante entre los hatos en especial al tipo de inseminación artificial utilizado y a la calidad genética de los toros, no así con los resultados que fueron inferiores en donde el manejo, el grado de tecnificación de los hatos y el nivel genético de estos pudiera ser lo que marque la diferencia, así como también la variedad de toros siendo Europeo o Americano y como podemos ver en la gráfica los toros Suizo Pardo Americano produjeron becerros más pesados significativamente con peso de 34.6 ± 3.9 kg con respecto a los becerros de toros Suizo Pardo Europeo de 32.9 ± 3.6 kg y en especial las crías de toros Charolais que mostraron diferencia significativa a $p < 0.1$ con peso de 31.7 ± 3.6 kg con respecto a los primeros, siendo las otras razas paternas muy semejantes entre sí con pesos que van de 32.8 hasta 34.6 kg.

Finalmente, podemos observar en estos resultados tanto en la gráfica como en el cuadro que no se determina un efecto de heterosis entre los distintos cruzamientos de *Bos taurus* con *Bos indicus* al menos en el peso al nacimiento ya que razas como el Charolais reportada como de talla grande y que pueden tener becerros al parto sumamente pesados de 40 kg o más ACHBM., (2007) en este trabajo el cruce de toros Charolais con hembras Cebuinas fue relativamente más bajo con 31.7 \pm 3.6 kg en promedio. Este mismo efecto fue observado con las otras razas paternas como Holstein, Simmental y el Pardo Suizo, lo que sugiere un potencial en el uso de este tipo de práctica sin que se le pueda argumentar problemas de partos distócicos en la línea materna y que el valor verdadero del efecto de heterosis se reflejará probablemente en características como velocidad de crecimiento, conversiones, adaptabilidad y mejores rendimientos en canal.

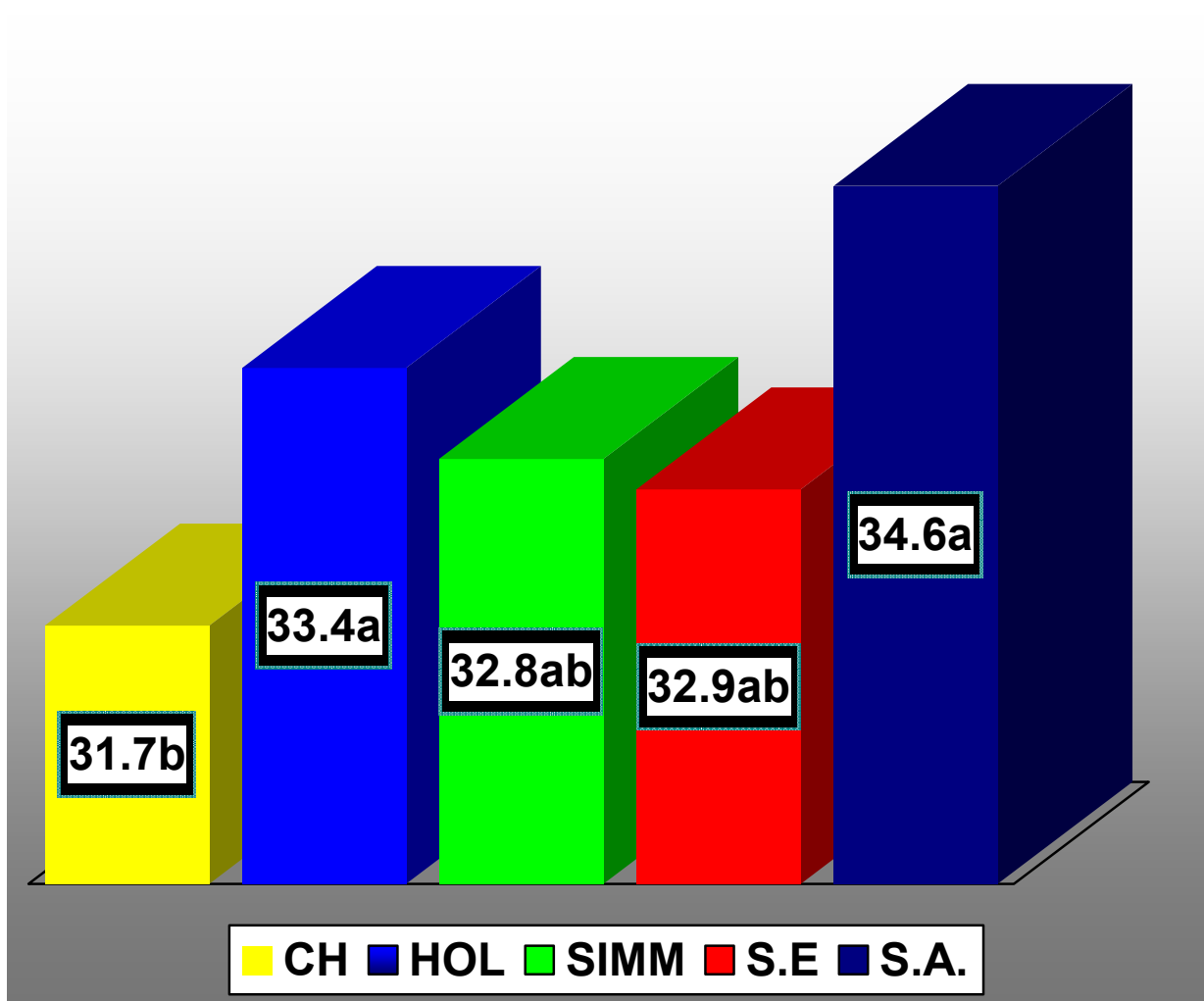
Cuadro 5. Peso al Nacimiento de becerros, cruce de *Bos taurus* con vacas encastadas de *Bos indicus*.

