

0441

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE CALCIO Y FOSFORO  
EN LA SANGRE DE CAPRINOS

TESIS QUE PRESENTA

ROBERTO CANTU RANGEL

EN OPCION AL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

MONTERREY, N. L.

AGOSTO DE 1976

040.636  
FA3  
1976

0441

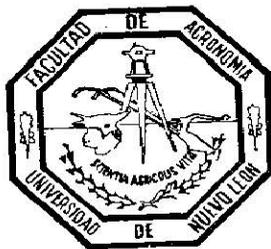
F1  
SF 383  
C37  
C. 1



1080061116

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE CALCIO Y FOSFORO  
EN LA SANGRE DE CAPRINOS

TESIS QUE PRESENTA

ROBERTO CANTU RANGEL

EN OPCION AL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

MONTERREY, N. L.

AGOSTO DE 1976



Biblioteca Central  
Mezma Solidaridad  
F. Tesis



BU Ramón Rangel Funes  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

T/  
SF 383  
C37

OAO 636  
FAB  
1976

A mis Padres:

SRA. Amelia Rangel de Cantú

SR. Miguel Cantú Lozano

Quien gracias a sus esfuerzos  
y sacrificios les debo esta -  
carrera profesional.

A mis hermanos:

Enrique

Rubén

Miguel

Ramoncita

Raúl

Oscar

Marthita

A mis compañeros  
y amigos.

*A mis Maestros  
en especial*

AL ING. AGR. ARNOLDO J. TAPIA

*En agradecimiento por su valiosa  
ayuda para la realización de esta -  
Tesis.*

## INDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
<i>Generalidades</i>	3
<i>Rusticidad</i>	4
<i>Hábitos de pastoreo</i>	4
<i>Sal común</i>	4
<i>Minerales</i>	5
<i>Modo de ingreso del calcio al organismo</i>	7
<i>Influencia de la vitamina D en la absorción del fósforo</i>	7
<i>Principales funciones del calcio</i>	8
<i>Principales funciones del fósforo</i>	8
<i>Carencia de fósforo</i>	9
<i>Carencia de calcio</i>	9
<i>Modificaciones de la sangre</i>	10
<i>El calcio y el fósforo en la sangre</i>	12
<i>Trastornos de la reproducción</i>	13
<i>Enfermedades causadas por carencias de minerales</i>	13
<i>Raquitismo, osteomalacia</i>	13
<i>Fiebre de la leche (fiebre vitular, paresia puerperal)</i>	14
<i>Acetonemia</i>	15
<i>Coto de los terneros, bocio</i>	15
MATERIALES Y METODOS	17
RESULTADOS EXPERIMENTALES	21
DISCUSION	33

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
RESUMEN	37
BIBLIOGRAFIA	39
APENDICE	42

## INDICE DE TABLAS

Tabla No.		página
1	Niveles de Calcio y Fósforo; en el suero de la sangre, de animales domésticos adultos, en mgr. por 100 C.C. según Dukes.	11
2	Análisis de varianza del contenido de calcio sanguíneo en cabras criollas en el año 1974 y 1975.	21
3	Comparación de medias de los meses en cuanto al contenido de calcio sanguíneo, de cabras criollas en el año 1974 y 1975, expresado en mgr. por cada 100 ml.	22
4	Análisis de varianza del contenido de fósforo inorgánico del suero sanguíneo de cabras criollas en el año 1974 y 1975.	23
5	Comparación de medias de los meses en cuanto al contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas en el año 1974-1975 expresado en mgr. por cada 100 ml.	24
6	Análisis de varianza de la regresión: las cabras criollas que no se preñaron durante el año. (Y,X).	26
7	Análisis de varianza de la regresión: las cabras que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975. (Y,X).	27
8	Análisis de varianza de la regresión: cabras criollas después del parto.	28

