

94
Zej



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**PESO VIVO Y RENDIMIENTO EN CANAL
DE BECERROS HOLSTEIN-FRIESIAN
RECIEN NACIDOS, SEGUN EL NUME-
RO DE PARTO DE LA VACA.**



T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

César Elías Hernández Cerón

Asesores: M.V.Z. P.M. en C. Armando E. Rivas García

M.V.Z. Jaime A. Navarro Hernández



México. D. F.

1989

**TEJIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

CONTENIDO

I.	RESUMEN.....	1
II.	INTRODUCCION.....	3
III.	MATERIAL Y METODO.....	10
IV.	RESULTADOS.....	13
V.	DISCUSION Y CONCLUSIONES.....	20
VI.	LITERATURA CITADA.....	34

I. RESUMEN

PESO VIVO Y RENDIMIENTO EN CANAL DE BECERROS HOLSTEIN-FRIESIAN RECIEN NACIDOS, SEGUN EL NUMERO DE PARTO DE LA VACA. HERNANDEZ CERON CESAR ELIAS. ASESORES: M.V.Z. P.M. en C. ARMANDO E. RIVAS GARCIA y M.V.Z. JAIME A. NAVARRO HERNANDEZ. El presente trabajo se realizó en becerros recién nacidos de la Cuenca lechera de Tizayuca, Hgo. con la finalidad de poder determinar el promedio de peso vivo y el rendimiento en canal de los becerros Holstein-Friesian según el número de parto de la vaca. Se estudiaron del 1º al 6º parto 20 becerros por cada parto, por lo que fué necesario estudiar 120 becerros en total. Se pesaron individualmente antes de su sacrificio y posteriormente después del faenado se pesaron todas y cada una de sus partes comerciales como son: canal, piel, cabeza, patas, vísceras torácicas con hígado, vísceras abdominales sin hígado, y el déficit se obtuvo restando al peso vivo el total de la suma de las diferentes partes comerciales del becerro. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: el peso vivo promedio para los becerros de todos los partos fué de 39.20 kg y por parto fué de 34.35 kg, 37.88 kg, 41.17 kg, 41.22 kg, 41.42 kg y 39.20 kg del 1º al 6º parto respectivamente. Encontrándose diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre los de 1º parto con los de 3º, 4º, 5º, y 6º partos. En cuanto al rendimiento en canal el promedio general de los 6 partos fué de 60.05% y por partos fue de 58.84%, 59.65%, 60.58%, 60.08%, 60.65% y 60.51% del 1º al 6º parto

respectivamente, encontrándose diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre las canales de los de primer parto con los de 3º, 5º y 6º partos respectivamente. Las variables peso vivo y peso en canal tienen una relación directa de acuerdo al número de parto en el 1º, 2º y 3º, no así del 3º al 6º parto. En cuanto a las demás partes comerciales los promedios obtenidos fueron: 1.97 kg en vísceras torácicas con hígado, 2.47 kg en vísceras abdominales sin hígado, 2.99 kg por piel, 3.08 kg por la cabeza, 2.20 kg por las patas y 2.90 kg para el déficit. Por lo que se concluye que el productor de leche también podría, si las condiciones actuales de rentabilidad cambiaran, engordar sus becerros Holstein-Friesian ya que estos tienen potencial para la producción de carne de res, similar a los becerros de razas especializadas en producción de carne.

II. INTRODUCCION.

El sector agropecuario reflejado en el producto interno bruto (PIB) en México presenta una crisis crónica, la cual podemos deducir de su producción que en 1950 era de 5.9% del PIB y descendió a 3.7% en 1980 (23).

En cuanto a las empresas productoras de leche en estos últimos años se ha visto que tienen un margen de utilidad muy bajo y algunas negativo, lo que ha provocado la contracción de esta actividad (7). Estos bajos niveles de rentabilidad son causados principalmente por los siguientes factores: escasez y especulación de precios de los forrajes y otros insumos, desaprovechamiento de los subproductos agrícolas e industriales (44), escasez de mano de obra calificada, inadecuada política de control de precios de productos agropecuarios, baja participación de los productores en los programas estatales de asistencia técnica, importación de leche en polvo (120 000 Ton aproximadamente en 1986) (45), etc.. Cuyas consecuencias son la paulatina descapitalización (23) y/o abandono por completo de esta actividad (38, 40).

En 1985 el sistema de producción intensiva de leche estaba compuesto por el 18.36% del total del inventario lechero, es decir, 947 601 cabezas (de ganado Holstein-Friesian en su mayoría), las cuales aportaron el 55% de los 7 172.9 millones de litros de producción lechera nacional (45).

En cuanto a producción de carne, a pesar de que la quinta parte de la población mexicana jamás consume carne y otras tres quintas partes la consume de vez en cuando, exportamos a Estados Unidos en 1978 casi un millón de cabezas de ganado en pie y varios millones de kilos de carne deshuesada, esta práctica se viene realizando todos los años hasta la fecha. Lo que viene a provocar aunado a otros múltiples factores, un aumento en los precios en el mercado nacional, haciendo cada vez más inaccesible este producto a la mayoría de los mexicanos (31).

En las empresas lecheras especializadas ya sean estas grandes, medianas o pequeñas, los becerros son considerados un subproducto y son vendidos para su sacrificio al día de edad (17, 23, 25, 39, 40, 50). Esto último también ocurre en Venezuela y Puerto Rico (30). En 1972 se detectó que en rastros del Estado de México se sacrificaron 100 000 becerros con edades entre uno y cinco días de nacidos (29), los cuales potencialmente representan una alternativa para aumentar la producción de carne de res y también para ayudar económicamente a la industria lechera (21).

Los becerros Holstein-Friesian poseen grandes cualidades para su utilización en la producción de carne de res debido a sus parámetros productivos como son: ganancia diaria de peso (9, 20, 29, 39, 46), conversión alimenticia (39, 46), eficiencia alimenticia (39, 46) rendimiento en canal (3, 4, 9, 20, 39, 46), además de que su blandura, sabor y su capacidad para producir cortes valiosos por unidad y al por mayor son tan buenos que compiten satisfactoriamente con las razas Hereford, Angus, Shorthorn y Brahman tanto en sistemas intensivos con dietas altas en granos (39), o a base de subproductos agropecuarios (29). Otra ventaja es que las canales de los toretes Holstein tienen masas musculares con menos grasa que muchas de las razas de carne (2, 3, 4, 17, 46). Actualmente esto último es una ventaja ya que el mercado nacional exige carne magra con muy poca grasa (2, 39).

