



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**PERFIL BIOQUIMICO EN BECERRAS HOLSTEIN DE UN  
DIA DE EDAD DEL CENTRO DE RECRÍA DE TIZAYUCA,  
HGO.**

## TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a:

DINA LAURA FLAMAND GONZALEZ

Asesores: M. V. Z. Hedberto Ruiz Skewes.  
M. V. Z. Eduardo Campos Nieto G.



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.

## RESUMEN

Se determinaron los valores de algunos constituyentes químicos séricos de beceras Holstein de un día de edad y se correlacionaron con la presentación de diarreas, neumonías, muertes y retraso en el desarrollo durante la etapa de lactancia (40 días). Para realizar el estudio se muestreó a 146 beceras de un día de edad del Centro de Recría de Tizayuca, Hgo. Las muestras séricas se procesaron con el sistema automatizado Technicon SMA 12/60 para determinar los valores de: Aspartato amino transferasa, Deshidrogenasa Láctica, Fosfatasa Alcalina, Bilirrubina Total, Albúmina, Proteínas Totales, Colesterol, Acido Urico, Nitrógeno Uréico Sanguíneo, Glucosa, Fósforo Inorgánico y Calcio. Con la técnica de Sulfato de Zinc se obtuvieron los valores de Inmunoglobulinas. Se revisaron los registros de la etapa de lactancia de cada beceras y se correlacionó su comportamiento con su perfil bioquímico. El análisis estadístico se realizó con el uso del paquete de computación Statistical Package for the Social Sciences. Los animales clínicamente sanos tuvieron valores medios semejantes a los comunicados por otros autores. La mayoría de los animales que presentaron enteritis, neumonía o que murieron, tuvieron valores altos de: Aspartato amino -

transferasa, Deshidrogenasa Láctica, Fosfatasa Alcalina, Bilirrubina Total y Glucosa.

Junio 1983.

## INDICE

I.	INTRODUCCION	1
II.	MATERIALES Y METODOS	3
III.	RESULTADOS	5
IV.	DISCUSION	11
V.	CONCLUSIONES	14
VI.	LITERATURA CITADA	16

## I. INTRODUCCION

El incremento de la población humana demanda mayor producción de alimentos. En México se necesita de la importación de más de 2 500 millones de litros al año para satisfacer la demanda de leche (14).

La necesidad de aumentar la producción de este alimento ha hecho necesaria la creación de Centros de Recría de becerras para aumentar el ganado de reemplazo de origen nacional y disminuir la fuga de divisas por importaciones de vaquillas y productos lácteos.

En la actualidad las becerras de recría se seleccionan tomando como base, entre otras, su peso al nacimiento, examen propedéutico satisfactorio y la determinación de los niveles de inmunoglobulinas séricas (2, 11). Esta última determinación, permite conocer las defensas humorales que tienen los animales -- contra ciertas enfermedades infecciosas (12, 15, 19): sin embargo, algunas de las becerras seleccionadas -- con buenos niveles de inmunoglobulinas no llegan a desarrollarse óptimamente, o bien mueren antes de que termine la etapa de lactancia (40 días)<sup>‡</sup> (5, 6). Esto puede deberse a que las inmunoglobulinas adquiridas -- por medio del calostro, no las protegen contra los -- gérmenes del sitio al que se desplazan o por danos -- producidos al feto por substancias inmunosupresoras -- ingeridas por las vacas gestantes, como son los pesti

‡ Sánchez, R.M.A.: Comunicación personal, 1980.

cidas (8), aflatoxinas (3, 9), fusariotoxinas (18), ochratoxinas (27) y otras drogas (13), que atraviesan la barrera placentaria lesionando diferentes órganos como el hígado, timo, bazo, etc. (3), y por lo tanto quedan predispuestas a infecciones perinatales (10).

En bovinos adultos la determinación de algunos constituyentes séricos ha permitido diagnosticar -- trastornos metabólicos (cetosis, hipocalcemia, hipomagnecemia, síndrome de la vaca gorda, enfermedades hepáticas, etc.) (26).

