

73



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTO DEL TIPO DE CONCENTRADO INICIADOR
Y EL PESO AL NACIMIENTO, SOBRE LA GANANCIA
DE PESO, CONSUMO Y PESO AL DESTETE DE
BECERRAS HOLSTEIN-FRIESIAN.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :
ROBERTO GERALDO TREJO REYES



ASESORES: MVZ. MPA. MIGUEL ANGEL BLANCO OCHOA
MVZ.MPA. SERGIO ANGELES CAMPOS
MVZ. MSc. ARTURO OLGUIN Y BERNAL

MEXICO, D. F.

2002

TESIS 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.

PAGINACIÓN

DISCONTINUA

AGRADECIMIENTOS

EN PRIMER LUGAR A DIOS QUE ME HA PERMITIDO LLEGAR HASTA AQUÍ.

A MIS PADRES Y A MIS HERMANOS QUE SIEMPRE ME HAN APOYADO Y QUE HAN SOPORTADO SIEMPRE MI MAL CARÁCTER Y FORMA DE SER.

A MIS ASESORES Y A TODA LA GENTE QUE ME AYUDO EN FORMA INCONDICIONAL PARA REALIZAR ESTA TESIS Y PARA FINALIZAR MI LICENCIATURA.

DEDICATORIA

**A MIS PADRES, HERMANOS, SOBRINOS, AMIGOS QUE SIEMPRE
ESTUVIERON EN LAS BUENAS Y EN LAS MALAS.**

**ESTA TESIS ESTA DEDICADA PARA TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE
INTERVINIERON EN SU ELABORACION.**

CONTENIDO

	<u>Página</u>
1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCION.....	2
3. MATERIAL Y METODOS.....	6
4. RESULTADOS.....	11
5. DISCUSION.....	14
6. LITERATURA CITADA.....	17
7. CUADROS.....	20
8. FIGURAS.....	29

RESUMEN

TREJO REYES ROBERTO GERALDO. Efecto del tipo de concentrado iniciador y el peso al nacimiento, sobre la ganancia de peso, consumo y peso al destete de becerras Holstein-Friesian (Bajo la dirección de: Miguel Ángel Blanco Ochoa, Sergio Ángeles Campos y Arturo Olguín y Bernal).

El objetivo del trabajo consistió en evaluar el efecto de la alimentación de becerras en la etapa de lactancia, utilizando 3 alimentos iniciadores, con diferentes consistencias, además de determinar el efecto que tiene el peso al nacimiento sobre las variables de producción, peso al destete, consumo de alimento y ganancia de peso. El diseño experimental utilizado fue el denominado completamente al azar. Se utilizaron tres alimentos iniciadores los cuales tenían un análisis garantizado de proteína del 18 %, siendo la diferencia la presentación de los ingredientes, A: pellet y granos rolados, B: pellet y granos rolados, C: pellet y maíz roado. Se utilizaron 3 grupos de 20 becerras y se les asignó un concentrado iniciador diferente a cada grupo, a las becerras se les pesó al nacimiento, al día 15, 30, 45 y 60, el alimento se les suministró a partir de las 7:00 AM diariamente, después de recoger, pesar y registrar el consumo del día anterior de cada becerro. En los resultados se encontró una diferencia estadística significativa ($P < 0.05$), en peso al destete, consumo de alimento y ganancia de peso que fueron mayores en los grupos A y B y menores en el grupo C. Estos resultados se obtuvieron solo en las becerras que tuvieron un peso al nacimiento mayor a 35 Kg. En el grupo de becerras con peso menor a 35 Kg se encontró solo diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre los grupos A y C con la variable consumo de alimento. Bajo las condiciones en que se realizó la investigación la presentación del alimento que se les ofrece a las becerras en la etapa de destete es importante pues determina diferencias en las variables productivas.

INTRODUCCIÓN

Los animales que son seleccionados como reemplazos representan el futuro tanto de la producción de leche, así como de las empresas especializadas en esta área, ofreciendo la oportunidad de incrementar los niveles de productividad y así satisfacer la creciente demanda del producto.

La crianza de vaquillas ha recuperado importancia en los diferentes sistemas de producción bovina, debido a la disminución de importaciones de estos animales a nuestro país por su elevado valor económico. Los costos de producción de la crianza de vaquillas inciden con mayor importancia durante la etapa de lactancia, ya que las becerras deben ser criadas con alimentos concentrados de excelente calidad y por lo tanto con erogaciones mayores que en las otras etapas productivas o fisiológicas (1, 2, 3 y 20). Las erogaciones generadas en el área de cría de vaquillas de reemplazo de toda empresa lechera ocupan el segundo lugar, solamente superadas por el del costo de alimentación del hato lechero adulto, representando un 20 % aproximadamente del costo total de producción de leche (3,12). La alimentación representa, en términos generales, el 60 % del costo de la cría de las vaquillas (1 y 4). Existen en el mercado diversos alimentos comerciales iniciadores que se suministran a las becerras en los diferentes centros de producción, por lo que es importante valorar y constatar estos alimentos balanceados de manera continua, para garantizar su calidad óptima que se va a reflejar mejorando la eficiencia o desarrollo de las becerras en esta etapa fisiológica.

En general, los alimentos comerciales iniciadores son muy palatables por los ingredientes que los conforman, entre ellos los granos que presentan una textura agradable y un sabor bastante palatable, y que además proporcionan a las bacterias alojadas en el compartimiento ruminal aun no funcional, los nutrientes requeridos para la producción de ácido propiónico

y butírico, ya que estos son los productos finales de la fermentación ruminal, estos ácidos grasos volátiles producidos en el rúmen provocan el desarrollo adecuado de las papilas ruminales y un tamaño adecuado del rumen, por lo que en consecuencia la becerra tendrá un crecimiento aceptable. Es importante la elección del alimento iniciador dado que es una pieza clave para llevar a cabo un destete precoz con ganancia de peso aceptable dentro de los parámetros establecidos para las becerrias que en un futuro serán los próximos reemplazos. Existen varios factores a considerar cuando se elige un alimento iniciador, no obstante de que la mayoría de estos tienen una calidad nutricional similar, debido a que están elaborados con granos de excelente calidad y algunos están adicionados con coccidiostatos, antibióticos y probióticos con el propósito de promover un mejor desarrollo del animal; sin embargo, las grandes empresas productoras de alimentos balanceados en su afán por elaborar alimentos más eficientes, desarrollan técnicas para el tratamiento de los granos, mejorando la digestibilidad del alimento. Los tratamientos que se utilizan para este fin son: el texturizado, peletizado, rolado, quebrado, cocido, precocido, principalmente, ya que al someterlos a tratamientos térmicos, de rolado y peletizado los nutrientes quedan expuestos a una mejor acción enzimática de las bacterias del tracto digestivo, favoreciendo una mayor eficiencia en el aprovechamiento de estos nutrientes(5, 6, 7, 8 y 9). Cabe mencionar que una situación que reviste primordial importancia es la palatabilidad del alimento; ya que puede tener un porcentaje elevado de digestibilidad, pero si para el animal la percepción sensorial es de un sabor, olor o consistencia desagradable el consumo disminuirá considerablemente (10, 11, y 12). El factor genético es otro aspecto que se debe considerar al establecer un área de cría en la explotación, por lo que es importante llevar registros adecuados tanto de la madre como del padre; además de registros en donde se anotarán los pesos al nacimiento, al destete, consumos y ganancias de peso. Lo anterior,

para considerar si la alimentación suministrada es la adecuada para lograr el peso y alzada que marca el estándar racial y así garantizar que la becerra alcanzará su etapa reproductiva lo antes posible, en forma óptima(13, 5, 1, 2, 3 y 12). Desde el punto de vista fisiológico, las becerras pueden destetarse en forma temprana desde los 35, 45 ó 60 días de edad, en condiciones de destete precoz, situación que se favorece cuando la becerra se ha alimentado con concentrado iniciador a una edad muy temprana procurando que tenga un desarrollo ruminal adecuado; ya que a mayor cantidad de alimento iniciador que consuma la becerra, mejor será su desarrollo (14, 15, 3, y 8). Una mayor ingestión de grano, permite la producción de ácidos grasos volátiles en el rumen, especialmente propiónico y butírico, favoreciendo un desarrollo inicial de las papilas de la pared ruminal, a una edad más temprana y con mejor adaptación para consumir forrajes al realizar el destete(16, 14, 2, 17).

