

92  
24.



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

---

---

**DETERMINACION DE LA CONCENTRACION  
NORMAL DE INMUNOGLOBULINAS EN SUERO  
DE CABRITOS NEONATOS.**

**T E S I S**

**PRESENTADA ANTE LA**

**DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DE LA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**POR**

**XAVIER TREVIÑO GALARRAGA**



**ASESORES**  
**MVZ. ABEL TRUJILLO GARCIA**  
**MVZ. ANDRES DUCOING WATTY**  
**MVZ. GERARDO F. QUIROZ ROCHA**  
**MVZ. DANIEL ATILANO LOPEZ**

**MEXICO. D. F.**

**1997**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## DEDICATORIAS

A mis padres: Dr. Norberto Treviño García Manzo y Sra. Olga Galarraga de Treviño por su incondicional apoyo y amor a lo largo de mi vida. Gracias.

A mis hermanos Maite, Beto, José Antonio e Hilda, gracias por su apoyo.

Al Dr. Enrique Altamirano Lotfe, gracias por la oportunidad que me brindo y por darme toda su confianza.

## A G R A D E C I M I E N T O S

A mis amigos: Adrián, Javier, Marco Antonio, Jorge Luis, Aitor, Carlos, Rosa Emilia y Alejandra.

A mis compañeros: Gaspar, Carlos, José Luis, Cristóbal y Clara.

A la Sra. María Antonieta Altamirano Lotfe, a la familia Reus Altamirano y a la familia Altamirano Mayer.

A mis asesores: MVZ. Abel Trujillo García  
MVZ. Andrés Ducoing Watty  
MVZ. Gerardo F. Quiroz Rocha  
MVZ. Daniel Atilano López

A mi jurado: MVZ. I. Eugenia Candanosa Aranda  
MVZ. FCO. Javier Basurto Alcantara  
MVZ. Rosa Bertha Angulo Mejorada  
MVZ. Adriana Alarcon Aburto

C O N T E N I D O.

	<u>Página</u>
RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	3
OBJETIVOS .....	11
MATERIAL Y METODOS .....	13
RESULTADOS .....	17
DISCUSION .....	21
CONCLUSIONES .....	26
LITERATURA CITADA .....	29
CUADROS Y/O GRAFICAS .....	34

## RESUMEN

TREVIÑO GALARRAGA, XAVIER, Determinación de la concentración normal de Inmunoglobulinas en suero de cabritos neonatos. (Bajo la dirección de : MVZ. Abel Trujillo García, MVZ. Andrés Ducoing Watty, MVZ. Gerardo F. Quiroz Rocha, MVZ. Daniel Atilano López.)

El presente trabajo se realizó con un rebaño de 45 cabras y 68 cabritos. A las hembras se les tomó muestra de calostro al momento del parto en la cual se midió la cantidad de Inmunoglobulinas que contiene. Por medio de una prueba de electroforesis en celogel se buscó su porcentaje y por refractometría su concentración. En el caso de los cabritos se les tomo muestras de sangre antes de mamar calostro, a las 48 h del parto, a los 7, 14, 21 y 28 días para la detección de Inmunoglobulinas por medio de la prueba turbidimétrica con sulfato de zinc y medidas con espectrofotómetro. Los objetivos fueron determinar la concentración de Inmunoglobulinas del calostro de cabras y su curva de concentración sérica en cabritos. El resultado obtenido, en cuanto a la concentración de Inmunoglobulinas en calostro, fue de una media de 7.36 g/l. La curva de concentración de Inmunoglobulinas séricas presentó una elevación a las 48 h del nacimiento y de aquí en adelante la curva tendió a bajar hasta el día 21 en el que se obtuvo el menor valor. A los 28

días hubo una pequeña elevación. A partir de estos resultados se concluyó que la concentración de Inmunoglobulinas en suero de cabritos dependen de la cantidad de calostro que este ingiera y no de calidad. Por último se estableció que es necesario investigar más acerca de este tema para formar los criterios del comportamiento de las inmunoglobulinas en el cabrito durante sus primeros meses de vida.

INTRODUCCIÓN.



La cabra es un animal doméstico de gran importancia para el hombre. Este mamífero fue de los primeros en ser domesticado; hay datos en los cuales se dice que ello sucedió en Asia aproximadamente en el año 11,000 a.C. En esa época el hombre era nómada , las cabras por su propia naturaleza también lo eran (y lo son actualmente) y por lo mismo siempre lo acompañaron. Su pequeño tamaño, su docilidad y la capacidad para producir leche, carne y pieles, contribuyeron para que se le domesticara y aprovechara. (3,4,8)

Este útil e interesante mamífero ha sido de gran importancia para la vida y el desarrollo histórico del ser humano, situación que se constata a lo largo del tiempo, cuando se señala una gran cantidad de eventos y situaciones en los cuales este animal jugó no sólo un papel importante, sino también de sobrevivencia. Libros como la Biblia, las Escrituras del pueblo hebreo, así como la de los fenicios, egipcios y otros, siempre nombran a la cabra como un animal que da buena leche, buena carne, piel y pelo. Por otro lado, y debido a su gran capacidad de adaptación (principalmente en zonas semiáridas), este rumiante se encuentra presente en casi todo el mundo, y además se caracteriza por poseer ciertas ventajas sobre la vaca, la cual sería su principal competidor en cuanto a la producción de leche. Entre aquellas se puede nombrar su tamaño que por pequeño es de mucho más fácil manejo, ocupa menos espacio, tiene un período de gestación más corto, mayor fertilidad, alcanza su madurez sexual a más temprana edad y en proporción a su tamaño es el mejor productor de leche desde muchos puntos de vista. Por

éstas y por otras razones es una especie de vital importancia para la obtención de productos como la leche, carne, piel y pelo. (3,4,8).

