



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

TITULACION DE INMUNOGLOBULINAS SERICAS POR MEDIO DE LAS PRUEBAS DE TURBIDEZ DE SULFATO DE ZINC Y PRECIPITACION DE SULFITO DE SODIO EN BECERRAS HOLSTEIN-FRIESIAN, NACIDAS DE MADRES INMUNIZADAS CON ANTIGENO K 99 DE *ESCHERICHIA COLI*

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a

Luz María Rocha Pérez Allende

*RCA
1 27/11/1986
Roca*



México, D. F.

1986



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.

" TITULACION DE INMUNOGLOBULINAS SERICAS POR MEDIO DE
LAS PRUEBAS DE TURBIDEZ DE SULFATO DE ZINC Y PRECI-
PITACION DE SULFATO DE SODIO EN BECERRAS HOLSTEIN -
FRIESIAN, NACIDAS DE MADRES INMUNIZADAS CON ANTIGE-
NO K99 DE ESCHERICHIA COLI "

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

de la

Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista

por

Luz María Rocha Pérez Allende

Asesores: M.V.Z. Mario Medina Cruz
M.V.Z. José Sagardia Ruíz

México, D.F.

1986

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Jorge Luis Rocha Pellón

Lus Ma., Pérez Allende de Rocha

Con eterna gratitud por darme la vida y haber depositado su fé en mí, por ser insustituibles apoyos a lo largo de mi camino. Para ustedes - todo mi amor, respeto y admiración.

A MIS HERMANAS

Susana Marcela

Yolanda María

Por todos los grandes y pequeños momentos que hemos compartido, por su ayuda y apoyo a lo largo de mi carrera.

A MI CUÑADO

Francisco Funtanet Martínez

Por el apoyo invaluable que siempre me ha brindado, por su cariño, por su confianza y por la gran amistad que nos une.

A MI MEJOR AMIGO Y COMPAÑERO

Andrés Le Lorier Rodríguez

Quién con su impulso, cariño y comprensión, mantiene en mí la firme voluntad de seguir adelante.

A MI ABUELITA

Rebeca Guendulain de Pablo Vd. de P.A.

Por llenar mi vida de amor, de ternura y más aún - por haber sembrado en mi alma el sueño que todavía guarda dentro.

AGRADECIMIENTOS

A MIS AMIGOS

Andrés Le Lorier Rodríguez
Jesús Corona López

Luis David Chacón Torres
Alberto R. Álvarez y C.

Por brindarme su ayuda, apoyo y entusiasmo
en todo momento

¡ Mil Gracias!

A MIS COMPAÑEROS

José Sagardía Ruíz
Armando Gutiérrez Santibañez

Alfredo Pérez Ariste
Jaime Flores Gutierrez

Por su valiosa colaboración para la realiza
ción de este estudio.

A LOS PROFESORES

M.V.Z. Pedro Ochoa G.
M.V.Z. Hugo Montaldo

M.V.Z. Carlos Sosa F.

Por sus valiosas aportaciones, que hicieron
posible la culminación de este trabajo.

A MI FACULTAD

Con profundo respeto y agradecimiento.

A MIS PERROS

Broock

Chiquita

Por su nobleza y a todos los animales que de
una u otra forma contribuyeron a mi formación
profesional.

La gente por lo general, solo se preocupa por sí misma. No importa, quierela y ten fé en -- ella.

Si obras bién, dirán que es por motivos ulte-
riores egoístas. No importa, obra bién.

Si prosperas, ganas falsos amigos y enemigos.
No importa, has el bién.

Hombres grandes, con grandes ideas, han sido
asesinados por hombres mezquinos, con ideas -
mezquinas.

No importa, piensa en grande.

Hay gente que necesita ayuda, mas puede atacar_
te si la ayudas. No importa, ayudala.

DALE AL MUNDO LO MEJOR QUE TIENES Y TE LO CEN-
SURARA, NO IMPORTA, DALE AL MUNDO LO MEJOR QUE
TENGAS.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	9
RESULTADOS.....	12
DISCUSION.....	14
LITERATURA CITADA.....	17
CUADROS.....	21

RESUMEN

ROCHA PEREZ ALLENDE, LUZ MARIA. Titulación de Inmunoglobulinas Séricas por medio de las pruebas de Turbidez de Sulfato de Zinc y - Precipitación de Sulfito de Sodio en becerras Holstein-Friesian, nacidas de madres inmunizadas con antígeno K99 de Escherichia coli -- (bajo la dirección de: Mario Medina Cruz y José Sagardia Rufz).