No se encontraron trabajos relacionados con -- cambios en los niveles de los constituyentes sanguíneos que permitieran predecir la salud de los terneros durante la lactación.

El objetivo del presente trabajo fue el determinar los valores de algunos constituyentes químicos del suero sanguíneo de becerras Holstein de un día de edad y las variaciones de los mismos que nos permitieran detectar procesos patológicos que predispusieran a los animales a enfermedades durante la etapa de lactancia.

## II. MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó con el suero de 146 becerros Holstein de un día de edad del Centro de Recría de Tizayuca, Hgo.

De cada animal se tomaron 10 ml. de sangre de la vena yugular con tubos vacutainer<sup>‡</sup>, ésta se centrifugó a (1600 x G) durante 10 min., colectando el suero y congelándolo hasta el momento de su análisis con el sistema automatizado Technicon SMA 12/60, en la Clínica de Detección y Diagnóstico Automatizado (CLIDDA) - del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de -- los Trabajadores del Estado (ISSSTE), en donde se determinaron los siguientes constituyentes séricos:

- |                                |        |
|--------------------------------|--------|
| 1) Aspartato amino transferasa | (Ast)  |
| 2) Deshidrogenasa Láctica      | (DHL)  |
| 3) Fosfatasa Alcalina          | (FAS)  |
| 4) Bilirrubina Total           | (B.T.) |
| 5) Albúmina                    | (Alb)  |
| 6) Proteínas Totales           | (P.T.) |
| 7) Colesterol                  | (CoL)  |
| 8) Acido Urico                 | (A.U.) |
| 9) Nitrógeno Uréico Sanguíneo  | (NUS)  |
| 10) Glucosa                    | (Glu)  |
| 11) Fósforo inorgánico         | (Pi)   |
| 12) Calcio                     | (Ca)   |

‡ Becton y Dickinson de México, S.A. de C.V.



Los niveles de inmunoglobulinas se tomaron de las determinaciones que se realizan en el Laboratorio del mismo Centro de Recría con la técnica descrita por Mc Ewan (4, 7).

De los registros de la etapa de lactancia de las becerras muestreadas se obtuvieron los datos de presentación de neumonías, enteritis, alteraciones en el desarrollo (retraso en peso o días de estancia en la etapa) o muerte.

Con los datos obtenidos se determinaron la media ( $\bar{x}$ ) y desviación estandar ( $s$ ) de cada una de las trece variables. Estas estadísticas se obtuvieron mediante el uso del paquete de computación S.P. S.S. (23), y los programas se corrieron en el Instituto de Investigaciones Matemáticas y Sistemas ( I. I.M.A.S. ) de la Universidad Nacional Autónoma de México ( U.N.A.M. ).

Se clasificaron los animales según su comportamiento durante la lactancia, utilizando para ello los datos obtenidos y se anotó la media ( $\bar{x}$ ) y desviación estandar ( $s$ ) para los animales clínicamente sanos, con enfermedades, muerte y/o asociaciones de éstas.

### III. RESULTADOS

De los 146 animales estudiados, 73 (50%) mostraron signos de enfermedad, retraso en el desarrollo o muerte.

En el cuadro 1 aparecen los valores medios ( $\bar{x}$ ) y desviación estandar (s) de los constituyentes sanguíneos de la totalidad de los animales de la muestra.

Cuadro 1

Valores medios y desviación estandar de los constituyentes sanguíneos de becerras Holstein de un día de edad.