En México su producción se ha llevado a cabo de manera poco planeada y más bien en forma empírica y familiar. No se encuentran muchas granjas con producción intensiva y especializada, lo cual se podría decir que es un error y una falta si se toman en cuenta las características antes mencionadas. Esta especie puede proporcionar los alimentos ya señalados de muy buena calidad y a un menor costo por ser más eficiente, lo cual permite asegurar que su aprovechamiento en nuestro país debe ser de mucha importancia (3,4,8).

En nuestro medio, hoy en día, la crianza de la cabra está tendiendo a la tecnificación de las producciones dedicadas a ellas, esto conlleva a la búsqueda de una mayor eficiencia en su producción, mediante más y mejores técnicas que resuelvan y supere el actual retraso productivo. De esta manera, hace una década se inició el desarrollo de sistemas intensivos cuyos principales objetivos fueron los de maximizar las labores de control, protección y nutrición hacia estos animales y así aumentar su potencial productivo (8). De lograrse lo anterior, la especie caprina bien pudiera ser una buena alternativa en la búsqueda de satisfactores que den respuesta a las necesidades que la población tiene por los alimentos.

Para lograr una adecuada obtención de productos de origen caprino se deben tomar en cuenta varios aspectos. Uno de los más importantes y tempranos es la cría adecuada de los cabritos, ya sea para engorda o como reemplazo para la producción láctea. Dentro de la crianza de estos animales, lo primero y más importante es que el cabrito nazca adecuadamente y tenga la oportunidad de mamar calostro para que la madre le transfiera la inmunidad necesaria que le permita desarrollarse normalmente y sin tropiezos, ya que las enfermedades de los neonatos, especialmente presentes en los que no han sido protegidos de esta manera, ocupan un lugar preponderante y con frecuencia son causa de pérdidas por la mortalidad o el deficiente desarrollo, sin dejar de mencionar las grandes erogaciones económicas que ocasiona la atención del daño (8).

La importancia del calostro es fundamental debido a que la placentación de la cabra es sindesmocorial; esto significa que el epitelio coriónico de la placenta está en contacto directo con los tejidos uterinos; situación histológica que no permite el paso de anticuerpos de la madre al feto, y por lo tanto, el cabrito nace sin ninguna protección inmunológica transmitida a través de la sangre y ésta se la proporciona únicamente el calostro materno. El intestino de este rumiante es permeable a las proteínas, aproximadamente, durante las primeras 24 a 36 horas de nacido, lo cual hace obvio y necesario que el calostrado se realice antes de que pase este tiempo (10,18). Sin embargo,

algunos autores como Nandakumar y Rajagopalaraja (20) han demostrado que el cabrito antes de mamar calostro tiene niveles de inmunoglobulinas en suero sanguíneo que van de 0 g/l a 0.94 g/l, con un promedio de  $0.415 \pm 0.169$  g/l; lo cual significa de acuerdo a estos autores, que el suero del cabrito neonato antes de mamar calostro es un suero que contiene trazas de inmunoglobulinas, que estos investigadores suponen que pueden ser sintetizadas por el feto, ya que su sistema inmunitario está completamente desarrollado aún antes del nacimiento. Por otro lado, existe información que avala que los cabritos son susceptibles a enfermedades no porque tengan alguna incapacidad para desarrollar una respuesta inmunitaria protectora, sino debido a que su sistema inmune no ha sido estimulado (12,27). Estas trazas de inmunoglobulinas parecen ser significativas, ya que los recién nacidos son capaces de mostrar respuesta inmunológica en el momento del nacimiento; sin embargo su presencia no quiere decir que el animal logre sobrevivir sólo por ello y sin haber mamado calostro. No obstante, cualquier respuesta inmunitaria de un recién nacido debe necesariamente ser una respuesta primaria, con un periodo de latencia prolongado y con concentraciones bajas de anticuerpos.

Por esta razón, si no se les da "asistencia inmunológica", los animales recién nacidos sucumben con facilidad y rapidez frente a microorganismos que no son una gran amenaza para un animal adulto. Esta "asistencia inmunológica" es proporcionada en forma de inmunidad pasiva,

como transferencia de anticuerpos de la madre a su producto por medio del calostro (12,27), se puede decir que este producto de la madre tiene una gran cantidad de inmunoglobulinas y se ha observado que la Inmunoglobulina tipo G (IgG) tiene una gran importancia en la prevención de colisepticemias, así como la Inmunoglobulina tipo M (IgM) en los procesos patológicos digestivos, también se sabe que la Inmunoglobulina tipo A (IgA) confiere protección a las mucosas respiratorias además de intervenir en los padecimientos entéricos (8). Por otro lado, el calostro está estrechamente relacionado con la cantidad de inmunoglobulinas presentes en el plasma del cabrito después de que a éste ya lo amamantó la madre. La mortalidad que ocurre en los primeros días de vida en una producción intensiva es del 8 al 17 % y en una extensiva va del 10 al 60 % y ello está seguramente relacionado, cuando menos en parte, con la carencia de aporte oportuno de calostro al neonato o a la ingestión de calostro de "baja calidad", situación que puede predisponer a infecciones que muchos cabritos recién nacidos no pueden superar (18,19).

El calostro es la secreción acumulada en la glándula mamaria en las últimas semanas de gestación, junto con proteínas transferidas del torrente sanguíneo, bajo la influencia de los estrógenos y la progesterona. Por esta razón, es rico en IgG e IgA, pero contiene también algunas cantidades de IgM e IgE. Aún cuando el conocimiento mencionado anteriormente es universal, en la literatura se

mencionan valores distintos en la concentración de inmunoglobulinas en suero sanguíneo después de la ingestión de calostro, que van desde 29.12  $\pm$  4.8 g/l hasta 1182 g/l. En cuanto al calostro existen datos que nos indican valores que van de 24.48  $\pm$  2.22 mg/dl hasta 171.06  $\pm$  4.71 g/l, del cual se dice que un 60 a 70 % del total de inmunoglobulinas son IgG y que en orden decreciente las describen en la siguiente secuencia: IgG, IgA e IgM. Además se ha visto que éstas inmunoglobulinas van decreciendo conforme avanza el periodo de lactancia y sin embargo, sus concentraciones se incrementan conforme el número de las lactancias aumenta. (1, 2, 4, 6, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25)

