

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**Estudio Preliminar del Polimorfismo Genético
de las Proteínas Plasmáticas (Albuminas y Transferrinas)
en el Ganado Caprino del Estado de Nuevo León.**

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a:

LUCIANO OZIEL ZAMBRANO RECCIO

A Consideración del H. Jurado para su Aprobación

ASESOR

M. V. Z. JUAN GARZA RAMOS

1974



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**Estudio Preliminar del Polimorfismo Genético
de las Proteínas Plasmáticas (Albuminas y Transferrinas)
en el Ganado Caprino del Estado de Nuevo León.**

TESIS PROFESIONAL

LUCIANO OZIEL ZAMBRANO RECCIO

México, D. F.

1974

A LA MEMORIA DE MI PADRE.
Sr. Luciano Zambrano Herrera.

A MI MADRE

**Por la confianza, y estímulo para realizar
mi más grande anhelo.**

CON TODO CARIRO PARA MIS HERMANOS

**Edulces.
Ma. Tayde
Abdul Juvier
Juan Anqel
Thelma Diaman**

A MI ASESOR,

M.V.Z. Mc. Juan Garza Ramos.

**Por su valiosa colaboración
para poder llevar a cabo éste
trabajo.**

A TODOS MIS AMIGOS.

ESTE TRABAJO FUE REALIZADO EN EL

LABORATORIO DE INMUNOGENETICA,

SIENDO ASESORADO POR EL :

M.V.Z. JUAN GARZA PANOS

CONTENIDO

INTRODUCCION

MATERIAL Y METODOS

RESULTADOS Y DISCUSION

RESUMEN Y CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Origen de la Cabra.

Pertenece a la familia bovidae de rumiantes de cuernos huecos, al suborden ruminantia, del orden Artiodactyla de los mamíferos. - Este animal así como las ovejas, con las que tiene relación estrecha, - constituyen la familia de los Caprini, que se ha subdividido en dos géneros, Capra que fué definido por Linneo en 1758 y Hemitragus definido por Hodgson en 1841, (Sistema Banco Nacional Agropecuario 1971).

Se ha descrito que la familia Caprina tuvo su origen a partir de un tipo ancestral de Mioceno.

Al oriente de China se han localizado fósiles de aspecto caprino denominados "Sivacabra" que se encontraron en formaciones del pleoceno superior en la India, que se asemejan más al género Hemitragus que al Capra.

Los fósiles de las cabras hallados en Europa y Asia, indican que ya en el Pleistoceno, estos animales habían llegado a ser mucho más comunes y estaban relacionados más estrechamente con ciertas especies de Capra y Hemitragus que existen aún en la actualidad (Sistema Banco Nacional Agropecuario '971).

Los restos de obras de arte rupestre cuya fecha de ejecución se fija entre 10,000 y 20,000 años, dan testimonio de la frecuencia con que se encontraba la cabra en esa época y revelan que la cacería era el medio esencial para obtener carne y que junto con frutas - que recolectaba el hombre, formaban la base de su alimentación que enriqueció cuando por haberla domesticado pudo obtener regularmente la carne y la leche (Rued 1957).

Por otros datos paleontológicos se tiene conocimiento que este animal fué domesticado entre otras partes en el Sudeste de Asia, en las cercanías de dentro de las obras en que se halló a la cabra sal-

vaje de Bezoar, que puede considerarse como la progenitora de la mayoría de las cabras domésticas, (Pilgrim G. E. 1947).

Es probable también que otros animales primitivos como el Markhor, hayan contribuido a la formación de ciertas razas de la India y del Cercano Oriente, mientras que el Ibex abisinio se asoció quizás de igual forma con el Bezoar para dar origen a algunas de las cabras - del Africa Septentrional y Oriental, (Ricordeau G. 1964).

Si el origen de la cabra como especie, así como su aparición constituyen temas aún sujetos a debate, el aspecto relativo a la época en que fué domesticada aún es más confuso; ya que existen autoras que señalan la imposibilidad de determinar aunque sea de manera aproximada la época en que el hombre logró la domesticación de esta especie.

La morfología de la especie y su relación con la producción se describen ampliamente en la edición del (Sistema Banco Nacional Agropecuario, 1971).

Según la edad de los caprinos reciben distintos nombres, se le llama cabrito hasta las 5 semanas, chivo de 5 semanas hasta un año, primales de un año a dos, cegajos de dos a tres años, cuatreños de tres a cuatro años, al macho cabrío se le llama macho cabrío o entero.

El ganado Caprino en el mundo.

Las tres especies animales más importantes que proporcionan proteína animal al hombre (sin incluir a las aves) son bovinos, ovinos y caprinos de acuerdo con el Anuario de Producción de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (F. A. O.) 1965-1966.

La población mundial total de animales domésticos (sin incluir a las aves) fué de 2,478.8 millones de cabezas.

Según la fuente antes mencionada, el número total de bovinos era de 1,075.1 millones (43.4%) del total de las tres especies reportadas, población similar es la de los ovinos 1,026.4 millones (41.4%) los caprinos tienen un lugar muy por abajo de las anteriores siendo su población de 377.3 millones (15.2%).