Constituyente sanguíneo	( $\bar{x}$ )	(s)
Ast mU/ml	66.61 ±	31.10
DHL mU/ml	415.51 ±	99.39
FAS mU/ml	296.96 ±	78.69
B.T. mg/dl	.90 ±	.78
Alb. g/dl	2.77 ±	.27
P.F. g/dl	5.78 ±	1.26
Col. mg/dl	89.06 ±	19.77
A.U. mg/dl	1.48 ±	.34
NUS mg/dl	15.13 ±	7.48
Glu. mg/dl	85.30 ±	31.76
Pi. mg/dl	6.39 ±	1.23
Ca. mg/dl	9.90 ±	1.03
IgG U-ZnSO <sub>4</sub>	6.70 ±	5.60

En el cuadro 2 se muestran la media ( $\bar{x}$ ) y desviación estandar (s) de los constituyentes sanguíneos de los animales que estuvieron clínicamente sanos durante la etapa de lactancia.

Cuadro 2

Media y desviación estandar de los constituyentes sanguíneos de becerras Holstein de un día de edad que permanecieron clínicamente sanas durante la etapa de lactancia.

Constituyente sanguíneo	( $\bar{x}$ )	(s)
Ast mU/ml	51.30 $\pm$	23.42
DHL mU/ml	410.75 $\pm$	58.57
FAS mU/ml	168.44 $\pm$	98.00
B.T. mg/dl	.53 $\pm$	.37
Alb. g/dl	2.84 $\pm$	.68
P.T. g/dl	5.96 $\pm$	8.50
Col. mg/dl	95.30 $\pm$	19.60
A.U. mg/dl	1.54 $\pm$	.24
NUS mg/dl	16.59 $\pm$	7.60
Glu. mg/dl	75.34 $\pm$	22.75
Pi. mg/dl	6.33 $\pm$	1.22
Ca. mg/dl	11.20 $\pm$	3.34
IgG U-ZnSO <sub>4</sub>	7.70 $\pm$	4.77

En el cuadro 3 se comparan los valores medios ( $\bar{x}$ ) y desviación estandar (s) de los constituyentes sanguíneos de los animales clínicamente sanos con los de los animales que presentaron enteritis, neumonía, muerte o retraso en el desarrollo durante la etapa de lactancia.

En este cuadro se observa que los niveles de Ast, DHL, B.T. y Glucosa fueron más bajos en los animales clínicamente sanos que en los que presentaron algún problema, excepto en DHL de los animales que murieron que es similar; los niveles de Albúmina, P.T., Colesterol, A.U., NUS, Calcio e Immunoglobulinas, fueron más bajos en los animales que tuvieron algún problema.

Cuadro 3

Valores medios y desviación estandar de los constituyentes sanguíneos de las becerras que permanecieron clínicamente sanas o que presentaron enteritis, - neumonía, retraso en el desarrollo o muerte durante la etapa de lactancia.

	Clínicamente sanos		Enteritis aguda		Neumonía aguda		Enteritis crónica		Neumonía crónica		Muertes		Retrasos	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Ast mf/ml	51.30 ± 23.42		96.06 ± 33.05		80.44 ± 28.32		74.30 ± 27.34		71.05 ± 22.52		70.08 ± 32.59		86.77 ± 46.57	
DEL mf/ml	410.75 ± 58.57		449.42 ± 78.31		413.44 ± 119.41		444.00 ± 100.78		426.22 ± 122.85		408.45 ± 85.73		447.55 ± 117.46	
FKS mf/ml	168.44 ± 98.00		249.19 ± 98.56		249.77 ± 83.72		220.60 ± 50.95		216.72 ± 87.89		220.95 ± 76.90		181.00 ± 86.15	
B.T. mc/dl	.53 ± .37		1.38 ± .66		1.07 ± .95		1.03 ± .31		1.30 ± .95		1.47 ± 1.09		1.17 ± .88	
A.b. g/dl	2.84 ± .68		2.80 ± .82		2.73 ± .56		2.83 ± .37		2.80 ± .34		2.70 ± .29		2.77 ± .39	
P.T. g/dl	5.96 ± 8.50		5.80 ± 1.45		5.69 ± 1.27		5.76 ± 1.75		5.60 ± 1.60		5.27 ± 1.32		5.61 ± 1.43	
Cl. mc/dl	95.30 ± 19.60		82.00 ± 13.09		86.40 ± 16.84		85.10 ± 28.62		85.33 ± 19.38		77.41 ± 13.30		86.33 ± 24.48	
A.J. mc/dl	1.54 ± .24		1.36 ± .28		1.42 ± .39		1.46 ± .31		1.41 ± .26		1.37 ± .26		1.50 ± .16	
N.S. mc/dl	16.59 ± 7.60		13.87 ± 5.60		12.92 ± 4.86		15.30 ± 5.20		12.50 ± 4.90		13.16 ± 3.50		18.11 ± 3.75	
G.I. mc/dl	75.34 ± 22.75		100.20 ± 35.97		101.51 ± 31.53		87.80 ± 33.45		83.50 ± 21.40		93.16 ± 37.86		86.66 ± 27.51	
P. mc/dl	6.33 ± 1.22		6.18 ± 1.02		6.46 ± 1.23		6.30 ± .78		6.68 ± 1.30		6.60 ± 1.49		6.05 ± .55	
Ca. mc/dl	11.20 ± 3.34		9.99 ± 1.27		10.14 ± 1.32		9.80 ± .62		9.80 ± 1.09		9.79 ± .74		9.50 ± .72	
IG U-ZnSO <sub>4</sub>	7.90 ± 4.77		6.75 ± 5.80		6.14 ± 5.60		5.30 ± 7.90		5.90 ± 5.90		2.29 ± 2.83		7.70 ± 8.16	