Tradicionalmente en México los elevados costos de alimentación de los becerros a base de leche han hecho incosteable la cría de becerros de razas lecheras para carne (13), ya que el aumento del precio esperado con la edad y peso al destete rara vez compensa la leche líquida consumida por el becerro (2, 39). Esta situación cambiaría si se elaboraran sustitutos de leche de alta calidad y bajo costo para la crianza de becerros (al 75% del costo de la leche líquida como máximo) (6), además de implementarse mejores técnicas de crianza (17). De esta manera se podría aprovechar el potencial de producción de carne que representan los aproximadamente 600 000 becerros machos de razas lecheras que dejan de ser criados cada año en el país (13).

El peso de los becerros al nacimiento es influenciado por diferentes factores, tanto del padre, la madre como del mismo producto. Del toro los factores que afectan son la raza, calidad genética y su propio peso al nacimiento (2, 11, 12, 19, 39). De la vaca influye también la raza, calidad genética, edad, peso, estado nutricional y de salud (2, 11, 12, 19, 39), número de parto (1), capacidad para limitar el tamaño de la cría al parto (12), tiempo de secado antes del parto y duración de la gestación (que en los machos dura un día más (43)) (12, 27, 43). Los factores del producto son el grado de heterosis (12, 30), el sexo (1, 12, 27, 34, 43) y si es producto único o gemelar (33, 39), el peso al nacimiento de los machos es de 1.38 a 2.76 kg (3 a 6 libras) más que el de las hembras (27, 43). Además el medio ambiente influye decisivamente sobre el peso al nacimiento ya que los becerros hijos de vacas Holstein-Friesian del trópico nacen más ligeros que los de vacas de la misma raza que se encuentran en clima templado (14, 17, 18, 28).

Guarnero (21) encontró que el peso al nacimiento del becerro Holstein-Friesian en el trópico fué de 36.8 ± 1.39 Kg, mientras que Dowling en Australia informó de pesos de 39.0 Kg (15), (ver el Apéndice B). El peso al nacimiento en los bovinos se correlaciona positivamente con la ganancia diaria de peso (42, 43), que es el resultado de la interacción de factores genéticos, ambientales (30) y del funcionamiento de los reguladores internos del crecimiento (46). Diversos autores mencionan que los becerros con mayor peso al nacimiento tienen mayor vigor, sobrevivencia y crecimiento postnatal (12, 15, 34, 49), mientras que Hernández (22) encontró que los de menos de 44 Kg padecen más enfermedades y mayor mortalidad (22). Por estas razones los becerros destinados a engorda pueden ser seleccionados inicialmente en base a su peso al nacimiento. Si el peso al nacimiento varía según el número de partos que ha tenido la madre, sería entonces posible preseleccionar a los becerros destinados a engorda de acuerdo al número de parto de la madre.

Por otra parte, el rendimiento en canal es un parámetro zootécnico que muestra porcentualmente la producción básica de carne, hueso y grasa en relación a su peso vivo. De tal forma que mientras más rendimiento en canal se obtiene, es mayor la cantidad, calidad y precio de la carne, así como también es inferior la cantidad de subproductos de menor precio comercial. El rendimiento en canal se obtiene de dividir el peso de la canal entre el peso en pie del bovino que la produjo y se multiplica por 100 (25, 50). Con ésta misma fórmula se obtiene el rendimiento en vísceras, piel, cabeza, patas, etc..

Como a corto y mediano plazo no es posible evitar el tradicionalismo de vender los becerros al nacimiento, una de las formas inmediatas para incrementar los ingresos de los productores lecheros sería la venta diferencial de acuerdo al peso vivo de cada becerro (12).

De lo anteriormente señalado se plantea la siguiente hipótesis a probar en esta investigación.

HIPOTESIS:

El peso al nacimiento y el rendimiento en canal, vísceras, piel, cabeza, y patas de los becerros Holstein-Friesian se incrementan en razón directa al número de parto de la vaca.

Para probar la hipótesis se contemplan los siguientes objetivos.

OBJETIVOS:

- 1.- Establecer el peso promedio al nacimiento de los becerros Holstein-Friesian de acuerdo al número de partos de las madres.
- 2.- Determinar el rendimiento en canal de los becerros Holstein-Friesian de acuerdo al número de partos de las madres.
- 3.- Establecer los promedios de peso y rendimiento de las diferentes piezas comerciales básicas que se obtienen de becerros provenientes de madres con diferente número de parto.

III. MATERIAL Y METODO:

El presente trabajo se realizó en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (C.A.I.T.), en el municipio del mismo nombre, Estado de Hidalgo; ubicado a 53 Km de la Ciudad de México, sobre la carretera federal número 85, Mexico-Pachuca.

Esta cuenca lechera está formada por 126 establos de propiedad particular, de los cuales 110 están actualmente en operación. Su población promedio anual es de 20 000 cabezas de ganado de la raza Holstein-Friesian, que en su mayoría fueron importadas de los Estados Unidos de Norteamérica y de Canadá. La situación geográfica de la cuenca cumple con los factores ambientales óptimos para el buen desarrollo de la producción lechera: temperatura media anual de 16.5°C, precipitación pluvial de 614 mm y altura sobre el nivel del mar de 2 270 metros; sus coordenadas son: 19° 50' 21" latitud norte y 98° 58' 50" longitud oeste del meridiano de Greenwich (35, 37).

Los becerros utilizados en el estudio fueron comprados en el C.A.I.T. entre el 20 de junio y el 30 de junio de 1986, siendo seleccionados tan solo los becerros machos Holstein-Friesian de menos de 24 horas de nacidos, que no eran de parto gemelar y que fueron de establos que proporcionaron datos confiables y seguros. Estos becerros se identificaron numéricamente con crayón marcador para su seguimiento. Fueron transportados de inmediato al Rastro Municipal de Texcoco del municipio del mismo nombre, Estado de México, a una distancia de 60 km, ubicado a 19° 30' 10" latitud norte y 98° 50' 30" longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altura sobre el nivel del mar de 2 250 metros (8), donde se sacrificaron.

Cada becerro fué pesado antes de su sacrificio, y al final del faenado se pesaron todas y cada una de sus diferentes partes comerciales como son: canal, piel, cabeza, patas, vísceras torácicas con hígado y vísceras abdominales sin hígado. El déficit se obtuvo restando el peso vivo menos el total de la suma de las diferentes partes comerciales del becerro (ver apéndice A).

