

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA




Determinación de Niveles de Inmunoglobulinas en Suero Sanguíneo de Becerros a Diferentes Horas Después del Nacimiento

TESIS PROFESIONAL

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

Fernando Eduardo Hidalgo Vega  
GUADALAJARA, JALISCO. 1977



DEDICATORIAS

A MIS PADRES

EDUARDO Y EMMA.

CUYO AMOR, ASISTENCIA, DEVOCION, ESTIMULO  
Y CONFIANZA SON TALES QUE NO TENGO PA  
LABRAS PARA EXPRESARLES LO MUCHO QUE  
LOS QUIERO.

A MIS HERMANOS

ROCIO

BERNAL

GRETHEL

LEONARDO

CON INMENSO CARINO.

Y CON ELLOS A MI FAMILIA.

AL M.V.Z. JAVIER RIVERA HERNANDEZ

CATEDRATICO QUE BRINDO SU APOYO  
DECIDIDO EN LA ASESORIA DE ESTA  
TESIS PROFESIONAL, POR SU GRAN  
CALIDAD HUMANA, CON INFINITA AD  
MIRACION Y AFECTO.

A LA Q.F.B. ROSA ELENA VALDEZ MIRAMONTES.

POR SU VALIOSA Y DESINTERESADA  
COLABORACION.

CON RESPETO AL H. JURADO:

M.V.Z. AQUILES MERLOS CASTANEDA.

M.V.Z. ALFONSO ORTIZ PEREZ.

M.V.Z. CARLOS B. FIGUEROA DURAN.

M.V.Z. LEOPOLDO BASULTO RUIZ.

M.V.Z. V. MANUEL GOMEZ LLANOS M.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

A MIS PROFESORES:

CON SENTIMIENTO ETERNO POR SUS CUIDADOSAS  
ENSEÑANZAS Y ORIENTACIONES PARA LA LUCHA  
POR LA SUPERACION DE MI EXISTENCIA.

A NUESTRO PADRINO

M.V.Z. Msc. ABEL BUENROSTRO SILVA.  
VIII GENERACION 1971 - 1976.

A MIS COMPAÑEROS, AMIGOS Y AMIGAS

" Si a la orilla del Mar Encuentras Alguien  
con Hambre, No le Regales un Pez; en  
señale a Pescar".

## C O N T E N I D O

	Página
DEDICATORIAS	
CONTENIDO	
INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	4
RESULTADOS	7
DISCUSION	14
CONCLUSIONES	18
RESUMEN	19
APENDICES	20
BIBLIOGRAFIA	24

---

INTRODUCCION

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

En vista de la gran cantidad de becerros que mueren por infecciones neonatales cada año en nuestro país, específicamente por diarreas infecciosas, y que según reportajes del Laboratorio de Patología Animal de Tlaquepaque, Jal., éstos están entre los 10 padecimientos de mayor incidencia en los bovinos. (20), (39).

Tomando en consideración estos datos nacionales y teniendo en cuenta que el principal problema en neonatos es la diarrea infecciosa, se cree que deficientes niveles de inmunoglobulinas séricas en estos animales, sean la causa prin cipal.

Dadas las actuales circunstancias por las que atraviezan las explotaciones ganaderas, no es posible, salvo gran des desembolsos monetarios, hacer las importaciones masivas de reposiciones. Debe ahora ponerse énfasis a las infecciones neonatales y tocante a prevención, ésto puede ser real mente logrado.

La estimación del status inmunológico se puede utilizar en la profilaxis de posibles afecciones neonatales. Además se obtendrían datos suficientes a fin de lograr una mayor eficiencia en los procedimientos de manejo, que dadas las actuales circunstancias zootécnicas, ayudarán sobremane ra. También se espera que cada estimación sirva como un de los métodos en la selección, de pies de cría.

Hoy día, la necesidad existente a todos los niveles del campo pecuario obliga a obtener crías sanas hasta edad productiva y de animales de producción comprobada.



El trabajo aquí presentado se enfoca a una serie de tópicos referentes al status inmunogénico de becerros recién nacidos raza Holstein-Friesian, mediante el empleo de un método nefelométrico, a fin de determinar a partir del suero sanguíneo, los niveles de gammaglobulinas existentes en las primeras horas de vida.

Existe un período crítico en el becerro recién nacido durante el cual, los mecanismos de defensa son hipoplásticos. La ingestión deficiente o desordenada de calostro durante este período contribuye hasta cierto punto a la alta incidencia de infecciones, concurriendo en las cifras elevadas de morbilidad y mortalidad en los mismos; favorecido esto también por la delicadeza del epitelio intestinal y a la incompleta actividad de las glándulas gástricas. (6)

Una marcada variabilidad en el nivel de Ig. pasivamente adquiridas ha sido demostrada por Smith y otros (1967) y esto se presume sea el resultado de una variación en la ingestión de calostro.

Ha sido reportado por varios autores, que una gran proporción de becerros reciben poco o nada de calostro, y esto es una consecuencia de mayor susceptibilidad a las infecciones post-natales. (19), (30), (35).

Para hacer mínima la incidencia de hipogammaglobulinemia en becerros, se ha calculado que un becerro de 35 Kgs. debe recibir como mínimo 2 Kgs. de calostro entre las primeras 5 horas después del nacimiento. (36).

Hace alrededor de 50 años que el efecto protector del calostro en becerros neonatales fue establecido. (15).

Muchos investigadores han demostrado la relación entre la supervivencia de becerros y la ingestión de globulinas.(15).

Los resultados presentados en algunos trabajos muestran un panorama de la importancia que juega la ingestión del calostro en el papel del desarrollo de la maduración inmunológica de jóvenes animales y algunos puntos sobre el tiempo óptimo y condiciones para la inmunización de los mismos.(33).

Las inmunoglobulinas representan la historia antigénica del animal.

Las proteínas inmunes son llamadas: IgG, IgA, e IgM.

Las Gamma-G globulinas contienen la mayoría de anticuerpos antibacteriales, antivirales y antitóxicos. Están divididas en dos subclases, IgG<sub>1</sub> e IgG<sub>2</sub>. La primera es la principal para la inmunización pasiva del becerro recién nacido, la principal en la secreción láctea y la más abundante en la vaca. Klaus (1969) demostró que por lo menos el 85-90 % de las Ig. del suero sanguíneo y del suero calostrado son de esta clase.(1),(33),(43).

Las Gamma-A globulinas contienen anticuerpos antitóxicos, aglutininas antibacteriales, isoaglutininas, antinucleares y sensibilizadores de piel.

Las Gamma-M globulinas contienen anticuerpos "naturales" para bacterias Gram-negativas, isoanticuerpos grupo-sanguíneo, factores reumatoides, antinucleares y otros.(1),(31),(40).