En el año de 1966 de acuerdo con un reporte de la Federación Internacional Lechera, se aprecian disminuciones de la población caprina en Alemania, Austria, Bélgica, España, Gran Bretaña, Italia, Japón, Malta, Noruega, Polonia, Portugal, Suecia, Suiza y Venezuela.

En Checoslovaquia, Francia e Israel su población caprina se mantiene igual. En la India, Estados Unidos de Norteamérica, Bulgaria, Chipre, Brasil y México se ha reportado incremento del número de caprinos.

El desarrollo de la explotación caprina tiene mayor importancia en aquellos países que se encuentran en vías de desarrollo como es el caso de México.

A continuación se describe el cuadro que aparece en la -- (F. A. O. 1970), en donde se aprecia que el mayor número de ejemplares caprinos se explota en los países del Tercer Mundo.

POBLACION CARRINA EN EL MUNDO

País	Población Caprina (miles)
India	60,813
China	55,000
Turquia	18,000
Etiopía	16,000
Bresil	14,719
Iran	12,500
<u>MEXICO</u>	<u>10,000</u>
Pakistan	9,588
Yarrucos	9,000
Kenya	6,500
Sudán	6,320
U.R.S.S.	5,600
Grécia	5,000
Nigeria	5,000
Sud-Africa	5,000
E.E.U.U.	4,200
Mali	4,173
Afganistán	4,087
Perú	4,000
España	3,300
Irak	2,600
Argel	1,946
Libia	1,580
Argentina	1,476
Italia	1,440
Chile	1,300
Venezuela	1,251
Siria	1,223
Bolivia	1,176
Francia	1,176
Africa Sud. Occ.	1,144
Albania	1,142
Túnez	945
Portugal	707
Polonia	600
Rumania	562
Checoslovaquia	550
Japón	495
Jordania	451

Alemania Oriental	446
Birmania	436
Bulgaria	402
Líbano	392
Alemania Occidental	292
Corea	232
Yugoslavia	218
Chipre	217
Austria	161
Israel	131
Suiza	113
Noruega	

Fuente (F.A.O. 1970)

La Cebra en México.

Los antecedentes de la Cebra en México son escasos (Agraz A.- 1958). sabemos que los primeros lotes llegaron en el siglo XVI procedentes de España y que se siguieron importando hasta el siglo XVIII.

Entre estas razas importadas de acuerdo al fenotipo de algunos datos actuales figuran principalmente, la Granadina, Murciana, tal vez la Pirinámica, la Malagueña y la Nubia.

A principios de siglo se importaron de países europeos razas como la Baanen, Alpino Francés, Toggenburg y Anglo Nubio, algunas de ellas se exportaron a los Estados Unidos de Norteamérica.

La cabra es un animal muy apreciado en algunas regiones de nuestro país, sobre todo en las denominadas Zonas Áridas (41% del Territorio Nacional) en las que es el principal proveedor de leche, carne y pieles.

Población y Distribución.

En México excluyendo a las aves, la Cebra es la segunda especie de importancia. Ha permanecido al margen de los avances tecnológicos

cosa que no ha sucedido con los Cordos donde la explotación y la tecnificación han logrado colocarla en el tercer lugar de importancia en el panorama pecuario nacional.

Bovinos	16.009,431
Caprinos	9.731,880
Cerdos	5.988,348
Ovinos	5.169,497
Caballar	2.489,088
Mular	668,115
Asnal	2.207,724

Fuente IV Censo Nacional Agrícola Ganadero y Ejidal (1960)

Producción Lechera.

De acuerdo con los censos con que se cuentan, indican que la producción Nacional de Leche de Cabra fué de 149.881,006 lts. en el año de 1940, en el año de 1950 se elevó a 181.286,777 lts. descendiendo en 1960 a 158.449,730 lts.

La Secretaría de Agricultura y Ganadería en su edición Plan Nacional Ganadero y Forestal etapa 1968-1969, indica que de 1964-1965 el número de caprinos especializados en la producción de leche fué de --- 1.121,366 de los cuales se obtuvieron 181.5 millones de litros, de donde el 29% de este total se consumió como leche fresca (48.4 millones) y el 79% restante (121.1 millones se destinó a la industrialización).

Para el bienio de 1967-1968, se observó disminución del 5% - en el número de caprinos, e igual porcentaje en la producción siendo los efectivos de 1.079,310 y obteniéndose 186.8 millones de litros.

Como el caso anterior el 29% se destinó al consumo como leche fresca (38.66 millones) y el 79% restante (116.56 millones a la industria

lización), se indica que del 15-20% destinado a la industrialización se emplean en la fabricación de dulces y cajetas; localizándose estos centros fabriles en: Linares N. L., San Luis Potosí S.L.P., Saltillo Coah., y - Celaya Gto.

Producción de Carne.

En el renglón correspondiente a la producción de carne se tienen datos obtenidos de la Confederación Nacional Ganadera (1970) que indican que los caprinos sacrificados para el abasto en el bienio 1965-1966 - fueron 882,899 con una producción de carne de 14,126.400 kgs.

Así en el bienio 1971-1972 se sacrificaron 1,262,248 caprinos siendo su producción de 16,409.231 kgs. el consumo per-cápita de carne de cabra fué de 0.336 kgs. y 0.315 kgs.