Se llevó un registro de trabajo en el cual se consigno el número de becerro, número de parto de la vaca, peso vivo, peso en canal, pesos de la piel, cabeza, patas, vísceras torácicas con hígado, vísceras abdominales sin hígado y el déficit. Los pesajes se realizaron en una romana con capacidad de 100 kg y lectura mínima de medio kilogramo, y una báscula comercial de 10 kg con lectura mínima de 5 g.

La información diaria se virtió en cuadros sinópticos según el número de parto, hasta reunir 20 becerros por cada número de parto trabajando hasta el sexto parto, por lo que fue necesario investigar 120 becerros en total.

ANALISIS ESTADISTICO:

El análisis de los resultados se realizó utilizando análisis de varianza (ANDEVA) de acuerdo con lo descrito por Steel and Torrie (48) y Bowerman (5). Además en las variables más importantes (peso y rendimiento en canal) se efectuaron análisis de regresión cuadrática y lineal descritas por Bowerman (5).

IV. RESULTADOS

Resultados de las variables expresadas en kg.

PESO VIVO:

Los pesos vivos de becerros provenientes de vacas con diferente número de parto se muestran en el cuadro 1 y gráfica 1

El peso vivo promedio de todos los becerros fue de 39.20 kg

Los becerros con pesos más ligeros fueron los provenientes de madres de primero y segundo parto (34.35 y 37.88 kg respectivamente), no habiendo diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) entre ellos. Por otra parte los pesos más elevados fueron en orden descendente de 41.42, 41.22, 41.17, 39.20 y 37.88 kg para el 5º, 4º, 3º, 6º y 2º parto respectivamente. El peso en becerros provenientes de vacas de primer parto fué significativamente menor al de hijos de vacas de tercer, cuarto, quinto o sexto parto ($P > 0.05$). No hubo diferencias entre los demás grupos.

PESO EN CANAL:

Los pesos en canal se muestran en el cuadro 1 y grafica 2.

El promedio general de peso en canal fué de 23.58 kg. Los hijos de vacas de primero o segundo parto se caracterizaron por tener los pesos más ligeros (20.25 y 22.62 kg respectivamente). Los becerros nacidos en primer parto tuvieron pesos en canal significativamente menores ($P < 0.05$) que los de becerros nacidos en tercer, cuarto, quinto o sexto partos. Las diferencias entre los demás grupos no son significativas ($P > 0.05$).

VISCERAS TORACICAS CON HIGADO:

Los pesos de las vísceras torácicas con hígado se muestran en el cuadro 1.

El promedio general fué de 1.97 kg.

Las vísceras torácicas con hígado provenientes de vacas de primer parto tuvieron un peso significativamente ($P < 0.05$) menor (1.85 kg) que las de becerros nacidos de vacas de 4º (2.07 kg) o 5º parto (2.09 kg). Las diferencias entre los demás grupos no fueron significativas.

VISCERAS ABDOMINALES SIN HIGADO:

El promedio del peso de las vísceras abdominales en los 120 becerros fué de 2.47 kg siendo las más ligeras las de becerros nacidos en un primer parto con 2.23 kg, y las más pesadas las de becerros nacidos en un 3º parto, con 2.61 kg; sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre los grupos ($P > 0.05$). (Ver cuadro # 1).

PIEL:

La piel tuvo un peso de 2.99 kg en promedio. La piel de los becerros nacidos en un primer parto (2.60 kg) fué significativamente más ligera ($P < 0.05$) que las de becerros nacidos en tercer (3.08 kg), cuarto (3.25 kg), o quinto (3.18 kg) partos. No hubo diferencia significativa entre los demás grupos. (Ver cuadro 1).

CABEZA:

Las cabezas de los becerros nacidos en primer parto fueron significativamente ($P < 0.05$) menos pesadas (2.77 kg) que las de becerros nacidos en tercer (3.14 kg), cuarto (3.29 kg) o quinto (3.26 kg) parto. Las diferencias entre los demás grupos no son significativas. El peso promedio general de las cabezas fué de 3.08 kg. (Ver cuadro 1)

PATAS:

El peso promedio de las patas fué de 2.20 kg y los más ligeros fueron de 2.02, 2.03, 2.19, 2.24 y 2.29 kg en el 2º, 1º, 6º, 4º y 3º parto respectivamente sin mostrar diferencia estadística significativa entre ellos ($P > 0.05$), en igual forma tampoco se observó diferencia entre las medias de los partos 3º, 4º, 5º y 6º por lo que se puede afirmar que los partos diferentes estadísticamente fueron el 1º y el 2º con el 5º ($P < 0.05$). (Ver cuadro 1)

DEFICIT:

El promedio general fué de 2.90 kg y de los grupos el menor fué de 2.59 kg y el mayor de 3.17 kg, no habiendo entre ninguno de ellos diferencia estadística significativa ($P > 0.05$). (Ver cuadro 1).

Resultados de las variables expresadas en porcentajes

El rendimiento de las diferentes partes comerciales de los 120 becerros estudiados fué de 60.05% para la canal, de 7.92% para la cabeza, de 7.64% para la piel, 7.33% para el deficit, 6.33% para vísceras abdominales sin hígado, 5.63% para patas y 5.09% para vísceras torácicas con hígado. (Ver cuadro 2).

En cuanto al rendimiento en canal el rango fué de 58.84% a 60.65% obteniéndose estos en los grupos de 19 y 59 partos respectivamente. Por medio del análisis realizado se encontró **diferencia estadística significativa para el rendimiento en canal** entre el primer parto con los de 39, 59 y 69 respectivamente ($P < 0.05$). (Ver cuadro 2 y gráfica 3).

En el caso de las vísceras torácicas con hígado la diferencia estadística significativa se localizó solamente entre el tercer parto y los partos 19 y 69 respectivamente ($P < 0.05$). (Ver cuadro # 2 y gráfica # 9).

ANÁLISIS DE REGRESIÓN SIMPLE Y CUADRÁTICA

De los modelos de regresión simple analizados para explicar por una parte la relación de asociación entre el peso del animal en pie y el peso del mismo en canal, y por otra parte el peso del animal en pie y el rendimiento del mismo en canal podemos concluir que para el primer caso el modelo de la ecuación de regresión es:

$$\hat{Y}_i = -1.278 + 0.637 X_i$$

Donde \hat{Y}_i = peso estimado en canal.
 X_i = peso en pie.

El coeficiente de regresión es estadísticamente significativo ($P < 0.05$) e indica que el peso de la canal se incrementa en 0.64 kg por cada kg de aumento en el peso vivo. El coeficiente de determinación (R^2) de la ecuación es de 0.965, indicando que la ecuación explica el 96.5% de la variación en el peso de las canales (ver gráfica 4).