MATERIAL Y

MÉTODOS

M A T E R I A L

- Agua destilada.(3 litros)
- 10 Agujas hipodérmicas Nos.16 y 18.
- 16 Becerros,raza Holstein-Friesian.
- 10 Bolsas plásticas.
- Centrífuga. International Equipmente Co.  
Modelo: H.N.
- Espectrofotómetro. Coleman -Junior 11-A.  
Modelo 6 20/A.
- 20 Frascos tapón de hule, capacidad 10 ml.
- 10 ,Goteros.
- Hielo refrigerante.
- Maquinilla de razurar sencilla.
- Matraz aforado a 1000 ml.
- Merckotest: Tris(hidroximetil)aminometano  
Timol.  
Patrón de enturbiamiento de formazalina  
(Laboratorios Merck de México,S.A.)
- Mezcla Crómica.(1 litro). $H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 + CrO_2$ .
- 10 Pipetas, capacidad 1 y 10 ml.
- Solución salina fisiológica.(3 litros).
- Termo portátil
- 10 Tubos de ensaye, capacidad 5 y 10 ml.
- 10 Tubos de ensaye tapón baquelita, capacidad 10 ml.

## M E T O D O L O G I A

Fue elegida para la investigación una explotación - vacuna lechera que presentó características generales comunes en este tipo de ganaderías, y localizada en el municipio de Zapopán.

Las crías utilizadas, de la raza Holstein-Friesian - se identificaron para efectos del horario de toma de las -- muestras sanguíneas, que fue el siguiente: 6 - 12 - 18 - 24 30 - 36 - 42 - 48 - 60 y 168 horas después de su nacimiento

Las muestras sanguíneas se obtuvieron por punción - yugular con agujas hipodérmicas calibre 16 ó 18. Colectándose 10 ml. cada vez en un frasco seco y mantenidas en un termo con hielo. Al formarse el coágulo, con un gotero, fue separado el suero y depositado en un tubo de ensaye tapón de baquelita, debidamente identificado.

En las muestras no se utilizó sustancia química alguna, para su preservación.

Fue centrifugado dicho suero a 5000 r.p.m. por 5 minutos, y del sobremadante, con pipeta estéril, fue tomada una décima de mililitro para colocarla en un tubo de ensaye estéril al que se le agregaron 6 ml. de solución amortiguadora de timol.

NOTA. La preparación de la solución tamponada de timol, se encuentra detallada en el Apéndice A.

ANALISIS DE LAS MUESTRAS.

Se dejaron reposar por 30 minutos, habiéndolas homogenizado antes y después de ese lapso.

Se vació el contenido de la mezcla (suero - sol. a - mortiguadora de timol) a un tubo especial para espectrofotómetro y se procedió a ajustar el mismo.

NOTA. La calibración y ajuste del espectrofotómetro se detalla en el Apéndice B.

Se da el nombre de Transmitancia de una solución a su capacidad para transmitir la luz. La transmitancia de una solución para la luz se determina usando un instrumento llamado: Fotómetro.

El fundamento del método empleado es la ley de Beer - Lambert, la cual afirma que la cantidad de luz que atraviesa un medio es inversamente proporcional a su concentración.

Una curva patrón fue trazada para el aparato correspondiente mediante el empleo de un patrón de enturbiamiento de formazalina y anotadas sus equivalencias a Unidades MacLagan, según varias diluciones hechas.

NOTA. Los detalles de la elaboración de la Curva Patrón y sus Equivalencias correspondientes a Unidades MacLagan se encuentran en el Apéndice C.

Calibrado el espectrofotómetro, se procedió a insertar el tubo especial con la solución problema en el portacubetas para hacer la lectura de Transmitancia.

Desde la toma de la muestra sanguínea hasta su estudio nefelométrico no transcurrieron ocho horas.



OFICINA DE  
DIFUSION CIENTIFICA

RESULTADOS

## RESULTADOS

La concentración de gammaglobulinas fue determinada por método nefelométrico según Reinhold, y los resultados obtenidos en Unidades MacLagan en relación a porcentaje de transmitancia. Se incluye cuadro de equivalencias en la Tabla No.1.

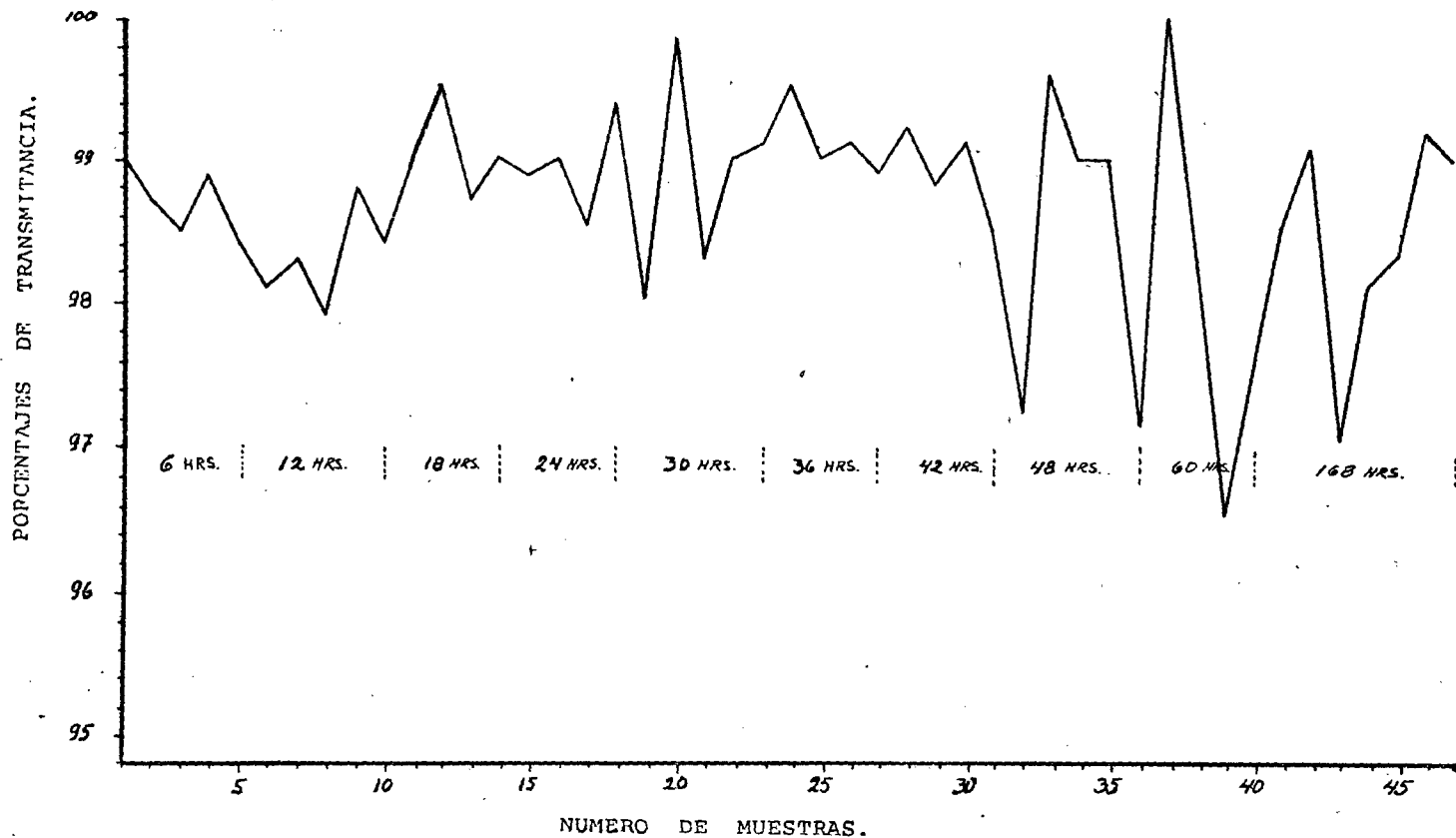
TABLA No.1

Equivalencias de las Unidades MacLagan a Gammaglobulinas en mg/ml. y a Porcentaje de Transmitancia.