Los recién nacidos que inician la lactancia poco después del alumbramiento incorporan el calostro a su intestino. En estos animales, el nivel de actividad proteolítica en el tubo digestivo es bajo y se reduce aún más porque el calostro posee inhibidores de la tripsina. Por esta razón las proteínas del calostro no se degradan ni se utilizan como fuentes de alimento, sino que llegan intactas al intestino delgado. En el ileon son captadas en forma activa por las células epiteliales, mediante un proceso de pinocitosis y a través de dichas células pasan a los canales linfáticos y posiblemente a los capilares intestinales. Las inmunoglobulinas así absorbidas llegan a la circulación sistémica, lo que significa que los animales recién nacidos obtienen una transfusión masiva de inmunoglobulinas de origen materno (12,27). Existen algunas teorías que hablan de la

rapidez de absorción de las inmunoglobulinas; ellas se refieren a que en dicha absorción intervienen diferentes factores tales como la influencia del suministro de calostro en forma artificial, al realizarse éste por medio de biberones o botellas, impidiendo la alimentación directa de la madre. La separación física inmediata de la madre produce un impacto psicológico a la cría que le ocasiona estrés, y probablemente en consecuencia le cause una deficiente absorción intestinal; por último, el tiempo en que se tarde en proporcionar el calostro a la cría después del nacimiento ya que la absorción intestinal del calostro se va perdiendo conforme pasa el tiempo (8).

Debido a la importancia que tiene la transferencia de Ig a través del calostro y a todos los factores que interfieren con ella, es de suma importancia determinar la cantidad de inmunoglobulinas presentes en dicha secreción de la cabra y de esta manera saber si es suficiente para proporcionar una buena concentración de inmunoglobulinas en el suero sanguíneo de los cabritos y determinar si esto, a su vez, representa una seguridad en cuanto al crecimiento y desarrollo de los cabritos, con buenas ganancias de peso durante la lactancia y continuar ganando peso después del destete.

## OBJETIVOS



- 1.- Determinar las concentraciones de gamaglobulinas del calostro de cabras lecheras en estabulación.
- 2.- Determinar la curva de concentración de inmunoglobulinas séricas en cabritos.

## MATERIAL Y MÉTODOS.

-El trabajo se realizó en el Departamento de Producción Animal: Rumiantes, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), localizado en el Km. 28.9 de la carretera federal México- Cuernavaca, a 19° latitud norte y 99° longitud oeste, a una altura de 2,760 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación pluvial de 800 a 1,200 mm anuales y una temperatura promedio de 19° C. (9).

-Las pruebas de laboratorio se llevaron a cabo en el Departamento de Microbiología e Inmunología y en el Departamento de Diagnóstico Clínico, éstos dos últimos ubicados en la FMVZ de la UNAM.

-Se estudiaron 45 cabras hembras de entre 2 y 6 años de edad y de las siguientes razas: Alpino francés, Sannen, Anglo nubia, Toggenburg y Murciano granadino, con sus respectivas crías que nacieron entre los meses de marzo y junio de 1995.

-Estos animales pertenecen al rebaño del Departamento de Producción Animal: Rumiantes, que se encuentra bajo un sistema de estabulación total. La dieta es a base de alfalfa, heno de avena, concentrado de sorgo y ensilado de maíz. El manejo rutinario que se realiza con el hato consiste solamente de recorte de pezuñas, ya que en este rancho no se bacteriniza ni se vacuna, la desparasitación se lleva a cabo posterior a un estudio coproparasitológico.

-Al terminar el parto, las cabras fueron ordeñadas y el calostro fue administrado a las crías en una mamila para así poder medir la cantidad que cada uno ingirió.

-Se tomó una muestra de calostro de cada cabra (aproximadamente 5 ml) después del parto para medir la cantidad estándar de inmunoglobulinas que contiene este.

-Las muestras de calostro se trabajaron mediante la prueba de electroforesis en celogel (15) para obtener el porcentaje de gamaglobulinas, así mismo se realizó una prueba de refractometría para obtener la concentración.

-El manejo que se le proporcionó a los cabritos después del parto fue el siguiente: secado, desinfección de ombligo, pesaje, identificación y apertura de registro. Antes de que tomaran calostro se obtuvo de cada uno una muestra de sangre (1.5 ml aprox.) por vía yugular en un tubo al vacío sin anticoagulante, la cual se dejó a temperatura ambiente hasta que formara coágulo. Se separó del suero y este último se centrifugó a 3,000 r.p.m. por 10 minutos para así obtener el suero limpio. Este se congeló para después analizarlo. Se tomaron muestras de suero sanguíneo de la cría, a las 48 h del parto, a los 7, 14, 21 y 28 días postparto, para así observar la dinámica de las Inmunoglobulinas en el primer mes de vida del cabrito.

-La detección de inmunoglobulinas en el suero sanguíneo se llevó a cabo por medio de la prueba turbidimétrica con sulfato de zinc y medida con espectrofotómetro (15).

-La información obtenida del presente estudio fue evaluada mediante un análisis estadístico descriptivo y mediante análisis de correlación para establecer la relación de las inmunoglobulinas calostrales con los niveles séricos de Ig en los cabritos que se estudiaron.

RESULTADOS.

- En el cuadro 1 se observa el porcentaje de inmunoglobulinas en suero de calostro, el cual se obtuvo en relación a las proteínas totales del mismo, obteniendo una media de 66%. También se puede ver la cantidad de proteínas totales que se encontró en el suero de calostro con una media de 11.06 g/l, además de la concentración de inmunoglobulinas en este mismo, con una media de 7.36 g/l.

-El cuadro 2 hace mención a los valores obtenidos del consumo de calostro, con una media de 185.8 ml y la cantidad de miligramos de inmunoglobulinas ingeridas por los cabritos, con una media de 1362.97 mg.