La administración de agua de bebida desde los primeros días puede incrementar el consumo de alimento iniciador, reducir la incidencia de diarrea y aumentar la ganancia de peso (4, 11).

De manera tradicional, el destete se realiza entre la 3ª y la 8ª semana de vida, en algunas explotaciones se considera como destete a la separación de la becerra de su madre, lo cual se hace 1-2 h después del nacimiento; pero en realidad el destete ocurre cuando se deja de alimentar con leche o sustituto lácteo a la becerra. La mayoría de los autores mencionan que las becerras necesitan consumir al menos 700 g de concentrado para llevar a cabo el destete en forma exitosa. Existe investigación acerca del consumo de concentrado en la que se menciona que el consumo de alimento al momento del destete debe ser como mínimo 1 Kg a diario, durante 3 días consecutivos (18, 19, 13, 16 y 12).

Debido a la necesidad de mejorar las condiciones productivas de la ganadería lechera en el país y tomando en cuenta que la importación de vaquillas de reemplazo resulta en elevados costos para las explotaciones lecheras y la posible introducción de enfermedades exóticas; la evaluación de las variables productivas de las becerras como: peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD), consumo del alimento iniciador (CP) y ganancia diaria de peso (GDP), resultan de primordial interés, considerando que la etapa de la lactancia es sin duda la más costosa dentro de la cría de reemplazos y la más importante dado que permite se muestre toda la evidencia de su potencial genético, logrando un desarrollo adecuado y consecuentemente un desempeño productivo óptimo.

Hipótesis:

Las becerras con peso al nacimiento mayor a 35 Kg, tendrán un comportamiento productivo mejor, durante la etapa de lactancia, que las nacidas con un peso menor a 35 Kg de peso. El tipo de concentrado iniciador utilizado, repercute en los parámetros productivos de las becerras (PD, CP y GDP).

Objetivo:

El peso al nacimiento de las becerras (tomando como punto medio 35 Kg) puede determinar cambios en las variables productivas, independientemente del alimento iniciador que consuma la becerria.

Evaluar el efecto de la alimentación de becerras en lactancia con diferentes alimentos iniciadores y determinar el efecto del peso al nacimiento sobre los diferentes parámetros productivos: peso al destete, consumo del alimento iniciador y ganancia diaria de peso, (PD, C y GDP).

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en una explotación ubicada en la carretera México-Texcoco Km 23, latitud norte 19° 30', latitud oeste 98° 53' y con una altitud de 2250 msnm, clima C (w) templado subhúmedo con lluvias en verano, precipitación pluvial de 623.9 mm anuales y una temperatura promedio de 14.9°C.

Se utilizaron 60 becerras recién nacidas de la raza Holstein-Friesian, las cuales se lotificaron en tres grupos de 20 becerras cada uno, se asignaron al azar, al tratamiento A, B y C de acuerdo a la presentación de partos y nacimientos de las becerras durante la época de invierno (noviembre - abril).

A cada grupo se le identificó con collares de colores, al grupo A se les colocó de color amarillo, al grupo B azul, y al C naranja, además de que en la parte posterior de los aretes de identificación se anotó letra y número correspondiente a su grupo. Las becerras recién nacidas se dividieron conforme su peso al nacimiento, en becerras con peso mayor a 35 Kg y becerras con peso menor a 35 Kg, con el fin de evaluar el consumo, ganancia de peso y el peso al destete. Este criterio de lotificación se basó en reportes de literatura sobre la raza Holstein, que indican que las becerras con peso mayor a 35 Kg al nacimiento son más aptas para mostrar todo su potencial genético y así lograr un desarrollo óptimo (3, 12 y 21).

Durante los primeros tres días, las becerras se alojaron en un área destinada para becerras recién nacidas, la cual posee corraletas individuales con piso de cemento a la cual se le colocaba una cama de paja; dichas jaulas situadas dentro de un local con paredes de 1.20 m de altura, ofrecía mayor protección que el área de lactancia. Posteriormente, al cuarto día, las becerras se instalaron en un área de lactancia en jaulas individuales a nivel del piso, se les puso una cama de paja de avena que se cambió diariamente. Los alojamientos contaron

con cortinas en el frente para evitar la entrada de los vientos dominantes, con el propósito de mantener a las becerras en zona de confort durante la etapa de lactancia.

Medicina preventiva:

Como medidas médico-preventivas se llevó a cabo el secado adecuado de las madres, incluyendo la terapia antibiótica en todos los animales durante esta etapa fisiológica. También se realizó la vacunación de las vacas 30 y 15 días antes del parto aplicando una vacuna polivalente contra *Clostridium perfringens* tipo C y *Escherichia coli* con el propósito de reforzar la calidad del calostro.

Las becerras fueron inmunizadas intranasalmente durante la primera semana de vida con una vacuna de virus vivo modificado para prevenir la Rinotraqueitis infecciosa bovina y Parainfluenza 3.

A las becerras se les dio a beber calostro inmediatamente después del nacimiento y durante tres días más. La calidad del calostro ingerido se evaluó mediante el calostrómetro proporcionándoles de esta manera calostro de excelente calidad (más de 50 mg/ml de inmunoglobulinas)(17).

Posteriormente a partir del 4º día , al día 60 de edad se les proporcionaron 4 litros de sustituto de leche al día, ofreciéndose dos litros en la mañana y dos en la tarde, utilizándose cubetas individuales y procurando siempre los mismos horarios de alimentación.

A partir del tercer día de nacidas, las becerras se les proporcionó agua a libre acceso en cubetas que fueron continuamente lavadas y reabastecidas con agua.

Desde el primer día y hasta el día 60º las becerras se les ofreció un alimento comercial iniciador, procurando que el alimento suministrado siempre existiera en cantidades mayores a las que cada becerro pudiera consumir, lo cual permitió que las becerras tuvieran acceso al alimento concentrado en forma constante durante todo el tiempo del experimento.

El alimento se suministró a intervalos de cada 4 horas durante el día, iniciando a las 7:00, 11:00, 15:00 y 19:00 h., retirando el alimento rechazado al día siguiente a las 7:00 horas, para ser pesado y registrar consumo total de alimento al día, a cada grupo de 20 becerras (A, B y C) se les proporcionó en la forma descrita, el alimento iniciador diferente clasificado con las letras (A, B y C).