- 9      *Análisis de varianza de la regresión: cabras criollas que no se preñaron al -- principio de Diciembre de 1974 hasta julio de 1975.*      28
- 10     *Análisis de varianza de la regresión: -- cabras criollas que se preñaron de Agosto a Diciembre de 1975.*      29
- 11     *Análisis de varianza de la regresión: -- peso, edad y si está preñada o no, para el contenido de calcio en la sangre de cabras criollas.*      30
- 12     *Valores de T calculados y teóricos de la regresión: peso ( $X_1$ ), edad ( $X_2$ ) y si está o no preñada ( $X_3$ ); para el contenido de calcio en la sangre de cabras criollas.*      31
- 13     *Análisis de varianza de la regresión: peso, edad y si está preñada o no, para el contenido de fósforo inorgánico en la sangre de cabras criollas.*      32
- 14     *Análisis de varianza de la regresión: peso ( $X_1$ ), edad ( $X_2$ ) y si está o no preñada -- [ $X_3$ ] para el contenido de fósforo inorgánico de la sangre en cabras criollas.*      32
- 15     *Análisis de varianza del contenido de calcio sanguíneo de cabras criollas que se -- preñaron en Diciembre de 1974 y parieron -- en Mayo de 1975.*      43

- 16 Comparación de medias de los meses en cuanto al contenido de calcio sanguíneo de cabras criollas que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975, expresado en mgr. por cada 100 ml. 43
- 17 Análisis de varianza del contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975. 44
- 18 Comparación de medias de los meses en cuanto al contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975. 44
- 19 Análisis de varianza del contenido de calcio sanguíneo en cabras criollas después del parto de Junio a Diciembre de 1975 45
- 20 Comparación de medias de los meses en cuanto al contenido de calcio sanguíneo en cabras criollas después del parto de Junio a Diciembre de 1975, expresado en mgr. por cada 100 ml. 45
- 21 Análisis de varianza del contenido de fósforo inorgánico sanguíneo en cabras criollas después del parto de Junio a Diciembre de 1975. 46

- 22 Comparación de medias de los meses en --  
cuanto al contenido de fósforo inorgánico  
sanguíneo de cabras criollas después del  
parto de Junio a Diciembre de 1975, expre-  
sado en mgr. por cada 100 ml. 46
- 23 Análisis de varianza del contenido de cal-  
cio sanguíneo de cabras criollas que no se  
preñaron al principio o sea de Diciembre -  
de 1974 hasta Julio de 1975. 47
- 24 Comparación de medias de los meses en cuan-  
to al contenido de calcio sanguíneo en ca-  
bras criollas que no se preñaron al princi-  
pio o sea de Diciembre de 1974 a Julio de  
1975, expresado en mgr. por cada 100 ml. 47
- 25 Análisis de varianza del contenido de fósfo-  
ro inorgánico sanguíneo de cabras criollas  
que no se preñaron al principio o sea de --  
Diciembre de 1974 a Julio de 1975. 48
- 26 Análisis de varianza del contenido de cal-  
cio sanguíneo en cabras criollas que se pre-  
ñaron de Agosto a Diciembre de 1975. 48
- 27 Análisis de varianza del contenido de fósfo-  
ro inorgánico sanguíneo de cabras criollas  
que se preñaron de Agosto a Diciembre de --  
1975. 49
- 28 Comparación de medias de los meses en cuan-  
to al contenido de fósforo inorgánico san-  
guíneo de cabras criollas que se preñaron  
de Agosto a Diciembre de 1975, expresado en

	<i>mgr. por cada 100 ml.</i>	49
29	<i>Datos para el análisis de varianza de el contenido de calcio sanguíneo de cabras criollas en el año 1974-1975.</i>	50
30	<i>Datos para el análisis de varianza, - en el contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas en el año 1974-1975.</i>	51
31	<i>Datos para el análisis de varianza en el contenido de calcio sanguíneo en cabras criollas que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975.</i>	52
32	<i>Datos para el análisis de varianza en el contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975.</i>	52
33	<i>Datos para el análisis de varianza del contenido de calcio sanguíneo de cabras criollas después del parto de Junio a Diciembre de 1975.</i>	53
34	<i>Datos para el análisis de varianza del contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas después del parto de Junio a Diciembre de 1975.</i>	53