En el cuadro 4 aparecen la media ( $\bar{x}$ ) y desviación estandar (s) de los constituyentes sanguíneos de becerras Holstein de un día de edad que permanecieron clínicamente sanas y las que presentaron enfermedades y/o muerte asociadas durante la etapa de lactancia.

En este cuadro se observa que los valores de Ast, DHL, FAS y B.T. fueron más altos en los animales con problemas; los niveles de Glucosa fueron -- más altos en los animales que presentaron enteritis aguda asociada a neumonía aguda y enteritis aguda a asociada a muerte que en los animales clínicamente sanos, y más bajos en los animales que presentaron neumonía crónica asociada a muerte; los niveles de Albúmina, P.T., Colesterol, A.U., NUS, Calcio e Inmunoglobulinas fueron más bajos en los animales -- con problemas. También se aprecia que los niveles de Inmunoglobulinas de los animales que murieron -- son significativamente bajos en relación con los -- clínicamente sanos.

Cuadro 4

Valores medios y desviación estandar de los constituyentes sanguíneos de las becerras que permanecieron clínicamente sanas y las que presentaron enfermedades y/o muerte asociadas durante la etapa de lactancia.

	Clínicamente sanas		Enteritis aguda Neumonía aguda		Enteritis aguda Muertes		Neumonía aguda Muertes		Enteritis crónica Muertes		Neumonía Crónica Muertes	
	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s
Ast mg/ml	51.30 ± 23.42		93.40 ± 35.60		96.00 ± 34.70		70.00 ± 61.90		65.30 ± 12.42		56.00 ± 11.13	
DHL mg/ml	410.75 ± 58.57		431.00 ± 123.80		448.50 ± 247.50		386.60 ± 82.43		452.60 ± 43.31		413.00 ± 105.60	
FAS mg/ml	168.40 ± 98.00		286.80 ± 78.10		251.66 ± 21.06		244.20 ± 21.23		184.00 ± 112.19		237.70 ± 82.30	
B. T. mg/dl	.53 ± .37		1.40 ± .51		1.40 ± .66		1.10 ± .95		.80 ± .70		1.40 ± 1.02	
Alb. g/dl	2.84 ± .68		2.60 ± .26		2.75 ± .39		2.64 ± .34		2.70 ± .20		2.80 ± .17	
F.T. g/dl	5.96 ± 8.50		5.70 ± 1.75		5.50 ± 1.45		5.80 ± 1.60		5.60 ± 2.28		5.50 ± 1.10	
Col. mg/dl	95.30 ± 19.60		82.46 ± 20.16		79.30 ± 25.90		95.40 ± 23.19		74.30 ± 30.17		77.20 ± 18.99	
A.U. mg/dl	1.54 ± .24		1.35 ± .36		1.38 ± .23		1.24 ± .24		1.43 ± .37		1.25 ± .23	
MUS. mg/dl	16.59 ± 7.60		13.00 ± 5.75		13.16 ± 2.10		15.00 ± 4.52		14.30 ± 2.80		21.50 ± 21.90	
Glu. mg/dl	75.34 ± 22.75		108.00 ± 13.09		105.66 ± 34.80		78.60 ± 46.36		84.30 ± 31.50		70.50 ± 19.60	
Pl. mg/dl	6.33 ± 1.22		6.17 ± .96		6.40 ± 1.82		6.80 ± 2.07		6.70 ± 4.60		7.75 ± 1.60	
Ca. mg/dl	11.20 ± 3.34		10.53 ± 1.08		10.18 ± .66		9.82 ± .49		10.06 ± .25		10.47 ± .97	
IgG U-25%	7.90 ± 4.77		6.30 ± 5.49		3.60 ± 5.70		2.80 ± 2.40		0 ± -		2.75 ± 5.50	

