

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN



ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOS SISTEMAS DE CRIANZA EN BECERRAS HOLSTEIN-FRIESIAN A DESTETE PRECOZ DE 35 DIAS DE EDAD

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A

ALBERTO RENE ALVAREZ Y CASTELLANOS

DIRECTOR DE TESIS: M. V. Z. ENRIQUE SANCHEZ CRUZ

1 9 8 2



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.

INDICE

	PAGINA
I RESUMEN	1
II INTRODUCCION	2
III MATERIAL	10
IV METODOS	11
V RESULTADOS Y DISCUSIONES	16
VI CONCLUSIONES	31
VII BIBLIOGRAFIA	32

I RESUMEN

Se realizó un estudio comparativo entre dos sistemas de crianza de vacas y becerros, en donde uno es el tradicional usado por los criadores (sistema A), y el otro, es una alternativa en la crianza intensiva (sistema B). Se usaron 100 animales de la raza Holstein-Friesian, - se hizo un análisis de varianza en arreglos 2 X 2 estimando los efectos principales y la interacción. Los parámetros estudiados fueron: peso de entrada, días de estancia, ganancia diaria de peso, días de presentación de diarreas, y costos de producción en la etapa de lactación con destete precoz a 35 días de edad. Obteniéndose los siguientes resultados: sistema A \bar{X} 40.40 y sistema B \bar{X} 39.77 n.s. en peso de entrada; sistema A \bar{X} 238 y sistema B \bar{X} 307*** gramos de ganancia diaria de peso; - sistema A \bar{X} 4.76 y sistema B \bar{X} 3.16*** días de presentación de diarreas; sistema A \bar{X} 44.80 y sistema B \bar{X} 37.38*** en días de estancia; sistema A \$ 63.75 y sistema B \$ 50.80 pesos en costo diario por día por animal. Los parámetros obtenidos por el sistema B son mejores, además a menor tiempo y a costos de producción más baratos (20.3 % menos), observándose que está es una buena alternativa en la crianza intensiva de becerros. No se observó una diferencia significativa entre sexos ni un efecto de interacción entre el factor sistema y sexo por lo tanto se puede considerar que los resultados obtenidos son válidos para ambos sexos, - siendo que estos son por el efecto de los cambios introducidos en este sistema. Este trabajo se realizó en las instalaciones del Centro Nacional para la Enseñanza, Investigación y Extensión de la Zootecnia "Rancho Cuatro Milpas" en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

n.s.= no significativa

***= altamente significativa (P<0.005)

II INTRODUCCION

Es un aspecto prioritario en el desarrollo de nuestro país incrementar la producción de alimentos de origen pecuario, debido a que en sus diferentes ramos existen altos déficits productivos, en lo que se refiere al ramo de la ganadería lechera, México cuenta con un bajo crecimiento productivo, en relación al aumento de la población consumidora (4, 25), siendo cada día más necesario el proveer de leche y sus derivados a la población para poder alimentarla (4, 16, 17, - 25, 26).

En el año de 1950 en México existían más o menos 28 millones de cabezas de ganado, y, a lo largo de 30 años la ganadería de nuestro país ha aumentado un millón de cabezas mientras que la población lo ha hecho en 23 millones. Esto muestra que el crecimiento de la ganadería es lento en su conjunto, que aporta tan sólo un producto interno bruto del 3.6 %, lo que trae en consecuencia un déficit en la alimentación y una necesidad de importar entre otras, grandes cantidades de leche en polvo (25). Ver cuadros No. 1 y 2, página 7 y 8.

Se estima que en nuestro país existen cerca de 150 000 productores de leche, de los cuales, el 70 % son pequeños productores cuya característica general es una baja productividad y elevados costos de producción; estos productores se encuentran distribuidos en tres sistemas de producción que son el resultado de las condiciones socioeconómicas del país: el estabulado, el semiestabulado y el de ordeño estacional (25). Con una población de 900 mil cabezas de vientre (9).

El sistema estabulado cuenta con el 12.4 % de las vacas lecheras del país y aporta del 58 al 60 % de la producción de leche nacional. Se caracteriza por ser un sistema intensivo y depende en gran medida de la importación de insumos tales como equipo de ordeño, tanques de

refrigeración, semen, y en forma preponderante, vaquillas próximas al parto; el sistema permite una elevada producción por vaca, el promedio anual por vaca es de 4453 litros, en general se dispone de áreas para el cultivo de forrajes (alfalfa, avena, maíz, sorgo, etc.) - la ordeña se encuentra mecanizada en el 32 % de las explotaciones de este tipo. Como puede observarse, se requiere de fuertes inversiones fijas y de altos costos de producción (25).

El sistema semiestabulado cuenta con el 19.9 % del total de vacas del país y aporta tan sólo el 12 % de la producción de leche nacional. Se caracteriza por ordeñas estacionales con mayor intensidad en época de lluvias; la producción promedio anual es de 472 litros, - la técnica utilizada en general es inadecuada y las instalaciones rudimentarias. Generalmente la alimentación es deficiente y proviene de los pastos nativos y de subproductos agrícolas. En este sistema, los costos de producción son variables, dependiendo de la región y de los insumos a utilizar. Aunque la producción es reducida, contribuye de manera importante en la producción nacional debido al gran número de productores de este tipo (25).

El sistema de ordeño estacional o de doble propósito se refiere a todos los vientres productores de carne que pueden ser ordeñados, considerando a la leche como un producto adicional (25).

Desde este punto de vista, el sistema incluye el 67.71 % de las vacas del país y aporta cerca del 30 % de la producción total de la leche. Este sistema se desenvuelve principalmente en condiciones de temporal, las instalaciones corresponden a explotaciones de carne.

El rendimiento anual de producción promedio es de 310 litros. La alimentación se basa en pastos nativos y subproductos agrícolas, los costos de producción de leche son bajos, consisten fundamentalmente de la mano de obra para el ordeño y en algunos casos por el transporte de la leche (25). Ver cuadro No. 3 página 9.

El costo del litro de leche en el sistema intensivo estabulado se ve aumentado por dos aspectos primordiales, el primero de ellos es la alimentación, influyendo en un 65-75 % del costo total de producción y el otro, por los gastos de reposición del hato lechero con un 14-16 % del costo total de producción. Como consecuencia, es necesario incidir mayormente en estos puntos, buscando abaratar los costos de producción utilizando fuentes alimenticias baratas como son los subproductos agroindustriales (melaza, urea, punta de caña, otros subproductos agrícolas, etc.), y el segundo, disminuir los costos de reposición implementando sistemas de crianza que permitan al ganadero criar a sus propios reemplazos (16, 21).

En la actualidad se han venido desarrollando en México, nuevos centros de crianza de becerros de raza especializada en la producción láctea, a estos centros se envían las becerros que el ganadero no puede criar (1, 2, 5, 8, 9, 15, 17, 19, 21, 22, 25, 28, 29), evitando en cierta forma que las crías se vayan al sacrificio a una temprana edad (1, 5, 7, 9, 16, 21, 29).