- 35 Datos para el análisis de varianza del contenido de calcio sanguíneo de cabras criollas que no se preñaron de Diciembre de 1974 a Julio de 1975. 54
- 36 Datos para el análisis de varianza en el contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas que no se preñaron de Diciembre de 1974 a Julio de 1975. 54
- 37 Datos para el análisis de varianza del -- contenido de calcio sanguíneo de cabras -- criollas que se preñaron de Agosto a Di\_ ciembre de 1975. 55
- 38 Datos para el análisis de varianza del - contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas que se preñaron de Agos\_ to a Diciembre de 1975. 55

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

Reconociendo a la ganadería caprina como una de las especies domésticas con gran importancia en México y en Europa Continental; como es conocido las clases rurales y de escasos recursos económicos dependen de este ganado para mejorar su economía.

Uno de los principales problemas que afronta el capricultor y es de suma importancia, es el desconocimiento total de la deficiencia de minerales que el ganado caprino en pastoreo puede llegar a sufrir en su alimentación.

Con el conocimiento de tales deficiencias ayudará a aumentar y mejorar la producción en su explotación caprina.

Entre los elementos minerales se encuentran dos que son -- muy importantes, y cuyas deficiencias se reflejan en la reproducción, producción y salud de los animales, estos son el calcio y el fósforo; estos elementos se encuentran íntimamente relacionados de tal modo que la carencia o la abundancia de uno - afecta el contenido del otro.

Como la carencia de estos minerales es muy notable en los daños que ocasiona en el ganado menor como en el ganado mayor, se pensó en la planeación del presente trabajo cuyos objetivos fundamentales fueron: los de determinar los niveles de calcio

y fósforo en el suero de la sangre de los caprinos, cada 28 --- días en un año, para ver cuáles son los meses en que se debe su plementar, y sabiendo esto, poder obtener una mayor producción de cabritos.

## LITERATURA REVISADA

### Generalidades.

Las observaciones arqueológicas indican que la cabra es -- uno de los animales domesticados más antiguos, y que ha estado asociado con el hombre desde hace aproximadamente unos 10,000 años.

Las cabras pertenecen a la familia Bovidae de rumiantes -- con cuernos huecos, al sub-orden Ruminantia del orden Artiodactyla de los mamíferos, sub-familia de los ovinos y del género -- "Capra" [4].

Su origen se remonta a la época prehistórica y considerada por algunos Zoológicos descendiente de la especie Capra aegagre, mientras otros suponen, que sus antecesores fue la de beזור, -- juntamente con el markhor o Capra falconeri, y otros más opinan que fue de Capra pirsca. [18].

La cabra doméstica en México proviene de las razas españolas: Serrana, Malagueña y Murciana que se trajeron desde la época de la conquista, habiendo recibido posteriormente algunos -- cruces con la Nubia y Granadina, y en menor escala con Alpinas, Suizas y Francesas; la Saanen y Toggenburg. Actualmente la especie caprina en México, no muestra caracteres definidos por los cruzamientos desordenados que ha recibido. [3].

### Rusticidad.

La rusticidad de la cabra es una característica indiscuti\_ da que puede probarse con dos hechos. El primero consistente en su distribución mundial, que abarca los lugares y climas más -- distintos; el segundo en la posibilidad que tiene para prospe\_ rar en lugares de tan escasa vegetación que solo ella, entre == los animales domésticos, es capaz de aprovechar para sobrevivir. (4).

### Hábitos de Pastoreo.

Las cabras pastan un promedio de 5 horas por día y en este tiempo pueden consumir hasta 10 kg. de forraje, cuando las tem\_ peraturas son extremas este tiempo disminuye.

Le apetecen los retoños de las yerbas, las hojas tiernas - de los árboles y consume gran cantidad de plantas que otras es\_ pecies no apetecen o les resultan tóxicas.

En superficies rodeadas de maleza y arbustos encuentran un buen medio para su desarrollo. (4).

El hábito natural de la cabra es romonear, o sea, arrancar hojas y brotes de arbustos y arbolillos, más bien que pacer. (1).

### Sal Común.

La ingestión anual de sal de una cabra productora de leche varía entre 6.5 a 9 kg. La deficiencia de sal da como resultado

una digestión incompleta y falta de apetito. (4).