A los alimentos iniciadores se les realizó un análisis químico proximal, además se les determinó proteína verdadera (P.V.) y determinación de elementos minerales (Ca, P), obteniéndose los siguientes resultados:

RESULTADOS INICIADOR A

	B.H.	BASE 90	BASE 100
Materia seca %	90.94	90.00	100.00
Humedad %	9.06	10.00	0.00
%P.C.(nitrógeno*6.25)	19.17	18.97	21.08
Extracto etéreo %	5.20	5.15	5.72
Cenizas %	5.80	5.74	6.38
Fibra cruda %	2.57	2.55	2.83
Extracto libre de N %	58.20	57.60	64.00
T.N.D. %	78.58	77.76	86.40
E.D. Kcal/Kg. (aprox.)	3464.47	3428.63	3809.58
E.M. Kcal/Kg (aprox.)	2840.57	2811.18	3123.53
P.V.			18.08 %
Ca			2.16 %
P			0.57 %

RESULTADOS INICIADOR B

	B.H.	BASE 90	BASE 100
Materia seca %	92.91	90.00	100.00
Humedad %	7.09	10.00	0.00
% P.C. (nitrógeno*6.25)	17.40	16.86	18.73
Extracto etéreo %	7.45	7.22	8.02
Cenizas %	6.40	6.20	6.89
Fibra cruda %	3.42	3.31	3.68
Extracto libre de N %	58.24	56.42	62.69
T.N.D. %	82.27	79.69	88.55
E.D. Kcal/Kg. (aprox.)	3627.35	3513.68	3904.08
E.M. Kcal/Kg. (aprox.)	2974.12	2880.91	3201.01
P.V.			15.87 %
Ca			2.92 %
P			1.09 %

RESULTADOS INICIADOR C

	B.H.	BASE 90	BASE 100
Materia seca %	93.38	90.00	100.00
Humedad %	6.62	10.00	0.00
% P.C. (nitrógeno*6.25)	17.36	16.73	18.59
Extracto etéreo %	4.62	4.45	4.95
Cenizas %	7.72	7.44	8.27
Fibra cruda %	4.32	4.17	4.63
Extracto libre de N %	59.35	57.21	63.56
T.N.D. %	77.96	75.14	83.49
E.D. Kcal/Kg (aprox.)	3437.15	3312.90	3681.00
E.M. Kcal/Kg (aprox.)	2818.16	2716.29	3018.10
P.V.			15.65 %
Ca			2.20 %
P			0.53 %

Para realizar el pesado del alimento, se utilizó una báscula electrónica de alta precisión, portátil y de tara automática.

Las becerras se pesaron inmediatamente después de haber nacido y posteriormente se realizaron pesajes cada 15 días, durante los 60 días que duró el experimento, las mediciones

se realizaron a la misma hora (9:00 h). Dicha actividad se realizó utilizando una báscula de reloj con capacidad de 200 Kg.

Análisis estadístico

El método utilizado para analizar los resultados fue un diseño completamente al azar. Las características se analizaron con un modelo que incluyó los efectos de tipo de concentrado, grupo experimental, la interacción de primer orden de estos dos factores y como covariables se incluyó el peso al nacimiento y los mg / ml de inmunoglobulinas contenidas en el calostro que ingirieron las beceras.

La información se analizó con el método de cuadrados mínimos, utilizando el procedimiento de modelos lineales generalizados (GLM) del paquete de análisis estadísticos SAS (26).

El análisis final se realizó considerando solamente las interacciones y covariables que fueron estadísticamente significativas ($P < 0.05$).

RESULTADOS

Al evaluar los pesos al nacimiento se observó que el grupo A obtuvo en promedio 36.45 Kg, el B 35.27 Kg y el C 35.09 Kg, no encontrándose diferencia estadística entre estos. Al destete se observaron los siguientes pesos, grupo A con 60.70 Kg, B con 59.26 Kg y grupo C con 55.83 Kg encontrándose diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre el grupo A y C, (cuadro 1 y figura 1).

Al evaluar el consumo diario de alimento se observaron los siguientes consumos promedio, concentrado A con 0.549 Kg / día, el B con 0.462 Kg / día y finalmente el C con 0.363 Kg / día, mostrándose una diferencia significativa estadísticamente ($P < 0.05$) entre el concentrado tipo A y C (cuadro 2 y figura 3).

El consumo promedio total de alimento concentrado durante la fase experimental de 60 días fue de grupo A 32.784 Kg, B de 27.768 Kg y el C fue de 21.792 Kg observándose diferencia estadística ($P < 0.05$) entre el grupo A-C (cuadro 2 y figura 4).

La ganancia diaria de peso (GDP), promedio para cada uno de los grupos fue: A con 0.434 Kg / día, B con 0.398 Kg / día y el C con 0.339 Kg / día, observándose diferencia significativa estadísticamente ($P < 0.05$) entre el grupo A y C. La ganancia de peso promedio total al día 60 fue: grupo A 26.075 Kg, B 23.920 Kg y C (21.470 Kg), respectivamente encontrándose diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.05$) entre los grupos A y C (cuadro 3 y figuras 5 y 6).

El promedio de peso al nacimiento para las becerras con pesos menores de 35 Kg fue de 31.36 Kg, y para las becerras con pesos mayores a 35 Kg, fue de: 39.84 Kg, encontrándose que hay diferencia estadística ($P < 0.05$) entre ellos. Considerando los grupos por separado, las becerras con pesos menores de 35 Kg obtuvieron los siguientes pesos promedio, grupo A 32.05 Kg, B 30.86 Kg y C 31.18 Kg, no encontrándose diferencia estadística ($P > 0.05$).

En las becerras con pesos mayores a 35 Kg, al nacimiento se observaron los siguientes pesos promedio: grupo A con 40.85 Kg, B con 39.68 Kg y C con 39.00 Kg, sin encontrar diferencia estadística entre estos ($P < 0.05$) (cuadro 4 y figura 7).

En cuanto al peso al destete las becerras con peso menor a 35 Kg al nacimiento presentaron un peso promedio de 53.53 Kg, y en el grupo con peso mayor a 35 Kg fue de 64.59 Kg, encontrando diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$). Al comparar los animales de los tres grupos con pesos menores a 35 kg al nacimiento, se observó que: el grupo A tuvo 56.65 Kg, el grupo B 52.45 Kg y el grupo C 51.50 Kg ($P > 0.05$). Al observar a los animales con pesos mayores de 35 Kg, el comportamiento fue: grupo A presentó 68.40 Kg, el B 65.94 Kg y el C 59.45 Kg encontrándose diferencia estadística ($P < 0.05$) entre el grupo A y C (cuadro 5 y figuras 2 y 8).

Al determinar el consumo diario promedio de alimento iniciador se observó que el grupo de becerras con pesos menores a 35 Kg consumieron en promedio 0.402 Kg / día y el grupo con pesos mayores a 35 Kg consumieron 0.527 Kg / día, encontrándose diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$) entre estos. Al comparar el consumo de becerras con peso al nacimiento menor de 35 Kg, se obtuvieron los siguientes resultados: grupo A consumió 0.486 Kg / día, el B 0.366 Kg / día y el C 0.355 Kg / día, ($P > 0.05$), sin embargo en el grupo de becerras con peso mayor a 35 Kg al nacer, el consumo fue el siguiente: grupo A consumió 0.665 Kg / día, el B 0.557 Kg / día y el C 0.360 Kg / día, encontrándose diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$) entre el grupo A y C y entre el grupo B y C (cuadro 6 y figuras 3 y 9).

