

3 Ejecut



Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES CUAUTITLAN

**ORIANZA DE BECERROS HOLSTEIN EN BASE
A SUSTITUTOS LACTEOS, CON DESTETE A
CUATRO, SEIS U OCHO SEMANAS DE EDAD
SEGUIDO POR ENGORDA INTENSIVA CON
HARINA DE PESCADO, MELAZA-UREA Y
FORRAJE VARIADO.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N :

**ARISTA PUIGFERRAT ENRIQUE
GUEVARA VIVERO JESUS**

**Asesores: M. V. Z. Ph. D. ERNESTO MICHEL NAVA
M. V. Z. M. Sci. CARMEN GUARDIOLA F.**

1980



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.

C O N T E N I D O :

I. INTRODUCCION	1
II. MATERIAL Y METODOS	6
III. RESULTADOS	11
IV. DISCUSION	19
V. CONCLUSIONES	25
VI. BIBLIOGRAFIA	26
ANEXO	31

I. INTRODUCCION.

Con la población nacional aumentando día a día y los productos alimenticios, principalmente de origen animal, más escasos y caros cada día, resulta necesario el tratar de encontrar otra forma de producir carne u otros productos, fuera de los tradicionales, en forma económica y a un corto plazo.

Según Folley y Bath (1972), "por lo menos 60% de la población de las áreas subdesarrolladas del mundo, sufren de desnutrición severa (calidad inadecuada de las dietas) y 20% sufren de mal nutrición (bajo consumo energético), especialmente en cuanto a vitaminas, proteínas y minerales". Los mismos autores sostienen la idea de que ciertos alimentos deben ser producidos directamente para el consumo humano, alegando que cuando dichos alimentos son incorporados a la dieta de los animales, sólo se recupera del 10 al 30% de la energía proporcionada, estando ésta en aptitud para la nutrición del hombre; esto sólo sería válido si las dietas para animales estuvieran totalmente constituidas por ingredientes aprovechables por el hombre directamente.

La mayor parte de los productos lácteos y cárnicos que come el hombre provienen de los rumiantes; éstos

animales cuentan con la extraordinaria facilidad de convertir los productos no aptos para el consumo humano en elementos de valor alimenticio como son carne y leche. Casi el 50% de los carbohidratos existentes en la naturaleza están constituidos por celulosa, la cuál es prácticamente indigerible por animales no rumiantes; sin embargo constituye el mayor aporte energético en la dieta de los rumiantes; así mismo, el rumiante es capaz de utilizar el nitrógeno no proteico en la formación de proteínas.

Los rumiantes, al no competir con el humano como lo hacen los no rumiantes, en el consumo de ciertos alimentos tales como los cereales, cobrarán una renovada importancia en la producción de alimentos para consumo humano.

En nuestra industria lechera, es común enviar a los becerros machos al rastro, poco tiempo después de haber nacido. Es nuestra idea que, con ésto, se está perdiendo una enorme cantidad de productos alimenticios.

El engordar becerros machos de razas lecheras en base a sustitutos lácteos y a una engorda breve después del destete, permitirá un ahorro de leche y una buena calidad de carne al sacrificio.

Estudios previos realizados en México (Bravo y Sánchez, 1972), indican que se pueden producir becerros al mercado

utilizando un mínimo de leche (140 l). A pesar de obtener ganancias inferiores a las esperadas dichos becerros muestran excelentes ganancias compensatorias (Burt y Bell, -- 1953) y alcanzan adecuados pesos corporales para ir al -- mercado (Wellington, 1971; Michel, 1975), cuando se les -- alimenta con un buen complemento proteico desde el destete hasta los seis meses de edad.

Hasta la fecha, no se ha producido un reemplazante de leche que permita las ganancias de peso, conversiones alimenticias y estados de salud de los animales, que se logran cuando éstos son alimentados con leche entera; sin embargo, los sustitutos de leche permiten ganancias de peso atractivas a costos de producción bastante bajos, en comparación a aquéllos becerros alimentados con leche entera.

La crianza artificial de becerros no es una tarea fácil, ya que requiere un alto grado de destreza en el manejo adecuado de los becerros, demanda tiempo, trabajo y presenta una serie de problemas, de los cuales el principal es la alta mortalidad .

Las pérdidas de becerros lecheros después del nacimiento son muy variables en sus causas, dependiendo del manejo, época del año y otros factores; aunque se considera como normal una pérdida, después del nacimiento de un 8 a 15%

bajo condiciones normales de manejo, la meta del criador especializado debe ser la de reducir ese promedio a no más del 5% (Preston y Willis, 1975).