Se obtuvieron 35 becerras en experimentación y 12 becerras tes tigo a las cuales se les determinó el nivel de inmunoglobulinas séricas a las 72 horas de vida por las pruebas de Turbidez de Sulfato de Zinc (TSZ) y Precipitación de Sulfito de Sodio (PSS), con el fin de conocer si la prueba de PSS es útil como indicador de los niveles de inmunoglobulinas séricas. Asimismo, se estudio el comportamiento - (ganancia de peso y la presentación de enfermedades) de las becerras durante la etapa de lactancia en el Centro de Recría del C.A.I.T., - confirmandose la importancia de las inmunoglobulinas calostrales en la protección contra las enfermedades neonatales. La prueba de TSZ es tableció una diferencia en el contenido de anticuerpos séricos entre los grupos experimental y testigo, no así en la prueba de PSS. Por - lo cual ésta última, no es un método confiable para la selección de animales en un Centro de Recría con relación a la prueba estándar de TSZ.

INTRODUCCION

Uno de los graves problemas que se plantean a nivel mundial es el abastecimiento de alimentos de origen animal para satisfacer las necesidades que demanda la humanidad debido al incremento de la población (3).

En México, no obstante sus recursos naturales, su tradición ganadera y una creciente demanda de productos de origen animal, la actividad pecuaria no se ha desarrollado de acuerdo al crecimiento demográfico, ni tampoco al mismo ritmo que otras actividades económicas. Uno de los problemas en nuestro país es sin duda la insuficiente producción de leche, que día a día se acentúa en forma alarmante, lo que trae en consecuencia un déficit en la alimentación y una necesidad de importar grandes cantidades de leche en polvo descremada (15,28).

Esto, da la pauta para tomar las medidas necesarias para incrementar la producción láctea en nuestro país. Una de las formas para lograr esto, es mediante el establecimiento de "Centros de Crianza de Becerras de Raza Especializada en la Producción Láctea", que tiene como fin garantizar el abastecimiento de vaquillas de buena calidad genética para la reposición y el incremento de la población de los hatos lecheros (3).

Uno de los factores limitantes en la producción de leche en México, es la falta de vaquillas de reemplazo debido a la alta mortalidad de becerras durante los primeros días de vida durante la etapa de crecimiento (4,7).

La mortalidad de becerras ha causado el fracaso económico de muchos ganaderos, ya que éstos son dependientes para el mantenimiento y crecimiento de sus hatos lecheros de la importación de los Estados Unidos y Canadá de vaquillas próximas al parto (11,15).

En el transcurso de los últimos años se han desarrollado trabajos tendientes a obtener información referente al comportamiento de las beceras durante su desarrollo, en particular en el área de las enfermedades neonatales y el nivel de inmunoglobulinas. En 1972 Boyd encontró una correlación entre los niveles bajos de inmunoglobulinas y la elevada incidencia de enfermedades neonatales (1,8).

En 1965 Gay y colaboradores encontraron una correlación entre los niveles de inmunoglobulinas séricas determinadas en becerras de 48 horas de vida y la incidencia de enfermedades en las dos primeras semanas de vida. Posteriormente Selman y colaboradores en 1971 encontraron que había una correlación entre los niveles de inmunoglobulinas séricas y la cantidad de calostro ingerido, concluyendo que era necesario administrar el 10 % del peso vivo del animal en calostro para lograr altos títulos de anticuerpos (1,8).

Estudios realizados en México por Malagón en 1976 demostraron que los niveles séricos de inmunoglobulinas tienen una influencia directa y determinante en la protección contra las enfermedades más comunes de las beceras recién nacidas, concluyendo que los niveles óptimos recomendables de inmunoglobulinas séricas para disminuir los problemas en la crianza de becerras es de 20 Unidades de Turbidez de Sulfato de Zinc (U.T.S.Z.) en adelante (15).

Es necesario hacer notar, que el bovino neonato depende para su protección contra las enfermedades infecciosas durante las primeras cuatro semanas de vida, de la inmunidad pasiva que obtiene por medio del calostro después del nacimiento (2,4,29). Esto se debe a que durante la vida fetal, las inmunoglobulinas que son proteínas de alto peso molecular no son capaces de atravesar la placenta epiteliochorial que constituye el órgano de intercambio entre la vaca y el becerro (15,23,30,32).

De ésto se concluye que los becerros al nacimiento y previo a la ingestión de calostro son agamaglobulinémicos, siempre y cuando el becerro durante su estado fetal no haya estado en contacto con un agente infeccioso. Por lo tanto, están desprotegidos contra las enfermedades infecciosas existentes en su medio, además de la inmadurez de su sistema inmunológico por lo cual, la importancia del calostro es conferir inmunidad pasiva contra agentes antigénicos específicos (2,4,11,23,29,31).

El calostro representa las secreciones acumuladas en la glándula mamaria en las últimas semanas de gestación, así como las proteínas procedentes de la corriente sanguínea por el efecto de los estrógenos y la progesterona (23,32). Debido a ésto, es rico en inmunoglobulinas (5.5-6.8 g/100 g), además tiene un elevado contenido en proteínas totales (14.6g/100g), así como de vitaminas liposolubles, minerales sobresaliendo el calcio, fósforo y el sodio, carbohidratos y grasas altamente digeribles por el becerro recién nacido (2,4,9,23,25,32).