Existiendo en nuestro país una ganadería especializada en la producción de leche, constituida por vacas de cierta calidad genética, se han venido desaprovechando éstas en un número considerable por diversas razones (1, 5, 16, 21, 28).

Uno de los factores que contribuyen a ésta situación es la falta de conocimientos técnicos para establecer la recría de becerras desperdiciándose de esta forma el potencial genético e impidiendo la expansión de las explotaciones productoras de leche (1, 5, 16, 21, 28). Sin embargo, en virtud de la deficiente producción de leche en el país y la elevada cantidad de animales de poca calidad, puede verse que la demanda de becerras en el país de raza lechera es ilimitada (9, 16, 21, 28).

La crianza de becerras es una actividad especializada de vital importancia para el desarrollo de nuestra ganadería, principalmente para el sistema estabulado, sistema que tradicionalmente, debido a situaciones de tipo económico, ha dependido en gran medida de la importación de vaquillas próximas a parto de los Estados Unidos y Canadá, lo cual representa uno de los principales frenos para su extensión, situación que se agudiza ya que es difícil cada día la obtención de dichos animales de reemplazo y de la raza Holstein.

En la actualidad ésta importación que hace algunos años resultaba económica ha sufrido un giro, debido al cambio de paridad de nuestra moneda, tanto así que hace 5 o 6 años costaba una vaquilla próxima al parto entre 7 y 10 mil pesos, hoy en día tienen un costo de adquisición de 50 a 55 mil pesos, por lo que en las condiciones actuales conviene criar nuestros propios reemplazos de los hatos lecheros. (9, 16, 17, 21, 25).

Además de lo anterior existe una disminución en los reemplazos de las vacas que se desechan que van del 22 al 35 % según el sistema de explotación, debido al desaliento cada vez mayor día con día de los ganaderos (25).

Con el desarrollo de centros de crianza de becerres de reemplazo, selección, mejoramiento genético, programas de prevención, control y erradicación de enfermedades; se pretende mejorar cada vez más nuestra ganadería y aumentar día con día su productividad para aminorar en cierto grado los déficits en producción de leche y sus derivados (1, 2, 5, 16, 17, 21, 22, 28, 29).

El objetivo primordial del presente trabajo es comparar dos sistemas de crianza de becerros de reemplazo de la raza Holstein-Friesian o destete precoz de 35 días de edad.

Este trabajo se realizó en las instalaciones del Centro Nacional para la Enseñanza, Investigación y Extensión de la Zootecnia "Rancho Cuatro Milpas" de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Cuadro No. 1

Cuadro explicativo de las importaciones de leche en polvo y
de vaquillas de raza especializada.

IMPORTACIONES/ AÑO	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
MILES DE TONELADAS DE LECHE EN POLVO	-	76556	75893	73139	80119	81761	83405
VAQUILLAS DE RAZA ESPECIALIZADA (CABEZAS)	35000	27948	31020	21793	10116	-	-

- = Se carece de datos registrados oficialmente

Fuente: Revista Gaceta S.A.R.H. Organó Informativo del Instituto
Nacional de la Leche, No. 8 Octubre de 1979.
Revista COPARMEX, Enero 1980.

CUADRO No. 2

Producción nacional de leche de vaca 1979-1982.

AÑO	PRODUCCION (Millones de litros)	TASA DE CRE- CIMIENTO ANUAL
1979	6 641.9	2.0
1980	6 741.5	1.5
1981 *	6 903.5	2.4
1982 **	7 097.0	2.8

Fuente: Revista GACETA S.A.R.H. No. 25 Marzo 1981.

Órgano informativo del Instituto Nacional
de la Leche.

* Meta de producción de leche esperada. (Progra-
ma Nacional Agropecuario y Forestal).

** Producción Proyectada.

CUADRO No. 3

Explicativo de los diferentes sistemas de producción láctea.

SISTEMA	PORCENTAJE DE VACAS DEL PAIS	PRODUCCION NACIONAL %	PRODUCCION POR VACA POR DIA (LITROS)	PERIODO DE LACTANCIA	COSTOS DE PRODUCCION
ESTABILADO	12.4	56 al 60	12.2	305 días	ALTOS
SEMIESTA-BULADO	19.9	12	2.8 a 3.5	120 a 180 días	VARIABLES
ORDEÑO ES-TACIONAL	67.71	30	2.96	60 a 90 120 a 150 días	REDUCIDOS

Fuente: Revista COPAMEX. Enero 1980.

III MATERIAL Y METODOS

MATERIAL BIOLÓGICO

- Un lote de 100 animales de raza Holstein-Friesian lactantes de 3 a 40 días de edad, 50 machos y 50 hembras.

MATERIAL Y EQUIPO

- Becerreras de madera 0.70 m de ancho X 1.25 m de largo.
- Artes metálicos en blanco y un juego de dados marcadores.
- Aretador de pinza.
- Cámara fotográfica.
- Báscula.
- Descornador eléctrico.
- Pasta descornadora.
- Pipetas de 10 ml.
- Pipetas de 1 ml.
- Solución de Sulfato de Zinc (0.208 y $ZnSO_4$ / 1 000 ml H_2O destilada) para la determinación de niveles de inmunoglobulinas (1, 3, 5). En colaboración con D.I.G.S.A.*
- Aguja hipodérmica del No. 18 X 1 1/2.
- Tubos de ensayo de 5 ml pyrex.
- Jeringas desechables.
- Termómetro.
- Estetoscopio.
- Bisturí.
- Tijeras de Mayo rectas y curvas.
- Pinzas de Kelly rectas y curvas.
- Medicinas varias: antibióticos (penicilina, estreptomina, tetraciclinas y cloramfenicol), expectorantes, antidiarréicos, desinfectantes, vitaminas del complejo B, y vitaminas A D y E - (Vit. A 500 000 U.I., Vit. D₃ 75 000 U.I. y Vit. E 50 mg)

* D.I.G.S.A.= Dirección General de Sanidad Animal

IV METODOS

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se hizo un estudio retrospectivo en base a los datos existentes del sistema A y posteriormente se realizó el sistema B de crianza, utilizando 25 machos y 25 hembras en cada uno; haciendo la aclaración que el sistema A se utilizó primeramente y al año siguiente se uso el sistema B. Se evaluaron los datos con análisis de varianza - en arreglos 2 X 2 estimando los efectos principales y la interacción (26). El sistema A es un tipo de crianza común entre los ganaderos y el sistema B es un tipo de crianza intensivo moderno.

MANEJO DE LA CRIA COMUN A LOS DOS SISTEMAS

Al momento del parto en la vaca, se observa que no presente problemas, en caso de ser necesario ayudar a la vaca (1, 16, 21, 28). Al nacimiento de la cría, se observa que respire sin dificultad, se le retiran las flemas de nariz y boca, en caso de que no respire se le da un masaje torácico haciendo presión sobre la región costal (1, 13, 16, 21, 29). Se deja que la madre seque parcialmente a la cría y se da un masaje con una franela para estimular la circulación y secar a la cría (1, 7, 16, 21), se procede a hacer la desinfección del ombligo con alguna solución antiséptica tanto por dentro como por fuera del cordón umbilical para evitar secuelas principalmente por contaminación bacteriana (1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 13, 14, 15, 19, 21, 23, 28, 29, 30). Se le suministra calostro a la cría dentro de las primeras seis horas de vida neonatal, con el propósito de que obtenga buena inmunidad por los anticuerpos presentes en la leche calostroal, los nutrientes y vitaminas necesarios para su sobrevivencia - (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, - 24, 27, 28, 29, 30, 31). Administrando como mínimo dos litros y de preferencia del primer ordeño de la vaca (7, 16, 21).