UNIDADES MACLAGAN	GAMMAGLOBULINAS (mg/ml)	TRANSMITANCIA ( % )
1	3.7	96
2	5.4	92
3	7.1	88
4	8.8	84
5	10.6	80
6	12.3	76
7	14.0	72
8	15.7	68
9	17.5	64
10	19.2	60
11	20.9	56

La curva de transmitancia del total de las muestras en relación a la edad de los becerros se encuentra en la Gráfica No.1. Observamos que no hay diferencias significativas a cada tiempo de muestreo y en todos los becerros.





GRAFICA No.1.- Curva de Transmitancia de las Muestras en Realación con edad de los Becerros.

La escala de gammaglobulinas séricas fue menor a -- los 3.72 mg/ml. durante todo el período de estudio.

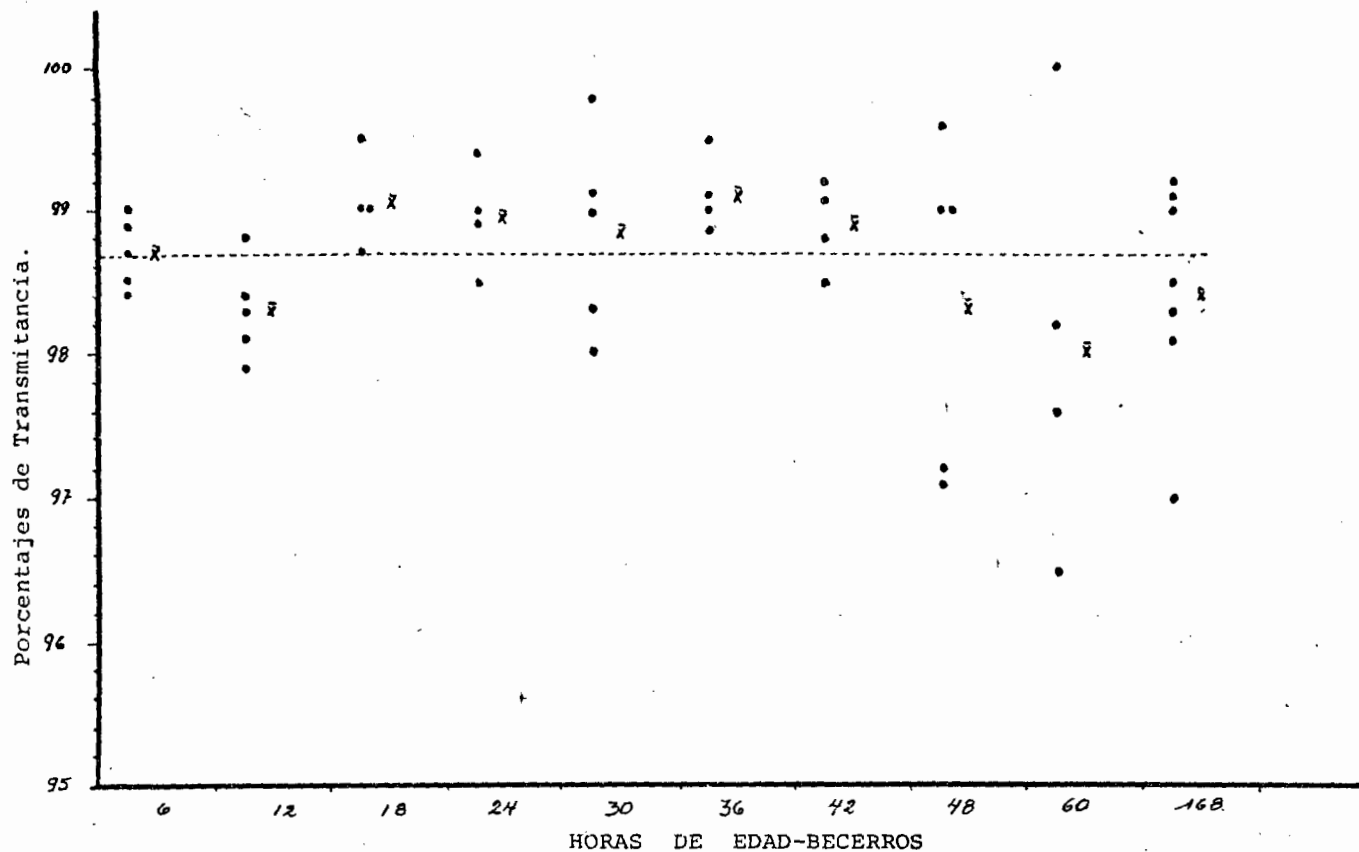
En detalle y por grupos de edad-beceros, se encuentran las transmitancias por cada observación, el promedio -- por grupos y el promedio del total de las muestras séricas, en la Gráfica No.2.

En la explotación utilizada se mantenía al momento del estudio, un porcentaje de supervivencia en la becerrada, escaso. Muriendo un 50 % de ellos durante la primera semana de vida.

En la Tabla No.2, se anotan las transmitancias en -- porcentaje y por grupos de edad-becerro, de todas las mues -- tras.

En la Gráfica No.3. se detallan las concentraciones de gammaglobulinas, obtenidas a partir de Unidades MacLagan contra porcentajes de transmitancia. Se anexan al mismo grá -- fico dos líneas que indican: 1)-. Línea punteada, el prome -- dio de las muestras estudiadas y 2)-. Línea rayado intermi -- tente, lo que estiman los autores como cifras adecuadas para becerros de 24 hrs. de edad que han ingerido buen calostro en cantidades adecuadas.

En la Gráfica No.4, se proporcionan el número de --- muestras, su rango de transmitancia y el porcentaje del to -- tal que representa cada grupo. Todas ellas indican que proceden de animales con el síndrome de deficiencia de anticuer -- pos.



GRAFICA No.2.- Porcentajes de Transmitancia del suero sanguíneo de becerros tipo lechero hasta 168 hrs. de edad. Cada Estimación la representa un Punto, el Promedio por Grupos se representa por  $\bar{x}$ , la Línea intermitente es el promedio del Total de Muestras.

## TABLA No.2.

DETERMINACIONES NEFELOMETRICAS DE LAS  
MUESTRAS SANGUINEAS EN PORCENTAJES DE  
TRANSMITANCIA.