-El cuadro 3 presentan los valores en g/l de inmunoglobulinas en el suero sanguíneo de los cabritos que se obtuvieron a lo largo de los diferentes tiempos marcados en el presente trabajo. En dicho cuadro se puede tener una visión del comportamiento de las inmunoglobulinas en el suero del cabrito durante los primeros 28 días de vida.

-En la gráfica 1 se observa la frecuencia de presentación que se obtuvo en relación al porcentaje de inmunoglobulinas en suero de calostro, se destaca que el mayor porcentaje de animales (75%), presentaron valores de 60% a 75% de inmunoglobulinas en el suero de calostro.

-En la gráfica 2 se muestra la frecuencia de presentación en relación a los g/l de inmunoglobulinas que se obtuvieron en suero de calostro de cabras. El 53% de los

animales obtuvieron valores entre 7 g/l y 9 g/l de inmunoglobulinas en suero de calostro..

-En la gráfica 3 se muestra el comportamiento de inmunoglobulinas que hay en el suero sanguíneo de los cabritos estudiados en los diferentes tiempos a los que se obtuvo la muestra.

-De la gráfica 4 a la gráfica 9 se observa la frecuencia de animales en relación a los g/l de inmunoglobulinas en el suero de los cabritos obtenidos a diferentes tiempos de sangrado:

Gráfica 4.- Muestra tomada después del nacimiento (0 h), donde el 38% de los cabritos obtuvieron cantidades de 0-0.1 g/l de Ig en suero sanguíneo. Este es un porcentaje muy alto en comparación con los porcentajes de animales que se obtuvieron en los demás valores que van de 0.1 g/l a 1 g/l.

Gráfica 5.- Muestra tomada a las 48 h de nacido en la que se muestra una alta variabilidad, lo que representa una diferencia muy grande entre los animales. El 15% de los cabritos muestreados presentaron valores de 15 g/l a 20 g/l pero este es un porcentaje muy bajo, lo que indica que la muestra estuvo muy distribuida.

Gráfica 6.- Muestra tomada a los 7 días después del nacimiento, donde se obtuvo un porcentaje de 55 % de animales entre los valores de 20 g/l a 40 g/l.



Gráfica 7.- Muestra tomada a los 14 días de nacidos. El 54% de los cabritos obtuvieron valores de 15 g/l a 30 g/l, con una variabilidad muy baja.

Gráfica 8 y 9 .- Estas gráficas son las que se obtuvieron a partir de las muestras tomadas a los 21 días y 28 días respectivamente. En la primera se observa un porcentaje de 64% de animales que obtuvieron un valor de 10 g/l a 25 g/l y en la gráfica 9 se obtuvo un 70% de animales que presentaron la misma cantidad.

## DISCUSIÓN.

-Según Micusan y Borduas (17), las inmunoglobulinas en el suero de calostro de las cabras clínicamente sanas va de un 60% a un 70%. En este trabajo se obtuvieron valores que variaron de un 40.7% a un 81.69%, con una media de 66%, lo cual concuerda con lo obtenido en tal estudio, ya que el 75% de los animales tuvieron valores de 60% a 75% de inmunoglobulinas en suero de calostro.

-En cuanto a la concentración de Ig en suero de calostro, se obtuvieron valores en un rango de 2.47 hasta 11.2 con una media de 7.36 g/l. Estos valores comparados con los 24.48 mg/dl reportados por Agrawal y Bhattacharyya (2) son cifras altas, sin embargo en el trabajo de estos autores sólo se tomó una muestra de 5 animales clínicamente sanos, lo que disminuye la consistencia de sus resultados y se debe de tomar con cierta reserva. Por el contrario, al comparar los valores obtenidos en el presente trabajo con el valor de 53.27 g/l reportado por Smith y Sherman (26) son valores bajos, estos autores utilizaron un número de animales muy bajo (6 animales), además de que no se menciona si los animales estudiados fueron previamente inmunizados, lo cual podría determinar las diferencias entre los resultados.

-Los niveles de Ig que se obtuvieron en el suero de los cabritos a las cero horas (0 h), coinciden con lo mencionado por Nandakumar y Rajagopalaraja (20), presentando un alto porcentaje de animales con muy bajos o nulos niveles de Ig en su suero al momento del nacimiento. Esto reitera el

conocimiento que se tiene en el cual se asegura que al momento del nacimiento, el neonato está totalmente indefenso ante cualquier agresión del exterior como lo menciona Tizard (27). Pero como también mencionan Nandakumar y Rajagopalaraja (20) sólo algunos animales presentan una muy baja cantidad de Ig, que se presume que son producidos por ellos mismos, la cual no llega a ser significativa en el dado caso de una enfermedad.

-Con respecto a la cantidad de Ig a las 48 h se observa una variabilidad muy grande en los valores obtenidos, esto se puede deber a que antes de las 48 h post-nacimiento se inicia la absorción de las Ig presentes en el calostro por parte del cabrito, pero como Guerrault y Quin (10) y Micusan, Boulay y Bouduas (18) mencionan, la mayor cantidad de inmunoglobulinas séricas se presentan de las 18 a las 24 h de nacimiento, por lo que a las 48 h hay una gran diferencia entre los animales. Aun así, la mayoría de los animales ya tiene una buena cantidad de Ig y es muy poco el porcentaje de animales hipoglobulinémicos.

-Con respecto a los demás tiempos de medición (7,14,21,28 días) se observa cómo la variabilidad va disminuyendo conforme el animal crece y también se observa que la cantidad de Ig en suero va bajando conforme avanza el tiempo. En las gráficas 4 a la 9 también se puede observar que la mayoría de los animales presentan cierta cantidad de Ig en el transcurso del estudio, por lo que se puede pensar que estos valores pueden tomarse como referencia en relación

con la cantidad de inmunoglobulinas en los cabritos a estas edades. Además de que los valores obtenidos son muy parecidos a los que obtuvieron Smith y Sherman (26), que mencionan que a la semana de edad tienen 29.12 g/l y a las 4 semanas de edad presentan 16.18 g/l, en este trabajo se obtuvieron valores que a la semana de edad fueron de 29.91 g/l y a las cuatro semanas de 20.98 g/l, dando valores más elevados a las 4 semanas de edad, lo cual puede estar afectado por muchos factores que pueden influir sobre esta variable.