Pieles.

La piel de la cabra es de las más importantes para la industria de la curtiduría y cuando está bien trabajada puede alcanzar los precios más altos obteniéndose una fuerte cantidad de divisas por su exportación.

La piel de los caprinos se emplea para la confección de artículos de alta calidad como; zapatos, vestidos, bolsas, guantes y botones.

ESTADOS DE LA REPUBLICA CON MAYOR POBLACION CAPRINA

Coahuila	1,494,184
San Luis Potosí	934,178
<u>Nuevo León</u>	<u>819,346</u>
Zacatecas	728,592
Guarajuato	563,095
Oaxaca	530,704

Durango	522,300
Tamaulipas	518,649
Puebla	487,246
Chihuahua	463,197
Guerrero	307,227
Hidalgo	278,669
Jalisco	220,324
Michoacán	197,761
Querétaro	156,038
Estado de México	144,968
Veracruz	143,929

Fuente IV Censo Nacional Agrícola Ganadero y Ejidal (1960)

Con respecto al Estado de Nuevo León, situado al Noroeste de la República y con una latitud de 24°50', altura media de 425 mts. precipitación pluvial de 532 mm. temperatura media de 20°C. y con un clima estepario y extremo Secretaría de Agricultura y Ganadería (1968) y que ocupa el tercer lugar dentro de los estados que mayor población caprina, es el que posee una extensión total de 64,568 km² de donde 21,945.30 km² o sea el 33% de su extensión total se encuentra ubicado dentro de la superficie denominada Zonas Áridas en el Estado.

De la población total del estado 1,694,569, de los habitantes, 122,549 (7.2%) viven en estas zonas imóviles.

Guardando cuidadosamente la población caprina por municipios se aprecia que en los 7 municipios incluidos en la superficie de la Comisión de las Zonas Áridas se localiza el 18.8% de la población total de caprinos en el Estado, y que para los pobladores de estas zonas la explotación de la caprinocultura y la tala de la lechuguilla (Agave Lechuguilla) son su principal o única fuente de ingresos y alimentación.

A información solicitada a las oficinas administrativas del -
Rastro Municipal de la Ciudad de Monterrey N.L. sobre el número de capri-
nos sacrificados, fueron proporcionados los siguientes datos.

<u>AÑO</u>	<u>SACRIFICIOS</u>
1970	306,677
1971	217,504
1972	204,549
1973	156,775

De lo que se puede observar que en el bienio de 1971-1972 se -
sacrificaron en la ciudad de Monterrey, 422,153 de los 1,262,248 que se -
sacrificaron a nivel nacional y que reporta la Confederación Nacional Ge-
nadera en su boletín (1973), y que significa el 33.59% de los caprinos en-
viados para el abasto en todo el país.

Población de Ganado Caprino en el Estado de Nuevo León (1970),
datos proporcionados por las Presidencias Municipales, a la Dirección de-
Fomento Agropecuario.

Abasolo	1,980
Aguaqueguas	10,975
Allenda	- - -
Anáhuac	34,576
Apodaca	1,034
* Aramberri	34,356
Bustamante	4,809
Cadermyta Jiménez	19,215
Carmen	490
Cerralvo	20,965
Ciénega de Flores	1,105
Colombia	1,100
China	168,680

* Dr. Arroyo	9,650
Dr. Coss	12,334
Dr. González	9,650
* Galeana	25,555
* García	21,567
Gerza García	57
Gral. Bravo	48,525
Gral. Escobedo	276
Gral. Teran	19,562
Gral. Treviño	4,800
* Gral. Zaragoza	15,773
Gral. Zuazua	1,520
Guadalupe	---
Hidalgo	4,910
Higuera	5,478
Hualahuises	840
Iturbide	15,387
Juárez	17,795
Lampazos	19,394
Linares	33,958
Los Aldama	8,761
Los Herrera	22,085
Los Ramones	27,992
Marín	620
Melchor Ocampo	11,000
* Mier y Noriega	25,927
* Mina	20,432
Montemorelos	11,303
Parás	16,368
Peaquería	9,011
Rayones	14,520

Sabinas Hidalgo	12,564
Salinas Victoria	24,314
San Nicolás de los Garza	859
Santa Catarina	4,820
Santiago	1,966
Vallecillo	13,003
Villaldama	24,002
	<u>815,846</u>

* Municipios donde se ubican las zonas áridas en el Estado de Nuevo León.

Grupos Sanguíneos.

En los estudios realizados sobre grupos sanguíneos en las distintas especies animales se han encontrado dos tipos de grupos.

- a) Grupos Sanguíneos Eritrocíticos ó Grupos Sanguíneos Celulares.
- b) Los grupos sanguíneos solubles, que se localizan en el plasma sanguíneo y en el interior de las células sanguíneas.

El primer grupo se identifica por medios serológicos, necesitando para su identificación de antisueros específicos.

Los grupos sanguíneos solubles ha sido posible su estudio gracias a las técnicas de electroforesis (Tiselius 1937), que consisten en la aplicación de una fuerza eléctrica directa, con el fin de separar por migración moléculas ionizadas, ya sea que estén presentes en un medio líquido (electroforesis libre), o en un medio semisólido (electroforesis zonal).