Por su parte en el segundo caso la ecuación del modelo de regresión ajustado es:

$$Y_i = 55.886 + 0.107 X_i$$

Donde Y_i = rendimiento estimado en canal.

X_i = peso del animal en pie.

Esta ecuación sin embargo representa un modelo que no es capaz de explicar satisfactoriamente la variación del rendimiento de las 120 canales observadas, a partir del peso de los animales en pie. Lo anterior se puede afirmar dado que el coeficiente de determinación múltiple es muy bajo ($R^2 = 0.109$) y que no llega al 11%, además se puede confirmar con el diagrama de dispersión de los datos, los cuales tienden a estar agrupados en el centro y no se distribuyen con tendencia claramente lineal. (Ver gráfica 5).

A partir de la observación del diagrama de dispersión de datos entre el peso del animal en pie contra su peso en canal, aparentemente tiende a comportarse en forma cuadrática, sin embargo, al realizar el análisis de varianza para dicho efecto se pudo observar que la variación explicada no produce efectos estadísticamente significativos ($P > 0.05$) con respecto al primer modelo ya postulado, lo cual excluye la posibilidad de que dicho efecto esté presente.

V. DISCUSION Y CONCLUSIONES.

El peso vivo promedio de los 120 becerros investigados ascendió a 39.2 kg, el cual concuerda con los resultados obtenidos por Flores y Garcia (17) en Tepozotlán, México, quien encontró 39.9 y 40.07 kg y por Dowling (15) en Australia que encontró 39.0 kg. Estos pesos son mayores a los encontrados por Morgan y cols. (32) también en Australia (36.7 kg) y por Guarnero (21) en el trópico mexicano, con 36.8 kg. El buen peso encontrado en este trabajo se debe probablemente a que la población del presente estudio esta compuesta por material genético proveniente en su mayoría de los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, además de que ambientalmente se encuentran favorecidos por buena alimentación y clima óptimo para la producción lechera (35).

En cuanto al peso vivo de acuerdo al número de parto observamos que el peso más ligero corresponde a becerros nacidos de vacas de primer parto y los pesos más elevados fueron a partir del 3er parto, esto se debe probablemente a la mayor edad y peso de las vacas a medida que aumenta el número de partos como lo informan Dillard (14) y Alaminos (1).

El rendimiento en canal fué de 60.05% en promedio, lo cual se asemeja al 64.83 % encontrado por Saenz (41) en becerros (veal) alimentados únicamente con leche hasta los 3 o 4 meses de edad, ya que éstos son engordados intensivamente para ser sacrificados; sin embargo debe considerarse que este tipo de becerros "pura leche" (veal) se comportan, debido a su manejo como un monogástrico (estómago simple) al igual que un becerro recién nacido.

Las variables peso vivo y peso en canal se puede decir que tienen una relación directa de acuerdo al número de parto en el 1º, 2º y 3º, no así entre el 3º y el 6º parto.

En cuanto a la piel al analizar los datos en porcentaje se obtuvo un promedio general de 7.64% lo cual está de acuerdo con Saenz (41) que en 1967 reportó el 7.28% en terneros de estómago simple de 3 meses de edad y con Roy (43) que obtuvo del 7 al 8% del peso vivo en becerros, pero difiere de Allan (2) que reportó 6.1%.

El peso al nacimiento de los becerros Holstein-Friesian comparado con los pesos al nacimiento de los becerros de razas especializadas en producción de carne lo colocan por arriba de las razas Gyr, Brahman, Angus, Hereford, Shorthorn, Red Poll, Charolais, Blonde D'aquitaine y Limousin. Y tan solo es superado por los de raza Suiza, Simmental y South Devon. Lo cual es importante ya que indica que los becerros de raza Holstein-Friesian desde su nacimiento tienen buen potencial para la producción de carne, que como lo reporta Romanov (42) el peso al nacimiento en bovinos se correlaciona positivamente con la futura ganancia diaria de peso.

Además los toretes Holstein-Friesian poseen otras cualidades como buenas ganancias diarias de peso como lo señalan Chung y cols. (9), Gere y cols. (20), Lopez (29), Preston (39) y Shimada y cols. (46). Buena conversión y eficiencia alimenticia reportadas por Preston y Willis (39) y Shimada y cols. (46). Alto rendimiento en canal comprobado por Baker y cols. (3), Bertrand y cols. (4), Chung y cols. (9), Gere y cols. (20), Preston y Willis (39) y Shimada y cols. (46). Poseen la ventaja de que su carne tiene menos grasa que la de las razas especializadas en producción de carne lo cual es máspreciado en la actualidad como lo reporta Allan (2) Baker y cols. (3), Bertrand y cols. (4), Flores y García (17) y Shimada y cols. (46). Además de que su blandura, sabor y capacidad para producir cortes valiosos por unidad y al por mayor son tan buenos que compiten satisfactoriamente con las razas

Hereford, Angus, Shorthorn y Brahman tanto en sistemas intensivos con dietas altas en granos (39), o a base de subproductos agropecuarios (29).

Los becerros Holstein-Friesian tienen el potencial óptimo para la producción de carne, lo cual el ganadero productor de leche debe aprovechar cuando las condiciones de rentabilidad de la engorda de becerros sea favorable. Esto último solo podrá ser cuando se libere el precio de la leche y de la carne.

Los ganaderos lecheros en México no están esperando que alguien les diga como trabajar y engordar sus becerros. Lo que principalmente los ha detenido para no hacerlo es la política actual de desaliento al campo y la de control de precios de carne y leche. Sin estos dos topes en poco tiempo apareceran en México Industrias lecheras integradas y eficientes en las cuales además de producir suficiente leche de excelente calidad, también se produciría carne de res proveniente de los becerros Holstein-Friesian que hasta hoy en día no ha sido costeable engordar.

CUADRO 1. PROMEDIOS EN Kg DEL PESO VIVO Y DE LAS DIFERENTES PARTES COMERCIALES DERIVADAS DEL BECERRO RECIEN NACIDO.