El consumo de alimento total al día 60 de edad, de las becerras con pesos menores a 35 Kg al nacer fue en promedio de 26.805 Kg, y el grupo de becerras con pesos mayores a 35 Kg al nacimiento consumieron 31.582 Kg, de alimento en promedio, encontrándose

diferencia estadística ($P>0.05$). El consumo de alimento de los animales del grupo con peso menor a 35 Kg al nacimiento, fue el siguiente: grupo A consumió 29.148 Kg, el B 21.963 Kg y el C 21.305 Kg, no encontrando diferencia estadística ($P>0.05$), en las becerras con peso mayor a 35 Kg al nacimiento el grupo A consumió 39.658 Kg, el B 33.454 Kg y el C 21.634 Kg, encontrándose diferencia estadísticamente significativa ($P<0.05$) entre los grupos A y C y entre los grupos B y C (cuadro 7 y figura 10).

La ganancia diaria de peso promedio de becerras nacidas con menos de 35 Kg de peso, fue la siguiente: 0.369 Kg / día y para las becerras nacidas de más de 35 Kg 0.412 Kg / día, sin encontrar diferencia estadística ($P>0.05$). Al comparar este resultado por grupo, el de menos de 35 Kg de peso, se comportó de la siguiente manera: el grupo A obtuvo 0.409 Kg / día, el B 0.360 Kg / día y el C 0.338 Kg / día, ($P>0.05$), el grupo con más de 35 Kg de peso, se comportó de la siguiente forma: grupo A mostró 0.459 Kg / día, el B 0.438 Kg / día y el C 0.341 Kg/día, encontrándose diferencia estadística ($P<0.05$), entre los grupos A y C y los grupos B y C (cuadro 8 y figura 11).

Al evaluar la ganancia de peso total al día 60 se observó que el grupo de becerras con menos de 35 Kg de peso finalizó con una ganancia promedio de 22.169 Kg y el grupo de más de 35 Kg de peso obtuvo 24.750 Kg,, no encontrándose diferencia estadística ($P>0.05$). Al compararlo por grupos, el de menos de 35 Kg de peso, el grupo A finalizó con 24.600 Kg, B con 21.590 Kg y C con 20.138 Kg, ($P>0.05$). El grupo de más de 35 Kg de peso se comportó de la siguiente manera: grupo A con 27.550 Kg, B con 26.250 Kg y C con 20.450 Kg, encontrándose diferencia estadísticamente significativa ($P<0.05$), entre los grupos A y C y los grupos B y C (cuadro 9 y figura 12).

DISCUSIÓN

El promedio general de peso al nacimiento de los animales utilizados en este experimento fue de 35.60 Kg, observandose un peso por debajo de lo reportado por otros autores, y a lo establecido por el estándar de la raza donde se reporta que el peso al nacimiento adecuado para una becerra Holstein- Friesian es de 40 a 45 Kg (3, 13 y 16).

Al lotificar a los animales por su peso de nacimiento se observó que el grupo de becerras con pesos menores a 35 Kg, obtuvo un promedio de peso de 31.36 Kg, el cual se considera por debajo a lo descrito por otros autores y del estándar racial; el grupo de becerras con más de 35 Kg de peso al nacimiento obtuvo un peso promedio de 39.84 Kg, que se acerca al límite inferior del estándar racial que es de 40 a 45 Kg de peso al nacimiento. Estas diferencias de peso entre los dos grupos se deben principalmente a la falta de una selección genética adecuada ya que no se toma en cuenta la selección del semental, considerando la futura progenie a obtener y a las prácticas de manejo durante la recría de reemplazos en la explotación, lo que origina que sean gestadas vaquillas que todavía no alcanzan un peso y/o estatura adecuados, según lo marcan los parámetros reproductivos establecidos (3, 13, 16, 20 y 21).

El peso al destete obtenido en promedio por las becerras durante este experimento fue de 58.59 Kg a los 60 días, peso que resulta estar por debajo a lo reportado por otros autores, que mencionan a becerras con pesos de 75 a 84 Kg a los dos meses de edad, y con un peso al nacimiento inicial de 42 Kg en promedio, lo anterior es debido a las mismas circunstancias de lo mencionado anteriormente (3, 16 y 22). Sin embargo al dividir a las becerras por su peso al nacimiento se observó que el grupo con menos de 35 Kg de peso obtuvo un peso promedio al destete de 53.53 Kg, contra 64.59 Kg del grupo con más de 35 Kg de peso al nacimiento, estas diferencias aquí encontradas se deben principalmente al

peso al nacimiento y tipo de alimento iniciador que consumieron, ya que al evaluar a los grupos por separado se determinó que el grupo A de más de 35 Kg mostró un consumo diario de 0.665 Kg/día y un consumo total de 39.658 Kg, el grupo B de más de 35 Kg consumió 0.557 Kg/día y en total 33.454 Kg, el grupo A de menos de 35 Kg con 0.486 Kg/día y en total 29.148 Kg, lo que nos indica que el alimento iniciador A es con el que las becerras obtienen una mayor ganancia de peso, debido a un mayor consumo. El promedio de consumo diario durante todo el experimento fue de 458 g/día, logrando un consumo total de 27.448 Kg en promedio a los 60 días, esto se considera bajo ya que existió un grupo que estuvo muy por arriba de este promedio; el rango de consumo de alimento iniciador reportado por algunos autores es de 700 g a 1.0 Kg de concentrado durante 3 días consecutivos para lograr un adecuado destete de las becerras, mientras que en el presente trabajo se obtuvieron los siguientes consumos promediados 6 días antes del destete: grupo A 1,537 g/día, grupo B 884 g/día y grupo C 1,064 g/día, lo cual nos muestra que el consumo de iniciador fue el adecuado para destetar a las becerras (7, 10, 11 y 16).

Al evaluar la ingesta de materia seca en el presente trabajo se observó que fue adecuado el consumo que se mostró: 30 días 0.64 Kg/día MS, 45 días 0.93 Kg/día MS, estando por abajo en el día 45 ya que otros autores reportan consumos de materia seca a los 30 y 45 días de 0.65 y 1.38 Kg/día respectivamente (6 y 24).

De acuerdo a lo mencionado anteriormente se puede asumir que debido al mayor valor nutricional que mostró el concentrado A, en particular en el valor de proteína, está con mayor ventaja con respecto a los otros dos alimentos iniciadores, esto aunado a lo reportado por otros autores que al utilizar diferentes porcentajes de proteína en el concentrado iniciador observaron mejores ganancias de peso con aquellos alimentos que tenían un porcentaje de proteína mayor (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 16 y 23).

La ganancia diaria de peso obtenida en el presente trabajo fue de .390 Kg/día la cual está muy por abajo a lo reportado por otros autores que mencionan ganancias desde los 0.540 Kg/día hasta 0.888 Kg/día; la ganancia obtenida por las becerras se considera inadecuada para asegurar un crecimiento continuo a tasas adecuadas y que alcancen el hato de ordeño a los 22 - 24 meses de edad, con pesos de 567 kilos o más, pero al revisar a los grupos por separado se observó que el grupo A de más de 35 Kg, ganó 0.459 Kg/día y un total de 27.550 Kg y después el grupo B de más de 35 Kg que ganó 0.438 Kg/día y un total de 26.250 Kg, considerándose que estos obtengan tasas de crecimiento adecuadas(3, 6, 15, 16, 24 y 25).