Este segundo sistema es el más adecuado, por permitir mayor separación de las moléculas, ya que esta separación se lleva a cabo de acuerdo con su carga eléctrica, así como porque retienen a las moléculas grandes, haciéndolas migrar lentamente que las moléculas más pequeñas que migran fácilmente por los poros y pasan a mayor velocidad.

El estudio electroforético de los grupos sanguíneos solubles, sobre todo utilizando como soporte semisólido el gel de almidón, ha revelado la existencia de varios sistemas de antígenos solubles (proteínas y enzimas), controladas genéticamente.

Además de los estudios genéticos de grupos sanguíneos, se ha encontrado que las proteínas y enzimas plasmáticas sufren alteraciones de tipo metabólico, ya sea por modificaciones fisiológicas (embara-

zo, producción de huevo, etc.), o modificaciones patológicas (Enfermedad de Newcastle y Mareck de las aves, Mastitis en vacas, etc.), Garza J. - (1970).

El estudio genético de estos antígenos séricos solubles, - tienen la ventaja sobre el de los antígenos eritrocíticos, de que como se ha mencionado antes no necesitan del empleo de antisueros específicos para su identificación.

También permiten la identificación de individuos heterocigóticos, porque los genes que los controlan son en casi todos los casos - codominantes. Estos estudios han sido utilizados para un sinnúmero de aplicaciones, ejemplo: para el grupo de Transferrinas (TF), se han estudiado las siguientes especies; monos (Goodman, Poulik 1961), bovinos (Ashton, Emithias, Hickman 1958 Pijoán 1969), borregos y cabras (Ashton y Ferguson 1963), caballos (Braend, Stormont 1954, Juárez Bacerra 1970), burros (Nieca y Knoch 1967), porcinos (Ashton 1960), ratones (Ashton y Braend 1961), antílopes (Ashton, Carr 1965), focas (Naerdal 1965), palomas (Mueller 1961), atunes (Kazuo Fujina, Tajay Kang 1967), etc..

En lo referente al estudio de grupos sanguíneos en caprinos, hay muy pocos reportes en la literatura mundial, lo que se debe probablemente a que las investigaciones en este campo se realizan en los países altamente desarrollados en los que la población y explotación del ganado caprino no es importante. Los países en los que la explotación de - esta especie es importante aún no cuentan con los recursos necesarios - que les permitan emplear una tecnología avanzada.

Por ejemplo el número de trabajos presentados para cada especie en la 13 ava. Conferencia Europea sobre Grupos Sanguíneos en Animales y Polimorfismos Bioquímicos, celebrada en Viena, Austria en 1972 - fué.

Bovinos	49
Cardos	23

Ovinos	12
Aves	11
Equinos	9
Peces	8
Ratas	6
Búfalos	4
Humanos	4
Perros	3
• Caprinos	2
Mink	2
Alpacas	1
Mono Rhesus	1
Ratones	1

* De estos dos casos presentados, uno está combinado con ovinos.

Los polimorfismos de las proteínas séricas de las cabras se han estudiado por Anton y McDougall (1958), Efremov y Braend (1964), - Bernhardt (1964), Watarase (1965), Tjarkov (1972), Osterhoff y Ward-Cox (1972).

Estos autores han encontrado diferencias en los sistemas de Transferrinas, Albúminas, Hemoglobinas y Amilasas. Los estudios anteriores han permitido determinar las relaciones filogenéticas entre las diversas razas en los países donde se han realizado los estudios, principalmente Sud-Africa, Bulgaria e Italia. Cabe señalar que México tiene una población caprina varias veces mayor a la de esos países.

En esta tesis se han estudiado los sistemas de Albúminas y Transferrinas del Genado Caprino del Estado de Nuevo León.

Albuminas.

La albúmina (alb) es una proteína que se encuentra normalmente en concentraciones elevadas en el plasma, es una proteína grande, con un peso molecular de 60,000 y mide $150 \times 58 \text{ \AA}$, y tiene un punto — isoelectrico a p. H. 2.7. Se ha encontrado polimorfismo bioquímico en las albúminas por medio de electroforesis zonal (Mc. Indos 1962).

Transferrinas.

Las transferrinas (TF) son proteínas que tienen la particularidad de transportar el hierro y que existen en muchas formas hereditarias de los vertebrados. Su peso molecular es de 90,000 parecen estar compuestos de una sola cadena polipeptídica. Existen variaciones — heredables en cuanto se refiere a su movilidad electroforética. Estas variaciones, al menos en el ser humano parecen estar sujetas a cambios — leves en la estructura molecular (An Chuan Wong 1965), su capacidad para transportar hierro fué demostrada con Fe^{59} (Smithies y Nickman 1968).

El propósito de esta tesis es estudiar los grupos sanguíneos solubles del ganado caprino criollo así como los de algunos ejemplares — de la raza Garadina.

Al determinar las frecuencias de los diferentes tipos de — Transferrinas y Albúminas, en estas razas, se espera que posteriormente puedan utilizarse estos resultados para:

- 1° Comprobar paternidad.
- 2° Identificación de individuos (Sementales)
- 3° Comparar las frecuencias obtenidas con las de otras razas.
- 4° Conocer el futuro por estas pruebas si hay relación entre un grupo sanguíneo soluble y alguna especiali — dad zootécnica.