CONCEPTO	NUMERO DE PARTO						\bar{X}	R.C.
	1	2	3	4	5	6		
*PESO VIVO	34.35 a	37.88 a,b	41.17 b	41.22 b	41.42 b	39.20 b	39.20	4.850
*PESO CANAL	20.25 a	22.62 a,b	24.93 b	24.82 b	25.13 b	23.73 b	23.58	3.121
*V.T.C/H ♥	1.85 a	1.88 a,b	1.94 a,b	2.07 b	2.09 b	2.02 a,b	1.97	0.218
V.A.S/H ♦	2.23 a	2.40 a	2.61 a	2.54 a	2.50 a	2.52 a	2.47	
*PIEL	2.60 a	2.84 a,b	3.08 b	3.25 b	3.18 b	3.01 a,b	2.99	0.418
*CABEZA	2.77 a	2.99 a,b	3.14 b	3.29 b	3.26 b	3.05 a,b	3.08	0.368
*PATAS	2.03 a	2.02 a	2.29 a,b	2.24 a,b	2.38 b	2.19 a,b	2.20	0.302
DEFICIT	2.59 a	3.10 a	3.17 a	2.99 a	2.87 a	2.66 a	2.90	

Las medias con subíndices iguales no son significativamente diferentes entre sí (P>0.05) (d).

* Variables con diferencia estadística significativa (P<0.05).

♥ Visceras torácicas con hígado.

♦ Visceras abdominales sin hígado.

R.C. Rango crítico de la prueba de Tuckey $\alpha=0.05$

Nota: La unión de dos literales diferentes indica traslapamiento de las medias.

CUADRO 2. Promedios porcentuales del rendimiento en canal y de las diferentes partes comerciales derivadas del becerro recién nacido, según el número de parto de la vaca.

CONCEPTO	NUMERO DE PARTO						\bar{X}	R.C.
	1	2	3	4	5	6		
PESO VIVO	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
*CANAL	58.84 a	59.65 a,b	60.58 b	60.08 a,b	60.65 b	60.51 b	60.05	1.648
*V.T.C/H ♥	5.43 b	5.02 a,b	4.74 a	5.04 a,b	5.09 a,b	5.22 b	5.09	0.473
V.A.S/H ♦	6.57	6.4	6.32	6.17	6.08	6.44	6.33	
PIEL	7.61	7.50	7.48	7.89	7.67	7.71	7.64	
CABEZA	8.11	7.94	9.67	8.03	7.91	7.86	7.92	
PATAS	5.96	5.35	5.58	5.47	5.76	5.65	5.63	
DEFICIT	7.47	8.13	7.63	7.3	6.83	6.61	7.33	

Las medias con subíndices iguales no son significativamente diferentes entre sí ($P > 0.05$) (d).

* Variables con diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

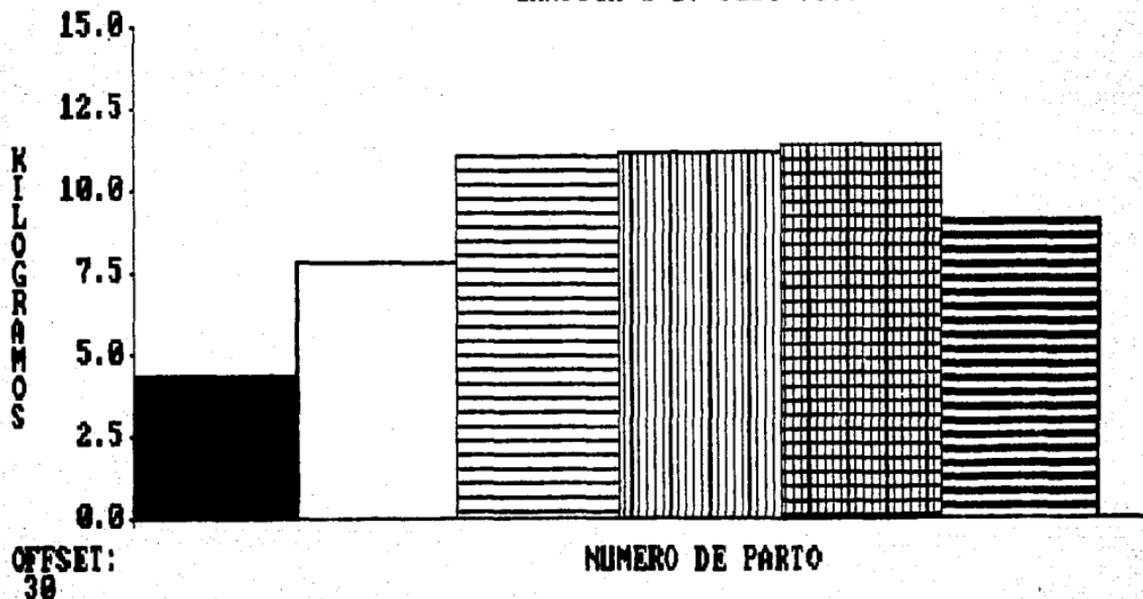
♥ Visceras torácicas con hígado.

♦ Visceras abdominales sin hígado.

R.C. Rango crítico de la prueba de Tuckey $\alpha = 0.05$

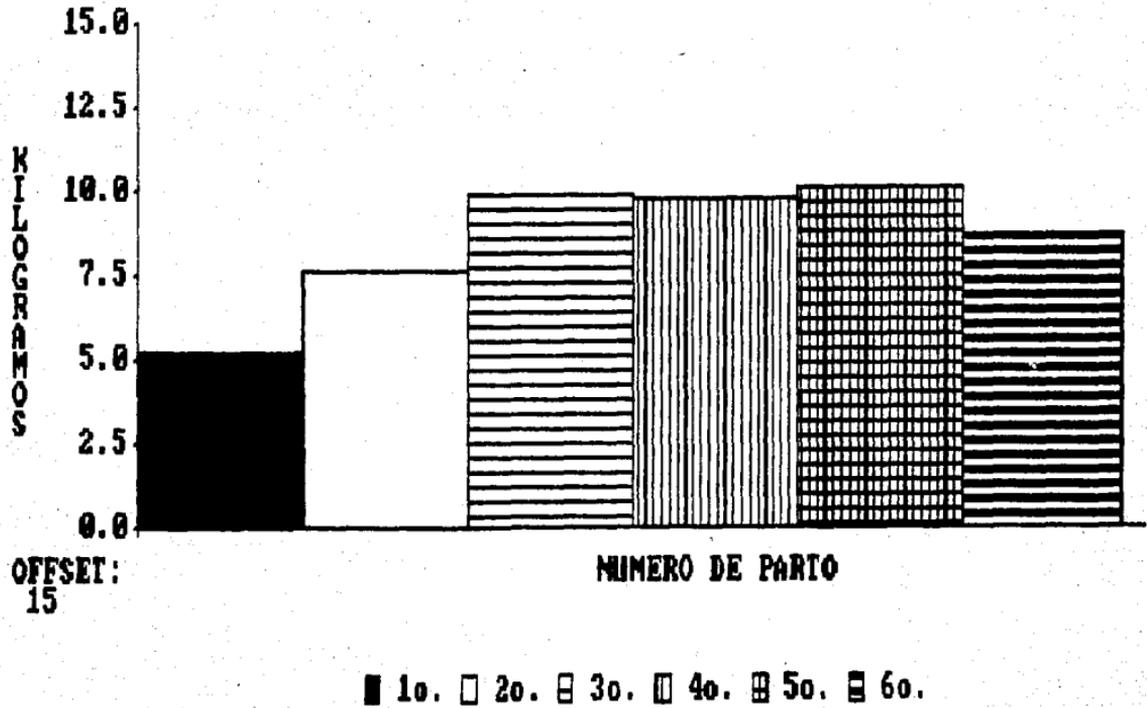
Nota: La unión de dos literales diferentes indica traslapamiento de las medias.

