



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"**

**RECOPIACION DE LOS RESULTADOS DE NIVELES
DE INMUNOGLOBULINAS DE BECERROS RECIEN
NACIDOS, REPORTADOS POR EL CENTRO DE
SALUD ANIMAL DE TEPOTZOTLAN, MEX.,
DEPENDIENTE DE LA DIRECCION GENERAL DE
SANIDAD ANIMAL (SECRETARIA DE AGRICULTURA
Y RECURSOS HIDRAULICOS) DURANTE EL
PERIODO 1979 - 1983**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

MIGUEL TOLENTINO PEREZ

ASESOR: M. V. Z. JUAN MANUEL BEZARES TREJO

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO

1985



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 está 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.

INDICE

RESUMEN	pag. 1
INTRODUCCION	pag. 3
OBJETIVOS	pag. 8
MATERIAL Y METODOS	pag. 9
RESULTADOS	pag. 10
DISCUSION	pag. 17
CONCLUSIONES	pag. 18
ANEXO	pag. 19
BIBLIOGRAFIA	pag. 22

RESUMEN

El presente trabajo se efectuó en el Centro de Salud Animal de Tepotzotlán, Méx., dependiente de la Dirección General de Sanidad Animal (S.A.R.H.).

Se recopilaron los resultados de 456 determinaciones de niveles de inmunoglobulinas, mediante la prueba de la turbidez del sulfato de zinc, en sueros procedentes de becerros hembras y machos de 1 a 5 días de edad. Comprendiendo los años 1979-1983..

se formaron cuatro grupos en base a: edad y sexo, edad, sexo, año. Los cuales se analizaron estadísticamente.

La finalidad de este trabajo fue cuantificar y analizar las concentraciones de inmunoglobulinas, de los análisis reportados.

Los resultados que se obtuvieron, fueron los siguientes:

1. No hay diferencia en concentraciones de inmunoglobulinas, entre becerros hembras y machos de la misma edad.
2. Las concentraciones de inmunoglobulinas de las hembras (50 U.S.Z.) y los machos (51 U.S.Z.) no difieren al igual que el promedio del total de las determinaciones reportadas (50 U.S.Z.).
3. La disminución de concentraciones de inmunoglobulinas a partir del primer día de vida, en los resultados de las hembras.
4. Los porcentajes de becerros gammaglobulinémicos fueron bajos (hembras:5%, machos:7%), sin denotar diferencias entre hembras y machos
5. Los intervalos de confianza (al 95%) son: hembras (47-52 U.S.Z.), machos (48-54 U.S.Z.).
6. Los porcentajes anuales de becerros gammaglobulinémicos son: 1979 (6%), 1980 (5%), 1981 (17%), 1982 (0%), 1983 (4%).
7. Las medias anuales de las concentraciones de inmunoglobulinas fueron: 1979 (47 U.S.Z.), 1980 (47 U.S.Z.), 1981 (47 U.S.Z.), 1982 (57 U.S.Z.), 1983 (54 U.S.Z.).

Se concluyó en la necesidad de realizar y estimular este tipo de estudios, con el fin de conocer las características propias de nuestro ganado vacuno y así mejorar su rendimiento.

De esta manera se podrá contribuir a proporcionar más y mejores produc-

tos, derivados de la actividad pecuaria, a la población de nuestro país.

INTRODUCCION

1. Antecedentes.

Dado que la actividad pecuaria necesita, para su desarrollo e impulso de instalaciones adecuadas, insumos y mantenimiento habrá que constatar si la inversión presentara resultados óptimos.

Un punto de apoyo zootécnico para la selección de mejor rendimiento animal practicado ampliamente en países desarrollados, es la determinación de niveles de inmunoglobulinas en bovinos, cerdos y caballos principalmente.

Se ha observado que a mayor nivel de inmunoglobulinas, interpretado como parámetro de la inmunidad pasiva, mayor protección inmunológica y por lo tanto un mayor rendimiento animal (28,33,34,37).

Para mayor seguridad en la técnica de la determinación, es preciso muestrear animales de 1 a 5 días de edad, en bovinos, así como el adecuado manejo de las muestras, tanto en la preservación y transportación, como su manipulación en el laboratorio (2,6,24).

Las observaciones indican que en forma natural existe gammaglobulinemia del 10% al 50%, en sueros procedentes de becerros recién nacidos (7,24, 28,33).

Así mismo otros autores reportan que en bajas concentraciones de inmuoglobulinas, niveles menores de 15 unidades de sulfato de zinc, se registrarón altos porcentajes de muertes por enfermedades neonatales y diarrreas. En tanto que en concentraciones superiores de inmunoglobulinas se registró mayor porcentaje de sobrevivencia (28,33,34,37).

Siendo este período inicial de vida crítico para los recién nacidos, pues están más susceptibles a factores y agentes patógenos, se ha considerado necesario complementar las medidas de manejo antes y después del parto, a fin de mejorar la inmunidad pasiva del becerro recién nacido (7,9,10,17,18,24,33,36,37).