-En el análisis estadístico utilizado se encontró que el consumo de calostro es el que tiene más influencia sobre la cantidad de Ig en el suero sanguíneo del cabrito. Esto indica que esta variable parece ser la más acertada para determinar la cantidad de inmunoglobulinas en el suero. Es decir, que mientras más calostro se haya ingerido, se tendrá una mayor cantidad de inmunoglobulinas en el suero; ésto sólo es significativo en la medición tomada a las 48 h, ya que en los demás tiempos de medición ya hay otros factores que probablemente influyan en la cantidad de inmunoglobulinas presentes en el suero, como son, la permeabilidad del intestino, la producción de inmunoglobulinas propias, el estado de salud, el estado nutricional, ciertos factores del medio ambiente, entre otros como lo menciona Tizard (27).

-También se observó que a pesar de que el calostro tenga baja cantidad de inmunoglobulinas, si el cabrito ingiere mayor cantidad de ésta los niveles séricos de inmunoglobulinas van a ser buenos. Esto es contradictorio a

lo mencionado por Besser y Gay (5), quiénes dicen que en vacas la calidad del calostro es más importante que la cantidad de calostro que los becerros ingieran.

**CONCLUSIONS.**

Las conclusiones que se obtienen de este trabajo son las siguientes:

- La cantidad de inmunoglobulinas en el calostro de las cabras evaluadas presenta una variabilidad muy elevada. En este trabajo se obtuvieron valores que oscilaron entre 2.47 g/l y 11.2 g/l de inmunoglobulinas en calostro.

- Los resultados obtenidos en este trabajo indican que la cantidad de inmunoglobulinas que el cabrito presente en el suero sanguíneo después de haber mamado calostro, no depende solamente de la cantidad de inmunoglobulinas que contenga éste, sino, sobre todo de la cantidad de calostro que el cabrito ingiera.

-Se puede decir que el aporte de inmunoglobulinas al cabrito por parte de la madre a través del calostro es de vital importancia para el desarrollo normal y la viabilidad del cabrito. Sin embargo, es necesario reconocer que también este desarrollo está influenciado por otros factores y que su protección no depende en un 100% de la madre, sino del desarrollo normal del cabrito en cuanto a su sistema inmunológico. Además se deben tomar en cuenta a la triada ecológica (medio ambiente, agente, hospedero), en la cual hay que controlar estos tres factores que la componen para poder tener una buena producción del ganado caprino.

-En cuanto a la curva del comportamiento de las Inmunoglobulinas en los diferentes muestreos se puede



concluir en base a las mediciones realizadas, que la mayor concentración de inmunoglobulinas en suero es a las 48 h. Otra observación importante es que para el día 21 se encontró la menor cantidad de inmunoglobulinas mientras que para el día 28 se vió una pequeña elevación en su concentración, aunque ésta no fue significativa.

-Por estas razones se recomienda que se desarrolle otros trabajos en los que se hagan mediciones a las 12 h, 24 h, y a más de 28 días para así observar un comportamiento más preciso de las inmunoglobulinas séricas, y consecuentemente se puedan rectificar o discutir las conclusiones a las que se llegó en este trabajo.

**LITERATURA CITADA.**

- 1.- Abd-el-gawad, I.A., Mahfouz, Z., Ali, A.A. y Hewedi, M.: The electrophoretic pattern of goats' milk proteins during various periods of lactation. Ann. Agri. Sci., 24, 1469-1475 (1986).
- 2.- Arawal, K.P. y Bhattacharyya, N.K.: Note on the composition of colostrum and its transition to normal milk in Indian dwarf goats. Ind. Jo. Ani. Sci., 50, 782-784 (1980).
- 3.- Arbiza, A.S.: Producción de Caprinos. AGTEditor, S.A., México, 1986.
- 4.- Agraz, A.: Caprinotecnia I. Limusa, México, 1984.
- 5.- Besser, T.E., Gay, C.C.; Colostral transfer of immunoglobulins to the calf. Vet. Annual UK, 33, 53-61, (1993).
- 6.- Csapo, J., Wolf, G. Y Csapo, Z.; Composition of colostrum from goats and ewes dropping twins. Act. Agro. Hun., 38, 395-402 (1989).
- 7.- Gall, C.: Goat Production. Academic Press, London, 322-323, 1987.
- 8.- García, J.I.: Determinación de los niveles de Inmunoglobulinas séricas en cabritos antes y después de la ingestión de calostro. Tesis de licenciatura. Fac. de Estudios Superiores "Cuautitlan". Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, 1986.

- 9.- García, E: Modificaciones al sistema de calificación climática de Köppen. 2a. Ed, Facultad de Economía. U.N.A.M., México, D.F., 1981.
- 10.- Guerrault, P. y Ouin, S.: Several methods of maintaining the supply of colostrum. Chevre, 180, 30-31 (1990).
- 11.- Ha,W.K., Lim,J.W. y Choi,C.K.: A study of the immunoglobulin G concentration in milk and blood serum of Korean Native goats. 1.- Changes of IgG concentrations with age of Korean Native goats.Ko. Jou Dai.Sci.,9, 147-150 (1987).
- 12.-Halliwel, R.E.W., Gorman, N.T., Immunologia Clínica Veterinaria, Acribia, España, 1989.
- 13.- Jenness, R.: Composition and characteristics of goat milk. J. Dai. Sci., 63, 1605-1630 (1980).
- 14.- Lim, J.W.: Variation in the concentration of colostrum constituents including immunoglobulin in Korean native goats. Ko. Jou. Dai. Sc., 10, 1-7 (1988).
- 15.-Margni, R.: Immunologia e Inmunquímica. 4a de. Editorial Médica Panamericana, Argentina, 1989.
- 16.- Mc. Ewan, A.D., et.all: Turbidity test for the estimation of the immunoglobulin levels in neonatal calf serum. Clinic Cjim. Acta , 27, 157-163 (1970).