En estudios realizados sobre la relación entre la nutrición y la infección con diversos microorganismos patógenos como Escherichia coli, se ha observado que la tasa de desarrollo de la infección siempre es más rápida con los sustitutos lácteos que con la leche entera de vaca (Schillman, 1962).

Los sustitutos lácteos están constituidos por leche en polvo descremada y elaborados bajo una variedad de métodos. Las únicas leches descremadas adecuadas para la fabricación de sustitutos lácteos, son las sometidas a procesos de calor a 77C durante 15 segundos y de 63C durante 30 minutos seguidos por secado por aspersión (Amich Gali, 1970).

Este proyecto y todo su planteamiento, puede permitirnos el aprovechamiento de una "maquinaria alimenticia" usualmente desaprovechada. Puede, además, reducir la cantidad de leche necesaria para criar un becerro, tanto por el uso de sustitutos lácteos (Porterfield et al, 1969; Harrington y Cristensen, 1970), como por el acortamiento del tiempo de lactancia (Church, 1975).

Por último, nos permitirá probar un nuevo tipo de alimentación post-destete en base a harina de pescado y una mezcla de melaza-urea y forraje (Proston y Willis, 1975).

Es por ésto que hemos decidido abordar el tema de "Crianza de becerros Holstein en base a sustitutos lácteos, con destete a cuatro, seis u ocho semanas de edad - seguidos por engorda intensiva con harina de pescado, melaza-urea y forraje variado."

II. MATERIAL Y METODOS

Para la realización del presente estudio, se utilizaron 20 becerros Holstein de tres días de edad, perfectamente castrados*¹, lo más uniforme posible en cuanto a peso, condición física y manejo, desde el momento del parto hasta dar principio el experimento, lo cuál se realizo a partir del cuarto día de edad. Los becerros fueron divididos en tres grupos experimentales de cuatro becerros cada uno y un grupo testigo de ocho becerros, asignados a los siguientes tratamientos:

Grupo 1, Grupo Control (ocho semanas de leche entera)

Grupo 2, (Cuatro semanas en base a sustituto).

Grupo 3, (Seis semanas en base a sustituto).

Grupo 4, (Ocho semanas en base a sustituto).

Al arribo de los becerros a la sala de cría del Rancho de la ENEP-C-4, se los colocó en una becarrera individual con cama de avena, permaneciendo en ellas hasta las ocho semanas de edad, en el horario siguiente, --- (1400-0900) y el resto del día permanecieron en una corrala común.

El uso de sustituto lácteo*² como tratamiento experimental fue de la siguiente manera:

*1.- Permanecieron tres días con su madre.

*2.- Nodricina, de Purina.

a) A cada grupo de cuatro becerros se les alimentó con la solución preparada de sustituto lácteo diluido al 13% (130g/l) a una temperatura de 36C y a servirse en cubetas individuales como única dosis, todos los días a las 8:30h.

b) La cantidad de sustituto lácteo (ración) administrada al día fue de tres litros (un total de 390g de sustituto lácteo),

El uso de la leche para el grupo control fue de la siguiente manera:

a) El grupo fue alimentado con leche entera de vaca a una temperatura promedio de 22C y servida en cubetas individuales como única dosis, todos los días a las 8:30h.

b) La cantidad de leche administrada al día fue de tres litros.

El uso del concentrado y del forraje en los cuatro grupos fue como sigue:

a) A partir del sexto día de vida y hasta las ocho semanas de edad, se les administró concentrado comercial* (16% de proteína en forma de pellet) ad libitum, ya fuese en su comedero individual y/o en el comedero colectivo.

* Cría Vaquina de Purina.

A partir de la sexta semana de edad se administró alfalfa achicalada (80% M.S.) ad libitum en el comedero colectivo.

Al inicio, a las 4, 6 y 8 semanas de edad se pesaron individualmente todos los becerros de cada uno de los cuatro grupos.

La circulación de los becerros en la fase de cría fue de la siguiente manera:

<u>Edad en días</u>	<u>Actividad</u>
3	Alojamiento e identificación por aretado.
5	Administración de una solución de vitaminas liposolubles* (Roy, 1972; --- Church, 1973).
28	Destete del grupo dos y pesado de los cuatro grupos.
42	Destete del grupo tres y pesado de los cuatro grupos.
56	Destete de los grupos uno y cuatro, - pesado de los cuatro grupos y aplicación de vitaminas liposolubles.

Fase de engorda intensiva:

A los 57 días de edad fue retirado, brúscamente,

* Syntex, ADE.

el concentrado de los cuatro grupos y se procedió a alimentar a los becerros bajo el sistema de recría intensiva, basada en harina de pescado y melaza de caña hasta los seis meses de edad.

La base de este procedimiento fue la alimentación ad libitum de la mezcla miel-urea, (Cuadro 1), espolvoreado superficialmente con harina de pescado (62% de proteína) a razón de 120g por cada 100K de peso vivo, arena forrajera y agua ad libitum y una mezcla de sales minerales.

CUADRO 1.-

INGREDIENTE	PORCENTAJE
Melaza de caña	91.5%
Urea	2.0%
Cloruro de sodio	0.5%
Agua	6.0%

La circulación de los becerros en la fase de engorda fue la siguiente:

<u>Edad en meses</u>	<u>Actividad</u>
2	Vacunación de los cuatro grupos con la vacuna triple ¹
3	Pesado de los cuatro grupos.
4	Pesado de los cuatro grupos y desparasitación, (levamisol ^{*2}).
5	Pesado de los cuatro grupos.
6	Pesado de los cuatro grupos.

El experimento fue planteado bajo un diseño estadístico de distribución completamente al azar (CRD) (Huntsberger y Billingsley, 1973) y los datos obtenidos, fueron analizados por el método estadístico de análisis de variancia (Steel y Torrie, 1960).

*1.- Vacuna de los laboratorios Syntex.

*2.- Riporcol.

III. RESULTADOS.

El Cuadro 2, muestra los datos obtenidos para -- los cuatro grupos ó tratamientos, en base al rendimiento productivo de los becerros hasta las ocho semanas de edad. Se puede observar que, en términos de ganancia de peso, el tratamiento 1 fue superior ($P < 0.05$) a los tratamientos 2 y 4, no encontrándose diferencia estadística con el tratamiento 3; a pesar de que entre los tratamientos 2, 3 y 4 no se encontró diferencia estadística.

El Cuadro 3, muestra la ganancia media total para los cuatro tratamientos, en base al rendimiento productivo de los becerros hasta las ocho semanas de edad, mostrándose así la gran superioridad de la leche al llegar a las ocho semanas de edad.

El Cuadro 4, muestra los datos obtenidos para -- los cuatro tratamientos, en base al rendimiento productivo de los becerros a partir de los 56 días de edad hasta los seis meses.

Se pudo observar que, en términos de ganancia de peso, no hubo diferencia estadística significativa entre los cuatro tratamientos. ($P > .05$).

El Cuadro 5, muestra la ganancia media total, --

para los cuatro tratamientos, en base al rendimiento productivo de los becerros a partir de los 56 días de edad -- hasta los seis meses, notándose la superioridad en ganancia de peso de los grupos 1 y 2.

La Figura 1, muestra la secuencia de la ganancia de peso de cada uno de los tratamientos hasta las ocho semanas de edad.

La Figura 2, muestra la secuencia de la ganancia de peso de cada uno de los tratamientos desde los 56 días de edad hasta los seis meses.

Cuadro 2. Peso promedio^a de los animales durante la lactancia (K).

	TRATAMIENTOS			
	1 ^d	2 ^b	3 ^c	4 ^d
Peso inicial	42.8	43.5	39.5	38.5
Peso a las cuatro semanas	52.6	52.5	48.0	50.8
Peso a las seis semanas	61.0	56.3	55.0	54.8
Peso a las ocho semanas	68.0	60.5	60.0	58.5

^aValor promedio de ocho animales en tratamiento 1 y de cuatro animales en tratamientos 2, 3 y 4 .

^bDestete a las cuatro semanas.

^cDestete a las seis semanas.

^dDestete a las ocho semanas.

Cuadro 3. Ganancia de peso promedio^a de los animales durante la lactancia (K).

	TRATAMIENTOS			
	1 ^d	2 ^b	3 ^c	4 ^d
Del inicio a las cuatro semanas.	9.8	9.0	8.5	12.5
De las cuatro a las seis semanas.	8.4	3.8	7.0	4.0
De las seis a las ocho semanas.	7.0	4.2	5.0	3.8
Ganancia total desde el inicio a las ocho semanas.	25.8 ^e	17.0 ^f	20.5 ^{ef}	20.3 ^f

^aValor promedio de ocho animales en tratamiento 1 y de cuatro animales en tratamientos 2, 3 y 4 .

^bDestete a las cuatro semanas.

^cDestete a las seis semanas.

^dDestete a las ocho semanas.

^{ef}Valores seguidos por diferente dieta, fueron significativamente diferentes, ($P < 0.05$)

Cuadro 4. Peso promedio^a de los becerros durante la fase -
de engorda (K).

	TRATAMIENTOS			
	1 ^d	2 ^b	3 ^c	4 ^d
Peso inicial	68.0	60.5	60.0	59.8
Peso al tercer mes	82.1	71.2	67.8	67.7
Peso al cuarto mes	97.6	82.0	78.8	79.2
Peso al quinto mes	115.0	102.5	97.7	90.5
Peso al sexto mes	138.3	128.5	110.2	106.0

^aValores promedio de ocho animales en tratamiento 1 y de cuatro animales en tratamientos 2, 3 y 4.

^bDestete a las cuatro semanas.

^cDestete a las seis semanas.

^dDestete a las ocho semanas.

Cuadro 5. Ganancia de peso de los becerros durante la fase de engorda.^a (K).

	TRATAMIENTOS			
	1 ^d	2 ^b	3 ^c	4 ^d
De los dos a los tres meses.	14.1	10.7	7.8	8.0
De los tres a los cuatro meses.	15.5	11.4	11.0	11.5
De los cuatro a los cinco meses.	17.4	19.9	14.0	11.3
De los cinco a los seis meses.	23.3	26.0	17.5	15.5
Ganancia total desde los dos a los seis meses.	70.3 ^e	68.0 ^e	59.9 ^e	46.3 ^e

^aValores promedio de ocho animales en tratamiento 1 y de cuatro animales en tratamientos 2,3 y 4.

^bDestete a las cuatro semanas.

^cDestete a las seis semanas.

^dDestete a las ocho semanas.

^eLa diferencia entre estos valores no fue significativa, ($P > 0.05$).

FIGURA 1-

--17--

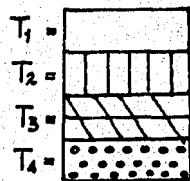
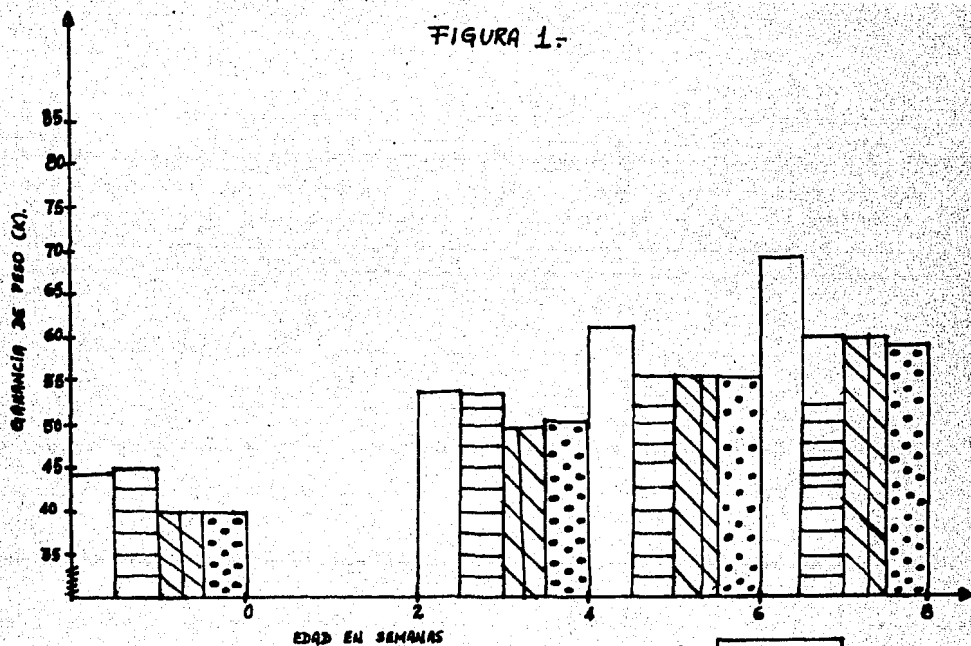
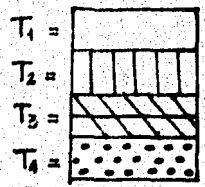
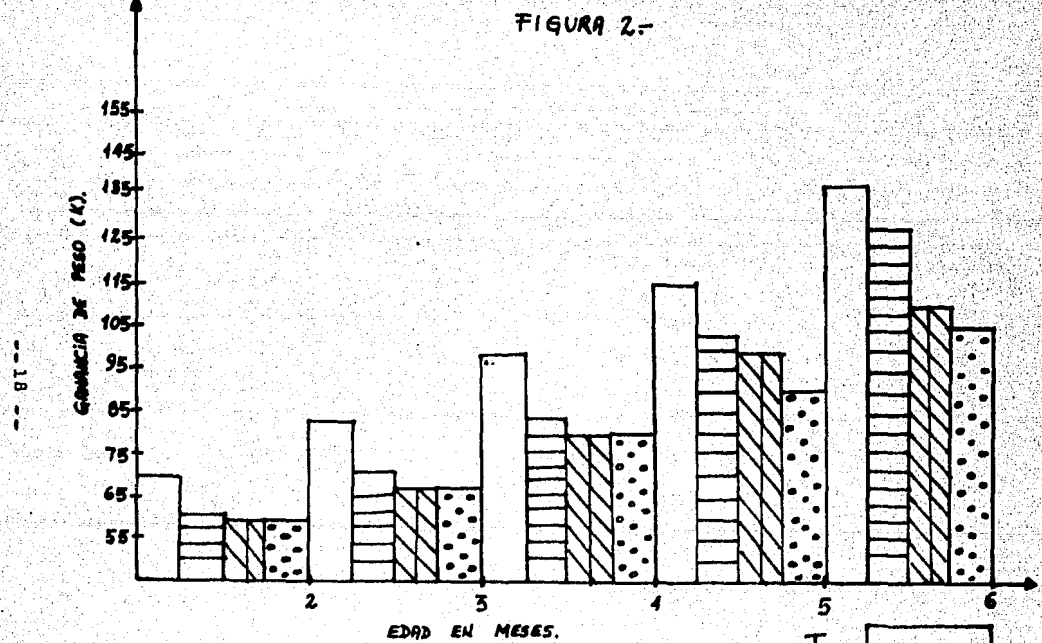


FIGURA 2.-



IV. DISCUSION.

El ganado lechero posee una capacidad extraordinaria para soportar la adversidad cuando es joven, aún sin sufrir daño permanente. Sin embargo es importante prestar atención a la etapa de su crecimiento (Mc Geekan, 1968).

Las primeras semanas de vida del becerro son las más críticas para su vida futura. El desarrollo y la mortalidad están afectados marcadamente por el régimen alimenticio utilizado para su crianza (Church, 1973; Leibholz, --- 1975).

Es posible que para el ganadero interesado en la crianza de terneros lecheros sea conveniente utilizar solamente la leche de vaca hasta el destete, especialmente al tener en cuenta que ofrece menos riesgo de enfermedad y mayores ganancias de peso que el uso de los sustitutos lácteos; sin embargo, como la leche es vendible, su interés debe fundarse en el suministro de menores cantidades de leche o utilizar los sustitutos lácteos y prolongar la edad del destete para superar el retraso que ocurre al criar becerros con sustitutos lácteos (Butterworth, 1972; Church, 1973; Hillman, 1975; Preston y Willis, 1975).

Aunque el ternero comienza a vivir con su estómago dividido en los cuatro compartimientos característicos

del rumiante adulto, los tamaños relativos de éstos son completamente diferentes (Warner, 1956; Amich-Gali, 1970; Church, 1973; Hillman, 1975).

En estas condiciones el sistema digestivo del becerro es similar al sistema digestivo de los animales no rumiantes, empero posee una capacidad enzimática específica para los componentes nutritivos de la leche, (Ternouth et al., 1969; Preston y Willis, 1975).

Cuando se introduce alimento seco en la dieta, el desarrollo digestivo es diferente, ya que el alimento pasa primero al rumen. Con este tipo de dieta el abomaso continúa desarrollándose a la misma velocidad que cuando solamente se le suministraba dieta líquida, pero los otros compartimientos crecen mucho más rápidamente (Warner, 1956)

Cuando el becerro alcanza las seis semanas de edad los procesos digestivos en el rumen, son muy similares a los de un animal adulto (Hillman, 1975), pero el desarrollo total del mismo no se logra sino hasta los ocho meses de edad (Preston y Willis, 1975), limitando así al becerro al consumo de forrajes de buena calidad.

La crianza en base a sustitutos lácteos en lugar de leche entera, se ha intentado en varios países, -

(Marshall et al, 1970; Morrill, 1971; Zafrira et al 1971; Zafrira, 1971; Volcani, 1973; Alcantara, 1979), obteniéndose ganancias de peso inferiores a las dietas de leche.

Dentro de las bases para el destete temprano se debe incluir la edad, el peso corporal, la ganancia diaria de peso y el consumo de alimento sólido (Baker, 1968; -- Church, 1975). En nuestro experimento al utilizar el método simple de destete por edad desde la cuarta semana, provocamos que los becerros se forzaran a consumir alimento seco obteniendo ganancias diarias de peso inferiores.

Los becerros criados exclusivamente con concentrados, hasta los tres meses de edad y teniendo como consecuencia glándulas salivales menos desarrolladas, un rumen más ácido y microflora especializada, son menos capaces de utilizar posteriormente dietas altas en urea, al compararlos con los animales criados con forrajes (Preston y Willis, 1975).

Los ruminantes pueden utilizar varias fuentes de nitrógeno, incluyendo aquellas que representan nitrógeno no-proteico (NNP), para la fabricación de una parte de las proteínas ruminales. La urea ha sido el compuesto (NNP) de mayor uso en las dietas para ruminantes (Elías

et al 1976;Hendericky, 1976).

Se ha demostrado que los microorganismos del rumen degradan la proteina de los alimentos para dar peptidos, aminoácidos y amoniaco y son capaces de sintetizar proteinas microbia nas a partir de NH_3 , esqueletos de carbono, azufre y ácidos grasos volatiles ramificados. Dicha proteina es utilizada posteriormente por el rumiante.

La alimentación con fuentes (NNP) requiere de fuentes de carbohidratos facilmente fermentables, para la síntesis de aminoácidos por los microorganismos del rumen(Elfas, 1976;Hendericky, 1976)

El almidón produce el mayor estímulo en la utilización de la urea que los azúcares simples; aunque el almidón es superior a la melaza de caña, el uso adecuado de esta, puede aumentar el consumo de urea, en paises donde los granos son muy escasos.

La habilidad de los becerros para utilizar la urea requiere de una activa función ruminal (Winter, 1973) Cuando se utiliza la urea a grandes dosis, para la sustitución de la proteina de la dieta, ésta ultima tiende a reducir el consumo de alimento y el crecimiento del becerro.

El sistema de engorda intensiva basado en altos niveles de melaza y urea (reportados por primera vez por

Preston et al, 1968; Elfas et al 1976) ha sido practicado durante varios años en Cuba. La base de estos procedimientos es la alimentación ad libitum de melaza-urea (2% urea 0.5% cloruro de sodio, 6% agua y 91.5% melaza de caña) y forraje variado en verde (pangola, naipen, sorgo a razón de 1.5% del peso vivo); dos veces al día se les suministra harina de pescado a un nivel de 120g/100K de peso vivo y mezclado en la parte superior de la melaza (Muñoz y Preston, 1970; Muñoz et al, 1970) .

Elfas (1976) sugiere que, en dietas con alta proporción de melaza-urea, la eficiencia de la utilización del nitrógeno depende de la presencia de proteína verdadera insoluble, la cuál puede pasar al abomaso con poca modificación y así completar las deficiencias cuantitativas y cualitativas de las células microbianas sintetizadas a partir de la urea.

Elfas (1976) menciona que en becerros destetados a temprana edad y alimentados con una dieta, en donde el 50% de la energía metabolizable, era melaza y la fuente de proteína era harina de pescado, ganaron 630g diarios. Nosotros no obtuvimos estas ganancias, durante los primeros meses de edad, empero después del quinto mes de vida las ganancias fueron mayores.

Preston (1973) sugirió un método de engorda, en base a harina de pescado en suministros de 300-500g por día, para suplir el nitrógeno dietético y asegurar ganancias de peso de 1.0K por día en novillos de 200-400K de peso

En otro trabajo Veitia (1972) sugiere que incrementos superiores a los 120g de harina de pescado por día, no producen ganancias significativas de peso.

El método de engorda intensiva en base a harina de pescado, necesita un período adaptativo por parte de los becerros, debido a su olor desagradable y su baja aceptabilidad.

V. CONCLUSIONES.

En base al experimento aquí reportado, nos sentimos en posición de elaborar las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1.- La leche es significativamente superior (en el rendimiento productivo de los becerros), al sustituto lácteo dentro de la fase de lactancia.

2.- La crianza en base a sustitutos lácteos es una alternativa factible de usarse (desde el punto de vista económico) con destete desde la cuarta semana de edad.

3.- A pesar que dentro de la fase de lactancia la leche mostró una superioridad sobre el sustituto lácteo (en sus diferentes periodos de destete), ésta no fue tan marcada dentro de la fase de crianza, ya que se pudieron obtener ganancias similares en los animales criados en base a sustitutos.

4.- Los datos obtenidos muestran que la engorda intensiva en base a harina de pescado y melaza-urea utilizada en becerros desde el segundo y hasta el quinto mes de vida, producen pobres ganancias de peso, debido a las limitaciones digestivas del becerro; empero, después de este quinto mes de vida las ganancias de peso resultan muy satisfactorias para cualquiera de los cuatro tratamientos.

5.- La crianza en base a este tipo de dieta requiere de un largo periodo de adaptación por parte de los becerros.

VI. BIBLIOGRAFIA.

- Alcántara, M. J. S. 1979. Valoración in vivo e in vitro - de diferentes sustitutos de leche en la crianza de - terneras de reemplazo. FNEP-C, UNAM. Tesis Profesional. México.
- Amich-Galf, J. 1970. Reemplazantes de leche para el ganado. Editorial E.O.P.R.C., Barcelona España.
- Baker, 1968. World Rev. Animal Productions, 4, 34.
- Bond, J. 1973. Liquid molasses-urea or biuret (NPN) feed - supplements for beef cattle. Journal of Animal Sci., 37, 2.
- Bravo y Sánchez. 1972. Estudio comparativo de sustitutos lácteos en México. I.N.I.P., México.
- Burt, et al. 1953. Effect of the level and concentration of liquid milk substitutes fed to early weaned calves. Journal of Agriculture Science (Cambridge), 14, --- Pp. 229.
- Butterworth. 1972. Gustate precoz de becerros, bajo condi- ciones desfavorables, el uso de distintos niveles de leche. Turrialba, 22, 1, Trimestre Enero-Marzo.
- Church D.C. 1973. Digestive Physiology and nutrition of - ruminants. Oregon State University, Press. Vol I y II Third Edition.

- Church D.C. 1975. Digestive Physiology and nutrition of -
ruminants. Oregon State University, Press. Vol I y II
Third Edition.
- Elfas. 1976. Utilización de los subproductos de la caña -
azucarera en la alimentación animal. Revista Cubana
de Ciencias Agrícolas. Pp. 3-18.
- Foley, et al. 1972. Dairy Cattle, Principles, Practices,
problems and Profits. Lea and Febiger Publ. First --
Edition. Philadelphia.
- Harrington, et al. 1970. Raising dairy replacements. ---
Ser. Pub., Univ. of Massachusetts, 64 .
- Hendericky. 1976. Aspectos cuantitativos del uso del ni-
trógeno no proteico en la alimentación de los rumian-
tes. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas, 10, Pp.1-
19.
- Hillman, et al. 1975. Basic Dairy cattle nutrition. Repor-
te de la Universidad de Michigan State.
- Huntsberger, et al. 1973. Elements of Statistical Infe-
rence . Third Edition. Allyn and Bacon, Press.
- Leibholz. 1975. The nutrition and management of ruminants
calf. Journal of Australian Science.Pp. 95-106.
- Marshall. 1968. Response of calves fed ad libitum to va-
riations milk diet compositions. Journal of Dairy -
Science. 54, 7.

- Marshall. 1970. Effect of diferent milks and levels of in takes upon growth of young dairy calves. Journal of - Dairy Sci. 53, 11.
- McC. Meekan. 1968. De pasto a lecho. Editorial, Hemisferio Sur. Montevideo Uruguay.
- Michel, E.J. 1975. Proyecto para la instalación de una em presa de engorda de becerros machos Holstein recién nacidos. UNAM. Tesis. México.
- Morill. 1971. Soybean meal versus starea at two for young calves. Journal of Dairy Science. 57, 4.
- Muñoz. 1970. El comportamiento de toros de diferentes ra zas cebados con miel-urea ad libitum, harina de pes cado y pastoreo restringido. Revista Cubana de Cien cias Agrícolas. 4, 169.
- Muñoz y Preston. 1970. Ceba comercial de toros con miel urea, harina de pescado y forraje restringido en con diciones de cebadero. Revista Cubana de Ciencias --- Agrícolas , 4, 99.
- Porterfield, et al. 1969. Raising, dairy, honds replace ments. Ohio State University.
- Preston. 1968. Subproductos de la caña y producción inten va de carne. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas, 2, 263,
- Preston, Willis y Elfas. 1970. Intensive beef production from sugar cane. Animal Production. 12, 457.

- Preston y Willis. 1973. Producción Intensiva de Carne. Editorial Diana. México.
- Preston y Willis. 1975. Producción Intensiva de Carne. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas. Pp. 330-370, y - 237-271.
- Steel and Torie. 1960. Principles and Procedures in Statistics. Mc. Graw Hill Book Co., New York.
- Ternouth, et al. 1969. The effect of early weaning upon the efficiency of growth and carcass productions -- with some observations on the developments of forestomachs in calves. Journal of Agriculture Science -- (Cambridge).
- Veitia. 1972. A note of some aspects of rumen fermentation in Holstein calves. Animal Production, 11, 565.
- Veitia y Simon. 1972. Effect of two restricted suckling systems of calves rearing on milk production and calf growth. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas, 6, 189.
- Volcani. 1973. Growth response of pail-fed heifers to an all-whay milk replacer. Journal of Dairy Science. 57, 5, Pp. 567-575.
- Warner, et al. 1956. Dietary factors influencing the development of the ruminant stomach. Journal of Agric. Ed. Chem., 4, 780.
- Wellington. 1971. Dairy Beef. J. of. Animal Sci.,

Whitelaw y Preston. 1963. Animal Production. 5, 131.

Winter. 1973. Urea as a nitrogen supplement in starter -6 feeds for early calves. J. of Animal Sci., 33, 339-343.

Zafzira. 1971. Grow and nutrients utilizations by calves fed milk replacers containing milk or soybean protein concentrate heated various degrees. J. of Dairy - Sci., 14 .

Zafzira. 1971. Soybean protein substitute for milk protein in milk replacers for suckling calves. J. of Dairy - Sci., 55, 6,

Anexo 1. Rendimiento productivo de los becerros alimentados con leche entera o con sustituto.

Observaciones	TRATAMIENTOS			
	1	2	3	4
1	17	22	21	22
2	13	20	24	22
3	29	9	16	18
4	27	17	23	19
5	37			
6	28			
7	29			
8	22			
Totales	202	68	84	81
\bar{x}	25.25	17.0	21.0	20.25

* Continúa en las siguientes páginas.

Anexo 1. Continúa

Observaciones	TRATAMIENTOS			
	1	2	3	4
1	27	22	21	22
2	28	20	24	22
3	29	9	16	18
4	22	17	23	19
Totales	106	68	84	81
\bar{X}	26.5	17	21	20.25

$$SC_{To} = \sum x_{ij}^2 - (\sum x_{1j})^2 = 364.437$$

$$SC_{Tra} = \frac{(\sum x_{1j})^2}{v} - FC = 186.690$$

Anexo 1. Continua

TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Varianza	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F
Total	15	364.437	-	
Tratamiento	3	186.690	62.23	
Error	12	177.747	14.81	4.2

PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN

Valor p	2	3	4	5
RSE	3.08	3.23	3.33	3.36
BSM	5.926	6.214	6.407	6.464
$\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 26.5 - 17.0 = 9.5 > 6.407$				
$\bar{X}_1 - \bar{X}_4 = 26.5 - 20.25 = 6.25 > 6.214$				
$\bar{X}_1 - \bar{X}_3 = 26.5 - 21.0 = 5.5 < 5.926$				
$\bar{X}_3 - \bar{X}_2 = 21.0 - 17.0 = 4.0 < 6.214$				
$\bar{X}_3 - \bar{X}_4 = 21.0 - 20.25 = 0.75 < 5.926$				
$\bar{X}_4 - \bar{X}_2 = 20.25 - 17.0 = 3.25 < 5.926$				

Anexo 2. Rendimiento productivo de los becerros dentro de la fase de engorda intensiva.

Observaciones	Leche	2	3	4
1	60	60	38	64
2	73	63	45	60
3	85	81	69	14
4	69	68	49	52
Totales	287	272	201	190
\bar{x}	71.75	68	50.25	47.5

$$SC_{TD} = \sum x_{ij}^2 - (\sum x_{ij})^2 = 4489.75$$

$$SC_{Tra} = \frac{(\sum x_{ij})^2}{v} - FC = 1807.25$$

TABLA DE ANALISIS DE VARIANZA

Fuente de Varianza	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F
Total	15	4489.75	-	-
Tratamiento	3	1807.25	602.4	-
Error	12	2682.5	223.54	2.695

PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN

Valor p	2	3	4
RES	3.08	3.23	3.33
RSM	23.023	24.144	24.890

$$\begin{aligned} \bar{x}_1 - \bar{x}_4 &= 71.75 - 47.5 = 24.25 < 24.89 \\ \bar{x}_1 - \bar{x}_3 &= 71.75 - 50.25 = 21.5 < 24.144 \\ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 &= 71.75 - 68.0 = 3.75 < 3.33 \\ \bar{x}_2 - \bar{x}_4 &= 68.0 - 47.5 = 20.5 < 24.144 \\ \bar{x}_2 - \bar{x}_3 &= 68.0 - 50.25 = 17.75 < 23.023 \\ \bar{x}_3 - \bar{x}_4 &= 50.25 - 47.5 = 2.75 < 23.023 \end{aligned}$$

Anexo 3. Análisis Bromatológico de la harina de -
Pescado *

<u>Ingredientes</u>	<u>Porcentaje</u>
Proteína Cruda	62%
Grasa Cruda	8%
Fibra Cruda	4%
Cenizas	15%
Humedad	11%
Digestibilidad	90%
Fósforo	1.5
Calcio	2.5

- E.N.E.P.C - 1
Laboratorio de Bromatología.

Anexo 4. Análisis Bromatológico de la Avena Forrajera *

<u>Ingredientes</u>	<u>Porcentaje</u>
Proteína Cruda	9.2%
Grasa Cruda	3.4%
Fibra Cruda	31.0%
Cenizas	6.0%
E.L.N	20.4%
Humedad	30.0%
Fósforo	2.4%
Calcio	2.6%

* E.N.C.P. C - 1.

Laboratorio de Bromatología.