#### IV. DISCUSION

Los niveles de los constituyentes séricos en la totalidad de los animales (n=146), fueron diferentes a los comunicados por otros autores (21, 22, 25, 28, 30). Esto puede deberse a varios factores, entre los que se encuentran, origen, manejo, raza, edad, etc., y las becerras del Centro de Recría de Tizayuca, Hidalgo, provienen de diferentes establos en los que las madres y crías reciben manejo distinto.

Los valores de los animales que permanecieron clínicamente sanos durante la etapa de lactancia fueron más bajos en Ast, FAS, B.T., NUS y Pi que los valores comunicados por Technicon para becerros recién nacidos (28). Estas diferencias pudieron deberse a la edad o por el manejo y alimentación de las madres (15, 21, 24).

En los animales que presentaron enfermedades, retraso en el desarrollo y/o muerte, se observa que en general siguieron el mismo patrón de comportamiento, es decir, los valores de Alb., P.T., Colesterol, A.U., NUS, Calcio e Inmunoglobulinas, fueron más bajos con respecto a los animales clínicamente sanos, excepto en los valores de Inmunoglobulinas de las becerras que se retrasaron en su desarrollo que fueron similares. Los niveles de Ast, FAS, DHL y B.T. fueron altos en los animales que sufrieron problemas.



Los valores bajos de P.T., NUS e Immunoglobulinas de los animales que presentaron problemas, pudieron deberse a varios factores, principalmente al manejo de las madres y crías al nacimiento (lugar en que ocurrió el parto, cantidad, forma y tiempo después del parto en que se administró el calostro, etc.). Los niveles de Immunoglobulinas de las beceras de la muestra total tuvieron variaciones significativas, esto se explica considerando que los animales provienen de diferentes establos con condiciones de manejo distintas, lo cual influye en la ingestión, absorción y eficacia de las Immunoglobulinas (15, 16, 17, 20, 22, 24, 29).

Los niveles altos de Ast y B.T., y bajos en Colesterol de los animales con problemas, indican que éstos tenían un trastorno hepático con necrosis parenquimatosa y posiblemente colestasis. Los niveles altos de DHL fueron debidos a necrosis en algún órgano o tejido, posiblemente el mismo hígado (26). El problema hepático pudo deberse a que las vacas gestantes recibieron una alimentación con sustancias tóxicas que pasaron al feto (1, 3, 8, 9, 13), probablemente aflatoxinas en el ensilado que se suministra en común a todos los establos (esto no se comprobó). Las toxinas dañaron al hígado disminuyendo la capacidad de conjugación con aumento de hi

lirrubina, también dañaron la membrana celular hepática, con incrementos en la sangre de la actividad de Ast y DHL, las mismas toxinas disminuyeron la -- glucogénesis, síntesis de colesterol y albúmina, Al dañarse el hígado se trastornan funciones hematopoyéticas, excretoras y metabólicas ( producción de -- proteínas, carbohidratos y grasas) (26).