## Muestras edad-becerro: 6 hrs.

1-. 99.000  
2-. 98.700  
3-. 98.500  
4-. 98.900  
5-. 98.400  
Promedio: 98.700

## Muestras edad-becerro:12 hrs.

6-. 98.100  
7-. 98.300  
8-. 97.900  
9-. 98.800  
10-. 98.400  
Promedio: 98.300

## Muestras edad-becerro:18 hrs.

11-. 99.000  
12-. 99.500  
13-. 98.700  
14-. 99.000  
Promedio: 99.050

## Muestras edad-becerro:24 hrs.

15-. 98.900  
16-. 99.000  
17-. 98.500  
18-. 99.400  
Promedio: 98.950

## Muestras edad-becerro:30 hrs.

19-. 98.000  
20-. 99.800  
21-. 98.300  
22-. 99.000  
23-. 99.100  
Promedio: 98.840

## Muestras edad-becerro:36 hrs.

24-. 99.500  
25-. 99.000  
26-. 99.100  
27-. 98.900  
Promedio: 99.125

## Muestras edad-becerro:42 hrs.

28-. 99.200  
29-. 98.800  
30-. 99.100  
31-. 98.500  
Promedio: 98.900

## Muestras edad-becerro:48 hrs.

32-. 97.200  
33-. 99.600  
34-. 99.000  
35-. 99.000  
36-. 97.100  
Promedio: 98.380

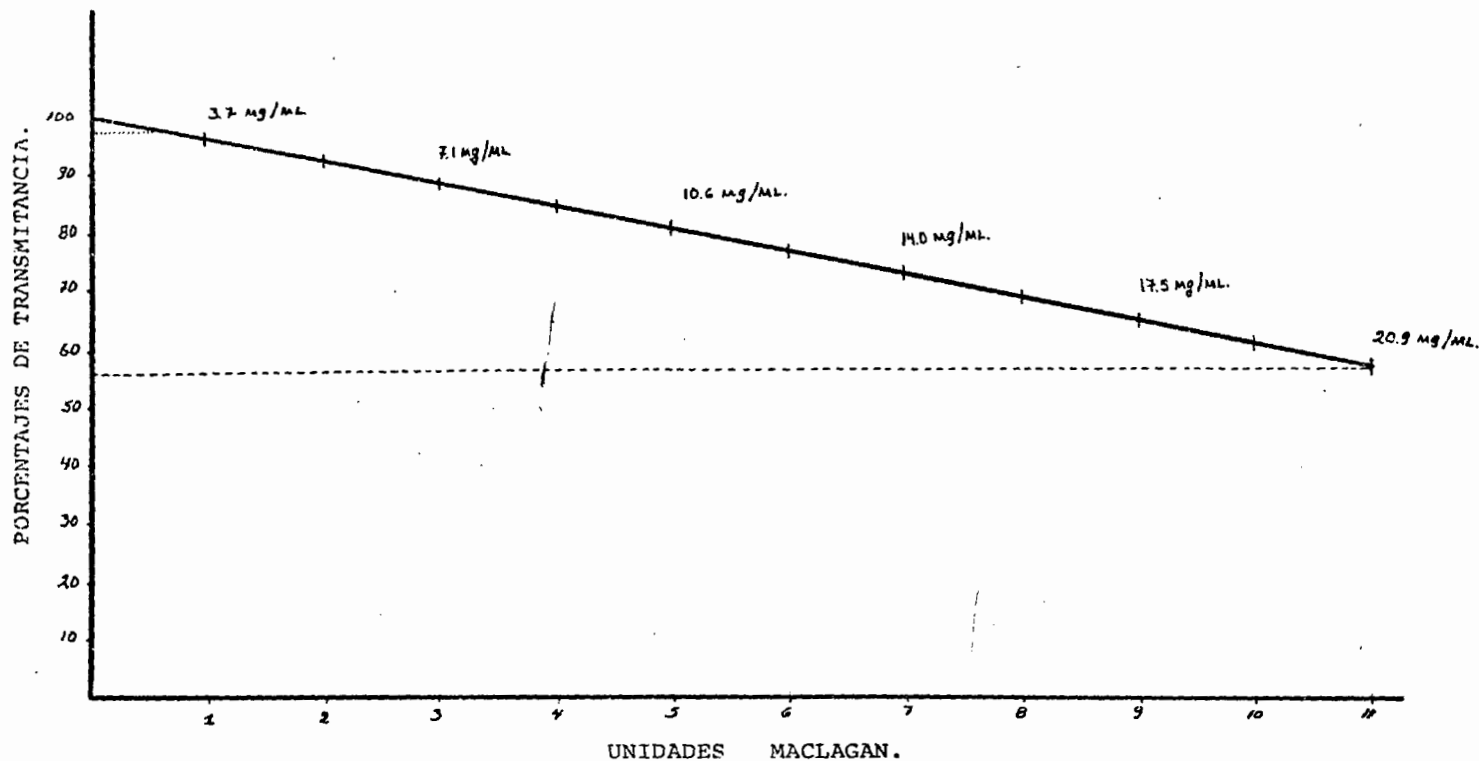
## Muestras edad-becerro:60 hrs.

37-. 100.000  
38-. 98.200  
39-. 96.500  
40-. 97.600  
Promedio: 98.075

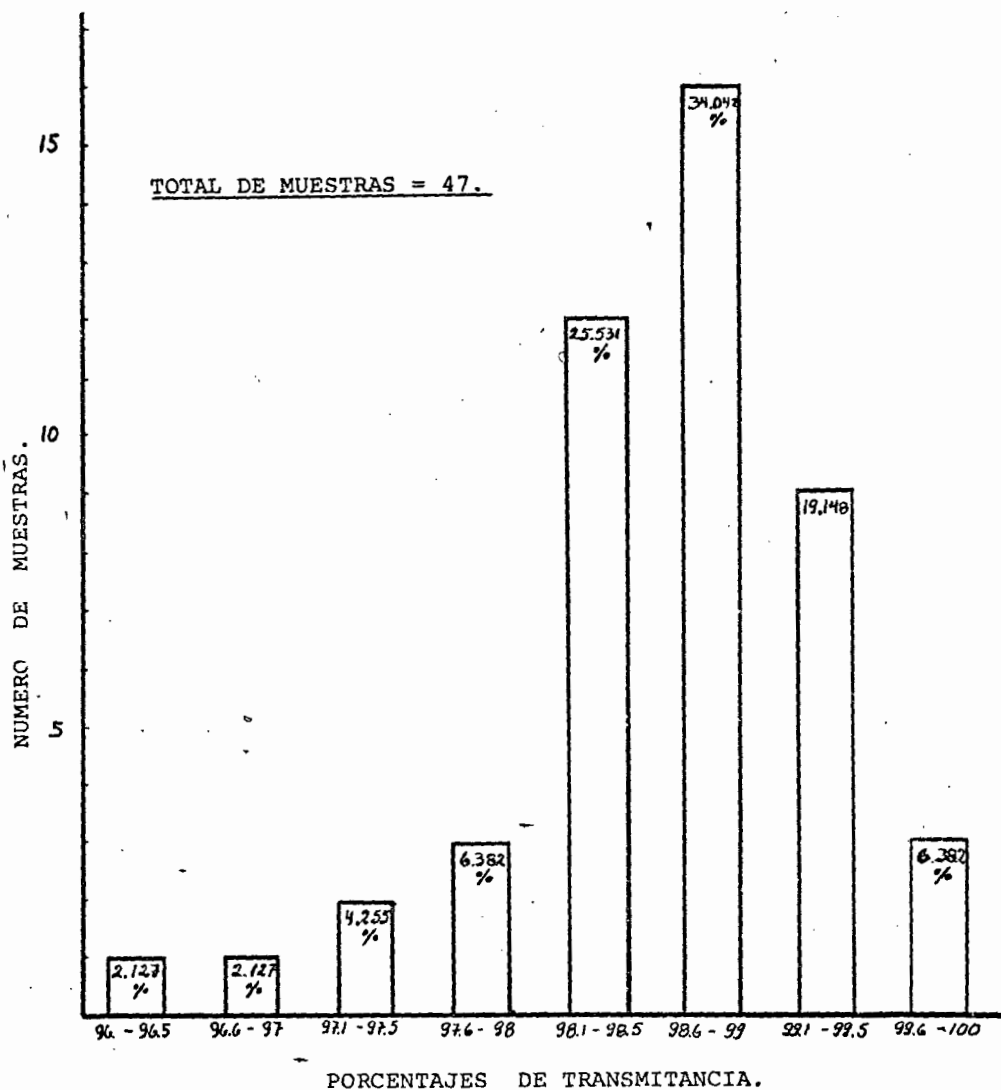
## Muestras edad-becerro:168 hrs.