Al día de edad la cría fué retirada de la madre, enviándose, a una sala de lactación, en donde se pesó al animal con objeto de obtener el peso inicial de entrada (1, 5, 8, 16, 21), se identificó al animal con un arete metálico numerado de antemano, aplicándose con una pinza aretadora y colocandolo en la oreja izquierda si el sexo de la cría era hembra, y del lado derecho si el sexo correspondía a macho. Se tomó una fotografía al animal del lado izquierdo para edicionarlo a su registro individual. Se realizó un examen clínico general, en donde se tomaron y anotaron sus constantes fisiológicas; se revisaron gánglios linfáticos explorables, piel y mucosas, ombligo, articulaciones, aplomas, orejas y ojos. Se procedió a alojar a la cría en una becarrera de madera, en donde se le proporcionó su dieta líquida y sólida (1, 5, 10, 15, 21, 22, 29). Posteriormente de haber realizado este proceso, se abrió su expediente de registro, en el cual se anotaron los antecedentes, acontecimientos y datos relacionados con el animal recién ingresado (1, 2, 5, 16, 21, 22).

MANEJO DE LA CRÍA EN LOS DOS DIFERENTES SISTEMAS

En el sistema A, la alimentación se proporcionó de la siguiente forma: la dieta líquida se suministró con leche dos veces al día, una en la mañana y otra en la tarde, la cantidad por animal fué de aproximadamente del 10 % de su peso corporal, la leche se hervía, y luego se esperaba a que descendiera a una temperatura de 38°C y se daba a los animales con mamila. Siendo ésta su única fuente de líquidos. En la dieta sólida se les suministro alimento balanceado de iniciación a libre acceso proporcionándoselos al ingresar a la sala de lactación y hasta su consumo total se les asignaba otra ración, siendo ese el criterio a manejar en este sistema.

La cama de los animales era de paja con un grosor de 5 cm de altura y éste fué cambiada a diario con el fin de mantener a la cría - limpia y en buenas condiciones, evitando las lesiones en articulaciones carpianas o tarsianas por el roce causada por la tarima.

Los animales de este sistema fueron descornados con pasta cáustica a una edad de catorce días. No se realizaba la amputación de tetas supernumerarias hasta que la becerre obtuviera más edad.

El destete se realizó en forma repentina, siendo este el criterio a manejar para así poder destetarlo, al bajar el animal a corrales - se pesaba para poder conocer la ganancia de peso en su estancia.

El sistema A fué control del sistema B.

En el sistema B, la alimentación se proporcionó de la siguiente manera; la dieta líquida se suministró con leche una sola vez al día en la mañana, la cantidad fué de acuerdo al peso del animal, si la cría pesaba menos de los 35 Kg. se les daba 3.5 Lt., y si el peso era superior a los 35 Kg. se les proporcionaban 4 Lt., la leche se les suministró a temperatura ambiente y se les dió en una cubeta. Al terminar de ingerir la leche se lavaban y desinfectaban las cubetas, - además se les ponía agua filtrada a libre acceso.

La dieta sólida, se les suministró alimento balanceado de iniciación proporcionado al quinto día de edad, siendo este el manejo establecido en este sistema, y dada en una cantidad de 100 gramos durante tres períodos de acuerdo al consumo, al finalizar esta ración se administran 200 gramos, al consumir los terceros 200 gramos se les daban 500 gramos, y al consumir los terceros 500 gramos se les daba -- una ración de un kilogramo de alimento, siendo esta la cantidad diaria hasta ser destetado y salir a los corrales.

Al día vigésimo de edad se le suministró hoja de alfalfa achicada, aproximadamente 80 gramos y continuándose hasta ser destetado.

A éste sistema no se le colocó cama de paja en la becarrera, se lavaba a diario con agua y cepillo para eliminar los residuos de heces y orina de la becarrera, y mantener limpia y seca la becarrera.

En éste sistema se realizó la amputación de tetas supernumerarias el mismo día que se descornaban los animales con caútín eléctrico, para evitar en toda medida doble manejo de la cría. Esto se hizo el día catorce de edad.

El destete se realizó en la siguiente forma; el día 31 de edad se le disminuyó la ración de leche en un 50 %, manteniéndose así por cinco días seguidos a media ración de leche, y el día siguiente se destetaba el animal, se bajaba a los corrales y se pesaba para así poder obtener los parámetros en su estancia en la sala de lactación, como los días de dierras, días de estancia y ganancias de peso.

Siendo común a los dos sistemas, el sangrado de la cría al tercer día de edad para medir los niveles de inmunoglobulinas por medio de la prueba de precipitación en Sulfato de Zinc diseñada por McEwan y modificada por De la Fuente. En esta se observó que por ser crías de la misma explotación no hubo diferencias significativas en cuanto a los niveles de inmunoglobulinas presentados en otros trabajos.

Fue común a los dos sistemas la administración de vitaminas A D y E, al primer día de ingreso y al día del destete de la sala. Igualmente se administraron vitaminas del complejo B al día catorce de edad. (Ver cuadro No. 8 página 15).

COMPARACION DE LOS DOS SISTEMAS

SISTEMA A	SISTEMA B
<p style="text-align: center;">ALIMENTACION</p> <p>Dieta Líquida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suministro de leche dos veces al día (10 % del peso vivo corporal). - Suministro de leche hervida, a una temperatura de 38°C. - Suministro de leche en mama. - Sin suministro de agua. <p>Dieta Sólida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alimento balanceado de iniciación a libre acceso proporcionado al día de edad y hasta su consumo total. - Sin suministro de alfalfa. 	<p style="text-align: center;">ALIMENTACION</p> <p>Dieta Líquida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suministro de leche una vez al día (3.5 Lt. si la cría pesa menos de 35 Kg. y 4 Lt. si la cría pesa más de 35 Kg.). - Suministro de leche fría a temperatura ambiente. - Suministro de leche en cubeta. - Suministro de agua a libre acceso. <p>Dieta Sólida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alimento balanceado de iniciación proporcionado a partir del quinto día de edad en forma gradual y restringida. - Alfalfa achicada de buena calidad a partir del vigésimo día de edad.
<p style="text-align: center;">MANEJO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Con cama de paja en la becarrera y con cambio a diario de ésta. - Sin amputación de tetas supernumerarias. - Descornado con pasta cáustica. - Dentete repentino. 	<p style="text-align: center;">MANEJO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sin cama en la becarrera y con aso y limpieza de ésta. - Amputación de tetas supernumerarias. - Descornado con cautín eléctrico. - Dentete gradual

EL sistema A fué control del sistema B.