Dentro de los tipos de inmunoglobulinas que se encuentran en el calostro se han identificado cuatro clases: IgG, IgA, IgE e IgM (2,14,16,23,24,32). Normalmente el calostro bovino contiene de 50-150mg/ml de inmunoglobulinas, de las cuales la IgG abarca aproximadamente el 85 % de las inmunoglobulinas, la IgM el 7 % y la IgA cerca del 5 % (12,16).

En los rumiantes se encuentran dos subtipos de inmunoglobulinas: la IgG₁ y la IgG₂. De éstas, la IgG₁ es la más abundante en el bovino tanto en el suero como en el calostro, mientras que la IgG₂ no es transferida por el suero materno al calostro debido al grado de selectividad secretoria que ejerce la glándula mamaria, por lo que no se hace aparente en el suero del becerro (2,12,14,16,24,29,32).

La totalidad de las IgG, la mayor parte de las IgM y casi la mitad-

de las IgA del calostro provienen del suero de la vaca (32). Las cantidades de IgG₁, IgM e IgA del calostro son superiores a los que contiene la leche y el suero sanguíneo (25). El calostro contiene también -- componente secretor, tanto en forma libre como unido a la IgA (32).

Se ha visto que la IgM tiende a ser de gran importancia en la prevenición de la septicemia pues evita la invasión sistémica a partir del intestino. Las IgG protegen contra las endotoxinas absorbidas y la IgA previenen contra la adherencia de microorganismos a la pared del intestino o inhiben de alguna manera su multiplicación dentro del mismo (22, 33).

Así las inmunoglobulinas tienen gran importancia en la protección sistémica y a nivel de las mucosas del becerro recién nacido (2,4,24).

La ingestión de calostro durante las seis primeras horas de vida del becerro es de gran trascendencia (15,16,29). Durante éste período los anticuerpos se absorben al máximo no selectivamente por la células columnares de tipo fetal de la mucosa del intestino delgado del recién nacido (2,4,5,11,16,17,23,32).

Las inmunoglobulinas absorbidas son transferidas a través de las células columnares del epitelio en vacuolas y liberadas en los vasos - linfáticos. Esto es un proceso rápido y las inmunoglobulinas pueden ser detectadas en el conducto torácico de 80 a 120 minutos después de la introducción en el duodeno. Las células mucosas de tipo fetal son rápidamente reemplazadas a las 24 horas de vida del becerro por células incapaces de absorber inmunoglobulinas (2,4,5,16,17,23).

Se menciona que la absorción de inmunoglobulinas por las células - epiteliales del intestino delgado del becerro empieza 10 minutos después de la administración oral del calostro (16).

En las primeras 24 horas, la concentración de anticuerpos absorbidos a través del intestino delgado del becerro recién nacido es superior o igual al valor de anticuerpos presentes en la madre. Se ha demostrado una variación individual en el tiempo de absorción en las diferentes clases de inmunoglobulinas, así tenemos que la IgM se absorbe durante 16 horas, la IgA durante 22 y la IgG durante 27, y su tasa de absorción es del 59,48 y 90 % respectivamente. Sin embargo, mientras más temprano ingiera el becerro el calostro después del nacimiento, mayor será la proporción de inmunoglobulinas absorbidas a partir del intestino (4,16,23).

La concentración pasiva de anticuerpos desciende rápidamente después del nacimiento y de ordinario desaparece hacia los 7 meses de edad (4,16).

Existen en el mercado productos biológicos que tienen como finalidad estimular el sistema inmunocompetente en la vaca gestante, de ésta forma el animal podrá transferir un nivel adecuado de anticuerpo a sus crías. Este es el caso de la bacterina de Escherichia coli, que es aplicada a las vacas por vía subcutánea (6,10).

La determinación de inmunoglobulinas séricas en el becerro recién nacido es un método para conocer las posibilidades de supervivencia durante sus primeras semanas de vida (2,4).

Existen diferentes pruebas para la detección de anticuerpos, las cuales destacan la prueba de Turbidez de Sulfato de Zinc (TSZ) y se ha propuesto otra prueba alternativa denominada Precipitación de Sulfito de Sodio (PSS) que podría ser útil en la determinación de inmunoglobulinas séricas en grandes poblaciones de neonatos (19,26,31).

La prueba de TSZ ha sido utilizada anteriormente en México, mientras que la prueba de PSS no ha sido reportada antes aquí.

La prueba de TSZ mide la concentración de inmunoglobulinas en el suero sanguíneo a través de las Unidades de Turbidez de Sulfato de Zinc (U.T.S.A.), con base a las cuales se han calculado las posibilidades de supervivencia del becerro neonato (4,13,18,19).