41-. 98.500  
42-. 99.100  
43-. 97.000  
44-. 98.100  
45-. 98.300  
46-. 99.200  
47-. 99.000  
Promedio: 98.457

PROMEDIO GENERAL = 98.700.



GRAFICA No.3.- Concentraciones Promedio de Gammaglobulinas (mg/ml) de las Muestras Expresado por la Línea Punteada. Ex presado por la Línea Intermitente el Promedio Normal en Be cerros de 24 hrs.-edad que han ingerido buen Calostro y en Cantidad Adecuada.



GRAFICA No. 4. - Porcentajes del Total de Muestras Colocadas por Rango de Transmitancia.

DISCUSSION

## D I S C U S I O N

El tema que llevó a la elaboración de este trabajo fue: "Determinación de Niveles de Inmunoglobulinas en Suero Sanguíneo de Becerros a Diferentes Horas después del Nacimiento.

En los resultados se anotan datos referentes a concentraciones de Gammaglobulinas ya que el reactivo utilizado precipita en exclusiva estas fracciones de las proteínas inmunes séricas. En años anteriores, las proteínas del suero responsables de la actividad anticuerpo, eran definidas como "gammaglobulinas" (en relación al desplazamiento electroforético). Estudios recientes aclararon que los anticuerpos están constituidos no solo de globulinas tipo Gamma, sino también de algunos tipo Beta y de tipo Alpha. Por lo tanto se prefirió denominarlas globalmente como: "Inmunoglobulinas".

En la Gráfica No.1. observamos que los porcentajes de ~~transmitancia~~ transmitancia mayores se encuentran comprendidos dentro de las primeras 42 horas edad-becerros, y que los porcentajes menores aparecen luego de este tiempo. Asimismo en la Gráfica No.2. se proporcionan esos mismos porcentajes de transmitancia por grupos de edad, el promedio de cada grupo y el promedio del total de las muestras examinadas.

En el Gráfico No.3. se observa que la concentración promedio de gammaglobulinas en el suero sanguíneo de los becillos estudiados se encuentra abajo de los niveles estipulados en el Veterinary Hematology de Achalm, Jain and Carroll (1975) como normales en animales de 24 hrs. de edad y que --



han ingerido calostro de buena calidad en cantidad adecuada.

La fórmula empleada para obtener mg/ml. de gammaglobulinas a partir de Unidades MacLagan fue: (29)(42).

$$\frac{U. MacLagan}{5.8} + 0.2 = \text{mg/ml.}$$

Notamos que los resultados obtenidos concuerdan con trabajos hechos por Travis C. McGuire, et al., 1976.; Penhale W.J., et al., 1970 y Fisher E.W., et al., 1975., en donde estudios realizados en becerros en condiciones similares a las del presente trabajo, arrojaron bajos niveles de gammaglobulinas séricas.

Entre el nacimiento y las 24 horas de edad, la sangre circulante de un becerrito debe incrementarse el contenido de Ig. de cero a 60 grs. (1.5 grs/100 ml.). Después de esto, poco o nada de incremento es notado. (15), (24).

Existen algunas dudas acerca de la eficiencia de la concentración de inmunoglobulinas en el suero sanguíneo de becerros y la protección contra agentes infecciosos. La eficiente transferencia de inmunoglobulinas maternas es dudosa. (1).

La transmisión de la inmunidad pasiva materna tiene efectos profundos y diversos con el comportamiento inmunológico, biofisiológico o patológico del recién nacido. La consecuencia más evidente desde un punto de vista general y más importante, es la protección contra la acción general de los antígenos y en particular de los agentes infecciosos.

En casos de diarrea existe una fuga intraluminal de globulinas séricas.

En la Gráfica No.4. observamos que todas las muestras proceden de animales con síndrome de deficiencia de anticuerpos, encontrándose mínimos porcentajes del total de las muestras que tienden a superar a la mayoría.

En becerros recién nacidos, la absorción de Ig. calostrales ocurre principalmente en el yeyuno, última porción del duodeno y principio del ileon, entrando a circulación via a vasos linfáticos (El-Nageh., 1967-B).

Sin embargo el mismo El-Nageh., 1967-A., estimó que la absorción de Ig. en los terneros cesa porque la aptitud de las células para pinocitar se pierde después de una o dos reposiciones del epitelio intestinal.(1).

En los rumiantes, las Ig. son derivadas del calostro el cual es rápidamente absorbido por el intestino del animal recién nacido. En los becerros la capacidad de absorber macromoléculas de proteína del intestino se pierde después de unas 36 horas de nacidos.

Se acepta generalmente que la transferencia de Ig. no ocurre en los bovinos a través de la placenta.(4),(23). Sin embargo una serie de reportes de Ig. en suero fetal de becerros (F.C.S.) ha sido hecho.(23). Pero datos personales estiman que estas Ig. fetales son de muy corta vida y existen durante cierto período de la vida fetal, desapareciendo de la circulación sanguínea fetal en tiempos aún no determinados.(10).


Los factores que pueden ser la causa de deficiente absorción de inmunoglobulinas son variados. La edad del becerro es una de los factores más significativos en la absor-

ción de Ig. en el recién nacido; la razón para el "cierre" de la mucosa intestinal a proteínas no ha sido finalmente establecida.(44).

En la mayoría de las situaciones, la calidad del calostro materno es probablemente el más importante de todos los factores que influyen en la absorción.(43)(44).

La succión demorada parece ser otra de las causas más comunes de hipogammaglobulinemia, aunque algunos investigadores aumentan la posibilidad de un defecto actual en el mecanismo de absorción.(43).