El mecanismo de transmisión de las inmunoglobulinas maternas al animal recién nacido es por la ingestión del calostro, que es la primera secreción de la glándula mamaria post-parto. Puesto que no existe transferencia placentaria en las especies animales domésticas la ingestión del ca

lostro adquiere particular importancia, aún cuando se tiene la evidencia de que en vida fetal se puede llegar a provocar, experimentalmente, respuesta inmunitaria (8).

Una vez ingerido el calostro, este llega al Intestino Delgado (específicamente yeyuno e íleon) con sus componentes proteicos sin desdoblar, al haber escasa actividad proteolítica en el tracto digestivo. En íleon y yeyuno son absorbidos, por pinocitosis, por las células epiteliales del Sistema Apical Tubular, y atraviesan estas células hasta llegar a los vasos quilíferos y tal vez a los capilares intestinales. Finalmente son conducidos a torrente sanguíneo, a través de vasos linfáticos (3,4,7,18,21,23,27,28,29,32,35).

Se recomienda que el calostro sea suministrado en las primeras tres horas de vida, ya que al transcurrir el tiempo la capacidad del intestino de absorber disminuye, considerándose que a las 24 horas de vida ya no hay absorción de inmunoglobulinas, quedando el animal expuesto a agentes patógenos (3,8,9,10,13,17,18,21,27,28,29,36,37).

Se han estudiado varios factores que pueden provocar que la absorción del calostro se vea afectada, ya sea en forma grave ó leve, estos son: altas temperaturas, tiempo de alimentación con el calostro, la no ingestión del calostro por animales recién nacidos débiles, ubre muy baja, mal secado de la madre, mastitis, manejo inadecuado preparto y post-parto, separación de la madre, pH del calostro, calidad y cantidad del calostro ingerido, administración de corticosteroides y todas aquellas causas que provoquen en el animal un estado de stress.

Bajas temperaturas no disminuyen la capacidad de absorción de inmunoglobulinas aunque se prolonga el período de absorción de 6 a 9 horas más (3,7,9,10,14,15,16,17,18,21,22,23,24,26,27,30,33,34,37).

2. Inmunoglobulinas.

Las inmunoglobulinas son compuestos proteicos que tienen la capacidad de reaccionar específicamente con el antígeno correspondiente que estimula su producción.

Toda inmunoglobulina esta compuesta de cadenas de polipeptidos conocidas como cadenas cortas ó ligeras y cadenas largas ó pesadas, las que

varian en composición de aminoácidos. La unidad básica consiste de dos cadenas pesadas y dos cadenas cortas unidas mediante puentes disulfuro. (15,21,31).

Tanto la cadena pesada como la cadena ligera contienen, en su estructura, zonas variables y zonas constantes. Encontrándose en la zona variable de ambas cadenas, una tercera zona: la región hipervariable, donde el anticuerpo se combina con el antígeno (32).

La cadena pesada tiene un peso molecular (P.M.) de 50 000-70 000, en tanto que la cadena ligera tiene un peso molecular de 25 000-35 000. La cadena pesada está constituida por 440 aminoácidos aproximadamente, de los cuales 330 aminoácidos se encuentran en la región constante. La cadena ligera está constituida por 220 aminoácidos aproximadamente, de los cuales 110 aminoácidos corresponden a su región variable y 110 aminoácidos corresponden a su región constante (11,32).

La acción enzimática de la papaína y de la pepsina sobre las inmunoglobulinas da origen a 3 fragmentos:

- I. Un Fragmento Cristalizable (Fc), que corresponde a las regiones constantes de las cadenas pesadas y donde se localiza el grupo carboxilo terminal de la inmunoglobulina, fracción que da origen a reacciones efectoras con preparaciones a base del antígeno correspondiente, activando el Complemento (C), detectable en pruebas como son: precipitación, aglutinación, difusión en agar y/o gel, etc;
- II. Dos Fragmentos Eslabonantes de Antígeno (Fab), que corresponden a las zonas variables de las cadenas pesadas y ligeras, donde se localiza el grupo amino terminal. Cada uno es equivalente, fijando se a los antígenos por separado (11,15,31,32).

La zona intermedia entre el Fragmento Cristalizable y los dos Fragmentos Eslabonantes de Antígeno se conoce como región de la bisagra, en donde la inmunoglobulina se abre ó cierra, de tal manera que la unión antígeno-anticuerpo sea efectuada.

Se conocen cuatro clases de inmunoglobulinas en bovinos: IgG, IgM, IgA, IgE. Basándose el criterio de clasificación en las propiedades físico-químicas inmunitarias comunes a un grupo de inmunoglobulinas (Word

Health Organization, 1963) como son: solubilidad de las sales y solventes, peso molecular, coeficiente de Sedimentación, movilidad electrofóretica. La prueba de electrofóresis permite la separación de las proteínas presentes en el suero, en un campo eléctrico sobre papel, algodón, gel, etc., obteniéndose diversas fracciones: fracciones gamma y beta donde se aglutinan la mayoría de las inmunoglobulinas, fracción alfa donde se hallan algunas más inmunoglobulinas (11,13,15,21,32).