- 17.-Micusan, V.V y Borduas, A.G.: Preferential transport into colostrum of Fc fragment derived from serum IgG1 immunoglobulin in the goat. Res. Vet. Sci., 21, 150-154 (1976).
- 18.- Micusan,V.V., Boulay,G. y Bouduas, A.G.: The role of colostrum on the occurrence of immunoglobulin g subclasses and antibody production in neonatal goats. Can J Comp Med. 40: 184-186 (1983).
- 19.- Nandakumar,P. y Rajagopalaraja,C.A.: Growth and mortality in relation to serum immunoglobulin level in neonatal kids. Kerala. J. Vet. Sci., 14, 49-52 (1983).
- 20.-Nandakumar, P. y Rajagopalaraja, C.A.:Immunoglobulin level in colostrum fed kids during the first twenty four hours after brth.Ker. J. of Vet. Sci. 14: 57-60 (1983).
- 21.-O'Brien,A..J. y Shermand, D.M.: Serum Immunoglobulin concentrations of newborn goat kids and subsequent kid survival trough weaning. Sm. Rum. Res. 11, 71-77 (1976).
- 22.-O'Brien, A.J. y Shermand, D.M.: Field methods for estimating serum immunoglobulin concentrations in newborn kids. Sm. Rum. Res. 11, 79-84 (1976).
- 23.- Quiles, A.J., Gonzalo,C., Fuentes, F., Hevia,M. Y Sánchez, J.M.: Protein composition and variation of caprine colostrum (Murciano-granadina breed) by means of polyacrylamide-sds gel electrophoresis. Ani. Prod.,52, 311-316 (1991).

-24.-Quiroz, H.:Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. 5ª edición. Noriega Editores, México, D.F. 1994.

-25- Sherman, D.M., Arendt, T.D., Gay, J.M. y Maefsky, V.A.: Comparing the effects of four colostrum preparations on serum Ig levels of newborn kids. Vet. Med., 85, 908-913 (1990).

-26.- Smith, M.C., Sherman, D.M.: Goat Medicine. Lea & Febiger, EUA, 1994.

-27.-Tizard, Y.: Inmunología Veterinaria. 3ª edición. Interamericana-Mcgraw-Hill, México, D.F. 1989.

CUADROS Y GRÁFICAS.

Cuadro 1, Porcentaje, concentración de Inmunoglobulinas  
y Proteínas totales en calostro (g/l).

<u>Variable</u>	<u>Media</u>	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>	<u>Desviación Estándar</u>	<u>Coefficiente de Variación</u>
Porcentaje de Ig .	66	40.7	81.69	8.18	12.37
Proteínas totales (g/l)	11.06	5.6	14.2	1.85	16.99
Concentración de Ig- (g/l)	7.36	2.47	11.2	1.69	22.96

N= 45 animales.



**Cuadro 2. Consumo de calostro e inmunoglobulinas por parte del los cabritos.**

<u>Variable.</u>	<u>Media.</u>	<u>Mínimo.</u>	<u>Máximo.</u>	<u>Desviación Estándar.</u>	<u>Coefficiente de variación.</u>
Consumo de Calostro. (ml)	185.8	0	500	97.47	51.62
Ig ingeridos por el cabrito (mg).	1362.67	0	3733	803.97	58.99