* 16 *

Lo anterior resulta particularmente importante, ya que en México esta especie requiere de una tecnología más avanzada que permita lograr una explotación racional.

MATERIAL Y METODOS

Fueron recolectados 120 sueros sanguíneos de caprinos machos y hembras de cuatro ganaderías ubicadas en los municipios de Salinas - Victoria, Santa Catarina, Gral. Escobedo y Monterrey del Estado de Nuevo León, estos sueros fueron extraídos de ganado Criollo (58 muestras), de la raza Granadina (65 muestras). La recolección se realizó durante el verano de 1973.

Las muestras fueron tomadas mediante punción de la vena yugular y recolectadas en tubos estériles sin anticoagulante, fueron identificadas y registradas anotándose su procedencia, edad y sexo.

Todas las muestras se conservaron en refrigeración hasta el momento de centrifugarse para obtener el plasma a 1,500 r.p.m. y posteriormente se les conservó en congelación a -20°C hasta el momento de su uso.

La identificación de los grupos sanguíneos solubles, se hizo por medio de electroforesis zonal en gel de almidón, de acuerdo con la técnica descrita por Pijoán (1969).

El gel se prepara mezclando una cantidad dada de almidón hidrolizado de papa y una sustancia buffer. Esto se hace mezclando primero una parte de almidón con buffer frío, agitando hasta lograr la suspensión, y luego se añade buffer en ebullición, para lograr la gelificación del medio. Se procede inmediatamente a retirar el aire que se encuentra en el medio mediante una bomba de vacío.

Se utilizan 200 ml. de esta suspensión para cada gel. Esto se hace vertiendo la mezcla en un molde de 14x21cm. con 6mm. de espesor. Se cubre con un vidrio al que previamente se le ha puesto una delgada capa de glicerina. Se deja reposar durante 24 horas después de las cuales se retira el vidrio reemplazándolo éste por papel celofán.

Se procede a cortarlo a 4 cm. de su extremo, denominándose a

esta incisión "origen", considerándose como extremo catódico.

Sobre el origen se insertan pequeños cuadros de papel para crio-
matografía 3 mm. de 6 x 6 mm.

Cada papel se embabe en una muestra, y que representa un indi-
viduo. Cada gel puede dar cabida hasta 20 muestras. Después de esto, se
levanta el papel celofán a 2 cm. de cada extremo, de esta manera el gel —
queda listo.

Se coloca sobre pequeños soportes de madera, y se depositan —
sobre su superficie los dos puentes (de papel filtro), de los electrodos.—
Estos están constituidos por dos pequeños recipientes, se conectan los elec-
trodos de un transformador regulado; después de aplicar la corriente eléc-
trica durante un tiempo determinado, se corta longitudinalmente en dos par-
tes de 3 mm. se tñe y después se decolora y fija en solución lavadora (a-
gua 5 partes, metanol 5 partes, ácido acético 1 parte), hasta ser interpre-
tado y fotografiado.

La cantidad de almidón, el p. H. de los buffer, la cantidad y
duración de la corriente eléctrica y la tinción, varían con la técnica que
se emplee y dependen del grupo sanguíneo que se vaya a estudiar.

Albúminas. (Pijoán 1969)

Esta técnica requiere que los sueros se diluyan 1:8 en agua des-
tilada. El gel se prepara con 35 gr. de almidón (14 ml. de solución A .35M
de Acido Cítrico y 9 ml. de solución B 19M Tris Hidroximetilaminometano),—
se completan 250 ml. de agua destilada, con un p. H. de 6.3.

El buffer de electrodo es de .3M ácido Bórico y .1M de hidróxi-
do de sodio con un p. H. de 8.6 se trabaja en frío, poniendo un recipiente
con refrigerante sobre el gel. Se aplican 30 miliamperios (ma) durante 75
minutos, y se retiran las muestras. Se conserva esa corriente hasta que —
la línea de boratos migre 10 cm. del origen.

Se retira el gel, se corta longitudinalmente en dos partes, la porción superior se tiñe con nigrocina al 0.5% en solución lavadora durante 1-2 minutos, la porción inferior se tiñe con emido negro 0.5% en solución lavadora cuando menos 24 hrs. antes de hacer la interpretación.

Transferrinas (Kristiansson 1953).

Se utilizan 29 gramos de almidón, que se diluyen en un buffer preparado con 20 ml. de solución A, y 20 ml. de solución B, diluidos en 210 ml. de agua destilada para obtener un p. H. de 8.6.

Se pone una corriente inicial de 45-50 Ma. (300 volts), durante 15 minutos y se retiran las muestras. Después de esto se aumenta el voltaje hasta 400 (volts) y se conserva esta corriente hasta que la columna de boratos migre 10 cm. del origen. Se tiñen con emido al 0.5% se lava el gel y se coloca en solución lavadora durante 24 hrs. hasta hacer la lectura.

Después de realizada la lectura se calcularon las frecuencias de fenotipos y de alelos.