- A) Menos de 10 U.T.S.Z. (equivale a menos de 10 mg de Ig/ml de sangre), el 60 % de los animales mueren.
- B) De 10-20 U.T.S.Z. (equivale de 10-20 mg de Ig/ml de sangre) son niveles insuficientes para una protección adecuada, ya que el 20 % de los becerros sucumben a causa de diarreas.
- C) Más de 20 U.T.S.Z. (equivale a más de 20 mg de Ig/ml de sangre) siendo el nivel mínimo necesario para lograr una buena lactancia en el becerro.

La prueba de PSS requiere de un equipo mínimo de laboratorio, lo cual la hace atractiva para su posible aplicación en el campo. En esta prueba se utilizan tres soluciones de sulfato de sodio al 14,16 y 18 %, y su interpretación se realiza de acuerdo al número de tubos que muestran turbidez o bien una precipitación (27,31).

- A) Si la precipitación ocurre en el tubo con 18 % de Na_2SO_3 , el becerro tiene menos de 5 mg de Ig/ml de sangre y las posibilidades de supervivencia son mínimas.
- B) Si la precipitación ocurre en los tubos con 16 y 18 % de Na_2SO_3 , el becerro ha absorbido de 5-15 mg de Ig/ml de sangre, siendo los niveles insuficientes para una buena protección.
- C) Si la precipitación ocurre en los tubos con 14,16 y 18 % de Na_2SO_3 , el nivel de inmunoglobulinas séricas será mayor de 15 mg de Ig/ml de sangre, en la que los animales en caso de desarrollar diarrea responden favorablemente al tratamiento y son los mejores candidatos para la crianza.

Es importante señalar que la incidencia de enfermedades y la mortalidad varían no solamente en función a la titulación de inmunoglobulinas sino en otros factores como son: la especificidad de los anticuerpos en el calostro, concentración de patógenos ambientales, alimentación, etc., por lo que los porcentajes en la incidencia de enfermedades y mortalidad varían de lugar a lugar (4,16,19).

Los objetivos del presente trabajo fueron:

- A) Evaluar el uso de la prueba de PSS como indicador de niveles de inmunoglobulinas séricas en el bovino neonató.
- B) Comparar los resultados obtenidos en la prueba de PSS con los de la -- prueba de TSZ conociendo a través de éstos, los niveles de inmunoglobulinas séricas en becerras procedentes de madres inmunizadas como de no inmunizadas.
- C) Determinar la relación entre los resultados obtenidos en ambas pruebas y la presentación de enfermedades, así como la ganancia de peso en las becerras durante la etapa de lactancia.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hgo. (C.A.I.T.), ubicado en el Km 57 de la carretera federal México-Pachuca, en donde la producción de leche se lleva a cabo en condiciones de alojamiento, manejo y alimentación intensivos.

Se localiza geográficamente entre los paralelos 19°50' y 20°20' de Latitud Norte y 98°48' y 99°00' de Longitud Oeste a 2200 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación pluvial media anual de 624 mm y una temperatura media anual promedio de 16.3°C.

El material biológico que se utilizó para éste estudio constó de un grupo de 88 vacas gestantes no lactantes tomadas al azar, de la raza Holstein-Friesian con 1 a 8 partos, pertenecientes a 9 establos diferentes ubicados en el C.A.I.T. de Tizayuca, Hgo.

Se estimó la fecha probable de parto para cada animal de acuerdo a la fecha del servicio con el que se logró la gestación. 22 vacas (25 %) fueron tomadas como testigo (no tratadas), mientras que las 66 vacas restantes fueron bacterinizadas a las 6 y 3 semanas antes de la fecha estimada de parto, aplicandose 5 ml de bacteria comercial de Escherichia coli* por vía subcutánea.

Una vez que empezaron a presentarse los partos en ambos grupos, el manejo del recién nacido fué el ya establecido por el ganadero en el establo en particular, por lo que las condiciones para cada establo estudiado fueron diferentes entre si. De las 66 vacas del grupo bacterinado se obtuvieron 35 partos con producto hembra, 30 partos con producto macho y 1 parto gemelar con productos hembra-macho. De las 22 vacas testigo se obtuvieron 12 partos con producto hembra, 9 partos con producto --

*Vicogen, Laboratorios Sanfer.

macho y 1 parto gemelar con productos macho-macho. En ambos grupos, los machos de parto único o gemelar y las hembras nacidas de parto gemelar-con macho fueron enviadas al rastro inmediatamente después de nacer.

A las 72 horas de vida, se estimaron los niveles de inmunoglobulinas séricas en todas las becerras por medio de las pruebas de TSZ descritas por Mc Ewan (18) y por la prueba de PSS descrita por Pfeiffer (28).