GRAFICA # 1. PESO VIVO

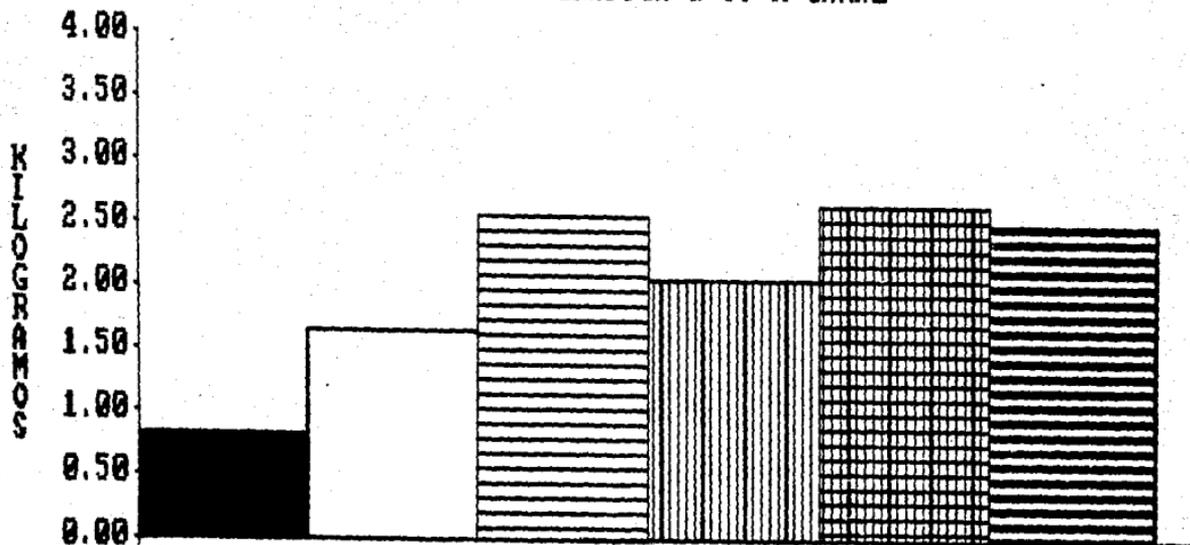


■ 1.0. □ 2.0. ▨ 3.0. ▩ 4.0. ▪ 5.0. ▫ 6.0.

GRAFICA # 2. CANALES



GRAFICA # 3. % CANAL

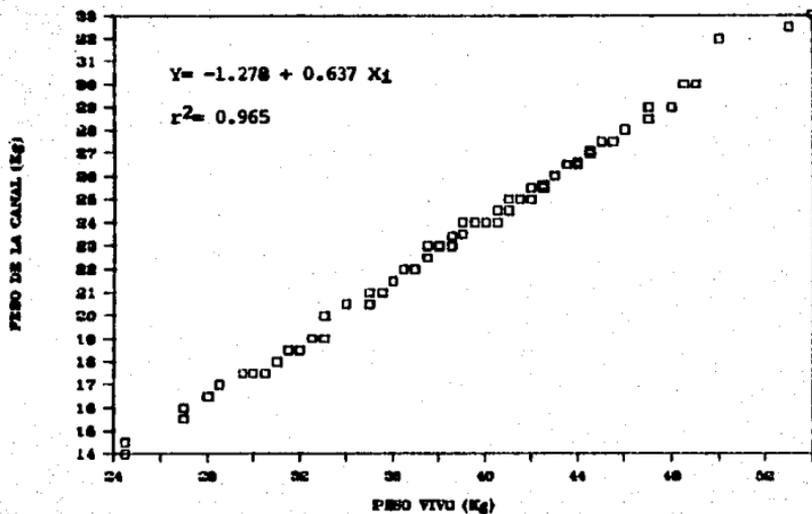


OFFSET:
58

NUMERO DE PARTO

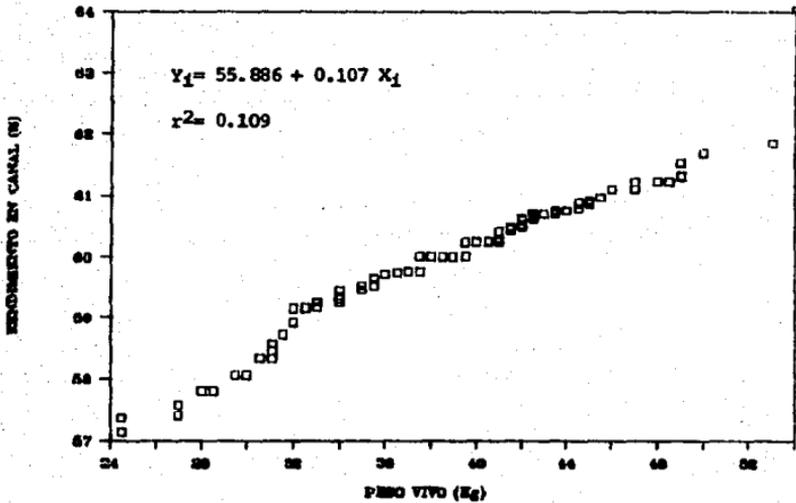
■ 1o. □ 2o. ▨ 3o. ▩ 4o. ▤ 5o. ▥ 6o.

GRAFICA # 4



Ecua \acute{c} ion de regresi \acute{o} n lineal entre peso vivo
y peso de la canal.

GRAFICA # 5



Ecuación de regresión estimada por cuadrados mínimos
entre peso vivo y rendimiento en canal.

APENDICE A.

NOMBRES COMERCIALES DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DEL BECERRO

Peso vivo: Es el peso del animal en pie.

Canal. Cuerpo del animal sacrificado, sangrado, abierto a lo largo de la línea media del abdomen a la región inguinal, con la cabeza separada a nivel de la articulación occipito-atloidea, con las extremidades cortadas y separadas a nivel de las articulaciones carpo-metacarpianas y tarso-metatarsianas, desollado, sin pene, con o sin testículos, sin vísceras a excepción de los riñones, cortando la cola quedando las dos primeras vértebras caudales.