Otros factores que están relacionados con la absorción de Ig. son: grandes cantidades de fluido amniótico en el abomasum del ternero recién nacido, animales débiles al nacer, infecciones tempranas en el animal, mastitis de la vaca, herencia, variabilidad individual, sistemas enzimáticos del intestino del becerro, hormonas, edad de la vaca, dieta de la vaca, concentración de Ig. en la madre, concentración de globulinas en el calostro, e infinidad de factores aún no conocidos, pudiendo ser de la madre, del becerro, del calostro o del medio ambiente.



CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

- 1-. Que el panorama general en el efectivo estudiado deja mucho que desear respecto a su status inmunogénico.
- 2-. Independientemente de la edad de los becerros, la concentración de gammaglobulinas no oscila marcadamente.
- 3-. Que el promedio de las muestras estudiadas no sobrepasa los 3.72 mg/ml. de gammaglobulinas séricas, considerada esta cifra como representativa de animales hipogammaglobulinémicos.
- 4-. Lo observado en la Gráfica No.3. indica en forma clara la diferencia de gammaglobulinas séricas de los becerros estudiados respecto a lo considerado como nivel normal en becerros de 24 horas-edad que ingirieron buen calor en cantidad adecuada.
- 5-. El 14.891 % de las muestras estaban cercanos a los niveles de 3.72 mg/ml. de gammaglobulinas séricas.
- 6-. El 85.103 % de las muestras las encontramos en niveles inferiores marcadamente a 3.72 mg/ml. de gammaglobulinas séricas.



RESUMEN

## RESUMEN

En el presente trabajo fueron realizadas determinaciones de niveles séricos de inmunoglobulinas, específicamente de gammaglobulinas, en becerros recién nacidos.


Se estudiaron estos niveles séricos en 16 becerros Holstein-Friesian, a diferentes horas después de nacidos, y que fueron las siguientes: 6 - 12 - 18 - 24 - 30 - 36 - 42 - 48 - 60 - y 168 horas.

Las muestras sanguíneas se obtuvieron por punción yugular y mantenidas en un termo con hielo, a la formación del coágulo, fue separado el suero para hacer la prueba de enturbiamiento de timol según Reinhold, antes de pasadas 8 horas después de la punción yugular. No fue utilizada sustancia química alguna para la preservación de las muestras sanguíneas.

Los resultados obtenidos se dieron en Unidades MacLagan contra porcentajes de transmitancia en el espectrofotómetro. Las equivalencias de las Unidades MacLagan a mg/ml. de gammaglobulinas séricas se especifican en la Tabla No.1.

Los resultados indican que los becerros estudiados presentan el síndrome de deficiencia de anticuerpos durante todo el período de estudio.

Además que estos niveles séricos están abajo de --- 3.72 mg/ml. de gammaglobulinas, considerado este nivel como lo estipulado por los autores como el que presentan los becerros neonatales antes de ingerir calostro.



APENDICES



## A P E N D I C E A.

### PREPARACION DE LA SOLUCION TAMPONADA DE TIMOL.

Especificación Técnica de la Solución:

Timol 7.32 mN  
Tris(hidroximetil)aminometano 10 mN  
Acido maleico 3.66 mN, pH 7.55

Ha de prepararse en un matraz aforado bien limpio.. Se recomienda dejar el matraz lleno de una mezcla crómica, vaciarlo antes de preparar la solución y enjuagarlo bien -- con agua destilada.

El contenido del frasco con Tris(hidroximetil)aminometano 10 mN. ó solución madre tampón de Tris, se diluye con aproximadamente 900 ml. de agua destilada en un matraz aforado a 1000 ml. bien limpio y se añade el contenido del --- frasco con la solución alcohólica de timol, evitando que se formen cristales de timol por la evaporación del alcohol.

Se agita hasta que en el cuello del matraz no quede adheridas gotas, se completa con agua destilada hasta 1000 ml. y se mezcla bien.

En un frasco de vidrio bien cerrado y a temperatura entre 20 y 25 grados centígrados se conserva aproximadamente medio año. ( Lab. Merck)

## A P E N D I C E B.

### CALIBRADO Y AJUSTE DEL ESPECTROFOTOMETRO PARA LAS DETERMINACIONES NEPELOMETRICAS.

El espectrofotómetro se calibró a 620 nm. y fue ajustado a "cero" transmitancia con el portacubetas en posición "negativa". Luego ajustado a 100 % de transmitancia -- con la solución tamponada de timol en el tubo especial y colocado en el portacubetas en posición de "positivo".

Seguidamente se colocó dentro del portacubetas el tubo especial con la solución problema (0,1 ml.suero + 6.0 ml.sol.tamponada de timol) y se procedió a tomar la lectura de transmitancia.

A P E N D I C E C.

ELABORACION DE LA CURVA PATRON EN  
UNIDADES MACLAGAN.

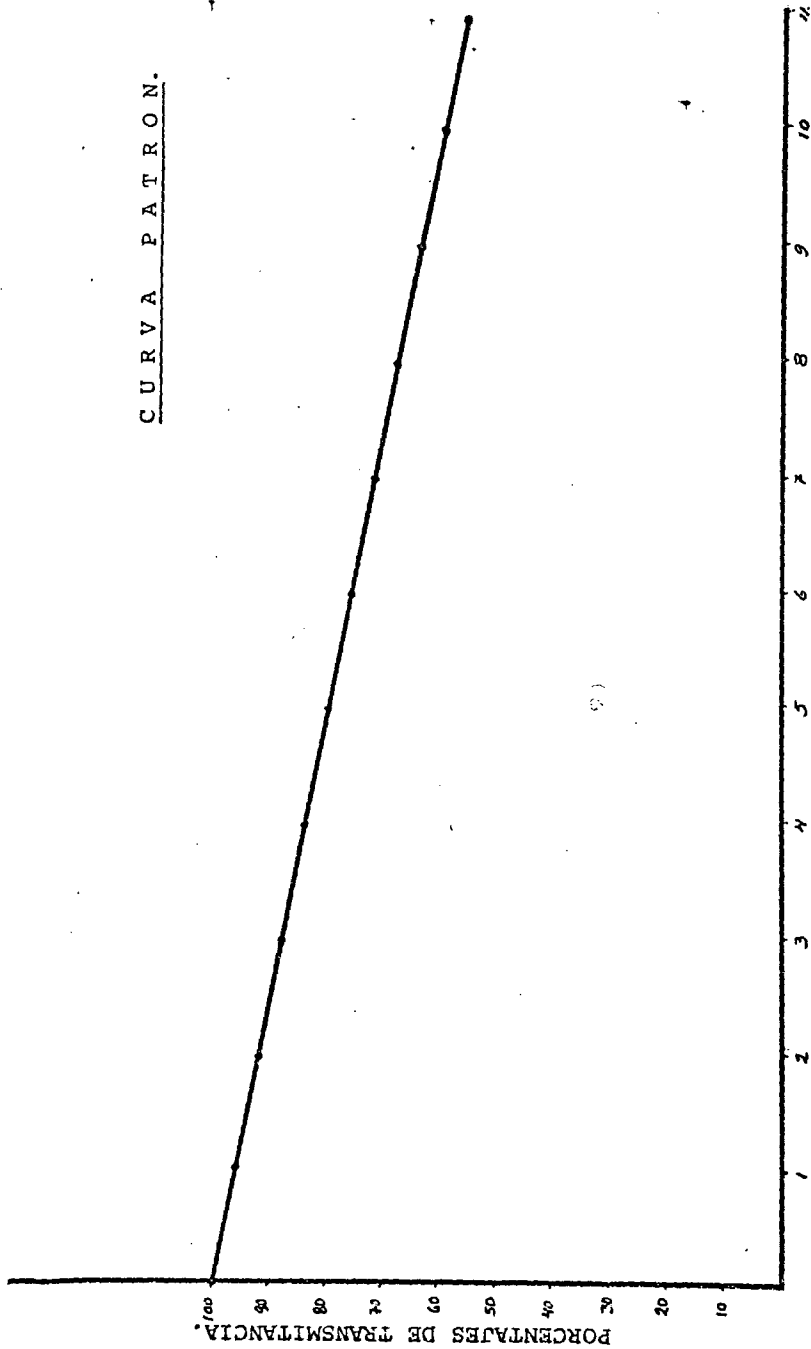
La curva Patrón para el aparato correspondiente se traza sólo una vez cada 6 meses aproximadamente. En el frasco que contiene un patrón de turbidez de formazalina según Walther. Este patrón de turbidez corresponde ampliamente al patrón de suero-ácido sulfosalicílico según Kingsbury, internacionalmente conocido.