A los 4 días de edad fueron recogidas de cada uno de los 9 establos y alojadas en la etapa de lactancia del Centro de Recría del C.A.I.T. al llegar a ésta, las becerras fueron alojadas en corrales individuales dentro de las salas de crianza; su alimentación constó de 3 litros de leche en cubeta en una sola toma a las 11 a.m., posteriormente la administración del concentrado también en cubeta, iniciando con 100 g e incrementándose éste de acuerdo al consumo de cada animal, alfalfa achicalada a libre acceso misma que fué gradualmente aumentada de acuerdo al incremento del concentrado y agua fresca a libre acceso.

La determinación de anticuerpos se hizo en una muestra de sangre de 10 ml obtenida de la vena yugular con tubos al vacío, utilizando agujas del calibre 20 X 1.5". Se dejaron reposar las muestras por 24 horas a temperatura ambiente, se separó el coágulo del suero y con éste se llevaron a cabo las pruebas.

En los dos grupos de becerras (procedentes de madres inmunizadas como de no inmunizadas), se registró la incidencia de diarreas y neumonías durante el período de lactancia, así como el peso de los animales al inicio al término de ésta, con el objeto de relacionar éstos resultados con los obtenidos en la titulación de inmunoglobulinas séricas.

Con el objeto de comparar los dos grupos se calcularon las medidas y

desviaciones estándar de los resultados obtenidos en los títulos de anticuerpos por las pruebas de TSZ y PSS, y se realizó una prueba de t de Student, después de comparar la homogeneidad de varianzas. Para comparar los métodos, se calcularon los Coeficientes de Correlación Simple entre los títulos obtenidos por los diferentes métodos para el conjunto de observaciones y dentro de cada grupo.

RESULTADOS

De las 35 becerras del grupo experimental originalmente en el estudio, una fué rechazada por el Centro de Recría debido a su bajo peso corporal (parto prematuro) y una más murió a los pocos días de haber ingresado a éste, a causa de timpanismo. Quedando 33 becerras en estudio.

De las 12 becerras del grupo testigo originalmente en el estudio, dos fueron rechazadas por el Centro de Recría debido a problemas en articulaciones y dos más murieron durante el período de lactancia a causa de diarrea y neumonía respectivamente. Quedando 8 becerras en el estudio.

En el cuadro No.1, los resultados de la media y desviación estándar para la prueba de TSZ en el grupo experimental muestran un mayor título de anticuerpos que en el grupo testigo ($P < 0.05$), mientras que los valores obtenidos en la prueba de PSS no se encontró diferencia estadística en los niveles de inmunoglobulinas ($P < 0.05$). El rango de unidades de TSZ es menor y sus valores muestran una tendencia ascendente en el grupo experimental en comparación con los valores del grupo testigo, cuyo rango es mayor pero con valores menores. Los rangos para los valores de PSS son menores en el grupo experimental que en el grupo testigo, lo que indica menores niveles de inmunoglobulinas en éste último grupo.

En el cuadro No. 2, el número de animales enfermos por diarrea fue menor en el grupo experimental que para el grupo testigo, mientras que el número de animales que enfermaron por neumonía fue mayor en el grupo experimental que en el grupo testigo. Los días con diarrea fueron menores en el grupo experimental que en el grupo testigo, no así para los días con neumonías que fueron mayores para el grupo experimental. De las becerras experimentales que enfermaron de neumonía, el 70% de éstas padecieron anteriormente de diarrea, mientras que las becerras testigo que presentaron neumo-

nía, el 100 % de éstas tuvieron problemas diarreicos con anterioridad.

En los cuadros No. 3 y 5 se pudo observar que las correlaciones entre los niveles de inmunoglobulinas séricas por la prueba de TSZ con respecto a las variables estudiadas fueron bajas y no significativas estadísticamente. No se consideraron las correlaciones entre la prueba de PSS con las variables estudiadas, debido al reducido rango de los resultados de ésta prueba, lo cual no permite una comparación válida. Por otra parte, en el cuadro No. 5 existió una correlación importante entre la prueba de TSZ y la ganancia diaria de peso sin embargo, ésta se basa en un número reducido de observaciones.

En el cuadro No.4, se muestra el comportamiento de las becerras de ambos grupos referido como peso a la recolección, peso al traspaso, ganancia diaria de peso y días en lactancia. En las cuales no se observó diferencias significativas entre ambos grupos.

DISCUSION

Los resultados obtenidos, demostraron que la prueba estándar de TSZ, sí estableció una diferencia en el contenido de anticuerpos entre los grupos experimental y testigo. Debido a que ésta a diferencia de la prueba de PSS, es más sensible y exacta para la determinación de inmunoglobulinas - totales en el suero bovino; además, sus resultados corresponden en forma - casi exacta a la mínima cantidad de un miligramo de inmunoglobulinas por - mililitro de sangre, por lo que éstos pueden expresarse desde cero hasta - cincuenta o más U.T.S.Z. (18,20,26). Mientras que los valores en los re - sultados de la prueba de PSS, se consideran en rangos de inmunoglobulinas más amplios que en la prueba de TSZ y por lo mismo éstos se expresan desde cero hasta tres únicamente (21,27,31).