Cabeza. Incluye todos los órganos y tejidos de la parte anterior del becerro a partir de la sección y separación de la articulación occipito-atloidea y en dirección lineal a la parte superior de la laringe, incluye las siguientes partes anatómicas: faringe, boca, lengua, encéfalo, carrillos, oídos interno, medio y externo, cráneo, ojos, nariz y piel que la recubre.

Vísceras torácicas con hígado. Sinónimos azadura o varilla. Incluye los siguientes órganos: laringe, tráquea, pulmones, corazón, pericardio, esófago, hígado y una pequeña parte de diafragma.

APENDICE A.

NOMBRES COMERCIALES DE LOS PRODUCTOS DERIVADOS DEL BECERRO

Peso vivo: Es el peso del animal en pie.

Canal. Cuerpo del animal sacrificado, sangrado, abierto a lo largo de la línea media del abdomen a la región inguinal, con la cabeza separada a nivel de la articulación occipito-atloidea, con las extremidades cortadas y separadas a nivel de las articulaciones carpo-metacarpianas y tarso-metatarsianas, desollado, sin pene, con o sin testículos, sin vísceras a excepción de los riñones, cortando la cola quedando las dos primeras vértebras caudales.

Cabeza. Incluye todos los órganos y tejidos de la parte anterior del becerro a partir de la sección y separación de la articulación occipito-atloidea y en dirección lineal a la parte superior de la laringe, incluye las siguientes partes anatómicas: faringe, boca, lengua, encéfalo, carrillos, oídos interno, medio y externo, cráneo, ojos, nariz y piel que la recubre.

Vísceras torácicas con hígado. Sinónimos azadura o varilla. Incluye los siguientes órganos: laringe, traquea, pulmones, corazón, pericardio, esófago, hígado y una pequeña parte de diafragma.

Visceras abdominales sin hígado: Incluye el rumen, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado, intestino grueso, recto, páncreas, bazo, omentos, y la extremidad caudal a partir de la 3ª vértebra coccígea.

Patatas. Parte distal de las extremidades que fueron seccionadas y separadas a nivel de la articulación carpo-metacarpiana o tarso-metatarsiana.

Piel. Es todo el tejido cutáneo que recubre el cuerpo del animal, excluyendo la porción de las patas, cabeza y cola.

Deficit. Está compuesto por los siguientes órganos y elementos: Sangre, líquido sinovial de las articulaciones seccionadas, timo, vena umbilical, cicatriz umbilical, meconio, contenido abomasal, vejiga urinaria, orina, ureteres, pene, pequeños despojos de piel por mal faenado y líquidos que se evaporan de las canales y órganos.

APENDICE B.

**Cuadro comparativo de pesos al nacimiento de becerros machos
de las principales razas bovinas.**

Raza.	Peso al nacimiento en Kg.
Dexter	24.2 (22)
Gyr	24.6 (43)
Jersey	25.0 (43)
Brahman	26.0 (32)
Angus	29.8 (24), 30.0 (41), 32.0 (10)
Shorthorn de carne	27.3-32.8 (23), 32.8 (43)
Shorthorn lechero	37.0 (43)
Hereford	33.1 (24), 34.7 (41).
Guernsey	34.6 (43)
Red poll	34.9 (24)
Charolais	36.0 (10), 37.5 (16).
Ayrshire	36.8 (43)
Holstein-Friesian	36.7 (28), 36.8 (18), 39.0 (14) 39.9-40.07 (17).
Blonde D'aquitaine	38.6 (16)
Limousin	39.0 (10)
Suizo	41.1 (24)
Simmental	44.0 (10)
South Devon	46.3 (22)

VI. LITERATURA CITADA.

1.- Alaminos, A.L.: Efectos ambientales y genéticos que modifican el peso al nacer y peso perinatal del becerro de lidia. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. D.F., 1988.

2.- Allan, F.: Cría y Explotación Del Ganado Bovino. 1a. ed. CECSA. México. 1984.

3.- Baker, J.F., Long, C.R. and Cart Wright, T.C.: Characterization of cattle of fiva bred of diallel v. Bred and heterosis effects on carcass merit. J. Anim. Sci. 59: 922-933 (1984).

4.- Bertrand, J.K., Willham, R. L. and Berger, P.J.: Beef, dairy and beef x dairy carcass characteristics. J. Anim. Sci. 57: 1440-1448 (1983).

5.- Bowerman, B.L.; O'Connell, R.T.; Dickey, D.A.: Linear Statistical Models, an Applied Approach. 1a. ed. Duxbury Press U.S.A., 1987.

6.- Cabello, F.E. y Martinez, C.S.: Manual de operaciones de un hato lechero. Explotación intensiva. 1a. ed. Sanfer S.A. México 1984.

7.- Ceceña, M.E.G.: Impacto económico del programa específico de producción, abasto y control de leche de vaca (1983-1988), en las empresas lecheras. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984.

8.- CETENAL. Carta Topográfica. Texcoco E14B21. Secretaría de Programación y Presupuesto. México. (1982).

9.- Chung, Y.H., W.S., Lee, K.W., Chung, C.Y., Kim, H.K. and Kim, K.S.: Optimun market weight of fattened Holstein-Friesian bulls. Anim. Breed. Abst. 53: 360 (1985).

10.- Christiansen, S: Beef cattle recordings in 1978. Husdur 3: 20 (1978).

11.- Cunha, T.J.; Warnick, A.C. and Koger, M.: Factors affecting calf crop. 3a. ed. University of Florida Press. Gainesville, U.S.A., 1973.

12.- De Alba, J.: Reproducción Animal. 1a. ed. La Prensa Médica Mexicana S.A. México, 1985.

13.- Diaz, C.M.: Investigación y desarrollo de un sustituto de leche para la cria artificial de becerros. Tesis de licenciatura. Fac. de Química. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.

14.- Dillard, E.U.; Rodriguez, O.; Robinson, O.D.: Estimation of additive and non additive direct and maternal genetic effects from cross breeding beef cattle. J. Anim. Sci. 50: 653 (1980).

15.- Dowling, D.F.: Effect of birth weight of efficiency of beef production. Aus. Vet. J. 55: 167-169 (1979).

16.- Fernández, J. y Gálvez, J.: Estabulación Libre en Ganado Vacuno. 2a. ed. Biblioteca Agrícola AEDOS. España, 1975.