Genéricamente al conjunto de las clases de inmunoglobulinas se denomina gammaglobulinas ó inmunoglobulinas (Ígs.) (15).

La clase nos indica la presencia de determinantes antígenicos en la región variable de las cadenas pesadas, comunes a un conjunto de inmunoglobulinas aunadas a sus propiedades físico-químicas inmunitarias (5,15,21,32).

En la actualidad se han descrito subclases de inmunoglobulinas dentro de una misma clase. El criterio que se sigue para esta división es el de cambios en la motilidad electrofóretica y variaciones antígenicas en la zona constante de las cadenas pesadas (5,11,21).

La subclase a su vez se subdivide en subtipos, que nos indican la presencia de modelos antígenicos Kappa (K, k) ó Lambda (L, l) en la porción variable de la cadena ligera. En una inmunoglobulina no puede haber los dos modelos antígenos presentes (15,32).

A. Clases De Inmunoglobulinas

a. IgG.

Inmunoglobulina monómerica, siendo la principal inmunoglobulina en todas las especies animales domésticas, encontrándose en un 80-90% del total de Igs. Tiene dos subclases en bovinos: IgG1 e IgG2. Su principal subclase es la IgG1, que alcanza un 80-90% de las IgGs. Se localiza básicamente en suero, leche y calostro.

Detectable en respuestas inmunitarias tardías. Sintetizada en afecciones por virus, bacterias, toxinas, etc., medio de defensa en espacios tisulares y superficies corporales por su tamaño medio relativo; opsoniza, aglutina y precipita a los antígenos; pueden fijar a las células cebadas, liberando histamina conjuntamente con los linfocitos B y T (1,5,11

13,15,21,32).

b. IgM.

Inmunoglobulina pentámerica de unidades básicas, también llamada macroglobulina, segunda en importancia juntamente con la IgA, presente en un 7% del total de Igs. Se localiza en suero, leche y calostro. Es la primera inmunoglobulina en ser sintetizada, actúa sobre complejo respiratorio.

Tanto la IgG como la IgM son sintetizadas en: bazo, ganglios linfáticos y glándula mamaria, por las siguientes células del Sistema Mononuclear Fagocitario (S.M.F.):

- I. Células plásmáticas;
- II. Células del epitelio secretor, en glándula mamaria;
- III. Macrófagos, linfocitos pequeños y grandes, neutrófilos y neutrófilos polimorfonucleares (P.M.N) (1,5,11,13,15,21,32).

c. IgA.

Inmunoglobulina que adopta varias formas de presentación, desde un monómero 7S, dímero 11S, trímero 13S y aún polímeros mayores. La forma más común es el dímero en donde los dos monómeros están unidos por un polipeptido denominado J y protegidos por una pieza secretora. Comprende el 5% del total de Igs. Presente en las membranas mucosas (intestinal, traqueal, vaginal, etc.) y en las secreciones externas (moco, lágrimas, saliva, calostro, leche).

Actúa aglutinando partículas antígenicas, neutraliza virus y algunas enzimas bacterianas y virales, sobre Complejo. Sintetizada en el tejido linfóide intestinal, por las células plásmáticas y células especializadas de mucosas y órganos secretores (1,5,11,13,15,21,32).

d. IgE.

Inmunoglobulina que desarrolla típica función en infestaciones por helmintos, reacciones de hipersensibilidad (alergias cutáneas). Fija a células cebadas y basófilas por poseer un Fc especial y en la unión con el antígeno libera sustancias vasomotoras, presente en secreciones externas (1,5,7,11,13,15,21).

OBJETIVOS

1. Cuantificar los resultados de niveles de inmunoglobulinas reportados.
2. Analizar la frecuencia con la cual se presenta el nivel de inmunoglobulinas, en becerros de diferentes días de edad.
3. Verificar las informaciones que se tienen al respecto, de los datos susceptibles de obtener a partir de este estudio.

MATERIAL Y METODOS

Material.

La información se extrajo de las hojas de registro diarias del archivo del Centro de Salud Animal de Tepetzotlán, Méx., S.A.R.H. Dicha información comprende el periodo de enero de 1979 a diciembre de 1983.

Métodos.

De las hojas de registro se obtuvo los siguientes datos: sexo del becerro, edad del becerro, unidades de sulfato de zinc determinadas (ver anexo), año.

A partir de los datos anteriormente mencionados, se formaron grupos en base a: sexo, edad, edad y sexo, año. Las unidades de sulfato de zinc determinadas se analizaron estadísticamente, a fin de poder interpretarlas en los cuatro diferentes grupos.