De acuerdo con los resultados obtenidos, referente al peso al nacimiento promedio de las becerras, son inferiores a los reportados en los estándares de la raza, lo que influye directamente con una menor capacidad para consumir alimento, que da como resultado una ganancia diaria de peso menor y por resultado un peso al destete muy por debajo de lo esperado. Además, en el establo donde se llevó a cabo el experimento no realizan ningún programa de mejoramiento genético y las prácticas de alimentación para la cría de vaquillas es considerada una actividad de poca relevancia

LITERATURA CITADA

1. Heinrichs A.J. y Chverchko, D.: Comparamos el destete a los 30, 45 y 60 días. *Hoards Dairyman*. 3:447-448. 1996
2. Martínez, A: Manual sobre crianza de becerras. LICONSA, México, D.F. 1985.
3. Parker, R.: El desarrollo de supervaquillas Holstein de reemplazo requiere excelente nutrición y manejo. CIGAL. México, D.F. 1996. Págs.: 41 - 54.
4. Penn State Special: Feeding the newborn dairy calf. Circular 311, Escuela de Agricultura, Extensión Cooperativa. 24 Págs. (1994).
5. Akayesu, J.M.; Linn, D.E.; Otterby, D.E. y Hanson, W.P.: Evaluation of calf starters containing different amounts of crude protein from growth of Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 77: 1882-1889. 1994.
6. Harouna, A.M.; Schingoethe, D.J.; Luctens, F.C.; Tucker, L.W. y Casper, D.P.: Response of calves to diets that varied in amounts of ruminally degradable carbohydrate and protein. *J. Dairy Sci.* 77: 278-283. 1994.
7. Krasa, A. y Vrezalova, D.: Feed mixture in the nutrition of calves and young cattle. *Metodiky Pro-Zemedelskouprazoi*. 1: 36. 1998.
8. Tomkins, T. y Jaster, E.H.: Preruminant calf nutrition. *Vet. Clin of North America. Food Anim. Practice.* 7(2): 557-576. 1991.
9. Vecchcttin, M. and Giardini, A.: General aspects of calf production. *J.Inf. Agr.* 45: 31-34 1989.
10. Burgstaller, G.: *Praktische Rinderfütterung*. 4 editions. Ed. Eugen Ulmer. Stuttgart, 1986.
11. Menke, K. Y Huss, W.: *Tierernährung und Futtermittelkunde*. 3th, Ed. Eugen Ulmer. Stuttgart, 1989.

12. Quigley, J.D.: Nutrición y manejo del recién nacido. *Holstein México*. 29:12-18. 1998
13. Gasque, G.R., y Blanco O.M.A.: Zootecnia para la producción de leche. Litofarma. México, D.F. 1999.
14. Heinrichs A.J.: Por qué debemos darles grano a las becerras desde los primeros días de edad. *Hoard's Dairyman*. 6:402-403. 1999.
15. Jackson, J.A. y Hemke, R.W.: Calcium and cation-anion balance effects on feed intake, body weight gain, and humoral response of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 77(5): 1430-1436. 1994.
16. Buchenau, M.: Alimentación de becerros predestete. *Acont. Bov.* VII : 31 - 34 (2000).
17. Medina, C. M.: Medicina productiva en la crianza de becerras lecheras. Ed. Limusa. México, D.F., 1994.
18. Donovan, G.A.; Dahoo, I.R.; Montgomery, D.M. y Bennett, F.L.: Calf and disease factors affecting growth in female Holstein calves in Florida, USA. *Prev. Vet. Med.* 33 (1-4): 1-10. 1998.
19. Place, N.T.; Heinrichs, A.J. y Erb, N.N.: The effects of disease, management and nutrition on average daily gain of dairy heifers from birth to four months. *J. Dairy Sci.* 88(4):1004-1009. 1998.
20. Heinrichs, J. y Lesmeister, K.: Porqué debe limitarse el forraje a las becerras. *Hoards Dairyman en español*. 7:12: 843-845. 2000.
21. Bushra, O.E.; Wilcox, C.J.; Wing, J.M. y Litell, R.C.: Genetic effects on dairy calf growth. *J. Dairy Sci.* 72:162-166. 1989.
22. Dairy Herd Industry Association: Summary of Iowa herds. 1991.
23. Bernard, B.Y. y Chandler, P.: A year in review: Dairy nutrition research in 1989. *J Feedstuffs*. 62:11-13. 1994.

24. Jaster, E.H.; McCoy, G.C.; Tomkins, T. y Davis, C.L.: Feeding acidified or sweet milk replacer to dairy calves. *J. Dairy Sci.* 73: 3563-3566. 1998.
25. Raue, F.: Calf rearing whit acidified milk at the Lindhof Institute. Ed. F. Hoffmann-La Roche y Co. Switzerland. 1983.
26. SAS. Institute inc. Statical analysis system procedures guide for personal computers. Ver. 6. Edition Nort Carolina, U.S.A.

Cuadro 1
Promedios de peso al nacimiento y peso al destete de los tres grupos
iniciales de becerras

	Peso al nacimiento	Peso al destete
Grupo A	36.45 ^a	60.70 ^a
Grupo B	35.27 ^a	59.26 ^b
Grupo C	35.09 ^a	55.83 ^b
Total	35.60	58.59

Diferente literal por renglon indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

Cuadro 2
Promedios de consumo diario y consumo total de concentrado iniciador
de los tres grupos iniciales de becerras

	Consumo diario (Kg)	Consumo total (Kg)
Grupo e iniciador A	0.549 ^a	32.784 ^a
Grupo e iniciador B	0.462 ^b	27.768 ^b
Grupo e iniciador C	0.363 ^b	21.792 ^b
Total	0.458	27.448

Diferente literal por renglon indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

Cuadro 3
Promedios de ganancia diaria de peso (GDP) y ganancia total de los tres grupos iniciales de becerras

	GDP (Kg)	Ganancia total (Kg)
Grupo A	0.434 ^a	26.075 ^a
Grupo B	0.398 ^b	23.920 ^b
Grupo C	0.339 ^b	20.384 ^b
Total	0.390	23.459

Diferente literal por renglon indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

Cuadro 4**Promedios de peso al nacimiento del grupo de becerras con menos de 35****Kg de peso y más de 35 Kg de peso al nacimiento**

	Animales con peso al nacimiento menor a 35 Kg	Animales con peso al nacimiento mayor a 35 Kg
Grupo A	32.05 ^a c	40.85 ^a d
Grupo B	30.86 ^a c	39.68 ^a d
Grupo C	31.18 ^a c	39.00 ^a d
Total	31.36 ^c	39.84 ^d

Medias (a b) dentro de columna con diferente literal indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

Medias (c d) dentro de renglones con diferente literal indican diferencia estadística

($P < 0.05$).

Cuadro 5**Promedios de peso al destete de becerras con menos 35 Kg y más de 35****Kg de peso al nacimiento**

	Peso al destete de becerras con pesos menores de 35 Kg	Peso al destete de becerras con pesos mayores de 35 Kg
Grupo e iniciador A	56.65 ^a c	68.40 ^a d
Grupo e iniciador B	52.45 ^a c	65.94 ^a bd
Grupo e iniciador C	51.50 ^a c	59.45bd
Total	53.53c	64.59d

Medias (a b) dentro de columna con diferente literal indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

Medias (c d) dentro de renglones con diferente literal indican diferencia estadística ($P < 0.05$).