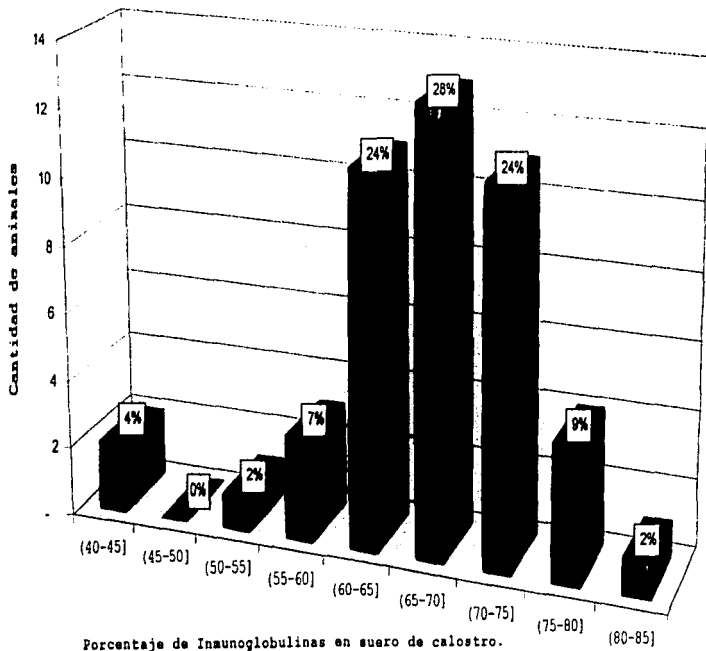
N= 68 animales

**Cuadro 3, Cantidad de Inmunoglobulinas en suero de cabrito  
obtenidas a los diferentes tiempos de sangrado (g/l).**

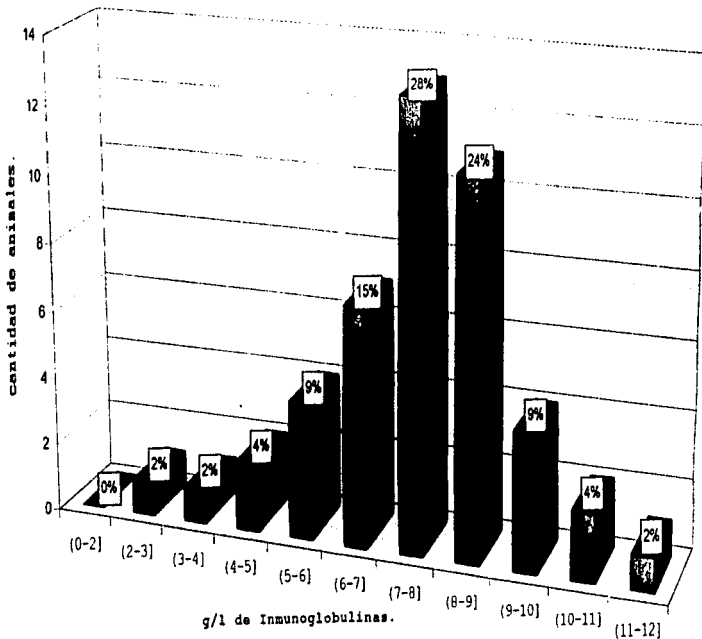
	<u>Media.</u>	<u>Mínimo.</u>	<u>Máximo.</u>	<u>Desviación Estándar.</u>	<u>Coefficiente de variación</u>
0h.	.3	0	.97	.3	100
48h.	34.19	0	81.64	18.7	54.69
7 días.	29.91	0.93	95.48	18.35	61.45
14 días.	24.3	2.02	53.81	11.62	47.81
21 días.	19.87	1.44	69.01	11.56	59.68
28 días.	20.95	1.21	94.05	13.78	65.68

N= 68 animales.

Gráfica 1; Relación entre el porcentaje de Inmunoglobulinas en suero de calostro y la cantidad de animales que los presentaron.

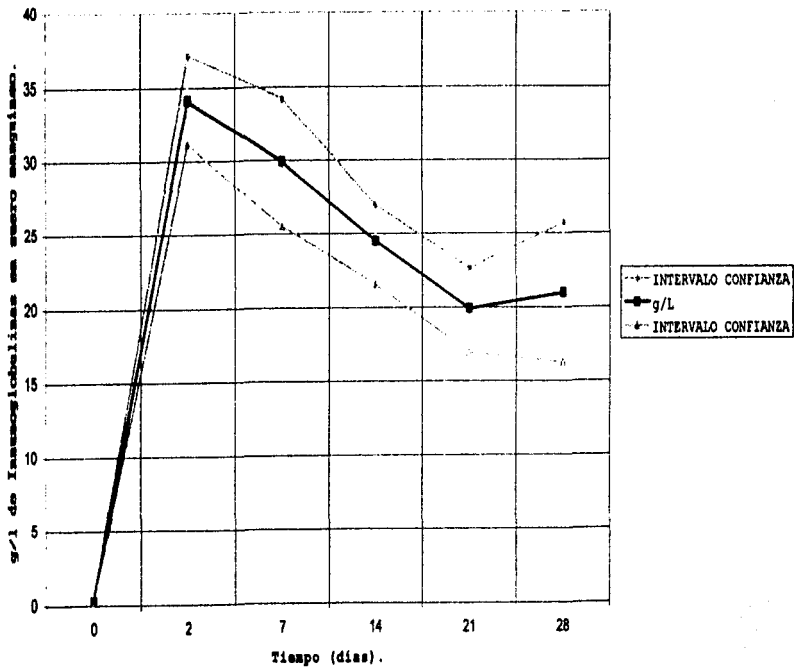


Gráfica 2; Relación entre el numero de animales y la cantidad de Inmunoglobulinas presentadas en suero calostroal de cabras.

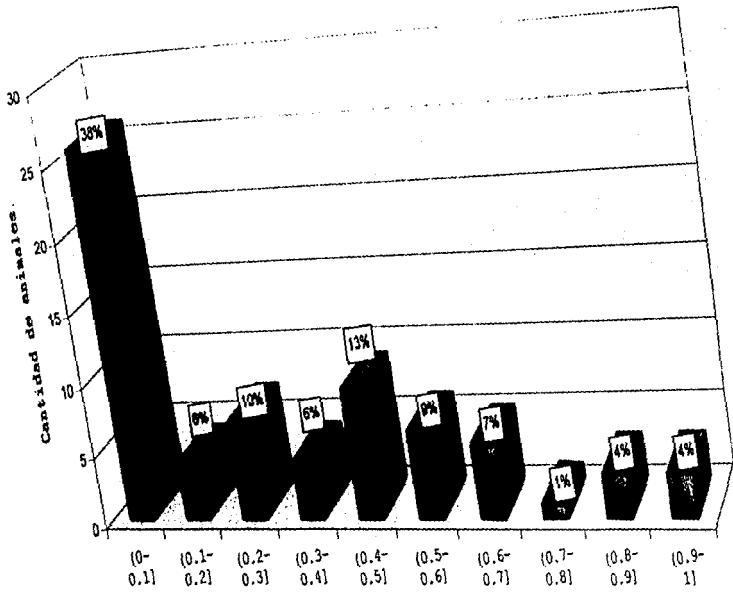


ESTA TONDA NO DEBE  
VALER DE LA BIENDECIA

Gráfica 3; Comportamiento de las Inmunoglobulinas en suero sanguíneo de cabrito en diferentes tiempos.

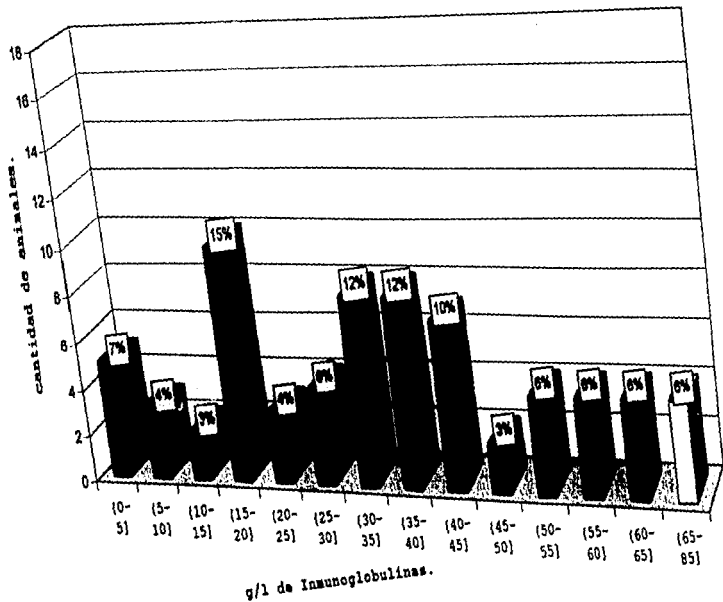


Gráfica 4: g/l de Inmunoglobulinas en suero sanguíneo de cabrito a las 0 h.