Los reportes indican que en forma natural existe gammaglobulinemia, del 10 al 50%, en sueros procedentes de becerros recién nacidos (7,24,28,33). Así mismo otros autores reportan que en bajas concentraciones de inmunoglobulinas, niveles menores de 15 unidades de sulfato de zinc, se registraron altos porcentajes de muertes por enfermedades neonatales y diarreas. En tanto que en concentraciones superiores de inmunoglobulinas, niveles mayores de 15 unidades de sulfato de zinc, se registro mínimo porcentaje de muertes por enfermedades neonatales y diarreas (28,33,34,37). Los análisis estadísticos que se aplicaron, fueron: obtención de valores medios, desviación standar, intervalo de confianza al 95%, muestreo aleatorio, análisis de variancia, porcentaje (12,19,20).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este trabajo, se muestran a continuación. En el cuadro 1 se muestran las medias de las unidades de sulfato de zinc en becerros y becerras de 1 a 5 días de edad. Se puede observar que las diferencias entre hembras y machos de una misma edad están dentro de los márgenes de error de la estadística, de los 2 a 5 días de edad. No sucede lo mismo en el primer día de vida, diferencia explicable por el número de análisis y resultados reportados, en el caso de las hembras.

Así mismo se observa la disminución de unidades de sulfato de zinc medias a partir del primer día de vida, particularmente en el caso de las hembras.

En el cuadro 2 se muestran las medias de las unidades de sulfato de zinc en bovinos de 1 a 5 días de edad, por los métodos de muestreo aleatorio y análisis de variancia se comprobó que no hubo diferencias entre las concentraciones medias de inmunoglobulinas calculadas (Ft 2.44, Fc 0.128).

En el cuadro 3 se muestran las diferencias no significativas entre las medias de las unidades de sulfato de zinc de hembras, machos y el total de los análisis reportados, al igual que en los intervalos de confianza al 95% respectivos.

Así mismo los porcentajes de animales gammaglobulinémicos son bajos.

En el cuadro 4 se muestran las medias anuales de las unidades de sulfato de zinc de 1979 a 1983, cuyas diferencias son poco significativas. Los porcentajes de animales gammaglobulinémicos son bajos, a excepción de 1981 (17%), aun cuando siempre están presentes.

CUADRO 1. Unidades de sulfato de zinc medias en becerros y becerras de 1 a 5 días de edad.

Días de edad	Sexo	No. de muestras	U.S.Z. medias	Desviacion standar	% menor de 15 U.S.Z.
1	Hembras	2	76	4	—
	Machos	9	43	25	11%
2	Hembras	7	59	26	—
	Machos	9	54	28	22%
3	Hembras	99	51	24	5%
	Machos	113	50	25	9%
4	Hembras	62	49	19	6%
	Machos	54	57	21	4%
5	Hembras	52	46	19	6%
	Machos	49	46	19	2%

CUADRO 2. Unidades de sulfato de zinc medias en bovinos de 1 a 5 días de edad.

Días de edad	No. de muestras	U.S.Z. medias	Desviación standar	% menor de 15 U.S.Z.
1	11	49	26	9%
2	16	56	23	12%
3	212	50	24	7%
4	116	53	22	5%
5	101	46	19	5%

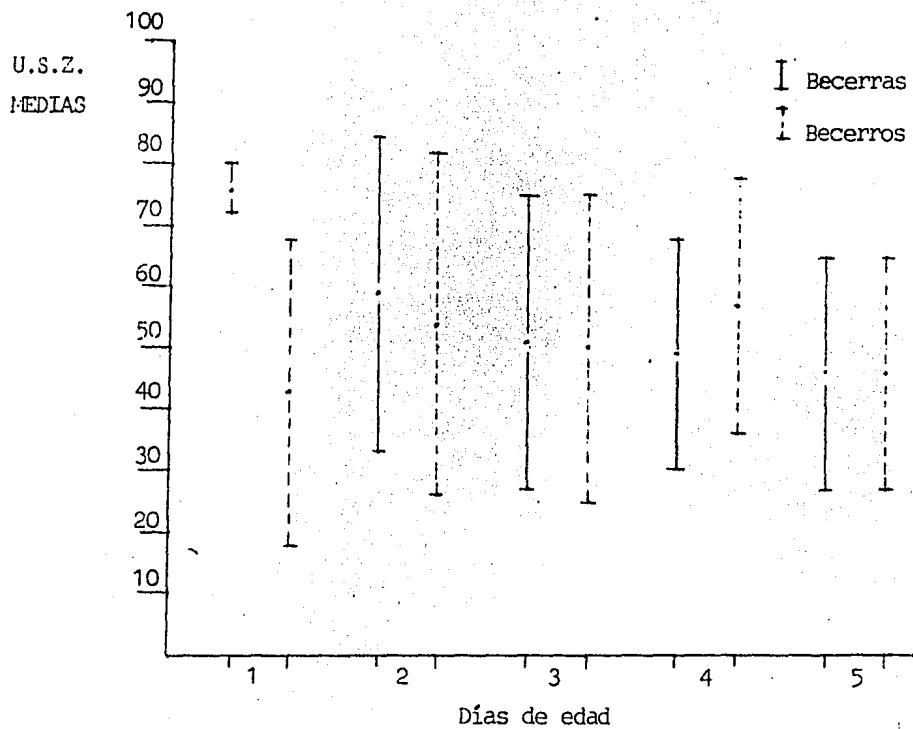
no existe suficiente evidencia estadística de diferencia entre medias ($P < 0.05$).