V RESULTADOS Y DISCUSIONES

Se hizo un estudio retrospectivo en base a los datos existentes del sistema A y del sistema B, utilizando 25 machos y 25 hembras en cada sistema, observados en un año en cada caso.

Haciendo la aclaración que se utilizó primeramente el sistema A y posteriormente se realizó el sistema B.

Se evaluaron los datos con análisis de varianza en arreglos 2×2 , estimando los efectos principales y la interacción (26).

El sistema A es un tipo de crianza común entre los ganaderos y el sistema B es un tipo de crianza de becerras intensivo moderno.

Observamos que la diferencia entre el sistema A (4.76 ± 1.96 días promedio de diarrea) y el sistema B (3.60 ± 3.15 días promedio de diarrea) es de -1.16 días de diarrea en los machos a favor del sistema B. (Ver cuadro No. 4 y gráfica No. 1 páginas 21 y 25).

En las hembras la diferencia entre el sistema A (4.76 ± 2.01 días promedio de diarrea) y el sistema B (2.72 ± 2.67 días promedio de diarrea) es de -2.04 días de diarrea a favor del sistema B. (Ver cuadro No. 4 y gráfica No. 1 páginas 21 y 25).

Entonces la reducción promedio para ambos sexos en días de diarrea es de -1.6 ± 0.5 días, lo cual es altamente significativo estadísticamente ($P < 0.005$). (Ver cuadro No 4 y gráfica No. 1 páginas 21 y 25).

Además no se observa una diferencia significativa entre sexos ni un efecto de interacción entre el factor sistema y sexo, por lo tanto se puede considerar la reducción de -1.6 días en presentación de diarrea como válida en ambos sexos.

Se infiere que esa disminución, es debida a los cambios entre los dos sistemas, el manejo del animal, al control de la alimenta--

ción, a la higiene y sanidad, y a la vigilancia establecida en el sistema B.

Al disminuir los días de los transtornos diarréicos en un tiempo de estancia corto, el animal gana mayor peso al no dejar de consumir el alimento por estar enfermo.

Observamos que la diferencia entre el sistema A (45.08 ± 4.78 -- días promedio de estancia) y el sistema B (37.44 ± 4.43 días promedio de estancia) es de -7.64 días de estancia en los machos a favor del sistema B. (Ver cuadro No. 5 y gráfica No. 2 páginas 22 y 26).

En las hembras la diferencia entre el sistema A (44.52 ± 2.63 -- días promedio de estancia) y el sistema B (37.32 ± 3.17 días promedio de estancia) es de -7.20 días de estancia en la sala de lactación a favor del sistema B. (Ver cuadro No. 5 y gráfica No. 2 páginas 22 y 26).

Entonces la reducción promedio para ambos sexos en días de estancia es de -7.42 ± 0.77 días, lo cual es altamente significativo estadísticamente ($P < 0.005$). (Ver cuadro No. 5 y gráfica No. 2 páginas 22 y 26).

Además no se observa una diferencia significativa entre sexos ni un efecto de interacción entre el factor sistema y sexo, por lo tanto se puede considerar la reducción de -7.42 días de estancia en la sala de lactación como válida en ambos sexos.

Se infiere que la disminución en la estancia de los animales, es debida a que existe un mejor control en el manejo, alimentación, me-

dicina preventiva y curativa establecidos en el sistema B, favoreciendo a que en esos días de reducción en la estancia, se puedan criar más animales y disminuir los costos de producción.

Observemos que la diferencia entre el sistema A (42.84 ± 6.30 Kg promedio del peso de entrada) y el sistema B (42.38 ± 6.00 Kg promedio del peso de entrada) es de -0.46 Kg del peso de entrada al ingresar los machos a la sala de lactación en el sistema B. (Ver cuadro No. 6 y gráfica No. 3 páginas 23 y 27).

En los hembras la diferencia entre el sistema A (37.96 ± 5.48 Kg promedio del peso de entrada) y el sistema B (37.16 ± 5.36 Kg promedio del peso de entrada) es de -0.80 Kg del peso de entrada al ingresar a la sala de lactación en el sistema B. (Ver cuadro No. 6 y gráfica No. 3 páginas 23 y 27).

Los resultados no difieren estadísticamente, por lo tanto esto refuerza los argumentos de que las condiciones bajo las cuales se aplicaron los dos sistemas fueron parecidas. (Ver cuadro No. 6 y gráfica No. 3 páginas 23 y 27).

Se infiere que no hubo diferencias entre el sistema A y B, en cuanto al peso de ingreso a la sala de lactación (7, 20).

Observemos que la diferencia entre el sistema A (224 ± 109 g de ganancia diaria de peso) y el sistema B (308 ± 114 g de ganancia promedio diaria de peso) es de 84 gramos de ganancia diaria de peso en los machos a favor del sistema B. (Ver cuadro No. 7 y gráfica No. 4

páginas 24 y 28).

En las hembras la diferencia entre el sistema A (253 \pm 105 g promedio de ganancia diaria de peso) y el sistema B (306 \pm 110 g promedio de ganancia diaria de peso) es de 53 gramos de ganancia diaria de peso a favor del sistema B. (Ver cuadro No. 7 y gráfica No. 4 páginas 24 y 28).

El aumento de la ganancia diaria de peso en ambos sexos en promedio fué de 68 \pm 22 gramos, en favor del sistema B, lo cual es altamente significativo estadísticamente ($P < 0.005$). (Ver cuadro No. 7 y gráfica No. 4 páginas 24 y 28).

Además no se observa una diferencia significativa entre sexos ni un efecto de interacción entre el factor sistema y sexo, por lo tanto se puede considerar el aumento promedio de 68 gramos de ganancia diaria de peso como válida en ambos sexos.

Se infiere que ese aumento en la ganancia diaria de peso en favor del sistema B, es debido al control y a la implementación en el sistema gradual de alimentación de los animales, ya que se empleó más interés y dedicación al cuidado de los aspectos de salud de los becerros.

Observamos el postdestete de los animales del sistema A y vimos que estos tardaban hasta cinco días en comenzar a consumir el forraje y los animales del sistema B ya estaban aptos para el consumo el día de haberse realizado el destete.

Los costos de producción se valoraron tan sólo tomando en consideración, los gastos en cuanto a la alimentación y la mano de obra - por ser estas las variables a medir en el experimento. No se consideran los gastos en la depreciación de las instalaciones, equipo, agua y luz por ser estas variables continuas en ambos sistemas.

El costo de las mamilas se obtuvo del uso, servicio y funcionalidad a los animales, obteniendo el gasto entre el grupo de animales - manejados, siendo de mayor utilidad estas que una cubeta por las características de resistencia y sin embargo de mayor utilidad son las cubetas.

El costo del alimento balanceado de iniciación conteniendo un - 16 % de proteína en ambos sistemas, se consideró, el consumo diario de concentrado por el valor de un gramo del alimento para así poder conocer el gasto real por un día de alimento.

En la mano de obra, se tomó en cuenta, el número de horas que el empleado utilizó laborando en la sala de lactación considerando dos horas dedicadas en esta tarea.