Antes de su empleo, la mezcla debe agitarse bien; sin diluir equivale a 10 Unidades MacLagan. Partiendo de este patrón de turbidez, se puede preparar la siguiente serie de diluciones:

Patrón de Turbidez de Formazalina.	Agua Destilada (ml.)	Unidades MacLagan
10,0 ml.	---	10
7,0 ml.	3,0	7
5,0 ml.	5,0	5
2,0 ml.	8,0	2
1,0 ml.	9,0	1

Las transmitancias de las diluciones se miden contra agua destilada. Las transmitancias (ordenadas) se registran frente a las Unidades MacLagan (abscisas).

CURVA PATRON.



UNIDADES MACLAGAN.

PORCENTAJES DE TRANSMITANCIA.



OFICINA DE  
DIFUSIÓN CIENTÍFICA

---

BIBLIOGRAFIA

## B I B L I O G R A F I A

- 1-. Aguilera, M. (1971)  
Absorción de Inmunoglobulinas del Calostro por el ternero Recién Nacido.  
Rev. Fac. Med. Vet. y Zoot. Vol. lll. No. 1. Págs. 1-14.  
Univ. de San Carlos - Guatemala.
- 2-. AYALA, F.M. (1970)  
Importancia Clínica de algunas Pruebas Inmunológicas - en Gastroenterología.  
Inm. General y Aplicada. Curso de Crédito.  
Fac. de Medicina. - Univ. de Guadalajara.
- 3-. BEE, D.J. and BATTISON, J.R. (1975)  
Assessing Immune Status in Calves.  
J. of the Brit. Vet. Assoc. Vol. 96. No. 11. Pág. 255.
- 4-. ERAMBEL, F.W.R. (1958)  
The Passive Immunity of the Young Mammal.  
Biol. Rev. Vol. 33. Pág. 488.
- 5-. PONGSO, T.A. and BASRUR. (1976)  
Foetal Fluids in Cattle.  
The Can. Vet. J. Vol. 17. No. 2. Pág. 38
- 6-. BENESCH, F. (1965)  
Ginecología y Obstetricia. Veterinarias. Labor Ed. Pág. 215
- 7-. CARPENTER, L.C. (1965)  
Immunology and Serology.  
Second Edition. W.E. Saunders Co. Philadelphia. Pág. 1.
- 8-. CARROLL, E.J. and CRENSHAW, G.L. (1976)  
Bactericidal Activity of Bovine Neonatal Serum for Selected Coliform Bacteria in Relation to Protein and Immunoglobulin G<sub>1</sub> and Immunoglobulin M., Concentrations  
Am. J. of Vet. Research. Vol. 37. No. 4. Pág. 389.
- 9-. CRAVEN, J.A. (1970)  
Neonatal Colibacillosis in Calves and Pigs.  
Australian Vet. Journal. Vol. 46. No. 4. Págs. 149-152.
- 10-. DIAZ, E.R. (1976)  
M.V.Z. Sugerencias.
- 11-A. EL-NAGEH, M.M. (1967)  
Periode de Permeabilite de l'intestin du veau nouveau-né -- au-neaux Gammaglobulines du Colostrum.  
Am. Med. Vet. Vol. lll. Pág. 370.

- 11-B. EL-NAGEH, M.M. (1967)  
Relation entre l'arret de la resorption intestinales  
des anticorps et le Renouveaulement de l'epithelium in  
testinal.  
Am.Med.Vet. Vol.11. Pág.400.
- 12-. ENCARNACION, L.R. (1970)  
Inmunologia del Recién Nacido.  
Inm.General y Aplicada. Curso de Crédito.  
Fac.de Medicina.--Universidad de Guadalajara.
- 13-. FERRIS, T. and THOMAS, J.W. (1975)  
Keeping Capves Alive Starts with the Maternity Area.  
Hoard's Dairyman. Vol.120. No.17. Pág.995.
- 14-. FISHER, E.W., et al. (1976).  
Studies of Neonatal Calf Diarrhoea. VI: Serum and Foe--  
cal Immune Globulin in Calves with Mixed Infections.  
The Erit.Vet.J. Vol.132. No.3. Pág.252.
- 15-. FISHER, E.W., et al. (1975)  
Studies of Neonatal Calf Diarrhoea. II: Serum and Foe--  
cal Immune Globulins in Enteric Colibacillosis.  
The Erit.Vet.J. Vol.131. No.4. Pág. 402.
- 16-. FISHER, E.W. and MARTINEZ, A.A. (1975)  
Bacterial Endotoxin and Neonatal Calf Diarrhoea.  
J.of the Brit.Vet. Assoc. Vol.96. No.1. Pág.15.
- 17-. FISHER, E.W. and MARTINEZ, A.A. (1976)  
Studies of Neonatal Calf Diarrhoea. V: Water Balances  
in Calves with Mixed Infections.  
The Erit.Vet.J. Vol.132. No.2. Pág.127.
- 18-. GAY, C.C., ANDERSON, N.; FISHER, E.W. and MACEWAN, A.D. (1965)  
Gamma Globulin Levels and Neonatal Mortality in Mar -  
ket Calves.  
J.of the Brit.Vet.Assoc. Vol.77. Pág.148.
- 19-. GITTER, M. (1975)  
Correction for Haemolysis in the Zinc Sulphate Turbi-  
dity Test.  
J.of the Brit.Vet.Assoc. Vol.96.No.11. Pág.255.
- 20-. GOMEZ LLANOS, M.V.M. (1975)  
Aspectos Sanitarios que afectan a las Explotaciones Pe-  
cuariss del Area de Influencia del Lab.Central Region-  
al de Diagnóstico en Tlaquepaque, Jal. Estudio compa-  
rativo de 10 años.(1965-1974).  
Tesis Profesional.