CUADRO 3. Unidades de sulfato de zinc medias e intervalos de confianza, en becerros y becerras de 1 a 5 días de edad.

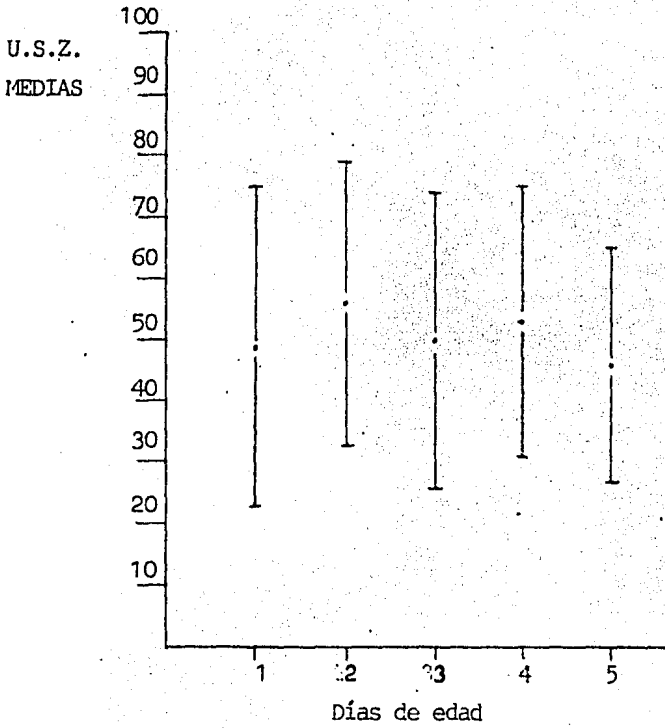
	Población muestra	Hembras	Machos
Número de muestras.	456	223	233
U.S.Z. medias	50	50	51
Desviación standar.	23	21	22
Intervalo de confianza (95%)	48-52	47-52	48-54
% menor de 15 U.S.Z.	U.S.Z	U.S.Z	U.S.Z
	6%	5%	7%

CUADRO 4. Unidades de sulfato de zinc medias y porcentajes anuales en becerros recién nacidos gammaglobulinemicos, en el período 1979-1983.

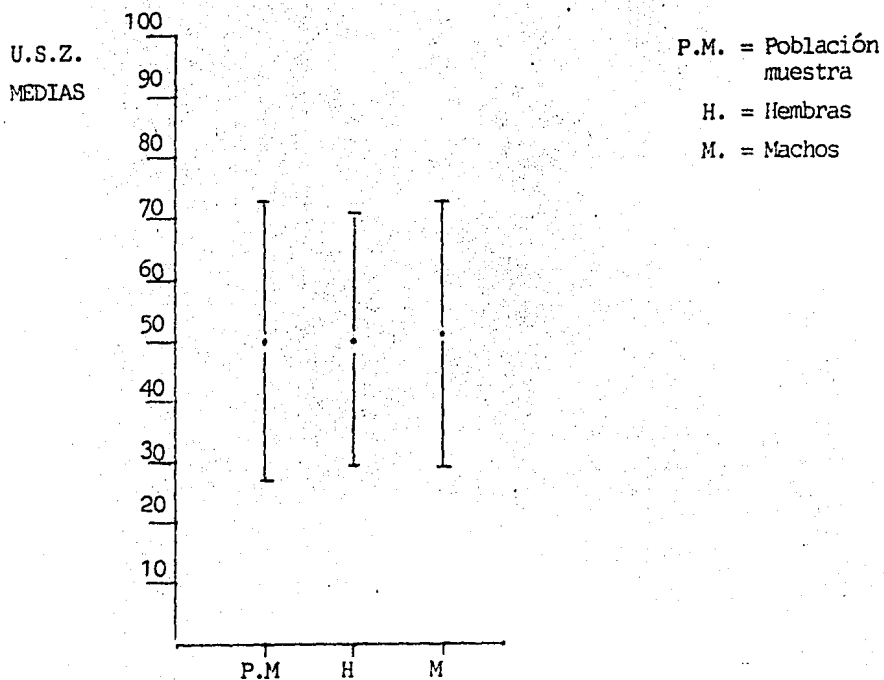
Año	No. de muestras	U.S.Z. medias	Desviación standar	% menor de 15 U.S.Z.
1979	60	47	28	6%
1980	129	47	18	5%
1981	91	47	27	17%
1982	93	57	18	—
1983	83	54	22	4%