Los costos de producción por día por concepto de alimentación y mano de obra fueron en el sistema A \$ 63.75 pesos y el sistema B de \$ 50.80 pesos, hay un ahorro del 20.3 % en los costos de producción a favor del sistema B.

Se infiere que con esa disminución en cuanto a los costos de producción diaria, se pueden criar más animales a costos más baratos para el productor de becerros. (Ver cuadro No. 9 página 29).

CUADRO No. 4 DIAS DE DIARREA

S I S T E M A S

SEXO	A	B	EFEECTO SIMPLE (DIFERENCIAS)	EFEECTO PRINCIPAL (PROMEDIO DE LAS DIFERENCIAS)	INTERACCION (DIFERENCIAS DE LOS EFECTOS SIMPLES/2)
♂	$\bar{X}=4.76$ días ± 1.96	$\bar{X}=3.60$ días ± 3.15	- 1.16		
				- 1.60 *** (± 0.50)	0.44 N.S. (± 0.50)
♀	$\bar{X}=4.76$ días ± 2.01	$\bar{X}=2.72$ días ± 2.67	- 2.04		

EFEECTO SIMPLE 0.00 - 0.88
(DIFERENCIAS)

EFEECTO PRINCIPAL - 0.44
(PROMEDIO DE LAS DIFERENCIAS) (± 0.50)

N. S. = NO SIGNIFICATIVO

* = PROBABLEMENTE SIGNIFICATIVO (P<0.05)

** = SIGNIFICATIVO (P<0.01)

*** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO (P<0.005)

CUADRO No. 6 PESO DE ENTRADA

S I S T E M A S

SEXO	A	B
♂	$\bar{X}=42.84 \text{ Kg.}$ ± 6.30	$\bar{X}=42.38 \text{ Kg.}$ ± 6.00
♀	$\bar{X}=37.96 \text{ Kg.}$ ± 5.48	$\bar{X}=37.16 \text{ Kg.}$ ± 5.36

EFFECTO SIMPLE (DIFERENCIAS) EFFECTO PRINCIPAL (PROMEDIO DE LAS DIFERENCIAS) INTERACCION (DIFERENCIAS DE LOS EFECTOS SIMPLES/2)

- 0.46

- 0.63 N.S. 0.17 N.S.
(± 1.16) (± 1.16)

- 0.80

EFFECTO SIMPLE - 4.88 - 5.22

(DIFERENCIAS)

EFFECTO PRINCIPAL - 5.05 ***

(PROMEDIO DE LAS DIFERENCIAS) (± 1.16)

N.S. = NO SIGNIFICATIVO

* = PROBABLEMENTE SIGNIFICATIVO (P<0.05)

** = SIGNIFICATIVO (P<0.01)

*** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO (P<0.005)

CUADRO No. 7 GANANCIA DIARIA DE PESO

S I S T E M A S

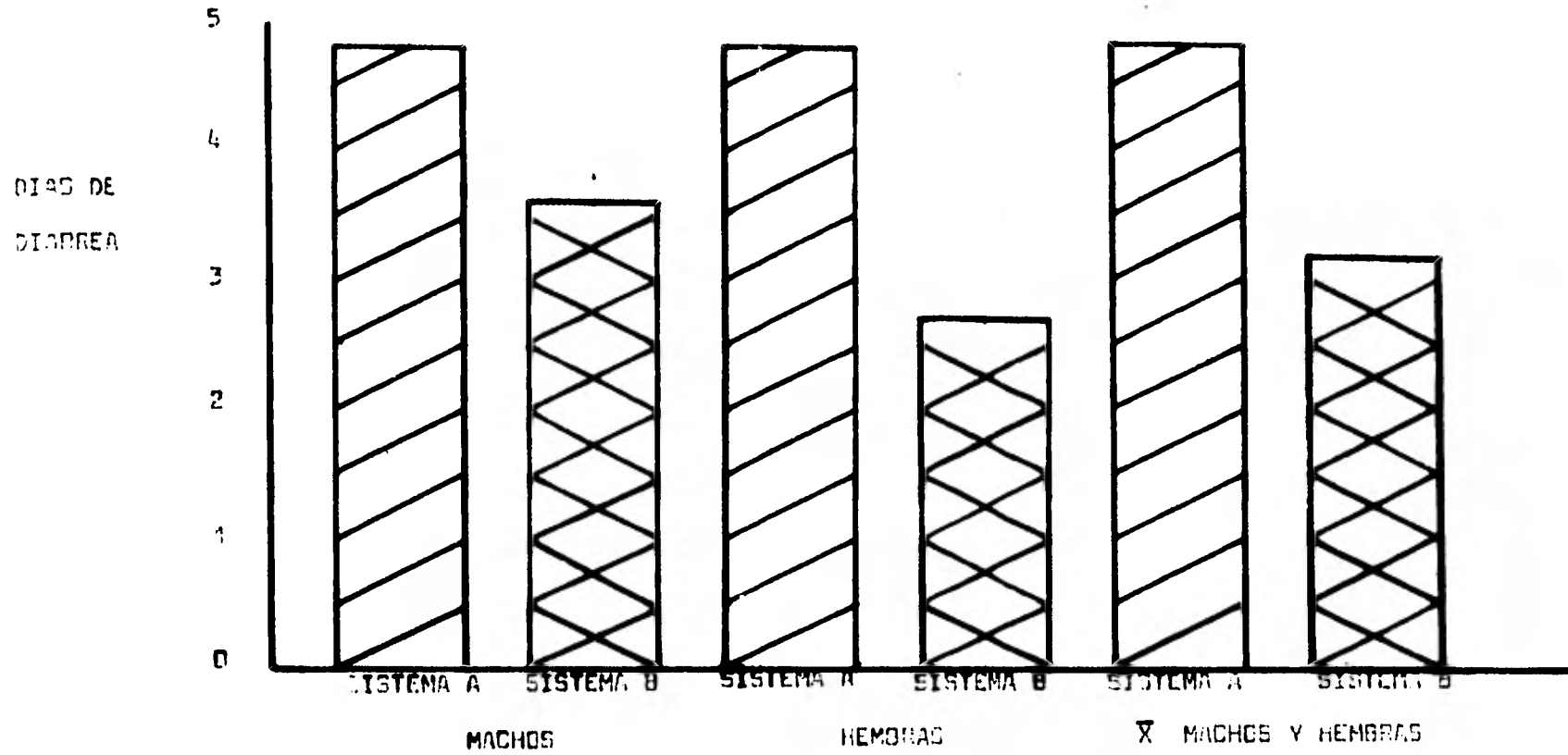
SEXO	A	B	EFEECTO SIMPLE (DIFERENCIAS)	EFEECTO PRINCIPAL (PROMEDIO DE LAS DIFERENCIAS)	INTERACCION (DIFERENCIAS DE LOS EFECTOS SIMPLES/2)
♂	$\bar{X}=224$ gr. ± 109	$\bar{X}=308$ gr. ± 114	84		
♀	$\bar{X}=253$ gr. ± 105	$\bar{X}=306$ gr. ± 110	53	68 *** (± 22)	15.9 N.S. (± 22)