RAZA DEL TORO	NUMERO DE DATOS	MEDIA DE MINIMOS CUADRADOS	ERROR ESTANDAR
CHAROLAIS	43	31.7 b	0.5659
HOLSTEIN	23	33.4 a	0.7643
SIMMENTAL	13	32.8 a b	1.0927
SUIZO EUROPEO	36	32.9 a b	0.6178
SUIZO AMERICANO	6	34.6 a	1.6065
TOTAL	121	32.6*	

Nota. Literales diferentes por razas denotan diferencia significativa ($p < 0.1$)

* Media General

Gráfica 1. Media de mínimos cuadrados de peso al nacimiento en becerros cruzas de *Bos taurus* con vacas encastadas de *Bos indicus*



CH = Charolais HOL = Holstein SIMM = Simmental S. E = Suizo Europeo S. A = Suizo Americano

VI. Conclusiones

No se observó efecto de vigor híbrido en el peso al nacimiento de líneas paternas *Bos taurus* con línea materna *Bos indicus*.

Los pesos promedio al nacimiento de los hijos de las cinco razas paternas oscilaron en un rango de 31.7 a 34.9 kg correspondiendo el primero al Charolais y el segundo a Suizo Pardo Americano.

VII. Bibliografía.

- 1.- **Acosta RR, Córdova GP, Livas CF, Ocaña ZE, Marín MB.** Importancia de los cruzamientos terminales en el CEIEGET 2006.
- 2.- **Alvarado AL, Pardo BO, Sánchez JE.** Evaluación de leche y/o carne de diferentes grupos raciales en el bajo trópico colombiano, ecosistema valle medio del Sinu 2005.
- 3.- **Alves SA.** El Cebú para países tropicales 1980.
- 4.- **Asociación Charolais Herd Book de México.** Historia de la raza Charolais. 2007
- 5.- **Asociación Colombiana de Criadores de la Raza Simmental y sus cruzas asoSimmental** Historia de la raza Simmental. 2007.
- 6.- **Bebert GP, CERO RA, Guevara VG, Morales CR, Aguilar MM, Fernández PN.** Estudio del peso al nacer de los cruces intermedios en la formación de la raza Chacuba 2000.
- 7.- **Cero RA, del Pino M, Vega RC, Guevara VG, Corvison ME y Vázquez M de DR.** Parámetros genéticos del peso al nacer del Cebú cubano blanco macho .Rev. Prod. anim. 2000.
- 8.- **Cienfuegos REG, De Orue RM, Briones LM.** Estimación del comportamiento productivo y parámetros genéticos de características predestete en bovinos de carne (*Bos taurus*) y sus cruzas, VIII región Chile vol 38, 25 de septiembre 2007. 69-75.
- 9.- **Concha J, Magana JG, Delgado R, Segura JC.** Comportamiento del ganado Cebú y sus cruzas con Europeo, bajo condiciones de manejo en le sureste de México. Memorias del Congreso Nacional de Buiatría México 1999; 68.
- 10.- **Contreras R, Rincón E, García N.** Pesos al nacer de becerros mestizos en una finca lechera en el sur del lago de Maracaibo Venezuela. Universidad Experimental de Tachira 1985.
- 11.- **Demekers, Neser FWC, Schoemans S.** Early growth performance of *Bos taurus* x *Bos indicus* cattle crosses. In Ethiopia. Evaluation of different croosbreeding models. Journal of animal breeding and genetics (2003).
- 12.- **Diggins RV, Bundy CE.** Producción de carne bovina. Continental ,1992.
- 13.- **Eduardo A, Noguera A, Abreu O, Rhode Azocar.** Peso al nacer de becerros mestizos doble propósito en bosque húmedo tropical. FONAIAP- Zulia- El Guayabo. Maracaibo Venezuela.1995