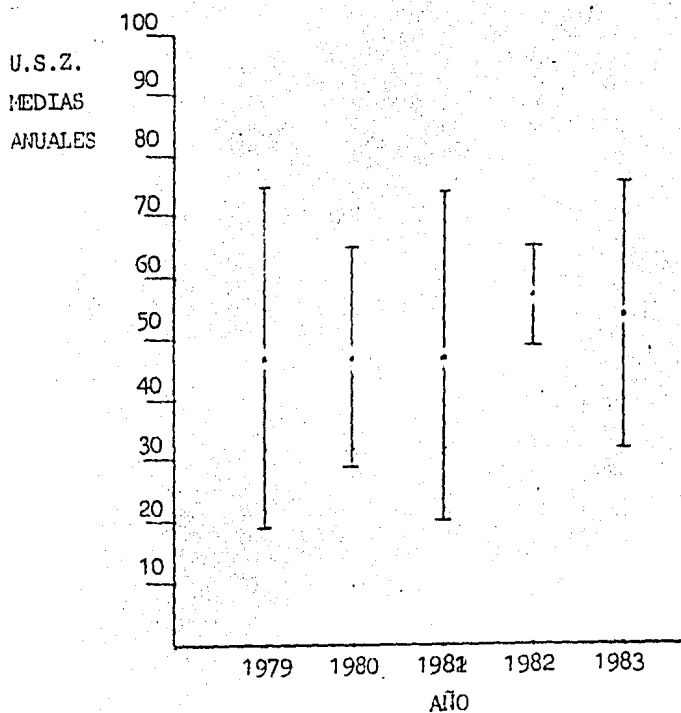
Gráfica 1. Unidades de sulfato de zinc medias en becerras y becerros de 1 a 5 días de edad.



Gráfica 2. Unidades de sulfato de zinc medias en bovinos de 1 a 5 días de edad.



Gráfica 3. Unidades de sulfato de zinc medias en becerros hembras y machos.



Gráfica 4. Unidades de sulfato de zinc medias anuales en becerros recién nacidos.

DISCUSION

Toda la recopilación de datos, derivados de trabajo de campo, se halla condicionada por la imposibilidad de poder modificar los factores que en él incurren, además del importante factor humano. Esto explica que en el presente trabajo: 1. la distribución de las muestras analizadas no sea equitativa; 2. la ausencia de un grupo control; 3. valores estadísticos, aparentemente inexactos.

La experiencia profesional señala que no hay diferencia entre hembras y machos en cuanto a: absorción de inmunoglobulinas; concentraciones de inmunoglobulinas; presentación de animales gammaglobulínicos. Estos datos son confirmados en los resultados mostrados en los cuadros 1, 3 y 4. Así mismo la práctica profesional indica que la absorción de las inmunoglobulinas se realiza en el primer día de vida, por lo que es de esperar que las concentraciones de inmunoglobulinas disminuyan conforme transcurra el tiempo. Observando los resultados mostrados en el cuadro 2 lo anterior se contradice.

Siendo este estudio una recopilación de datos, ya plasmados en documentos, no es posible llegar a la causa real de estos resultados contradictorios. Queda la posibilidad de señalar las posibles causas que definirán estos resultados, como son: inadecuada manipulación en la preservación y transportación de las muestras; deficiente manejo en el laboratorio, de las muestras; análisis de laboratorio no bien realizado; datos proporcionados inexactos (en la edad principalmente).

Lo anterior nos señala la importancia de mejorar el manejo, tanto a nivel campo como laboratorio, de las muestras a fin de obtener resultados fidedignos de los análisis.

Por otra parte es necesario estimular y realizar este tipo de estudios y conocer las características propias de la ganadería nacional, mejorando su rendimiento. De esta manera se podrá contribuir a proporcionar más y mejores productos, derivados de la actividad pecuaria, a la población de nuestro país.

CONCLUSIONES

El análisis estadístico de los niveles de inmunoglobulinas, en becerros de 1 a 5 días de edad, mostro:

1. No hay diferencia en la absorción de inmunoglobulinas, entre becerros hembras y machos;
2. No hay diferencia en concentraciones de inmunoglobulinas, entre becerros hembras y machos;
3. Los porcentajes de becerros gammaglobulinemicos son bajos, aún cuando siempre están presentes;
4. No hay diferencia en la presentación de becerros hembras y machos gammaglobulinemicos;
5. Es necesario estimular la realización de estudios de esta naturaleza, con el adecuado manejo de las muestras.

ANEXO

Material.

Espectrofotómetro (1)

Centrífuga

Tubos colorimétricos de 10 ml.

Tubos de ensaye de 10 ml.

Pipetas de 10 ml.

Pipetas de 1 ml.

Reactivos.