## V. CONCLUSIONES

Se encontró que de 146 animales, 73 (50%) mostraron signos de enfermedad, retraso en el desarrollo o muerte.

Los valores encontrados en la totalidad de la muestra fueron diferentes a los comunicados por otros autores, esto se consideró debido a que dentro de este grupo se encontraban animales enfermos.

La mayoría de los animales clínicamente sanos tuvieron los valores de su perfil bioquímico similares a los comunicados por otros autores.

La mayoría de los animales que presentaron enfermedades tuvieron valores altos de Ast, FAS, DHL, B.T. y Glucosa, que son indicadores de lesión hepática con necrosis y colestasis, y valores bajos de P.T. e Inmunoglobulinas.

Los animales que se retrasaron en su desarrollo presentaron características similares a las beceras que enfermaron excepto en el valor de Inmunoglobulinas que fué similar al de los animales clínicamente sanos.

Las beceras que murieron antes de que terminara la etapa de lactancia tuvieron los valores más bajos de Inmunoglobulinas.

De utilizarse el perfil bioquímico como medio de apoyo para la selección de beceras de recria, se sugiere que los animales que tengan valores al--

tos de Ast, FAS, DHL, B.T. y Glucosa, y valores ba  
jos de P.T., Albúmina, NUS e Inmunoglobulinas, no  
sean aceptados para la recria.

VI. LITERATURA CITADA

1. Abramovici, A.: Mycotoxins an abnormal fetal development. Contr. Microbiol. Immunol. 3: 81-94 (1977).
2. Acosta, R.M.R.: Manual de prácticas de medicina preventiva durante la etapa de lactación en un centro de recría de becerras holsteín. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. -- Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1978.
3. Adamesteanu, I., Adamesteanu, C., Baba, I., Danielseu, N., Moldovanus, N.A., and Potaru, O.: Liver cirrhosis in newborn calves from placental transmission of aflatoxin. Deusche Tierartzche Wochensrift. 81, 6: 141-144 -- (1974).
4. Arvea, C.S.: Determinación de niveles de inmunoglobulinas por el método de sulfato de zinc, en becerros recién nacidos, como elemento para formar un criterio en la selección de animales destinados a la crianza. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1973.
5. Bakheit, H.A.: Control of bovine neonatal diarrrhœa by management techniques. Vet. Rec.

- 108: 455-458 (1981).
6. Barber, D.M.: Serum immunoglobulin status of -  
purchased calves, an unreliable guide to viabi-  
lity and performance. Vet. Rec. 102: 418-420  
(1978).
  7. Barrón, F.L.: Manual de procedimientos básicos  
para un laboratorio de patología diagnóstica -  
en un centro de cría de bovinos productores  
de leche. Tesis de licenciatura, Fac. de Med.  
Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de  
México, México, D.F., 1979.
  8. Bellows, R.A., Rumsey, T.S., Kasson, C.W., --  
Bond, J., Warwick, E. and Panhish, O.: Effects  
on bovine embrionic survival and development.  
Amer. J. Vet. Res. 36, 8: 1133-1140 (1975).
  9. Campos Nieto, G.E.: Aborto micótico exógeno in-  
directo en bovinos de México. Bol. Soc. Mex. -  
Mic. 12: 117-124 (1978).
  10. Campos Nieto, G.E.: Problemas ocasionados por  
hongos y sus toxinas en la reproducción de los  
cerdos. I Curso Latinoamericano sobre proble-  
mas en la reproducción de los cerdos ENEP-INIP  
ALVEC, 1979.
  11. Córdova, V.G.R.: Estudio de los aspectos de se-  
lección y recolección de becerras Holstein ---