Las pruebas de TSZ y PSS miden el contenido total de inmunoglobulinas en el suero y no exclusivamente aquellas producidas en respuesta a la inmu - nización con antígeno K99, arrojando así resultados globales y no especí - ficos contra Escherichia coli (21,26,27,31). Sin embargo, los resultados de ambas pruebas indicaron una tendencia de mayores niveles en anticuerpos en - las becerras del grupo experimental que en las del grupo testigo.

El alto título de anticuerpos registrados por la prueba de TSZ en el - grupo experimental, pudo deberse a la inmunización de las madres con antí - geno K99 de Escherichia coli, dando como resultado un mayor contenido de in - munoglobulinas en el calostro, siendo así transferidas a la becerrea recién - nacida (6,10). Además, las vacas del grupo experimental tuvieron un promedio de 3.05 lactancias, mientras que las vacas del grupo testigo tuvieron 2 lac - tancias en promedio. Esto es, que a mayor número de parto la vaca está expues - ta a una mayor variedad de antígenos, por lo que la cantidad y el tipo de - -

éstos en el calostro tienden a aumentar (4,11).

Por otra parte, se observó que la incidencia y la prevalencia de diarreas fueron menores en el grupo experimental que en el grupo testigo; -- mientras que la incidencia y prevalencia de neumonías fueron menores en el grupo testigo que en el grupo experimental. Existen varios factores que pueden explicar la razón de la presentación de éstas enfermedades en las becerras durante la lactancia, como lo es el cambio del medio ambiente ocurrido al transportarlas del establo donde nacieron a las salas de lactancia, pasando el animal por un estado de "tensión" (3,4). El tipo, calidad, cantidad y el horario de alimentación que recibieron durante su estancia en el establo varió con respecto al manejo y alimentación que recibieron en las salas de lactancia (16,22). La inadecuada ventilación en las salas de lactancia, es un factor que influye significativamente en la presentación de enfermedades principalmente del aparato respiratorio (3,4).- Por otra parte, las defensas adquiridas a través del calostro por la becerra, en contra de las infecciones entéricas son de gran importancia. Así - tenemos, que la IgA es la principal inmunoglobulina activa en la superficie de la mucosa intestinal mientras que la IgM, es la inmunoglobulina responsable en la protección contra la septicemia (16,29,32). A medida que va aumentando la capacidad digestiva del intestino en el becerro recién nacido, se llega a una fase en la cual solamente se conserva intacta la IgA, debido a que ésta se encuentra protegida por un componente o pieza secretoria (SIgA), subsistiendo de esta manera constante en el lumen intestinal de los animales jóvenes, previniéndolos de la diarrea pero no así de la septicemia; mientras que las fracciones IgG e IgM proveen altos niveles séricos que protegen contra la septicemia más no de la diarrea (11,16,29,32).

Los niveles de inmunoglobulinas circulantes y el total de proteínas del suero aparecen disminuídas en los becerros con diarrea. Esta baja que ocurre a consecuencia de la infección, puede ser de tal magnitud que el animal puede tender a una hipogamaglobulinemia y a una subsecuente predisposición a septicemias (29).

Por otra parte, la protección conferida por las inmunoglobulinas calostrales al becerro en contra de las enfermedades respiratorias puede no atribuirse directamente a un anticuerpo pasivo, sino como resultado indirecto a una menor susceptibilidad de los animales a la colibacilosis, reduciendo la "tensión" causada por ésta. Esto es, que la neumonía es una enfermedad que se ha visto asociada a colibacilosis o bien después del debilitamiento ocasionado por una infección (4,8,29). De esta manera puede explicarse el hecho de que un alto porcentaje de becerras enfermas de neumonía en los dos grupos, padecieron anteriormente diarrea.

La mortalidad registrada durante la lactancia para el grupo experimental fue de una becerro a causa de timpanismo, mientras que para el grupo testigo murieron dos becerras a causa de problemas neumoentéricos. Es importante hacer notar que éstas becerras, presentaron los niveles más bajos de inmunoglobulinas séricas. Esto quiere decir, que los animales con bajos niveles de anticuerpos circulantes tienen una menor protección en contra de las enfermedades neonatales (1,8,15,16,29). Además de la deficiencia inmune, el medio ambiente contaminado y una alimentación deficiente o inadecuada contribuyen también a una alta mortalidad (22).

Se pudo observar que los niveles de inmunoglobulinas séricas no tienen influencia significativa con las variables estudiadas. Aunque se sabe que los animales con altos títulos de anticuerpo presentan una mejor condición física al destete de aquellos con bajos niveles de inmunoglobulinas séricas (15).