Sangre sin anticoagulante

Agua destilada

Sulfato de zinc, el cual se prepara añadiendo 208 mg. de sulfato de zinc a un litro de agua destilada

Cloruro de bario, el cual se prepara al aforar en 100 ml. de ácido sulfúrico al 0.2N tres mililitros de una solución de cloruro de bario, la que a su vez contiene 1.15 g. de cloruro de bario por cada 100 ml. de agua destilada (2,24,25,36).

(1) The Bausch & Lomb Spectronic 20 Spectrophotometer.

PRUEBA DE LA TURBIDEZ DEL SULFATO DE ZINC

1. Se permite la coagulación de la(s) sangre(s) por un lapso de 24 horas a temperatura ambiente, protegida(s) de los rayos solares e inclinada(s) 45 grados, para obtener el suero. Obtenido el suero, se centrifuga a 2500 r.p.m. durante cinco minutos a fin de purificarlo (6);
2. agregar 6 ml. de agua destilada y 0.1 ml. del suero problema, en un tubo colorimétrico para obtener el tubo blanco;
3. agregar 6 ml. de sulfato de zinc y 0.1 ml. del suero problema, en un tubo colorimétrico para obtener el tubo problema, agitar ambos tubos hasta lograr la mezcla uniforme;
4. agregar 6 ml. de cloruro de bario, en un tubo colorimétrico, para obtener el tubo testigo (2,24,25,36);
5. con el control de longitud de onda poner el espectrofotómetro a 490 nanómetros y con el control cero (interruptor de poder) encender el espectrofotómetro, dejándolo calentar durante 15 minutos;
6. con el control cero calibrar el espectrofotómetro a cero, en transmitancia;
7. insertar el tubo blanco en el porta muestras y con el control 100%T calibrar a cien, en transmitancia;
8. sacar el tubo blanco e insertar el tubo problema, haciendo la lectura en absorvancia;
9. sacar el tubo problema e insertar el tubo testigo, haciendo la lectura en absorvancia (',36).

Hechas las lecturas, se aplica la siguiente fórmula para obtener las unidades de sulfato de zinc (U.S.Z.).

$$\frac{(X)}{(S)} \times 20 = \text{UNIDADES DE SULFATO DE ZINC}$$

(X) Lectura del tubo problema

(S) Lectura del tubo testigo

20 Valor standar (20 U.S.Z.) (2,2536).

(1) The Bausch & Lomb Spectronic 20 Spectrophotometer: Operator's Manual.

Al analizarse bajo las mismas condiciones que el tubo problema, el tubo testigo dará una lectura de 20 unidades (24).

Una lectura de 20 U.S.Z. es equivalente a 2 gramos de inmunoglobulinas por cada 100 ml. de sangre (10).

BIBLIOGRAFIA

1. Boyd, V.W. 4^a Edition. Fundamentals of immunology. Interscience Publishers. p. 43-47, 69-108.
2. Bremaunte, A.E. 1977. Correlación entre la turbidez desarrollada en la prueba del sulfato de zinc y las unidades refractométricas de becerros recién nacidos. Tesis profesional UNAM.
3. Bush, L.J., y Staley, T.E. 1980. Absorption of calostrual immunoglobulins in newborn calves. J. Dairy Sci. 63/4:672-680.
4. Cabello, G., y Levieux, D. 1980. Comparative absorption of calostrual IgG1 and IgM in the newborn calf. Effect of thyroxine, cortisol and environmental factor. Anuales de Rec. Vét. 11/1:1-7.
5. Carpenter, P.L. 1975. Inmunología y Serología. La Prensa Médica Mexicana. p. 48-80.
6. Castanedo, L.J. 1978. Influencia del fibrinógeno en la determinación de los niveles de inmunoglobulinas y proteínas en becerros recién nacidos. Tesis profesional UNAM.
7. Edwards, S.A., Broom, D.M., y Collins, S.C. 1982. Factors affecting level of passive immunity in dairy calves. B. Vet. J. 138/3:233-240.
8. Falley, K.J., y Brandon, M.R. 1978. Synthesis of immunoglobulin by normal and antigenically stimulates fetal sheep. R. Vet. Sci. 25:218-224.
9. Garza, J., Olguín, F., Quintana, F., y Kurzzyn, G. 1976. Efecto de la adición al calostro del suero sanguíneo, albumina y gammaglobulinas en lechones. Veterinaria (México). vol. 8.
10. Gastelum, C.D. 1976. Correlación entre el manejo de vacas al parto y niveles de inmunoglobulinas en becerros recién nacidos. Tesis profesional UNAM.
11. Gordon, B.L. 1975. Lo esencial de la inmunología. Edit. El Manual Moderno. p. 35-73.
12. Hoel, P.G. 1981. Estadística elemental. C.E.C.S.A. p. 21-47, 151-153, 235-298.
13. Holborow, E.J., y Reeves, W.G. 1977. Immunology in medicine. Academic Press. p. 83-127.