- Friesian para su recría. Tesis de licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1978.
12. De la Garza, R.D.: Correlación entre niveles de inmunoglobulinas, diarreas y neumonias en becerros recién nacidas. Tesis de licenciatura, --- ENEP, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1982.
  13. Eckhoff, G.A.: Pasaje trasplacentar de drogas y otras sustancias exógenas (1a. parte). Cienc. Vet. 17, 3: 229-234 (1972).
  14. El extensionismo pecuario en la situación actual de la ganadería nacional y en su proyección para 1983. S.A.R.H. Dir. Gral. de Extensión Agrícola, Sub-Dir. pecuaria. México, 1976.
  15. Gastelum, D.C.: Correlación entre manejo de vacas al parto y niveles de inmunoglobulinas en becerros recién nacidos. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1976.
  16. Klaus, G.G.B., Bennett, A. and Jones, E.W.: A quantitative study of the transfer of colostral immunoglobulins to the newborn calf. Immunology 16: 293-299 (1969).
  17. Logan, E.F., Mc Beat, D.G. and Lowman, B.G.: --

- Quantitative studies on serum immunoglobulin levels in suckled calves from birth to five weeks. Vet. Rec. 94: 367-370 (1974).
18. Loncarevic, A., Jovanovic, M., Ljsevic, J., Stan-  
kowi, Z., Bogetic, V., and Tosevsjki, K.: Appea--  
rence of vulvovaginitis in newborne piglets ori-  
ginated from sows fed diet contaminated with Fu-  
sarium graminearum. Acta Veterinaria 27: 151-157  
(1977).
  19. Malagón, V.C.: Relación de los niveles de inmu-  
globulinas con la presentación de enfermedades -  
en la crianza a destete precoz en becerras Hols-  
tein. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y  
Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México,  
México, D.F., 1976.
  20. Mc. Beat, D.G. and Logan, E.F.: Influence of neo-  
natal management on serum immunoglobulin levels  
of suckled calves. Vet. Rec. 95: 466-469 (1978).
  21. Mc Murray, C.H., Logan, E.F., Mc Parland, P.J.,  
Mc Rory, F.J. and O'Neill, D.G.: Sequential Chan-  
ges in some blood components en the normal neona-  
tal calf. Br. Vet. J. 134: 590-596 (1978)
  22. Naylor, J.N., Kronfeld, D.S., Bech-Nielsen, S. -  
and Bartholomew, R.C.: Plasma total protein mea-  
surement for prediction of disease and mortality  
in calves. J.A.V.M.A. 171, 7: 635-638 (1977).



23. Norman, H.: Statistical Package for the Social Sciences. Mc Graw-Hill Book Co., N. York, 1975.
24. Rangel, N.J.: Niveles de Inmunoglobulinas en beceras que ingieren dos cantidades diferentes de calostro bajo dos métodos de manejo. Tesis de Licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1982.
25. Ruppner, R., Norman, B.B., Adams, C.J., Addis, G.D., Lofgreen, G.P., Clark, J.G. and Dunbar, J. R.: Metabolic and cellular profile testing in calves under feedlot conditions: Minerals, Electrolytes and Biochemical components. Am. J. Vet. Res. 39, 5: 841-844 (1978).
26. Sommer, H.: Preventive Medicine in dairy cows. - Vet. Med. Rev.: 42-63 (1975).
27. Still, P.E., Macklin, A.W., Ribelin, W.E. and Samaley, E.B.: Relationship of Ochratoxin A to a fetal death in laboratory and domestic animals. Nature 234: 563-564 (1971).
28. Tumbleston, M.E.: Modification of the Sequential Multiple Autoanalyzer (Technicon SMA 12/30) for use in animal research studies. Clin. Biochem. 2: 357 (1969).
29. Uppal, P.K.: El concepto de inmunidad en los terneros recién nacidos. Tribuna Vet. Madrid, 8 julio, 1975.

30. Willet, L.B., Durst, H.I., Schanbacher, F.L. and Moorhead, P.D.: Changes in clinical chemistry parameters in blood of growing holstein calves. J. Dairy Sci. 62 (Sup. 1) 91 - (1979).