- 21-. HAFEZ, S.E. (1974)  
 Reproduction in Farm Animals.  
 Third Ed. - Lea & Febiger. Philadelphia.  
 Chapter 8. Pág. 190.
- 22-. HANS FEY. (1972)  
 Colibacillosis in Calves.  
 Hans Huber Publishers.--Bern Stuttgart Vienna. Págs. 51-108.
- 23-. HORNER, G.W., et al. (1973)  
 A Serological Study of Bovine Foetal Immunoglobulins.  
 Australian Vet. Journal. Vol. 49. No. 7. Págs. 325-329.
- 24-. HUBER, J.T. (1975)  
 Wise Management of Colostrum will Save more Calves.  
 Hoard's Dairyman. Vol. 120. No. 8. Págs. 1060-1078.
- 25-. JERRET, J.A. (1976)  
 Cowside Practice. Pneumonia al Weanind Took one-quarter of Calves.  
 Hoard's Dairyman. Vol. 121. No. 4. Págs. 246-247.
- 26-. JONES, A.R. (1967)  
 Detection of Immunoglobulin (IgG) Post Partum in Calves.  
 J. of the Brit. Vet. Assoc. Vol. 81. No. 19. Págs. 494-495.
- 27-. JOSEPH, P.O.; NAMUKOYA and GABEL, H. CONNER. (1976)  
 Local Immune Responses in the Bovine Fetus Vaccinated in Utero with Escherichia Coli Antigen.
- 28-. KLAUS, G.G.B.; BENNETT, A., and JONES, E.W. (1969)  
 A Quantitative Study of the Transfer of Colostral Immunoglobulins to the Newborn Calf.  
 Immunology. Vol. 16. Pág. 293.
- 29-. LYNCH., RAFAEL., MELLOR., SPARE., INWOOD. (1972)  
 Métodos de Laboratorio. Segunda Ed. Interamericana.  
 Págs. 226-228.
- 30-. LOGAN, E.F. and GIBSON. (1975)  
 Serum Immunoglobulin Levels in Suckled Beef Calves.  
 J. of the Brit. Vet. Assoc. Vol. 97. No. 12. Págs. 229-230.
- 31-. LOGAN, E.F.; PENHALE, J.W., and MIRABELLE ARMISHA W. (1974)  
 Studies on the Immunity of the Calf to Colibacillosis VI: The Prophylactic use of a Pooled Serum IgM-rich -- Fraction under Field Conditions.  
 J. of the Brit. Vet. Assoc. Vol. 94. No. 17. Págs. 386-389.



- 32-. MARSH, C.L.; MEBUS, C.A.; UNDERDAHL, N.R. (1969)  
Loss of Serum Proteins Via the Intestinal Tract in --  
Calves with Infectious Diarrhea.  
Am.J.of Vet.Research. Vol.30. Págs. 163-166
- 33-. MICUSAN, V.V.; BOULAY, G.; and BORDUAS, A.G. (1976)  
The role of Colostrum on the Occurrence of Immunoglobulin G. Subclasses and Antibody Production in Neonatal Goats.  
Can.Journal of Comp.Med.Vol.40.No.2.Págs. 184-189.
- 34-. OLSON, D.P. and WAXLER, G.L. (1976)  
Immune Responses of the Bovine Fetus and Neonate to E.Coli: Quantitation and Qualitation of the Humoral - Immune Responses.  
Am.J.of Vet.Research. Vol.37. No.6. Pág. 639.
- 35-. PENHALE, J.W., et al. (1970)  
Quantitative Studies on Bovine Immunoglobulins 11: Plasma Immunoglobulin Levels in Market Calves and their - Relationship to Neonatal Infection.  
The Brit.Vet.Journal.Vol.126.No.1.Págs.30-36.
- 36-. RADOSTITS, O.M., et al. (1975)  
A Clinical Evaluation of Antimicrobial Agents and Temporary Starvation in the Treatment of acute Undifferentiated Diarrhea in Newborn Calves.  
The Can.Vet.Journal.Vol.16.No.8.Pág.219.
- 37-A. REID, J.F.S., and MARTINEZ, A.A. (1975)  
A Modified Refractometer Method as a Practical Aid to the Epidemiological Investigation of Disease in the Neonatal Ruminant.  
J.of the Brit.Vet.Assoc. Vol.96.No.8. Págs.177-179.
- 37-B. REID, J.F.S., and MARTINEZ, A.A. (1975)  
Assesing Immune Status of Calves by Refractometry.  
J.of the Brit. Vet.Assoc. Vol.96.No.17. Pág. 388.
- 38-. ROMEO, B. (1972)  
R/M. Actualización sobre Inmunología.  
Rassegna. Vol.V. No.1. Pág.21.
- 39-. SALGADO, R.J.R. (1971)  
Evaluación Clínica de una Bacterina Monovalente y una Polivalente de Escherichia Coli en la Prevención de la Colibacilosis Entérica en Bovinos.  
Tesis Profesional.

- 40-. SCHALM., JAIN. and CARROLL. (1975).  
Veterinary Hematology. Third Ed. Lea & Febinger.  
Chapter 12. Págs. 602-622.
- 41-. SMITH, H.V.; O'NEAL, J.A.; and SIMMONS, E.J. (1967)  
The Immune Globulin Content of the Serum of Calves in  
England.  
J. of the Brit. Vet. Assoc. Vol. 80. Pág. 664.
- 42-. TIETZ. (1972)  
Química Clínica Moderna. Primera Ed. Pág. 807.
- 43-. TRAVIS, C. MACGUIRE, et al. (1976)  
Failure of Colostral Immunoglobulin Transfer in Calves  
Dying from Infectious Disease.  
J. of the Am. Vet. Med. Assoc. Vol. 196. No. 7. Págs. 713-718.
- 44-. TRAVIS, C. MACGUIRE; MARINEL, S. PAPPIC and KEITH, L. ---  
BANKS. (1976).  
Hipogammaglobulinemia Predisposing to Infection in Fo  
als.  
J. of the Am. Vet. Med. Assoc. Vol. 166. No. 1. Págs. 71-75.
- 45-. VALENTINE, C.R. (1972)  
La estructura de los anticuerpos.  
Rassegna. Vol. V. No. 1. Págs. 22-34.
- 46-. WILLOUGHBY, R.A.; BUTTER, D.G. and THORNTON, J.R. (1970)  
The Influence of Management and Bovine Serum Protein  
on the Incidence of Diarrhea in Calves.  
The Can. Vet. Journal. Vol. 11. No. 9. Pág. 173.
- 47-. WOODS, G.N.; JOANNA JONES and JANICE BRIDGER (1975).  
Levels of Colostral Antibodies Against Neonatal Calf  
Diarrhoea Virus.  
J. of the Brit. Vet. Assoc. Vol. 97. No. 8. Págs. 148-149.
- 48-. ZAMBRANO, V.S.A. (1970)  
Nutrición y Proceso Inmune.  
Inm. General y Aplicada. Depto. de Alergia e Inmunolo -  
gía. Hosp. General del I.M.S.S.  
Fac. de Medicina. Univ. de Guadalajara.