14. James, R.E., Polan, C.E., y Cummius, K.A. 1981. Influence of administered indigenous microorganisms uptake of (Iodine-125) gammaglobulin in vivo by intestinal segments of neonatal calves. *J. Dairy Sci.* 64/1:52-61.
15. Jawetz, E., Melnick, J.L., y Adelberg, E.A. 1984. *Manual de Microbiología Médica*. Edit. El Manual Moderno. p. 155-173.
16. Jensen, P.T., y Pedersen, K.B. 1982. The influence of sow colostrum trypsin inhibitor on the immunoglobulin absorption in newborn piglets. *Acta Vet. Scand.* 23/2:161-168.
17. Kenelly, J.J., Baal, R.O., y Aherne, F.X. 1979. Influence of porcine immunoglobulin administration on serivical and growth of pig neonated at two and three weeks of age. *Can. J. Animal Sci.* 59/4:693-698.
18. Kelley, K.W., Blecha, F., y Regnier, J.A. 1982. Cold exposure and adsorption of calostrual immunoglobulins by neonatal pigs. *J. Animal Sci.* 55/2:363-368.
19. Koosis, D.J. 1974. *Elementos de interferencia estadística*. Limusa.
20. Kreyszos, E. 1981. *Introducción a la estadística matemática*. Limusa.
21. Larson, B.L., Heary Jr, H.L., y Devery, J.E. 1980. Immunoglobulin production and transport by the mammary gland. *J. Dairy Sci.* 63/4:665-671.
22. Maan, D.D., Buening, G.M., Hook, B.S., y Osneiker, G.D. 1982. Effect of T-2 toxin on the bovine immune system: humoral factors. *Inf. and Imm.* 36/3:1249-1252.
23. Matte, J.J., Girard, C.L., Scoane, J.R., y Brisson, G.J. 1982. Absorption of calostrol immunoglobulins G in the newborn dairy calf. *J. Dairy Sci.* 65/9:1765-1770.
24. Mc Ewan, A.D., Selman, I.E., Phenale, W.J., y Fisher, E.W. 1970. A turbidity test for the estimation of immune globulins levels in neonatal calf serum. *Clin. Chim. Acta.* 27:155-163.
25. Naylor, J.M., y Kronfeld, D.S. 1977. Refractometry as a measure of the immunoglobulin status on the newborn dairy calf: comparison with zinc sulfate turbidity test and single radial immunodiffusion. *American J. of Vet. R.* 38/9:1331-1334.
26. Olson, D.P., Papiasian, C.J., y Ritter, R.C. 1980. The effects of cold stress on neonatal calves (I. Clinical condition and pathological

- lesions;II.Absorption of calostr al immunoglobulins).Can.J.Comp.Med. 44/1:11-23.
27. Stott,G.H.1980.Immunoglobulin absorption in calf neonates with special consideraciones of stress.J.Dairy Sci. 63/4:681-688.
 28. Stott,G.H.,Marx,D.B.,Menefee,B.E.,y Nightengale,G.T.1979.Calostr al immunoglobulins transfer in calves (I.Period of absorption).J.Dairy Sci. 62/10:1632-1638.
 29. Stott,G.H.,Marx,D.B.,Menefee,B.E.,y Nightengale,G.T.1979.Calostr al immunoglobulins transfer in calves (II.The rate of absorption).J. Dairy Sci. 62/11:1766-1773.
 30. Stott,G.H.,Marx,D.B.,Menefee,B.E.,y Nightengale,G.T.1979.Calostr al immunoglobulins transfer in calves (III.Amount of absorption; IV.Effect of sucking).J.Dairy Sci. 62/12:1902-1913.
 31. Taylor,R.B.1931."Can we control our immune responses".Spec.B.Sci. News. 1:2-4.
 32. Tizard,I.R.1984.Immunología Veterinaria.Nueva Edit. Inter. p. 45-65 183-204.
 33. Torres,G.A.1976.Estudios sobre concentraciones de inmunoglobulinas en becerros recién nacidos.Tésis profesional UNAM.
 34. Villouta,C.G.,y González,Y.M.1978.Serum immunoglobulin after ingestion in calostrum, in calves from Central Chile, and their relation ship to post natal diseases.Arc.Med.Vet.(Chile). 10/2:200.
 35. Williams,M.R.,y Millar,P.1978.Changes in IgG2 levels with age in british cattle.Res.Vet.Sci. 25:82-85.
 36. Zeceña,F.A.1978.Administración de inmunoglobulinas como complemento del calostro para provocar mayor protección inmunológica en becerros recién nacidos.Tésis profesional UNAM.
 37. Zerneño,P.A.1977.Estudio sobre la incidencia de enfermedades neonatales en becerros recién nacidos en la Cuenca Lechera de Querétaro y su correlación en base a niveles sericos de inmunoglobulinas. Tésis profesional UNAM.