LITERATURA CITADA

- 1) Almada, A.J.: Relación de inmunoglobulinas y peso al nacimiento con la presencia de diarreas y neumonías. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1976.
- 2) Arvea, C.S.: Determinación de los 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. Med. Vet. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 1973.
- 3) Ayala, M.A. y Barajas, R.J.A.: Incidencia y prevalencia de neumonías en becerras Holstein-Friesian en etapa de lactación y destete, durante un año en un Centro de Recría. Memorias del curso crianza de becerras. México, D.F., 1979. 183-184. Fac. Med. Vet Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1979).
- 4) Blood, D.C. and Henderson, J.A.: Medicina Veterinaria, 4th ed. Interamericana, México, 1976.
- 5) Bush, J.L., Aguilera, M.A., Adams, G.D. and Jones, E.E.: Absorption of colostrum immunoglobulin by newborn dairy calves. J. Dairy Sci., 61: 44-48 (1978).
- 6) Connaught Laboratories; Escherichia coli bacterin. Product information-Bulletin. Animal Health División, Canada.
- 7) De la Fuente, E.G.: Importancia de la crianza de becerras en la Ganadería Lechera Nacional. Memorias del curso crianza de becerras. México, D.F., 1979. 395-399. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1979).
- 8) De la Garza, D.R.: Correlación entre los niveles de inmunoglobulinas, neumonías y diarreas de becerros recién nacidos. Tesis de Licenciatura. Fac. Estudios Superiores Cuautlán. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1981.
- 9) Foley, J.A. and Ontterby, D.E.: Availability, storage, treatment, composition and feeding value of surplus colostrum. J. Dairy Sci., 61:1033-1040 (1978).

- 10) Aggard, D.L., Johnson, D.W., Springer, J.A., Ward, J.E. and Vosdingh, R.A.: Evaluation of an Escherichia coli bacterin containing the K99 antigen for preventing bovine neonatal enteric colibacillosis. Agri - Practice., 1931-1934 (1982).
- 11) Jubb, K.V.F. and Kennedy, P.C.: Pathology of Domestic Animals. Tomo II Hemisferio Sur., España, 1979.
- 12) Larson, B.L., Heary, H.L. and Devery, J.E.: Inmunoglobulin producción and transport by the mammary gland. J. Dairy. Sci., 63 (4): 665-671 - (1980).
- 13) Logan, E.F. and Gibson, T.: Serum inmunoglobulins niveles un sukled - beef calves. Vet. Rec., 97: 229-230 (1975).
- 14) Logan, E.F., and Penhale, W.J.: Studies of the inmunity of the calf - to colibacillosis: The local protective activity of colostrum within - the gastropintestinal tract. Vet. Rec., 89: 628-632 (1971).
- 15) Malagón, V.C.: Relación de los niveles de inmunoglobulinas con la presentación de enfermedades en la crianza a destete precoz en becerras-Holstein-Friesian. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1976.
- 16) Laureman, L.I.H.: Inmunologic and microbiologic aspects of pathology - Memorias del curso: Magnament, Nutrition and Diarrhea of the newborn-calf. Colorado, 1976. 79-94. Colorado State University (1976).
- 17) Mc Coy, G.E., Renaun, J.K., Hunter, A.G. and Williams, J.B.: Effects-of diet and time of blood serum proteins in the newborn calf. J. Dairy Sci., 53: 538-562 (1970).
- 18) Mc. Ewan, A.D., Fisher, W.J., Selman, I.E. and Penhale, W.J.: A turbidity test for the estimation of inmunoglobulin niveles in neonatal calf serum . Clin. Chim. Acta., 27: 155-163 (1970)
- 19) Mc Ewan, A.D., Fisher, E.W. and Selman, I.E.: Observation on the inmunoglobulin niveles of neonatal calf and their relationship to diseases. - J. Comp. Path., 80: 259-265 (1970)