Cuadro 6

**Promedios de consumo diario de alimento iniciador del grupo de becerras
con un peso al nacimiento de menos de 35 Kg y más de 35 Kg**

	Consumo de alimento por día de becerras con peso menor a 35 Kg	Consumo de alimento por día de becerras con peso mayor a 35 Kg
Grupo A	0.486 ^a c	0.665 ^a d
Grupo B	0.366 ^a c	0.557 ^a d
Grupo C	0.355 ^a c	0.360 ^b c
Total	0.402 ^c	0.527 ^d

Medias (a b) dentro de columna con diferente literal indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

Medias (c d) dentro de renglones con diferente literal indican diferencia estadística ($P < 0.05$).

Cuadro 7**Promedios de consumo total de alimento iniciador de los grupos de
becerras con menos de 35 Kg y más de 35kg de peso al nacimiento**

	Consumo de alimento total de becerras con peso menor a 35 Kg	Consumo de alimento total de becerras con peso mayor a 35 Kg
Grupo A	29.148 ^a c	39.658 ^a c
Grupo B	21.963 ^a c	33.454 ^a d
Grupo C	21.305 ^a c	21.634bc
Total	26.805c	31.582c

Medias (a b) dentro de columna con diferente literal indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

Medias (c d) dentro de renglones con diferente literal indican diferencia estadística

($P < 0.05$).

Cuadro 8
Promedios de ganancia diaria de peso de los grupos de becerras con
menos de 35 Kg y más de 35 Kg de peso al nacimiento

	GDP de becerras con peso menor a 35 Kg	GDP de becerras con peso mayor a 35 Kg
Grupo e iniciador A	0.409 ^a c	0.459 ^a c
Grupo e iniciador B	0.360 ^a c	0.438 ^a bc
Grupo e iniciador C	0.338 ^a c	0.341bc
Total	0.369	0.412

Medias (a b) dentro de columna con diferente literal indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

Medias (c d) dentro de renglones con diferente literal indican diferencia estadística ($P < 0.05$).

Cuadro 9
Promedios de ganancia total de los grupos de becerras con un peso al nacimiento de menos de 35 Kg y más de 35 Kg

	Ganancia total de peso de becerras con un peso menor a 35 Kg	Ganancia total de peso de becerras con un peso mayor a 35 Kg
Grupo A	24.600 ^a c	27.550 ^a c
Grupo B	21.590 ^a c	26.250 ^a bc
Grupo C	20.318 ^a c	20.450bc
Total	22.169c	24.750c

Medias (a b) dentro de columna con diferente literal indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

Medias (c d) dentro de renglones con diferente literal indican diferencia estadística ($P < 0.05$).

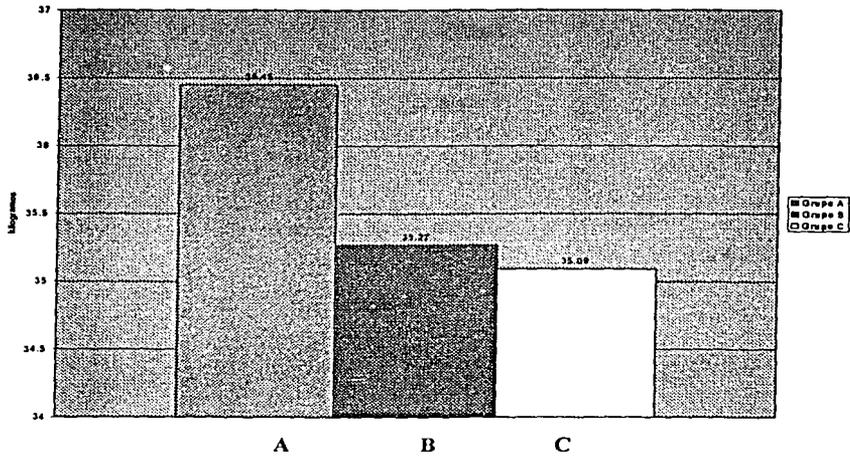


Figura 1

En la grafica se muestra el peso al nacimiento promedio de los tres grupos iniciales de becerras en la cual se observa que no hay diferencia estadística ($P > 0.05$).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

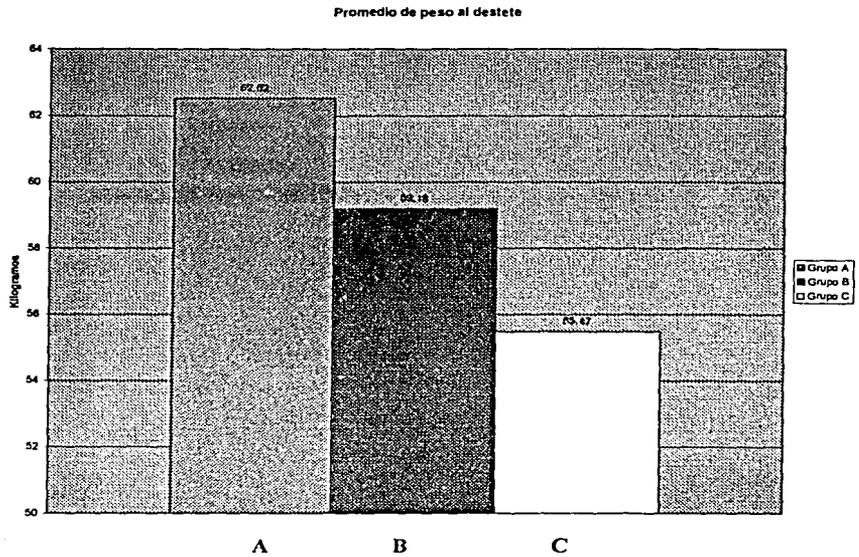


Figura 2

En la grafica se muestra el peso promedio al destete de los tres grupos iniciales y en el cual se observa diferencia estadística significativa, ($P < 0.05$) entre el grupo A y el grupo C.

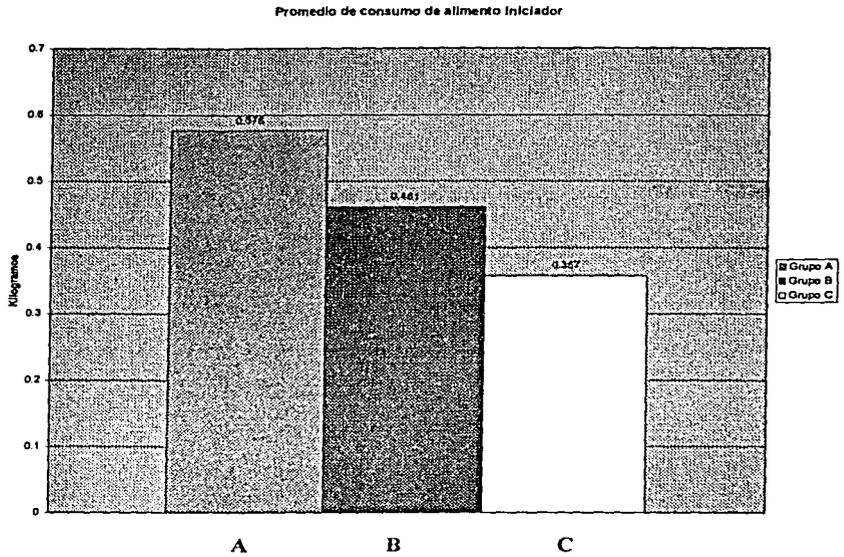


Figura 3

En la grafica se observa que el alimento concentrado iniciador A es que se consume en mayor cantidad, encontrando diferencia estadística significativa (P 0.05) entre el grupo A y el grupo C.