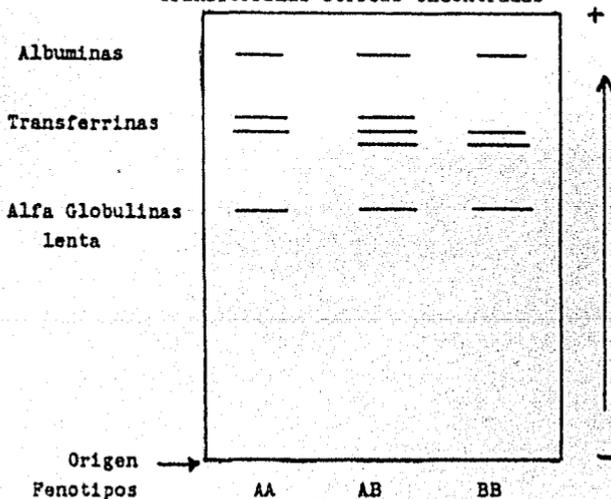
TABLA # 1

Frecuencia de Alelos y Fenotipos
observados en las Razas Granadina
y Criollo del Estado de Nuevo León.

Raza	Fenotipos			Total	Alelos	
	AA	AB	BB		TFa	TFb.
Granadina	.785	.200	.015	100	.94	.06
No. de Animales	51	13	1	65	-----	-----
Criollo	77.6	22.4	----	100	-----	-----
No. de Animales	43	13	----	56	.89	.11

Figura # 1

Representación esquemática de
Transferrinas sericas encontradas



RESULTADOS Y DISCUSION

Por lo que corresponde al sistema de transferrinas (TF) se observaron tres fenotipos: AA, AB, BB.

No se observaron los fenotipos correspondientes a los alelos C y O reportados por Osterhoff y Ward-Cox (1972), con caecras de la raza Angora.

Es interesante señalar que Salama y Col. (1968), designaron a la transferrina con movilidad electroforética lenta (TFa) a la que Watanabe y Susuki (1966-1967) y Osterhoff y Ward-Cox (1972) y en este trabajo designaron como (TFb).

Para evitar estos problemas de nomenclatura que confunden los resultados de las investigaciones realizadas en diversas partes del mundo, es conveniente consultar las propuestas para nomenclatura de Polimorfismos Bioquímicos en el Ganado, publicadas en (1967) por Ashton y Col..

Las frecuencias de fenotipos y alelos de transferrinas observados en ejemplares de las razas Granadina y Criollo, se describen en la Tabla No 1.

La figura n° 1 muestra como se observan los fenotipos encontrados.

Tabla # 2

Frecuencia de Alelos reportados por otros
autores en diferentes partes del mundo

Raza	Lugar	Alelos			
		TFa	TFb	TFc	TFd
Criollo Sud-Africano	Sud-Africa (Osterhoff y Col. 1972)	.72	.28	.00	.00
Boer	Sud-Africa (Osterhoff y Col. 1972)	.70	.30	—	—
*Angora con Abortos	Sud-Africa (Osterhoff y Col. 1972)	.75	.23	.00	.01
*Angora sin Abortos	Sud-Africa (Osterhoff y Col. 1972)	.80	.19	.01	.00
Toggen Burg	Sofia Bulgaria (S. Tjan_kov 1972)	1.000	0.000	—	—
Criollo Búlgaro	Sofia Bulgaria (S. Tjan_kov 1972)	.771	.229	—	—
Criollo Italiano	Lucania Italia (A. Sa - lerno y Col. 1968)	.835	.165	—	—

* Ver texto

La tabla N° 2 compara las frecuencias de los reportes de otras investigaciones llevadas a cabo con ganado caprino criollo de otras partes del mundo. Se observa que los resultados obtenidos con ganado caprino criollo del Estado de Nuevo León no tienen ninguna relación aparente con los de los reportes existentes.

De acuerdo con esto, el ganado caprino criollo de otras partes del mundo no tienen semejanza con el de México.

El origen de las razas Toggenburg, Boer y Angora no tienen relación estrecha con el de la raza Grandina; eso explica la diferencia en las frecuencias de transferrinas obtenidas.

Sería de utilidad realizar estudios electroforéticos con sueros de estas razas en nuestro país y compararlos con las informaciones que se tienen para observar la semejanza en su calidad genética.

Al comparar las frecuencias de sus alelos con los obtenidos para la misma raza en otras partes del mundo. Esto se ha hecho ya en México por otros autores comparando razas de bovinos, Chew (1969) - Roaro (1970) y Jiménez (1970).

Figura # 2

Representación esquemática de los Fenotipos de Albuminas encontradas en este trabajo y de las reportadas por otros autores.