- 14.- **Federación Ganadera de Córdoba Colombia** .Historia del Pardo Suizo.2007.
- 15.- **French MH, Joshi NR.** Razas europeas de ganado bovino volumen II. 1969; 461.
- 16.- **García BCM.** Alimentación de la vaca de doble propósito en condiciones tropicales con fines productivos y reproductivos. Memorias del XXVI Congreso Nacional de Buiatría México.2002.
- 17.- **Gasque R, Posadas E.** Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM.2001
- 18.- **Helman MB.** Ganadería tropical, Ateneo.1977
- 19.- **Hoogestei JNR, Plasse DO, Verde P, Rodríguez R.** Peso al nacer de becerros de vacas Brahaman comerciales con toros Simmental y Marchigiana. Facultad de Ciencias Veterinarias Venezuela 1983.
- 20.- **Isea VW y Villasmil OY.** Peso al nacimiento de terneros cruzados Senepol en el Estado Zulia, Venezuela. Cátedra Genética Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.2002.
- 21.- **Johansson** .Genética y mejoramiento animal. Acribia, Zaragoza España 1972.
- 22.- **Lago de SG, Semidey DSG, Rodríguez HJE, Fuentes A.** Fertilidad en un rebaño Holstein y Pardo Suizo en Venezuela. Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Región Zulia – CIARCO- FONAIAP 1977.
- 23.- **Lasley JF.** Genética del mejoramiento del Ganado. Departamento de zootecnia Universidad de Missouri. Hispanoamericana.1982.
- 24.- **López BB, Esperón SAE, Carmona MMA, Castellanos VZE y Chávez FS.** Interacción genotipo ambiente de toros pardo suizo evaluados por el peso de sus hijos en zona tropical de Tabasco México memorias del XXVII Congreso Nacional de Buiatría, Morelia .Agosto 2004.175
- 25.- **López BB, Esperón SAE, Martínez MS, Carmona MMA, y Contreras H.** Efecto del año, mes, sexo de la cría y numero de parto sobre el peso al nacimiento de cuatro razas Cebuinas en el trópico húmedo. Memorias del XXIX Congreso Nacional de Buiatría Puebla, 11 al 13 de Agosto 2005; 174.

- 26.- **Luna SM.** Evaluación preliminar de componentes tecnológicos en una explotación bovina de doble propósito en el estado de Tabasco .Memorias del XVI Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz 1991; 149-152.
- 27.- **Magofke JC, García FX.** Uso del cruzamiento de razas para mejorar la productividad en animales, Universidad de Chile. 2003.
- 28.- **Martínez GJC, Charles J L, Puga CHP, Castillo RSP, Lucero MFA.** Crecimiento predestete de becerros Charolais en el centro de Tamaulipas. Memorias del XXXL Congreso Nacional de Buiatría, Acapulco Guerrero 2007.
- 29.- **Martínez JJ.** Índice de herencia y repetibilidad para peso al nacimiento, peso al destete y al año de nacimiento del ganado Pardo Suizo Europeo realizado en Tabasco Tesis de Licenciatura Médico Veterinario Zootecnista UNAM. Facultad Estudios Superiores Cuautitlán 2 2006; 25.
- 30.- **Martínez JJ, López BB, Esperón SAE, y Martínez MS.** Parámetros genéticos del peso al nacimiento, peso al destete y peso al año de edad, en un hato de pardo suizo en el trópico de México. Congreso Nacional de Buiatría XXX Acapulco 10-12 Agosto 2006; 169.
- 31.- **Martínez TJJ, Aguirre MJF, Martínez PG, Torres HG.** Comportamiento productivo y reproductivo de tres genotipos bovinos en la región del Soconusco, Chiapas, México. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Chiapas 2006.
- 32.- **Navarro S, Marco A, Ortega GC.** Productive performance from birth to slaughter of cattle with different simmental-gyr grade. i: postweaning performance]; 34 Reunión Nacional de Investigación Pecuaria, Querétaro, Qro (México), 29-31 OCT 1998. Animal genetics and breeding; Animal husbandry.
- 33.- **Noguera AE.** Importancia del peso al nacer en becerros. Centro de Investigaciones Agropecuaria del Estado Zulia, Estación Local El Guayabo-Venezuela. FONAIAP Divulga N. 44, sep-dic 1993.
- 34.- **Osorio AMM.** Comportamiento productivo de vacas de doble propósito de un sistema de cruzamientos con núcleo de cría abierto. Memorias del XXVII Congreso Nacional de Buiatría. Villahermosa Tabasco 2003; 232.
- 35.- **Ossa SGA.** Sistemas de Cruzamiento Dirigidos a Mejorar la Productividad del Hato de Cría. Universidad de la Habana Cuba 2004.