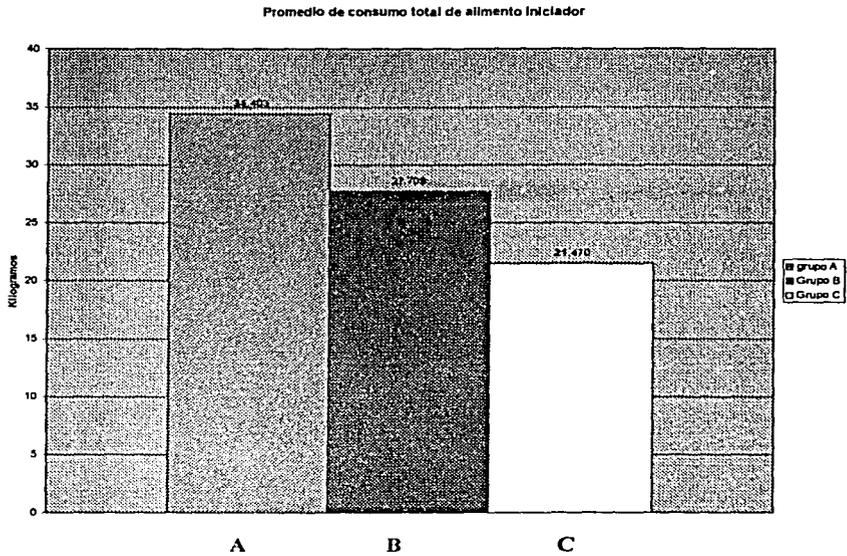


Figura 4

En esta grafica se muestra el consumo total de alimento concentrado iniciador al día 60 de edad, observando diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre el grupo A y entre el grupo C.

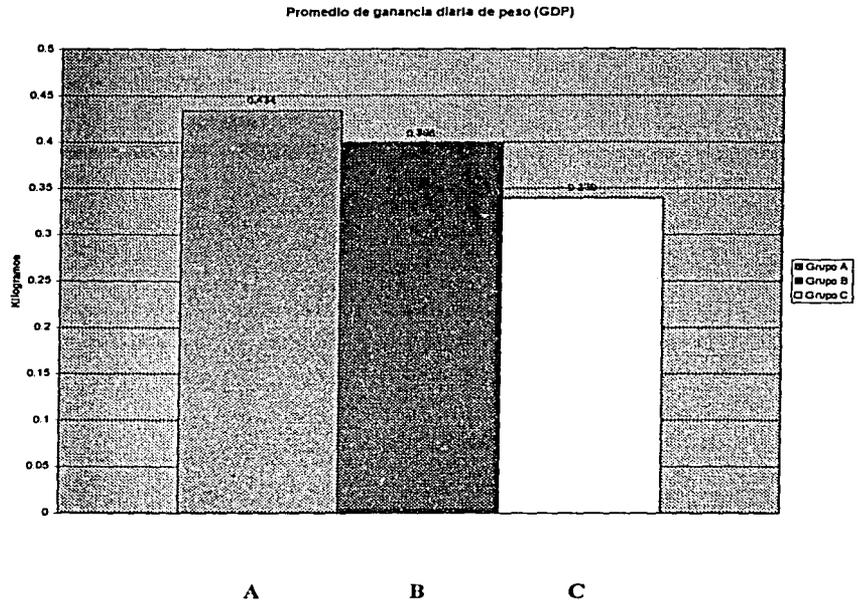


Figura 5

En esta grafica se muestra la ganancia diaria de peso promedio de las becerras a los 60 días de edad y observando diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre el grupo A y el grupo C.

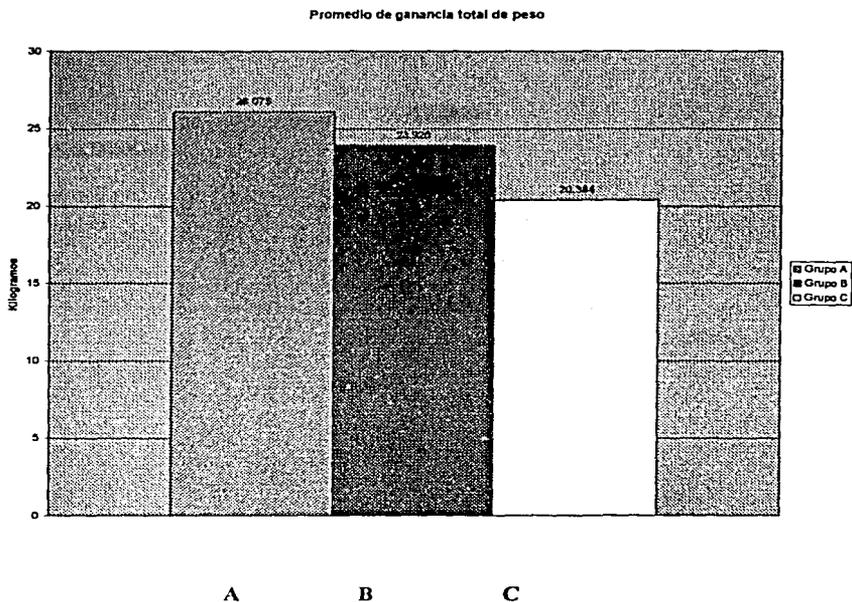


Figura 6

En la grafica se muestra la ganancia de peso acumulada de las becerras al día 60 de edad observando diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre el grupo A y el grupo C.

Comparación del peso al nacimiento de becerros de menos de 35 kg y más de 35 kg de peso al nacimiento

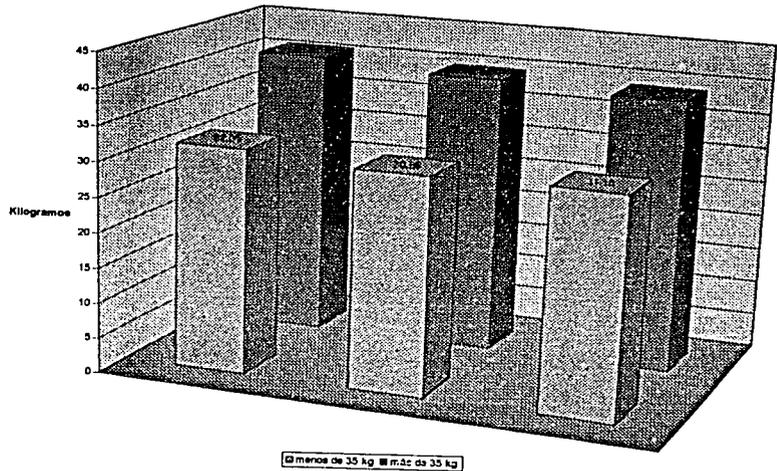


Figura 7

En esta grafica se muestran a las becerros divididas en mayores de 35 Kg y menores de 35 Kg de peso al nacimiento, encontrandose diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

comparación de promedios de peso al destete de becerros con un peso al nacimiento de menos de 35 kg y más de 35 kg