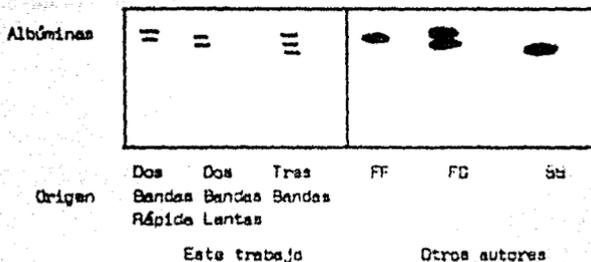


Tabla # 3

Frecuencia de alelos en Albuminas reportadas
por otros autores en diferentes partes
del mundo

Raza	Lugar	Frecuencia de Alelos	
		ALf	ALs
Toggenborg	Sofia Bulgaria S. Tsan kov 1972	0.166	0.834
Criollo Bulgaro	Sofia Bulgaria S. Tsan kov 1972	0.238	0.762
Criollo Sud-Afri- cano	Sud-Africa D. R. Oster- hoff y War-Cox 1972	0.01	.99
Boer	Sud-Africa D. R. Oster- hoff y War-Cox 1972	.08	.92
Angora con Abortos	Sud-Africa D. R. Oster- hoff y War-Cox 1972	.32	.68
Angora sin Abortos	Sud-Africa D. R. Oster- hoff y War-Cox 1972	.15	.85
Criollo Italiano	Lucania Italia A. Sa- lerno y Col. 1968	.34	.66

* Este estudio inmunogenético se realizó para determinar se me-
diante la identificación del polimerfismo protéico se pudiera-
encontrar la pauta para resolver el problema de abortos en cabras
de la raza Angora. Los resultados indicaron que el problema tal
vez no radica a nivel de proteínas plasmáticas.

Por lo que corresponde al sistema de Albúminas, se encontraron tres fenotipos diferentes representados en la figura N° 2, sin embargo Salerno y Col. (1968) Tjanov (1972) y Osterhoff y Ward-Cox (1972), se basan en las observaciones por Efremov y Braand (1965), que reportaron tres fenotipos; designaron FF, FS y SS. Osterhoff y Ward-Cox (1972), señalaron a estas mismas albúminas como AA, AB y BB. Por lo que en este caso también es recomendable indicar que para evitar confusiones en la nomenclatura debe consultarse el trabajo de Ashton y Col. (1967).

Salerno A y Col. (1968) indican en su trabajo que "La migración de los tres fenotipos sugiere que el de dos bandas es heterocigótico de acuerdo con una teoría genética de dos alelos codominantes - Alf y Ala; de acuerdo con la posición e intensidad de las bandas. "Lo anterior confirma que hasta la fecha, de acuerdo con los reportes encontrados, no se han hecho estudios familiares que demuestren la forma como se heredan los fenotipos de albúminas".

Además de este Salerno A y Col. (1968), emplearon la ecuación de De Finetti para examinar la distribución de fenotipos y encontraron un exceso de heterocigóticos.

También realizaron la prueba de equilibrio genético para los sistemas de transferrinas y albúminas, y encontraron una desviación de la distribución binomial para el sistema de albúminas.

Lo anterior aunado a que en este trabajo se encontraron fenotipos diferentes a los reportados, nos inclina a pensar que la población estudiada en México es genéticamente diferente a la estudiada por otros autores en diversos países, ó que la técnica empleada en este trabajo, la que se modificó aumentando la cantidad de almidón en el gel, permite una más clara observación de la movilidad electroforética de las albúminas séricas de caprinos.

Esto parece ocurrir, ya que las fotografías encontradas en las publicaciones consultadas dificultan la lectura e interpretación de los fenotipos.

Con el objeto de determinar si efectivamente los fenotipos reportados en la literatura no son precisamente las mismas que pueden apreciarse con la técnica empleada en este trabajo, se supiere que se realice un estudio familiar con suero de ganado caprino para determinar los fenotipos individuales y la forma de herencia de los mismos.

Existe un reporte en la literatura que también demuestra que las observaciones previas no habían sido correctas, Kristjansson y Hickman (1966) encontraron en bovino que el alelo que antes era designado como IFd eran en realidad dos alelos (D^1 y D^2), que mediante una técnica más refinada permitió identificarlos plenamente después de haber realizado los estudios con familias.

Es posible que los fenotipos de albúminas caprinas estén controlados no solamente por dos alelos Alf y Als, sino por otro mecanismo genético. El estudio posterior que habrá de hacerse con familias - determinará la correcta interpretación.

La tabla N° 3 describe la frecuencia de alelos reportada por la literatura en diferentes países considerando la designación Alf y Als.

De los objetivos del trabajo se han sentado bases para poder comprobar la paternidad e identificar individuos (parentales). No ha sido posible comprobar las frecuencias de alelos obtenidas para el sistema de IF con los resultados de los estudios de otras partes del mundo y por lo que corresponde al sistema de albúminas, los fenotipos encontrados no fueron semejantes a los descritos en la literatura, por lo que habrá de realizarse estudios posteriores que aclaren esta cuestión.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se llevó a cabo estudio de electroforesis zonal y transferrinas en 123 muestras de suero de caprinos (65 criollos) y (58 Granadinos), del Estado de Nuevo León.

Una vez realizado los estudios se calculó la frecuencia de alelos y fenotipos en el sistema de transferrinas.

En el sistema de albúminas se encontraron fenotipos diferentes a los reportados en la literatura, que no pueden ser explicados — con la teoría genética empleada por otros autores.

Se determinó que de acuerdo con este estudio el ganado caprino criollo del Estado de Nuevo León es diferente al ganado caprino-criollo de Bulgaria, Italia y Sud-Africa.