EFEECTO SIMPLE 29 - 2.53
(DIFERENCIAS)

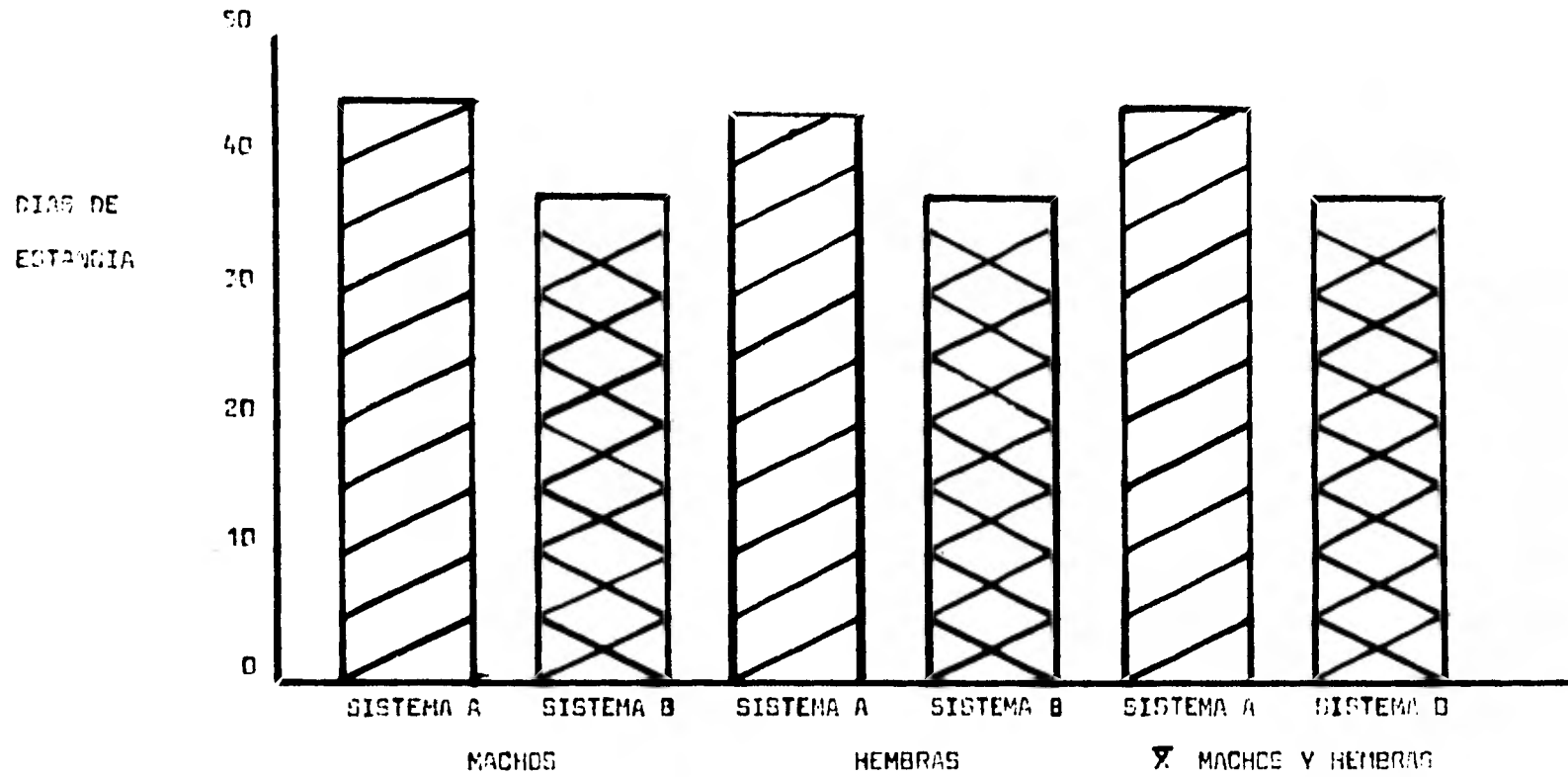
EFEECTO PRINCIPAL 16 N.S.
(PROMEDIO DE LAS DIFERENCIAS) (± 22)

N.S. = NO SIGNIFICATIVO
 • = PROBABLEMENTE SIGNIFICATIVO (P<0.05)
 ** = SIGNIFICATIVO (P<0.01)
 *** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO (P<0.005)

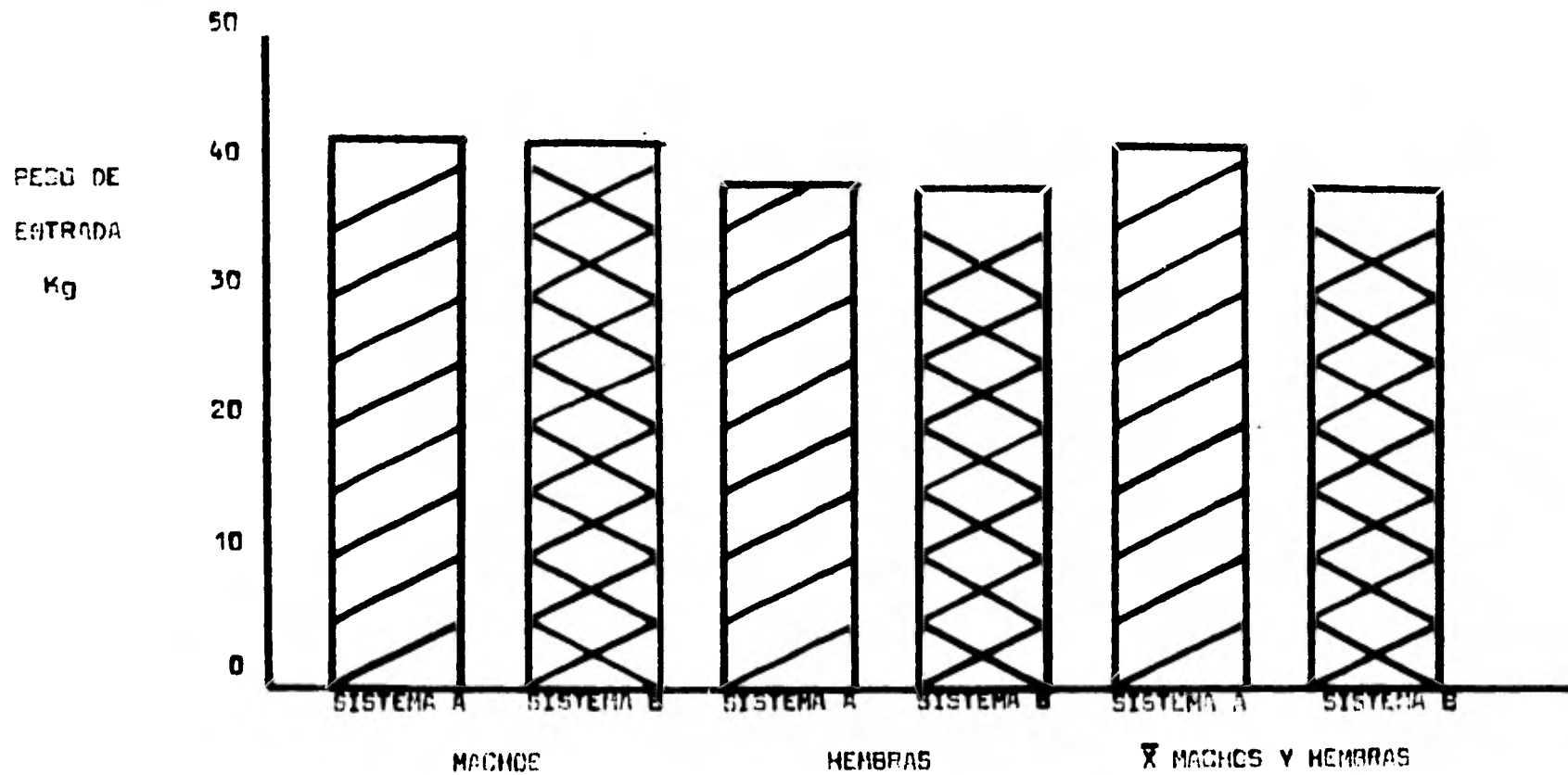
GRAFICA No 1 DIAS DE DIARREA



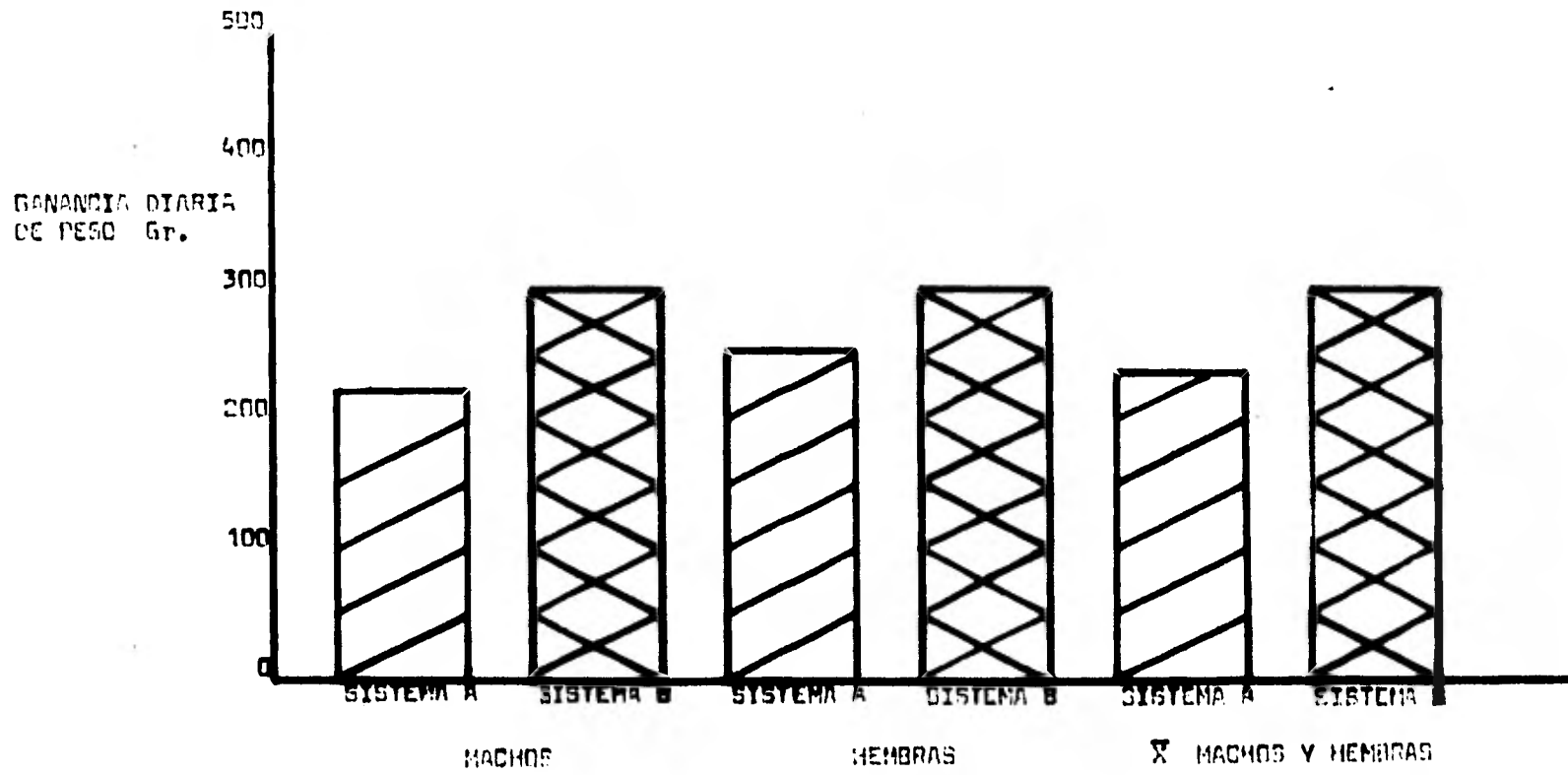
GRAFICA No 2 DIAS DE ESTANCIA



GRAFICA No 3 PESO DE ENTRADA



GRAFICA No 4 GANANCIA DIARIA DE PESO



CUADRO No. 9

CUADRO COMPARATIVO DE LOS COSTOS DE PRODUCCION POR CONCEPTO DE ALIMENTACION
Y MANO DE OBRA POR BECERRA AL DIA EN LOS SISTEMAS A Y B.

<u>SISTEMA A</u>		<u>SISTEMA B</u>	
CONCEPTO	COSTO	CONCEPTO	COSTO
ALIMENTACION		ALIMENTACION	
1 Litro de leche \$ 8.50 por 4 litros de consumo	\$ 34.00	1 litro de leche \$ 8.50 por 4 litros de consumo	\$ 34.00
1 mamila	\$ 2.31	1 cubeta	\$ 5.60
1 chupon	\$ 0.70		
1 Kg alimento balanceado de iniciación \$ 5.77 pesos (consumo promedio por día 224 gramos en una estancia de 43.68 días)	\$ 1.29	1 Kg alimento balanceado de iniciación \$ 5.77 (consumo promedio por día 282 gramos en una estancia de 37.88 días)	\$ 1.62
gas	\$ 0.05	hoja de alfalfa achicalada 36 g	\$ 0.10
1 Kg de paja de trigo por 4 Kg usados a \$ 1.70 Kg	\$ 6.80	desinfectante (creolino y cloro)	\$ 0.18
mano de obra (dos turnos) cada turno comprende dos horas	\$ 18.60	mano de obra (un turno) cada turno comprende dos horas	\$ 9.30
TOTAL DIARIO	\$ 63.75	TOTAL DIARIO	\$ 50.80

RESUMEN GENERAL DE RESULTADOS

<u>EVENTO</u>	<u>SEXO</u>	<u>SISTEMA A</u>	<u>SISTEMA B</u>
\bar{X} DIAS DE DIARREA	MACHO	4.76 días	3.60 días
	HEMERA	4.76 días	2.72 días
\bar{X} DIAS DE ESTANCIA	MACHO	45.08 días	37.44 días
	HEMERA	44.52 días	37.32 días
\bar{X} PESO DE ENTRADA	MACHO	42.84 Kg	42.38 Kg
	HEMERA	37.96 Kg	37.16 Kg
\bar{X} GANANCIA DIARIA DE PESO	MACHO	224 g	308 g
	HEMERA	253 g	306 g
COSTO DE PRODUCCION POR DIA POR ANIMAL		\$ 63.75 pesos	\$ 50.80 pesos
UNIDADES DE ZnSO ₄		20.7 unidad	20.0 unidad

VI CONCLUSIONES

- 1.- El sistema B es mejor que el sistema A, ya que los resultados obtenidos muestran:
 - menores días de presentación de diarrea
 - menor tiempo de estancia
 - mejores ganancias diarias de peso
- 2.- En igualdad de circunstancias los animales del sistema B se desarrollaron mejor.
- 3.- En el sistema B la alimentación es dada una sola vez al día, - existiendo menor manejo y mano de obra.
- 4.- Los costos de producción resultaron ser más económicos por día en el sistema B, 20.3 % menos que en el sistema A.
- 5.- Por lo tanto en el sistema B se muestra como una mejor alternativa en la crianza de becerros a nivel intensivo, con un bajo - costo, menor mano de obra y mejores condiciones de salud para - los animales.

VII BIBLIOGRAFIA

- 1.- Acosta R.: Manual de Prácticas de Medicina Preventiva Durante la Etapa de Lactación en un Centro de Recría de Becerras Holsteín.
Tesis de Licenciatura F.M.V.Z., U.N.A.M.
1978
- 2.- Ayala A.: Incidencia y Prevalencia de Neumonías en Becerras Holsteín-Friesian en Etapas de Lactación y Destete Durante un Año en un Centro de Recría.
Tesis de Licenciatura F.M.V.Z., U.N.A.M.
1977
- 3.- Butler J. E.: Bovine Immunoglobulin: A review.
J. Dairy Sci. 52:1895.
1969
- 4.- Chávez S.: Primer Simposio Nacional Sobre la Producción e Industrialización de la Leche.
Revista Láctea.
1974
- 5.- Cardozo G.: Estudio de los Aspectos de Recolección y Selección de Becerras Holsteín-Friesian para su Recría.
Tesis de Licenciatura F.M.V.Z., U.N.A.M.
1978
- 6.- Clever C. M. and Zerkower A.: Immunologic Responses in Colostrum-Fed and Colostrum-Deprived Calves.
American Journal of Veterinary Research. Vol. 41 No. 7:1002.
American Veterinary Medicine Association.
1980

- 7.- **Crapet C.: El Ternero. Primera Ed. GEA España. pp 22-120
1969**
- 8.- **Cuevas S.: Cría de Becerras a Bajo Costo. Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura. México.
1973**
- 9.- **De la Fuente E. G.: Curso de Actualización Sobre Crianza de Becerras. Revista Caceta S.A.R.H. Organó Informativo del Instituto Nacional de la Leche. No. 25 Diciembre.
1979**
- 10.- **Fisher E. W. and De la Fuente G. H.: Antibiotics and Calf Diarrhoea The Effect of Serum Immunoglobuline Concentrations. Vet. Rec. 89:579-582.
1971**
- 11.- **Fisher E. W. and De la Fuente G. H.: Water and Electrolite Studies in Newborn Calves With Particular Reference to Effects of Diarrhoea. Vet. Rec. Sci. 13:315-322.
1972**
- 12.- **Fisher E. W.: Body Fluid Disturbances in The Newborn Calves in Relation to Serum Immunoglobuline Concentrations. Ann. Rec. Vet.
1973**

- 13.- Mandlos B. and Mandlos M.: The resistance Situation and Treatment of Calves Diarrhoea on Large Farm in Tunisia.
Sejenane, Tunisia.
1977
- 14.- Martin S. W., Schwabe C. W., Franti C. E.: Dairy Mortality Rate: Influence of Management and Housing Factor on Calf. Mortality Rate in Tulare Country California.
1975
- 15.- Malagón C.: Relación de los Niveles de Inmunoglobulinas con la Presentación de Enfermedades en la Crianza a Destete Precoz, en Becerras de Raza Holstein-Friesian.
Tesis de Licenciatura F.M.V.Z., U.N.A.M.
1976
- 16.- Malagón C.: Comunicación Personal F.M.V.Z., U.N.A.M.
1981
- 17.- Mercado S.: Crianza de Becerras. Revista Seceta S.A.R.H. Organó Informativo del Instituto Nacional de la Leche. No.8 Octubre.
1979
- 18.- Quevedo R. J., Grosso M., Pérez Caten E.: Brote de Colibacilosis en Terneros Recién Nacidos.
Cuerto Congreso Panamericano de Medicina Veterinaria. México.
1962
- 19.- Roy J. H. B.: El Ternero. Alimentación y Manejo. Vol. I. Ed. Acribia.
1972

- 20.- Roy J. H. B.: El Ternero. Patología y Nutrición. Vol. II
Ed. Acribis.
1972
- 21.- Sánchez C. E.: Comunicación Personal F.M.V.Z., U.N.A.M.
1981
- 22.- Sánchez M.: Estudio Comparativo Entre 2 Métodos de Alimentación
de Becerras Lactantes de la Raza Holstein-Friesian.
Tesis de Licenciatura F.M.V.Z., U.N.A.M.
1977
- 23.- Schmidt G. H., Van Vlack L. D.: Bases Científicas de la Producción
Lechera. Ed. Acribis. pp 515-537.
1975
- 24.- Selman I. E., De la Fuente G. H., Fisher E. W., and McEwen A. D.:
The serum Immune Globulins Concentrations of Newborn Dairy Heifer
Calves: A Farm Survey.
Vet. Rec. 88:446-464.
1971
- 25.- Síntesis Agropecuaria; Confederación Patronal de la República
Mexicana, Coordinación de Asuntos Agropecuarios.
Año I No. 6 Enero.
1980
- 26.- Snedecor G. and Cochran W.: Statistical Methods.
The Iowa State University Press. 6 th. Ed.
Ames, Iowa. U.S.A.
1967

- 27.- Stoddard C. D.: Calf Senses With Milk Replacer.
Illinois, U.S.A.
1976
- 28.- Rendón H.: Elaboración de un Proyecto para un Centro de Recría
de Becerras Holstein.
Tesis de Licenciatura F.M.V.Z., U.N.A.M.
1973
- 29.- Rivera S. S.: Comunicación Personal. Querétaro, Qro. México.
1981
- 30.- Robles B. C. y Ortiz O. G.: Aprovecha el Calostro.
Centro Experimental Pecuario "Las Margaritas". I.N.I.P. S.A.R.H.
Folleto 2 Puebla. México.
1974
- 31.- Wood G. N., Bridger J. C.: Viral Enteritis of Calves.
Compton Newbury, U.S.A.
1975