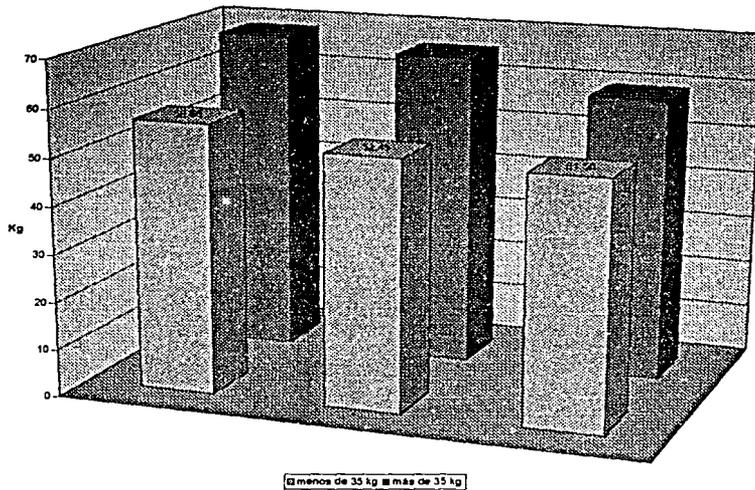


Figura 8

En esta grafica se muestra el peso al destete de las becerros, encontrandose diferencia estadística significativa, ($P < 0.05$) entre el grupo A y el grupo C, del grupo de becerros con peso al nacimiento mayor a 35 Kg.

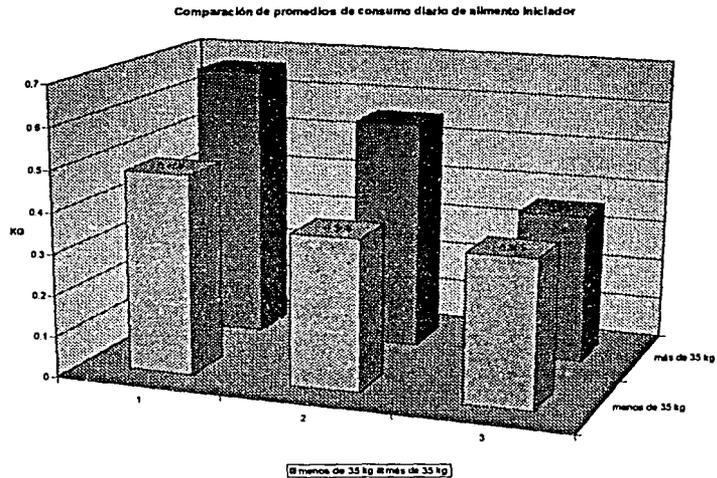


Figura 9

En este gráfico se muestra el consumo diario promedio de alimento iniciador, donde se observa diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre el grupo de becerras A de más de 35 Kg y el grupo B de más y de menos de 35 Kg de peso al nacimiento. En el grupo de becerras con peso mayor a 35 Kg de peso al nacer se encontró diferencia estadística ($P < 0.05$) entre el grupo A y el grupo C y entre el grupo B y el grupo C.

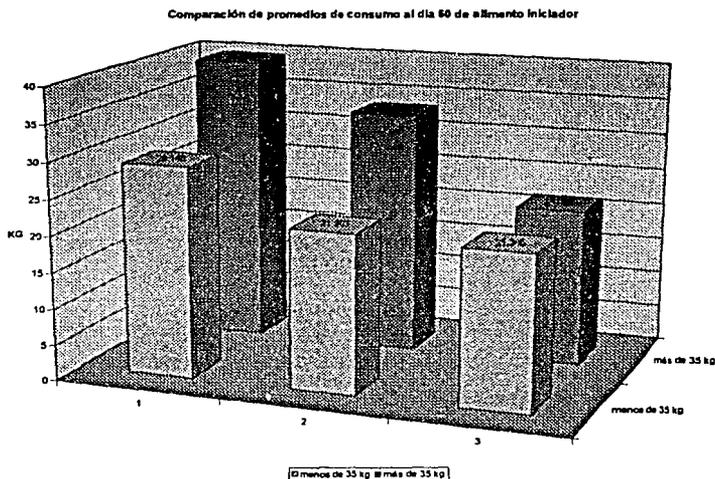


Figura 10

En este gráfico se muestra el consumo acumulado promedio de alimento iniciador, donde se observa diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre el grupo de becerras A de más de 35 Kg y el grupo B de más y de menos de 35 Kg de peso al nacimiento. En el grupo de becerras con peso mayor a 35 Kg de peso al nacer se encontró diferencia estadística ($P < 0.05$) entre el grupo A y el grupo C y entre el grupo B y el grupo C.

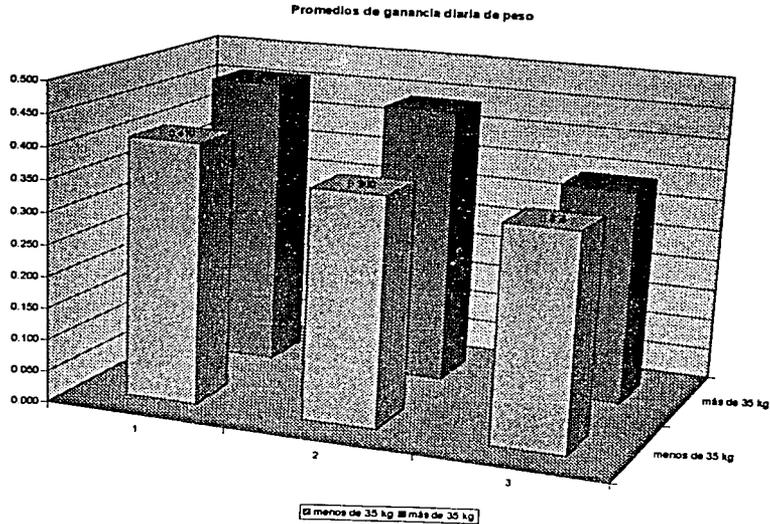


Figura 11
 En esta grafica se muestra la ganancia diaria de peso promedio de las becerras y en cual se encuentra diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre el grupo A y el grupo C y entre el grupo B y el grupo C.

ESTA TESIS NO SALI
 DE LA BIBLIOTECA

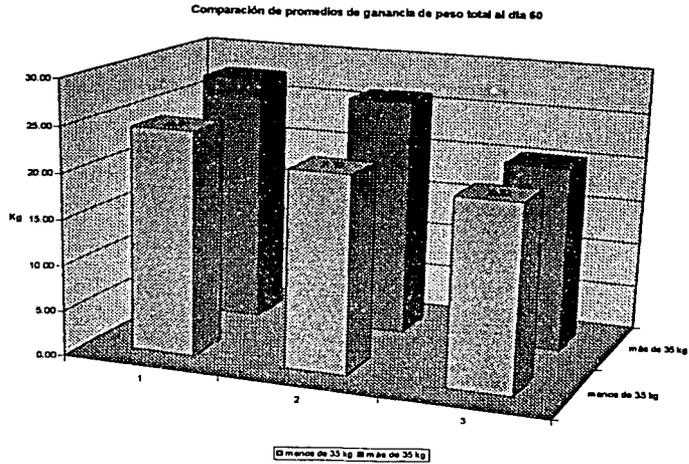


Figura 12

En esta grafica se muestra la ganancia acumulada de peso promedio de las becerras y en el cual se encuentra diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre el grupo A y el grupo C y entre el grupo B y el grupo C.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN