

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOS METODOS
DE ALIMENTACION EN BECERRAS LACTANTES
DE LA RAZA HOLSTEIN FRIESIAN

T E S I S

Que para obtener el Título de

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a

MIGUEL ANGEL SANCHEZ RUBIO

México, D. F.

1977

7890



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ASESORES:

M.V.Z. GONZALO DE LA FUENTE E.

M.V.Z. ENRIQUE SANCHEZ CRUZ.

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	4
RESULTADO Y DISCUSION ..	9
CONCLUSIONES	18
LITERATURA CITADA	19

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOS METODOS
DE ALIMENTACION EN BECERRAS LACTANTES
DE LA RAZA HOLSTEIN FRIESIAN.

I N T R O D U C C I O N

La práctica moderna de crianza de becerras en gran escala, ha obligado a ensayar métodos de alimentación cada vez mas económicos y sencillos que den como resultado un buen desarrollo de animales con cantidades mínimas de alimento, esfuerzo y mano de obra.

Si se compara el sistema clásico de alimentación de becerras con leche entera, con los sistemas que se han venido desarrollando desde que se ha intensificado la crianza, vamos a encontrar que para su alimentación se han utilizado productos tan variados como: Leche descremada en polvo, suero de mantequilla, calostro y fermentado y harina de soya; también algunas grasas como cebo, manteca, -- aceite de coco, de cacahuete, de palma, de semilla de algodón, de soya y de maíz, usándose en combinaciones y cantidades variadas, enriquecidas además de vitaminas, minerales y antibióticos. (1, 3, 5, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 19-27 y 29).

Se han utilizado lactorreemplazadores cuya fuente protéica no ha sido de origen lacteo (harina de soya,

sémola de avena, pulpa de remolacha, etc.) y su aprovechamiento por los lactantes ha sido pobre. (5).

La economía, el sistema de crianza deseado, la rapidez del destete y la comodidad, ha influenciado en el suministro de alimento a los animales, encontrándose ventajas y desventajas en las diferentes prácticas ensayadas. La forma natural en el que el becerro es amamantado por la madre o una vaca alimenta varios becerros, ha sido reemplazada por prácticas sencillas como el uso de mamilas, cubetas con mamón simple, múltiple o sin él (en el cual el becerro no mama la leche sino que la bebe) o prácticas ingeniosas y complicadas que tienen la desventaja de un costo elevado, como las máquinas automáticas operadas en forma electrónica que pueden hidratar y dosificar el lactorreemplazador e inclusive el concentrado o pienso, y administrarlo a uno o más animales; y las de utilizar alimentos líquidos una, dos y tres veces al día, ó no alimentar del todo con dieta líquida un día, día y medio o dos días a la semana (esta última, requiere que el animal disponga de alimento seco en todo momento) (1,5,6,11-14,17,21,24-26 y 29).

El tipo de explotación, las facilidades, - medios y metas de un criador, tendrán influencia en el tipo de alimento a usar y en las prácticas de alimentación de éste, dando como resultado destetes que van desde 3 semanas - hasta varios meses. (1,5,6,9,11,13,17,21,24-26).

Países con técnicas tan adelantadas en materia de crianza de animales como son Estados Unidos, Holanda, Francia, Gran Bretaña e Italia, han legado en los últimos años conocimientos y adelantos muy interesantes, lo que nos motivo a ensayar una de las formas de destetar precozmente becerras Holstein, con el fin de aportar datos sobre el tema, que puedan ser adaptables a nuestro medio y de acuerdo con los recursos con que se cuenta.

El objetivo del trabajo, radica en determinar el comportamiento de doscientos animales alimentados -- con sustituto de leche y concentrado, siendo lo más importante evaluar las ventajas y desventajas que presenta el administrar el sustituto de leche, una y dos veces al día.

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se llevó a cabo en el Centro de Recría del Programa Descentralización de las Explotaciones Lecheras del Distrito Federal dependiente del BANRURAL, ubicado en Tepetzotlán Estado de México.

Las doscientas becerras de la raza Holstein Friesian que se utilizaron en este trabajo provinieron de establos del Distrito Federal y del Estado de México.

Al ingresar al Centro de Recría, las edades de las becerras oscilaban entre uno y cuatro días y sólo lograron ser admitidos aquellos animales que mediante previos análisis clínicos y de laboratorio, se encontraban sanos, negativos a salmonelosis y con niveles séricos de inmunoglobulinas aceptables, determinados por el método de sulfato de zinc, una de las técnicas más rápidas y sencillas. (16 y 4).

Estos animales fueron alojados en salas de lactación cuyo diseño permite el control del medio ambiente, logrando así una mayor semejanza con el medio propicio para-

la crianza de becerras lactantes, los animales fueron instalados en becerreras individuales, construidas de madera con pisos de rejilla con portacubetas en donde recibieron sus alimentos; teniendo la ventaja de ser desmontable todo el equipo y así facilitar su limpieza y desinfección.

Para la alimentación de estos animales se utilizó sustituto de leche (*) y concentrado para preiniciación (**).

Composición del sustituto de leche:

Proteína no menos de	22.0%
Grasa no menos de	8.0%
Cenizas no más de	10.5%
Minerales añadidos no más de	2.0%
Adicionado con vitaminas y antibióticos.	

Composición del concentrado:

Grasa	2.5%
-------	------

(*) Nursing Chow de Purina. (**) Cría Vaquina de Purina.

E.L.N.	53.5%
Fibra	8.0%
Humedad	12.0%
Cenizas	8.0%

Las doscientas becerras fueron sometidas -
al sistema de manejo siguiente:

Los animales se dividieron en dos grupos -
A y B de cien animales cada uno, a los del grupo A se les -
suministró la ración del sustituto de leche en una sola to-
ma y a los del grupo B en dos tomas.

Al ingresar a la sala de lactación se pesa-
ron y se les aplicó vitaminas A, D y E (500,000 UI, 250,000
UI, 100 UI respectivamente).

Al tercer día de su ingreso los animales -
recibieron una cantidad de 100 grs. de concentrado en com-
primidos, la cual fué aumentandoseles paulatinamente día a-
día hasta alcanzar una cantidad mínima de 1 kg. diario. Du-
rante el período de lactación consumieron aproximadamente -

15 kgs. cada uno.

Al séptimo día se tomó con un hisopo muestra del contenido rectal y uno del bucal con el fin de determinar si eran o no positivos a salmonelosis y se les aplicaron vitaminas del complejo B.

Al decimocuarto día se les aplicó por segunda vez otra dosis de vitaminas A, D y E.

Al decimoquinto día se les aplicó por segunda vez vitaminas del complejo B y se amputaron tetas accesorias a las que las presentaron.

Al final de su etapa de lactación se les administró por tercera vez otra dosis de vitaminas A, D y E, y además se les peso.

Todas las becerras fueron alimentadas con el mismo tipo y cantidad de sustituto (454 gr. en tres litros de agua); al grupo A, de una toma, se le administró el-

alimento a las 11:30 a. m. y el grupo B, de dos tomas, se le administro la mitad de su ración a las 8:00 a. m. y la otra a las 6:00 p.m. ,

A ambos grupos, cinco días antes de terminar su destete se les redujo al 50% la cantidad de leche diaria con el propósito de que su destete fuese gradual.

Al concentrado se le agregó una pequeña cantidad de alfalfa achicalada (25 grs. aproximadamente), cinco días antes de terminar la etapa de lactación, con el fin de acostumbrar al animal al forraje, ya que en la etapa de destete lo recibirían en cantidades mayores.

Con el fin de analizar la información en estudio se utilizó el programa Statistics Analisis System, para lo cual los datos fueron codificados y perforados para su procesamiento en la máquina IBM 360/40 del Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo. El método estadístico usado fué el análisis de varianza, de covarianza y las correlaciones simples (28)

RESULTADO Y DISCUSION

1.- Promedios Generales.

Se analizaron los pesos finales, aumento de peso y días con diarrea de las doscientas becerras Holstein, las cuales habían sido divididas en dos grupos de acuerdo al número de tomas diarias de sustituto de leche, el grupo A con una toma y el grupo B con dos tomas, cada uno de cien animales.

En el cuadro I se muestran los promedios generales y las desviaciones estándar de acuerdo al número de tomas, para las variables en estudio.

Como se puede notar el promedio de días de lactancia fué ligeramente mayor para el grupo A que para el grupo B, lo cual se debió a la adaptación de cada animal al sistema, ó a exigencias de manejo al momento del destete.

Los niveles séricos de inmunoglobulinas para ambos grupos A y B, son muy similares, aunque el promedio general se encuentra ligeramente por debajo de las 20 unidades mínimas recomendadas para asegurar una mayor resistencia a

las enfermedades comunes de los recién nacidos (7 y 18).

Cabe aquí aclarar que, dadas las condiciones de manejo frecuentemente inadecuadas, de los animales en los establos del D.F. (2), al momento de la recepción no se podía ser muy estricto en cuanto a que los animales tuvieron el mínimo de unidades antes mencionadas, pero sí en cuanto a su estado de salud, lo cual unido a las condiciones higiénicas y manejo adecuado, dió como resultado un promedio bajo de días de diarrea para ambos grupos.

La media de peso inicial, como puede verse, es un poco mayor para el grupo A que para el grupo B, lo cual es de esperarse ya que la media de días al ingreso es también mayor en el primero.

Observando el cuadro puede notarse que los animales con dos tomas tuvieron un aumento diario ligeramente mayor que los animales con una toma y un aumento total calculado ligeramente menor, probablemente debido a que los animales del grupo B lactaron, en promedio menos días que los del grupo A. Si se toma en cuenta que el peso inicial y el aumento total calculados para el grupo A fué mayor que para el B,

es obvio que los animales del grupo de una toma tengan una me
dia mayor para peso final que los de dos tomas.

Es de llamar la atención que la diferencia en-
las variables para ambos grupos son mínimas, lo que quiere de
cir que el comportamiento de los animales en los dos trata-
mientos (una y dos tomas) fué similar.

2.- Efecto del tratamiento.

Con el objeto de determinar la significancia -
del efecto del tratamiento, se analizaron las variables de in
terés de acuerdo a los siguientes modelos, a fin de analizar-
los con respecto a la técnica de mínimos cuadrados incluyendo
al tratamiento como clase y a una serie de posibles covaria-
bles. Los modelos fueron:

$$\text{I} \quad \text{GD} = \mu + T = \beta_{dd} + \beta_{pi} + \beta_{di} + \beta_{ig} + E$$

$$\text{II} \quad \text{GT} = \mu + T = \beta_{dd} + \beta_{pi} + \beta_{di} + \beta_{ig} + E$$

$$\text{III} \quad \text{PF} = \mu + T = \beta_{dd} + \beta_{pi} + \beta_{di} + \beta_{ig} + E$$

$$\text{IV} \quad \text{IG} = \mu + T = \beta_{dd} + \beta_{pi} + \beta_{di} + E$$

CUADRO I

PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE LAS VARIABLES
EN ESTUDIO, DE ACUERDO AL NUMERO DE TOMAS.

VARIABLE	UNA TOMA (A)	DOS TOMAS (B)	PROMEDIO GENERAL
DIAS DE LACTANCIA	39.260 ± 1.23	36.330 ± 3.58	37.50 ± 3.05
INMUNOGLOBULINAS (UNIDADES-DE-SULFATO DE ZINC)	19.09 ± 5.04	19.67 ± 6.2	19.38 ± 5.65
DIAS DE DIARREA	6.06 ± 3.35	6.65 ± 3.82	6.36 ± 3.6
PESO INICIAL EN KGS.	37.43 ± 4.56	36.543 ± 4.575	36.99 ± 4.58
DIAS AL INGRESO	3.13 ± 1.001	2.43 ± 0.74	2.78 ± 0.95
AUMENTO DIARIO EN KGS	00.268 ± 0.059	00.279 ± 0.097	0.274 ± 0.080
AUMENTO TOTAL CALC. EN KGS.	10.533 ± 2.366	10.220 ± 3.804	10.376 ± 3.163
PESO FINAL EN KGS.	47.962 ± 4.317	46.763 ± 5.225	47.36 ± 4.82

En donde:

- μ = media general
- T = tratamiento (una o dos tomas)
- GD = Aumento diario
- GT = Aumento total
- PF = peso final
- IG = inmunoglobulinas
- β_{dd} = covariable días diarrea
- β_{pi} = covariable peso inicial
- β_{di} = covariable días al ingreso
- β_{ig} = covariable inmunoglobulinas
- E = error

Posteriormente y usando la técnica de eliminación por retroceso, descrita por Draper y Smith (8), se excluyeron de los modelos aquellas covariables no significativas hasta obtener los modelos que mejor explicaban la relación entre las variables dependientes y las independientes.

2.1.- Efecto sobre aumento diario y total (modelos I y II). El tratamiento no fué significativo en ninguno

no de los modelos incluidos, cuando las variables dependientes eran aumento diario y aumento total promedio; la covariable días con diarrea no fué significativa, la única covariable significativa fué peso inicial, lo cual indica que la ganancia depende del peso en que se inicia la recría. Considerando la variación en días al ingreso y la duración de la prueba (ver cuadro 1) esto es explicable, ya que el rango fué bastante amplio. Los coeficientes de regresión obtenidos para peso inicial con relación a aumento diario y aumento total calculado fueron de -0.004 ± 0.001 y -0.181 ± 0.047 respectivamente, los valores negativos en ambos casos indican que al aumentar un kg. de peso inicial (lo que está dado por la edad), se reducen las ganancias, lo que es de esperarse considerando la curva de crecimiento normal de los becerros.

2.2.- Efecto sobre el peso final (modelo III).

En este modelo que incluye tratamiento y peso inicial se muestra la significancia de estas variables sobre el peso final, con un coeficiente de determinación múltiple de $R^2 = 0.60$. Sin embargo el modelo con base al tratamiento y días al ingreso indica que no son significativas estas dos variables, con $R^2 =$

0.03 esto indica que sobre peso final la variable de importancia es peso inicial. De hecho, el tratamiento solo fué significativo. Se ajustaron los promedios de peso final, de acuerdo al tratamiento, a la covariable significativa peso inicial y estos fueron de 47.6 y 47.12 respectivamente, los cuales -- son similar a la promedio general (47.36 ± 3.07).

2.3.- Efecto sobre inmunoglobulinas (modelo IV)
Aquí sólo la covariable días de diarrea mostró ser significativa ($P=0.055$) lo que indicó que ni el tratamiento ni el peso inicial o los días con que se inició la prueba afectarían los niveles de inmunoglobulinas. El coeficiente de regresión para días con diarrea fué de -0.229 ± 0.111 y significativamente diferente de cero, el que el valor sea negativo indica que a menor valor de inmunoglobulinas hay más días con diarrea y viceversa, el cuantificarlas sería equivalente a decir que -- por cada cinco unidades más de inmunoglobulinas (el promedio fué de 19.38 ± 5.6), se reducen 1.2 días de diarrea.

3.- Correlaciones entre las variables

En el cuadro 2 se muestran las correlaciones y

los niveles de significancia (bajo la hipótesis nula, $r=0$) obtenidas. Para el presente análisis, y dado que no existió -- efecto de tratamiento se utilizaron todas las observaciones. Algunas conclusiones son similares a las obtenidas en los análisis anteriores:

3.1.- Días de duración de la lactancia: Se aumentan cuando existe mayor número de días con diarrea y a mayor lactancia, hay mayor aumento y peso final. Esto se debe a que los animales más jóvenes son mas susceptibles a la diarrea y según su curva de crecimiento, tendrán mayor aumento de peso.

3.2.- Inmunoglobulinas: Sólo fue significativa y negativa, su relación con días con diarrea, lo cual indica que a mayores niveles mayor protección. Esto fué cuantificado al analizar el modelo IV.

3.3.- Pesos y ganancias: Tienen relaciones directas y positivas como se espera que debiera existir: a mayor peso, mayor aumento.

CUADRO 2

CORRELACIONES GENERALES SIMPLES ENTRE LAS VARIABLES EN ESTUDIO.

	INMUNO GLOBU- LINAS.	PESO INI- CIAL EN KGS.	PESO FINAL EN KGS.	DIAS DIA- RREA	DIAS AL IN.	AUMEN- TO DIA- RIO EN KGS.	AUMENTO TOTAL EN KGS.
DIAS DE LACTANCIA	-0.02 N.S.	-0.03 N.S.	0.22 * *	0.25 * *	-0.01 N.S.	0.13 *	0.38 * *
INMUNOGLOBULINAS (UNIDADES DE SUL- FATO DE ZINC)		-0.07 N.S.	-0.07 N.S.	-0.13 *	-0.09 N.S.	-0.01 N.S.	-0.01 N.S.
PESO INICIAL EN KGS.			0.77 * *	-0.06 N.S.	0.15 *	-0.27 * *	-0.27 * *
PESO FINAL EN KGS.				-0.6 N.S.	0.14 *	0.37 * *	0.40 * *
DIAS DIARREA					-0.12 N.S.	-0.07 N.S.	-0.01 N.S.
DIAS INGRESO						0.01 N.S.	0.01 N.S.
AUMENTO DIARIO EN KGS.							0.96 * *

* * P < 0.01

* P < 0.05

N.S. No Significativo (P>0.05)

C O N C L U S I O N E S

1.- No se encontraron diferencias significativas para el tratamiento (número de tomas) ni aún en los casos de incluir covariables de ajuste.

2.- Por ser más práctico y representar ahorro en tiempo y mano de obra, se recomienda el sistema de una toma diaria.

3.- Los niveles de Inmunoglobulinas son indicadores del número de días con diarrea que presentan los animales. La cuantificación del análisis permite decir que por cada cinco unidades extra de inmunoglobulinas sobre el promedio (19.38 u.), se reducen en 1.2 los días con diarrea. Es pues recomendable utilizar esta práctica en forma rutinaria en los animales de recría.

LITERATURA CITADA

1.- Appleman, R.D. y Own F.G.

Symposium: Recent Advances in Calf Rearing, Breeding, Housing and Feeding Management. University of Nebraska.

2.- Arvea Cabrera S.

Tesis Profesional. Determinación de los niveles de Inmunoglobulinas por el método del sulfato de zinc, en becerros recién nacidos como el elemento para formar un criterio en la selección de animales destinados a la crianza. México, D.F. (1973).

3.- Becker, R.B.

The Calf Development and Feeding. Progress in cattle and Sheep Practice. Book number nine in the Modern Veterinary Reference Series. American Veterinary Publications Inc. U.S.A. (1969).

4.- Bush, L.J. et al

Absortion of Colostral Immunoglobulins by Newborn Dairy Calves. J. Dairy Sci. Vol. 54 (1971).

5.- Church, D.C. et al

Digestive Physioly and Nutrition of Rumiants. Practical Nutrition Vol. 2 (1974).

6.- Davis, R. F.

La Vaca Lechera, Su cuidado y explotación. Ed. Limusa Wiley S. A. México D. F. (1971).

7.- De la Fuente, E.G.

Studies on Neonatal Calf Diarrohoea. Thesis submittes for the degree of Doctor in Philosophy in the Faculty of Veterinary Medicine. University of Glasgow. England (1970).

8.- Drapper, N. and Smith, H.

Aplied Regression Analysis. John Wiley and Sons Inc. U. S. A. (1967).

9.- Elliot, J.M. Warner R.G.

Dairy Cattle Feeding Guides. Progress in Cattle and Sheep Practice. Book number nine in the Modern Veterinary Reference Series. American Veterinary Publications Inc. U.S.A. (1969).

10.- Escobosa, A. et al.

Uso del Calostro Fermentado en Alimentación de -
Becerras Holstein, Depto. de Nutrición y Bioquímica UNAM.

11.- Foley R.C. et al.

Dairy Cattle: Principles, Practices, Problems, Profits. Ed. Lea & Febiger U. S.A. (1972).

12.- Harrison H. N. et al.

Growth of Calves on Different Starters J. Dairy Sci. Vol. 43 (1960).

13.- Hartman, D.A.

Feed Whole milk to Calves once a Day. Hoards Dairman (1975).

14.- Henning M.W.

Some Aspects of the Nutrition of the Calf.

J.A.V.M.A. Vol. 31 (1960).

15.- Homard's Dairyman Round Table.

Feeding Ferments Calostrum has Worked For

US. Hoard's Dairyman Vol. 10 (1975).

16.- Keneth, R.

You Can Test Calves for Colostrum Intake.

Hoard's Dairyman (1975).

17.- Land O'Lakes.

Calf Growing Program. U.S.A. (1973).

18.- Malagón, C.

Tesis Profesional. Relación de los Niveles
de Inmunoglobulinas con la Presentación de
enfermedades en la crianza de becerros de ra
za Holstein Friesian. México (1976).

19.- Marshal, S. P. y Smith, K.L.

Effect of Different Milks and Levels of Intake
Upon Growth of Young Dairy Calves. J. Dairy Sci.
Vol. 3 (1970).

20.- Morrill, J.L. et al.

Evaluation of Milk Replacers Containing a Soy
Protein concentrate and High Whey, J. Dairy Sci.
Vol. 54 (1971).

21.- Morrison, F.B.

Alimentos y Alimentación del Ganado Tomo I Ed.
UTEHA México (1969).

22.- Nitsan, Z. et al

Growth and Nutrient Utilization by Calves Fed
Milk Replacers Containing Milk or Soy bean Pro
tein concentrate Heated to Varius Degrees. J.
Dairy Sci. Vol. 54 (1971).

23.- Pettyjohn, J. D. et al.

Responses of Dairy Calves to Milk Replacer J.
Dairy Sci. Vol. 46 (1963).

24.- Reaves, P.M.

El ganado Lechero y las industrias lacteas en
la granja Ed. Limusa Wiley, México (1972).

25.- Reaves, P.M.

La vaca lechera, Ed. UTEHA. México (1969).

26.- Roy, J.H.B.

El ternero, manejo y alimentación. I Ed. Ac
ria España.

27.- Roy, J.H.B.

El ternero, Nutrición y Patología, II Ed. Ac
ria. España.

28.- Steel, D.G.G. y Torrie, J.H.

Principles and Procedures of Statistics. Ed. Mc.
Graw Hill Book Co. U. S. A. (1960).

29.- Wood, A. S. et al.

Evaluation of Imposing a Weekly Fast on Calves
Receiving a Milk Replacer Diet Once and Twice
Daily: Protein and Energy Utilization J. Dairy
Sci. Vol. 54 (1971).