17.- Flores, R.M. y García, G.A.: Influencia del recreo en la ganancia diaria de peso de becerros en etapa de lactancia en explotaciones intensivas. Memorias del Undécimo Congreso Nacional de Buiatría y Pequeños Rumiantes. Guadalajara, Jalisco. 1985. A.M.M.V.E.B. y P.R. Guadalajara, México, (1985).

18.- Foulley, J. L. and Menissier, F.: Selection sur l'aptitude du velage les races a viande francaises. Bull. Tech. Dpt. Genetique Anim. INRA 27: 55 (1978).

19.- Galina, C.; Saltiel, A.; Valencia, J.; Becerril, J.; Bustamente, J.; Calderón, A.; Duchateau, A.; Fernandez, S.; Olguín, A.; Páramo, R. y Zarco, L.: Reproducción de Animales Domésticos. 1a. ed. Limusa. México, 1986.

20.- Gere, T., Bartosiewicz, L. and Lippai, K.: Fattening performance of Holstein-Friesian bulls in relation to milk yield of their dams. Hug. Agr. Rev. 31: 325 (1982).

21.- Guarnero, R.A., Menéndez, M.T. y Barradas, H.V.L.: Crianza y desarrollo de becerros de razas lecheras en clima tropical. Memorias del Décimo Congreso Nacional de Buiatria. Acapulco, México. 1984. 39-43 A.M.M.V.E.B., Acapulco, México, (1984).

22.- Hernández, C.A.: La furaltadona como preventivo del complejo neumoentérico de los becerros recién nacidos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., (1975).

23.- Hernández, C.J.: Determinación del costo de producción de un litro de leche en el municipio de San Juan Teotihuacan, Edo de México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1983.

24.- Hurley, D.P., Aguilar, A., Garibay, J. y Landeros, J.: Técnicas de diseño experimental. Centro de investigación y de estudios avanzados. Departamento de matemáticas I.P.N., México, D.F. (1981).

25.- Jiménez, T.A.: Contribución al estudio del rendimiento unitario del ganado de abasto en México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1966.

26.- Joubert, D.M. and Hammond, J.: A crossbreeding experiment with cattle, with special reference to the maternal effect in South Devon-Dexter crosses. J. Agric. Sci. 51: 325 (1958).

27.- Lasley, F.J.: Beef cattle production. 1a. ed. Prentice Hall Inc., New Jersey. U.S.A. 1981.

28.- Laster, D.B. and Gregory, K.E.: Factors influencing peri and early post natal calf mortality. J. Anim. Sci. 37: 1092 (1973).

29.- López, E.M.G.: Efectos de la sustitucion del concentrado convencional por gallinaza-melaza y del heno de alfalfa y por el heno de avena en dietas para becerros Holstein en iniciacion y estabulados. Tesis de licenciatura. Fac. de Est. Sup. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1980.

30.- Mc Dowell, R.E.: Bases biológicas de la Produccion Animal en Zonas Tropicales. 1a. ed. Editorial Acribia. España, 1974.

31.- Moore, L.F. and Collins, J.: El hambre en el mundo. Diez mitos. 1a ed. Coopider. México, D.F. 1980.

32.- Morgan, H.D.; Mckeolwn, G.S. and Clark, A.: How breed affects beef prod. J. Agr. Victoria 76: 341 (1978).

- 33.- Omar, M.A.: Heritability estimates of birth weight of kedah-kelantan and bali cattle. Anim. Breed. Abst. 53: 36 (1985)
- 34.- Ornelas, T.; Cruz, C.; Assefaw, T. y Villarreal, M.: Estimación de parámetros genéticos y ambientales en ganado indobrasil para peso al nacimiento. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México/1988. C.M.N.-I.M.S.S. México, D.F., 1988. Talleres Gráficos del I.N.I.F.A.P. México, D.F., (1988).
- 35.- Ortiz, D.R.: Efecto del bicarbonato de sodio dietario sobre la grasa butirica, proteina cruda y volumen de leche en vacas altas productoras bajo sistemas de confinamiento. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1985.
- 36.- Peña, B.N. and Muller-Haye, B.; Verde, O.; Plasse, D.; Rios, J. y González, M.: Comportamiento productivo de Bos taurus y Bos indicus y sus crías en el llano venezolano. ALPA Mem. 9: 303 (1974).
- 37.- Pereyra, L.E.: Como producir leche. Inf. Cient. y Tec. 7 (94): 35-37 (1985).
- 38.- Pérez, D.M.: Manual Sobre Ganado Productor de Leche. 1a. ed. Editorial Diana. Mexico, 1982.
- 39.- Preston, T.R. and Willis, M.B.: Producción Intensiva de Carne. 1a. ed. Diana. Mexico, 1974.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

40.- Rodriguez, C.M.V.: Determinacion del costo de produccion de un litro de leche en un establo de Tizayuca, Hgo. de julio de 1983 a junio de 1984. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de Mexico. Mexico, D.F., 1985.

41.- Saenz, E.C.: Enciclopedia de la carne. 2a. ed. ESPASA-CALPE S.A. Madrid, 1967.

42.- Romanov, L.M. and Ugnivenko, A.N.: Multiple trait regression analysis of the relationship between growth rate and factors affecting it. Anim. Breed. Abst. 53: 199 (1985).

43.- Roy, J.H.: El ternero. Manejo y alimentación. Vol. 1. 1a. ed. Acribia. España, 1972.

44.- Sánchez, D.A.: Tecnificación de la Ganadería Mexicana. 1a. ed. Limusa. México, 1984.

45.- Sánchez, C.E.: La problemática de la actividad lechera en México. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México/1986. Unidad de Congresos. C.M.N.-I.M.S.S. México, D.F., 1986. Talleres de Impresora Bravo S.A. México, D.F. (1986).

46.- Shimada, A.S.; Rodriguez, F.G. y Cuarón, J.A.; Engorda de Ganado Bovino en Corrales. 1a. ed. Consultores en Producción Animal S.A. México, 1986.

- 47.- Smith, G.M.; Laster, D.B. and Gregory, K.E.: Characterization of biological types of cattle. Dystocia and preweaning growth. J. Anim. Sci. 43: 27 (1976).
- 48.- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H.: Principles and Procedures of Statistics. 2a. ed. Mc. Graw-Hill. Japón, 1980.
- 49.- Warwick, E.J. and Legates, J.E.: Cria y Mejora del Ganado. 3a. ed. Mc. Graw-Hill. México, 1980.
- 50.- Williams, D.W.: Ganado Vacuno para Carne. Cria y Explotación. 1a. ed. Limusa. México, 1979.