- 20) Mc Guire, T.C. and Adams, D.S.: Failure of colostrum immunoglobulin-transfer to calves: prevalence and diagnosis. Comp. Cont. Educ., 4 - (1): 535-540 (1982).
- 21) Mc Guire, T.C. and Parryman, L.E.: Immunoglobulin transferin neona - tal calves: detection and treatment of deficiencias. Norden News., - 34-35 (1981).
- 22) Merck and CO., INC.: The Merck Veterinary Manual, 2da. ed. MSD. AGVET., Nueva Jersey, 1981.
- 23) Olguín, B.A.: Transferencia de inmunoglobulinas de la vaca a la crfa. México, D.F., 1982. 11-15. Inst. Nac. de la Leche. Secretaria de Agri cultura y Recursos Hidráulicos, México, D.F. (1982).
- 24) Oyenini, D.D. and Hunter, A.G.: Colostrum immunoglobulin in the first thres milkings postpartum. J. Dairy Sci., 61: 44-48 (1978).
- 25) Pérez, D.M.: Manual sobre ganado productor de leche, 3ra. ed. Diana, - México, 1982.
- 26) Pfeiffer, N.E., Mc. Guire, T.C., Bendel, R.B. and Weikel, J.M.: Quanti tation of bovine immunoglobulin: comparision of Single Radial Immuno- difusión, Zinc Sulfate Turbidity, Serum Electropheresis and Refracto- meter Methods. Vet. Res., 38 (5): 693-698 (1977)
- 27) Pfeiffer, N.E. and Mc Guire, T.C.: a Sodium Sulfite Precipitation test for assessment of colostrum immunoglobulin transfer to calves. J.A.V.- M.A., 170 (8): 809-811 (1981).
- 28) Ramos, G.A.: Efectos del clima trópical en el ganado bovinolechero. -- Memorias de la Tercera Reunión Rescate Genético. México, D.F., 1974. - 1-22. Inst. Nac. de la Leche. Secretaria de Agricultura y Recursos Hi- draúlicos, México, D.F. (1974).
- 29) Rischen, C.G.: Passive immunity in the neonatal calf. Iowa State Univer sity Veterinary., 43: 60-63 (1981).
- 30) Roberts, S.J.: Veterinary obstetrics and genital disease. Edward Brither, Nueva York, 1971.

- 31) Stone, S.S. and Guter, M.: The validity of the Sodium Sulfite test for detecting immunoglobulin in the calf serum. Br. Vet. J., 125: -68-73 (1969).
- 32) Tizard, L.R.: Veterinary Immunology, 1era ed. Interamericana, México, 1979.
- 33) Tortora, D.J.L.: Diarrea e inmunidad en recién nacidos. Vet. Méx., 1-(2): 24-29 (1981).

C U A D R O No. 1

PRUEBA DE TSZ Y PSS EN BECERRAS A LAS
72 HORAS DE VIDA PARA LOS GRUPOS EXPE
RIMENTAL Y TESTIGO

P R U E B A	E X P E R I M E N T A L			T E S T I G O		
	N.A.	\bar{X} (D.E.)	RANGO	N.A.	\bar{X} (D.E.)	RANGO
TSZ	35	26.94(+9.41)*	11.88-41.17	12	18.63(+10.99)*	3.94-38.2
TSS	35	2.86(+0.35)	2-3	12	2.42(+00.79)	1-3

N.A.= Número de animales

D.E.= Desviación estándar

*(P<0.06) valores diferentes estadísticamente

C U A D R O No.2

NUMERO DE ANIMALES CON DIARREA Y NEUMONIA Y
DIAS DE ENFERMEDAD PARA LOS GRUPOS
EXPERIMENTAL Y TESTIGO

D I A R R E A		N E U M O N I A	
EXPERIMENTAL	TESTIGO	EXPERIMENTAL	TESTIGO
AE/TA(%) 29/33(87.8%)	8/8 (100.0 %)	10/33 (30.3 %)	2/8 (25.0 %)
DE/TD(%) 6.3/42.1(14.9 %)	8.6/40.8 (21.2 %)	5.4/42.1 (12.8 %)	4/40.8 (9.8 %)

AE/TA= Animales enfermos/total de animales

DE/TD= Días con enfermedad/total de días

C U A D R O No.3

COEFICIENTES DE CORRELACION ENTRE LA PRUEBA DE TSZ Y
LA INCIDENCIA DE DIARREAS Y NEUMONIAS PARA LOS GRUPOS
EXPERIMENTAL, TESTIGO Y GENERAL

VARIABLE	EXPERIMENTAL		TESTIGO		GENERAL	
	T.S.Z.		T.S.Z.		T.S.Z.	
	N.A.	r	N.A.	r	N.A.	r
DIARREAS	29	-0.0005	8	0.010	37	0.0009
NEUMONIAS	10	-0.024	2	0.042	12	-0.012

N.A.= Número de animales

r= Coeficiente de correlación

C U A D R O No. 4

PESO A LA RECOLECCION,PESO AL TRASPASO,GANANCIA
DIARIA DE PESO Y DIAS EN LACTANCIA PARA
LOS GRUPOS EXPERIMENTAL Y TESTIGO

V A R I A B L E	E X P E R I M E N T A L		T E S T I G O	
	N.A.	\bar{X} (D.E.)	N.A.	\bar{X} (D.E.)
PESO A LA RECOLECCION (KG)	33	33.06 (+ 3.36)	8	32.00 (+ 1.77)
PESO AL TRASPADO (KG)	33	48.85 (+ 6.61)	8	44.88 (+ 1.89)
GANANCIA DIARIA DE PESO (KG)	33	00.33 (+ 0.12)	8	00.33 (+ 0.03)
DIAS EN LACTANCIA	33	42.10 (+ 3.12)	8	40.75 (+ 1.28)

N.A.=Número de animales

D.E.=Desviación estándar