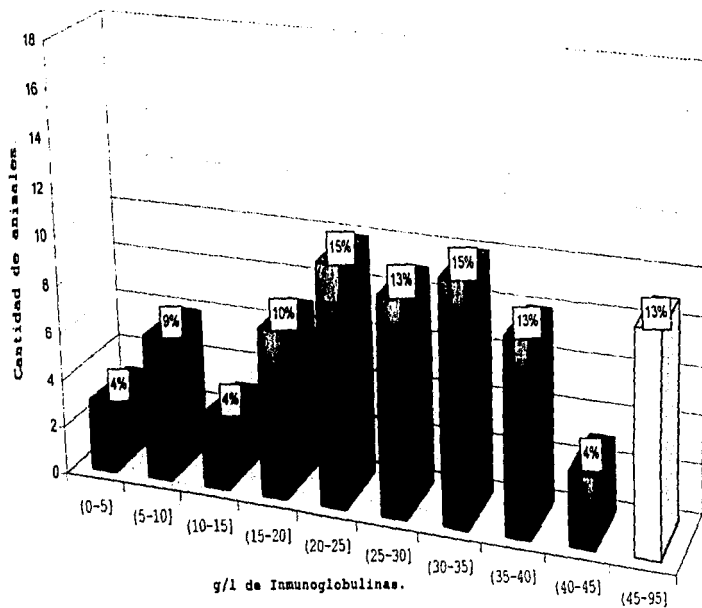


g/l de Inmunoglobulinas.

Gráfica 5; g/l de Inmunoglobulinas en suero sanguíneo de cabrito a las 48 h.

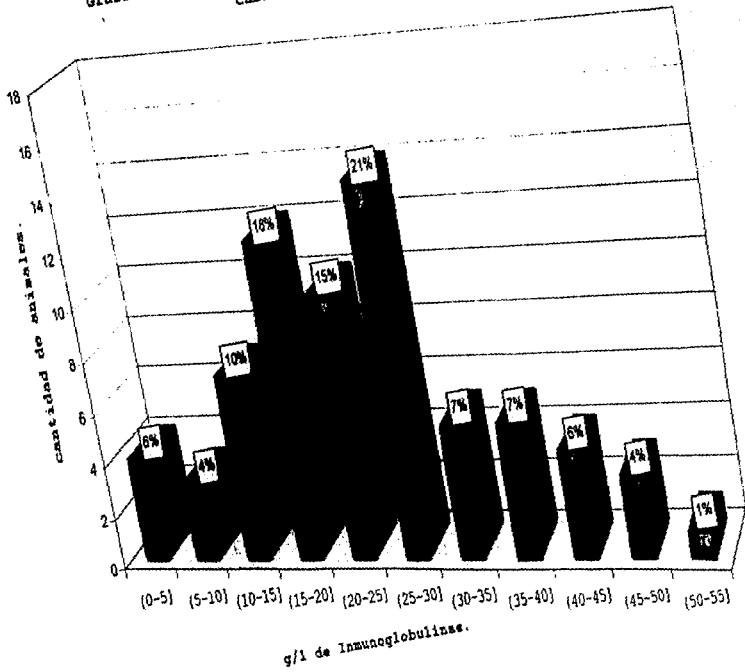


Gráfica 6; g/l de Inmunoglobulinas en suero sanguíneo de cabrito a los 7 días.

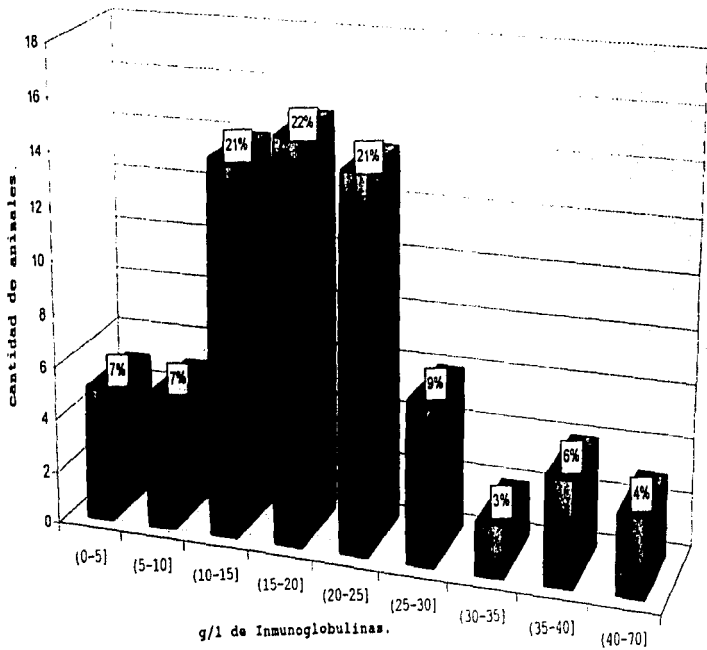




Gráfica 7: g/l de Inmunoglobulinas en suero sanguíneo de cabritos a los 14 días.



Gráfica 8; g/l de Inmunoglobulinas en suero sanguíneo de cabrito a los 21 días.



Gráfica 9; g/l de Inmunoglobulinas en suero sanguíneo de cabrito a los 28 días.