- 36.- **Paredes L, Hidalgo V, Carriles M, Vargas T.** Variabilidad en la crianza de becerros en la ganadería de doble propósito en sabana de Barinas, Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Instituto de Producción Animal (IPA) 2002.
- 37.- **Paredes RNA.** 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 DF. 1981.
- 38.- **Pérez MA, Armendáriz MO, Saucedo QJS, Montaña GMF.** Peso al nacimiento de la progenie de Brahaman, Brangus, Charolais, Gelbvieh y Simmental para pesos al nacimiento. Instituto de ciencias agrícolas. Universidad Autónoma de Baja California. Memorias del XXXL Congreso Nacional de Buiatría .Acapulco Guerrero. 2007.
- 39.- **Phahor M.** El ecotipo criterio para medir adaptabilidad bovina en condiciones tropicales comportamiento reproductivo. Acta agronómica.2000, 50.60-65.
- 40.- **Phillips CJC.** Principios de Producción Bovina. Acribia.2003
- 41.- **Plasse D, Fossi H, Hoogsteijn R, Verde O, Rodríguez MC Rodríguez R.** Producción de vacas F₁ *Bos taurus* x Brahmán apareadas con toros Brahmán y de vacas Brahmán con toros F₁ *Bos taurus* x Brahman versus Brahmán. 1. Pesos al nacer, destete, 18 meses y peso final. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay, *Hato Sta. Luisa, San Fernando de Apure y *Agroflora C.A. Valencia, Venezuela 2000.
42. - **Prescott MS.** Holstein Friesian History. Fresian Wold 1892; 557.
- 43.- **Quiroz VJ, Abreu MLF.** Calf weaning weight evaluation of proven sire of Simmental and Simbrah breeds. 34 Reunión Nacional de Investigación Pecuaria, Querétaro, Qro (México),29-31 oct 1998.
- 44.- **Rodríguez CAD, Yabuta OAK, Tron FM de J, Ávila GJ, Adane de PP, y Paasch MI H.** Experiencias de la aplicación de un paquete tecnológico para la introducción de ganado especializado en producción de carne al trópico mexicano. Memorias del Congreso Nacional de Buiatría México1999; 102.
- 45.- **Rojas BJE.** Crecimiento hasta el año de edad de Cebú y sus cruzas con Charolais Herford y Suizo Pardo. Tesis de Maestría (Maestría en Producción Animal) UNAM Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia 1998.

- 46.- **Romagosa JAV.** Manual Crianza de Vacunos 1999; 488.
- 47.- **Román PH.** Potencial de producción de los bovinos en el trópico. Instituto nacional de investigaciones pecuarias. Paso del toro Veracruz, México 1981.
- 48.- **Ruiz SC, Fabio MH, Piñero G, Guerra A, Ceiba JF, Escobar A.** Experiencias de Manejo de Bovinos de Doble Propósito en un Modelo Físico de Agricultura Tropical Sostenible. Instituto de producción Animal. Maracay Venezuela 1999.
- 49.- **Sandoval E, Valle A, Jiménez D, Márquez Y.** Evaluación de pesos al nacer y crecimiento en becerros de doble propósito amamantados con vacas nodrizas durante la etapa de lactancia. Zootecnia tropical .Maracay 2005.
- 50.- **SAS.** Versión 6.12, 1997. Statiscal Análisis System. SAS / STAT. Software Chanes and enhancements. Through Release 6:12 Cary N.C. p.1162.
- 51.- **Segura CJC.** Comportamiento hasta el destete de un hato cebú comercial en el sureste de México Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Autónoma de Yucatán.1990
- 52.- **Sifuentes RA, Puente MH.** Análisis de la diversidad genética de poblaciones de la raza Charolais del noreste de México. Memorias del Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz, México 1991. 171.
- 53.- **Slater J.** swissworld.org. 2007
- 54.- **Tewolde A y Núñez R.** Acoplamiento de los sistemas de mejoramiento genético en producción de ganado bovino de carne al medio ambiente del noroeste de México, Ganadería de bovinos de carne del norte de México, y sureste de Texas UAT. Cd Victoria, Tam.1998 Pp29-35
- 55.- **Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas.** Historia del ganado Holstein 2007
- 56.- **Warwilk EJ.** Cría y Mejoramiento del ganado1980; 398-399.
- 57.- **Williams DW, Appendini, Trad M.** Ganado vacuno para carne, cría y explotación. Limusa, México DF 1986; 397-404
- 58.- www.sagarpa.gob.mx Razas de bovinos de carne, 2007.
- 59.- www.laregion.com.mx/chiapas, 2007.