Se recomienda que se hagan más estudios con ganado que permitan evaluar las características genéticas de los animales que se encuentran en México.

Por medio de este análisis, cuando sea necesario se podrá verificar la paternidad en el ganado caprino en México por el estudio de transferrinas y otros sistemas.

BIBLIOGRAFIA

- Agraz Abrahm G.
1958
- Asthan G.C. Fallon y D.N.
Sutherland
1964
- Asthan G.C. D.G. Gilmour C.A.
Kiddy y F.K. Kristjansson
1967
- Ashton G.C. y Lamplkin G.H.
1965
- An Chuan Wong Eldon y Howard
P. H.
1966
- Braend M. y Efremov G.
1965
- Braedn M. y Efremov G.
1965
- Confederación Nacional
Ganadera
1973
- Comisión Nacional de las Zonas
Aridas
Chew Barranco Carlos
1969
- Efremov G. y Braend M.
1964
- F.A.).
1968 y 1970
- Frencq, M. H.
1944
- Jíménez García Octavio
- Júdrez Becerra José Carlos
1970
- Garza Ramos Juan
1970
- Cria y Explotación de la cabra
Lechera en México.
- Transferrin (Beta Globulin) and
Butterfat Production in Dairy
cow J. Agric. Sci. 62 :27:34
- Proposals on Nomenclature of
Protein Polymorphism in Farm
Livestock Genetics 56:535:362
- Serum Albumin and Transferrin
Polymorphism in African Gattle
Nature 205:209:210
- Human Transferrin C. and Ocht
an Aminoacid difference Bio
chemical Genetics 1:55:59
- Polymorphism of Cattle Serum
Albumins Immunogenetics Letter 4
- Genetics of Bovine Hemoglobin
D. Hereditas 54:18
- Reglamento para Expedición de
Certificados de Inafectabilidad
Agropecuaria.
- Folleto Descriptivo.
- Polimorfismo Genético de Hemoqlobinas
en Bovinos de las razas Gyr, Indobrasil
y Brhman en México. Tesis F.M.V.Z.
- Proceedings of the 5th European
Animal Blood Groups Conference
pag. 313
- Anuario de Producción Vol. 21
pp 291-327
- The Feeding of Goat E. African
Agric. J. 10:66
- Frecuencias Preliminares de los
alelos de Transferrinas en Bovi
nos de las Razas Gur, Indobrasil
y Brhman en México. Tesis F.M.V.Z.
- Polimorfismo Genético de Protefnas
Séricas de Equipos y su utiliza-
ción en la comprobación de Pater-
nidad. Tesis F.M.V.Z.
- Metabolic Variations of Serum
Proteins and Enzymes: en Blood and Ti-
ssue Antigens. Ed. Aminoff,
Academic Press new York p 355

- Kasuo Fujino, Taqa y Kang
1968
- Kristjansson F.K. y C.G.
Hickman
1965
- Kristjansson F.K.
1963
- Osterhoff, D.R. y Ward-Cox I.S.
1972
- Roaro Trujillo Gilda
1970
- Pilarin G.E.
1947
- PiJoan Aguade Carlos
- Salerno A. Montemurro N. y
A^a Afflitto A.
1968
- Secretaría de Agricultura y
Ganadería
1968-1969
- Sistema Banco Nacional Agropecuario
1971
- Smithies D. y Hichman G.C.
1958
- Tjankov S.
1972
- Reed C. A.
1959
- Ricordeau G.
1964
- Watanabe S. Masawa K. y
Susuki S.
1965
- Transferrin Groups in Tunas
Genetics, 59:79:91
- Subdivisión of the allele TFD
for Transferrin Holstein and
Ayrshire Cattle Genetics, 52:627
630.
- Genetic Control of Two Pre Albu
mins in Pigs Genetics: 48:1059:1063
- Serum Polymorphism in Three South
African Goat Breeds
XIIth Europ. Conf. Anim. Blood Group
Biochem. Polymorphism pp 579 a 582
- Polimorfismo genético de Albuminas
en bovinos de las razas Gyr, Indobrasil
y Brhman en México.
Tesis. F.M.V.Z.
- The evolution of the buffaloes,
Oxen, shepp and goats,
J.Linn.Soc. Zoology, 41:272-286
- Polimorfismo genético en Albuminas
Transferrinas, Fosfatasa alcalina
y Hemoglobina del ganado de Lidia
mexicano, Tesis F.M. V.Z.
- Researches on Protein Polymorphism
in goat population of South Italy
XIth European Conference on Animal
Blood Groups and Biochemical polymorphim
pp 517-520
- Plan Nacional Agrícola ganadero y
Ejidal
- La Ganadería Caprina (Importante
Recurso Ganadero)
- Inherited variation in the serum
proteins of cattle Genetics 43:374
- Polymorphism of some serum protein
system in goats.
XIIth Europ. Conf. Anim. Blood Groups
Biochem. Polymorph. pp 575-578
- Animal Domestication in the ore
Historic near east. Science
130:1639-1659
- Genetic Improvement of Goat Possibili-
ties and Means (Roma F.A.O.)
Seminar on Goat raising policies
in the mediterranean and near east
regions.
- Proceedings of the Academy. Proc.
Jap. Acad, 41:326