### Minerales.

Calcio y fósforo. Estos componentes integrantes esenciales de varios procesos vitales; el primero toma parte en la coagulación sanguínea, en el control metabólico y en el funcionamiento del sistema nervioso; el segundo es necesario para la liberación de la energía muscular; la digestión de ácidos - grasos; - el desarrollo de las células y complementar ciertos fenómenos - de la reproducción.

Normalmente las cabras en pastoreo no sufren deficiencias de calcio, pero el fósforo se encuentra en menores cantidades - en el forraje que el primero. Para lograrse niveles convenientes de explotación debe suministrarse este elemento.

Magnesio. Este mineral se requiere en muy pequeñas cantidades, pero el organismo lo utiliza en su proceso bioquímico - para el debido aprovechamiento del calcio. Cuando este mineral falta en los pastos o existe en niveles muy bajos, se puede -- presentar la tetania (parálisis muscular) de la cabra.

Yodo. Este elemento tiene una gran importancia en el metabolismo de las cabras, ya que su presencia es determinante para la utilización de otros, como el calcio y el fósforo, a los cuales nos hemos referido anteriormente, y que son materiales que guardan una estrecha vinculación con el desarrollo del animal - y su producción. Así por ejem: algunos autores señalan que una

deficiencia de yodo es la causa de un escaso desarrollo de la ubre en las hembras primerizas.

Las deficiencias de yodo producen síntomas características tales como, pelo reseco y áspero, piel con apariencia apergamada, muerte de las crías al nacer.

El yodo tiene la ventaja de que cuando se encuentra en el suelo, prácticamente todas las plantas pueden aprovecharlo y de esta forma satisface sus requerimientos, que cuantitativamente son mínimos.

Cobre. Su presencia en el organismo auxilia en el aprovechamiento del hierro; las necesidades son verdaderamente pequeñas.

Las manifestaciones de deficiencias son: diarreas y pérdida del pigmento del pelo, dando apariencia del pelo enjabonado.

Cobalto. Es necesario en todos los rumiantes para proporcionar un elemento indispensable a las bacterias del aparato digestivo, encargadas de las síntesis de la Vitamina B<sub>12</sub>. La carencia de este elemento puede provocar anemia perniciosa y propicia la presentación de acetonemia. (4).

Suplementos Minerales. Los requerimientos de minerales se pueden proporcionar en tres formas: por fertilización del terreno en el que pascen el ganado, por el suministro directo de

mezclas minerales y por la selección de especies forrajeras de las que se alimenta el ganado. (4).

#### Modo de Ingreso del Calcio al Organismo.

La absorción se verifica en los primeros tramos del intestino delgado, especialmente en el duodeno, estando regulado por la Vitamina D y por la cantidad de fósforo administrada simultáneamente y favorecida por la acidez del medio, que impide la precipitación de las sales insolubles:

El depósito más importante de calcio en el organismo; son los huesos, pero el hueso adulto no es un órgano muerto que contenga sales cálcicas definitivamente inmóviles, sino que pueden ser movilizadas cuando el organismo las necesite, pudiendo incluso llegar a producirse descalcificaciones óseas

La eliminación de este elemento, se hace principalmente por el intestino y también por la orina, esto varía según la especie, en los herbívoros la casi totalidad sale con las heces; en los carnívoros es mayor proporción urinaria. (11) y (16).

#### Influencia de la Vitamina D en la Absorción del Fósforo.

Es de primordial importancia, ya que puede afirmarse que regula la cantidad que de ambos elementos se absorbe, creando probablemente, a nivel de la pared intestinal, las condiciones del medio apropiadas para que se realice y proporcionando las cantidades que de uno y otro ofrezca la dieta.

La excreción del fósforo se hace por la orina y por las heces. (11) y (16).

#### Principales Funciones del Calcio.

- 1.- Es de importancia general en la formación de huesos y dientes.
- 2.- Está presente en todas las células y es necesario de alguna forma para su funcionamiento.
- 3.- Debido a que el calcio se excreta principalmente por el intestino, tiene una significación especial en la regulación de la reacción del organismo.
- 4.- Está relacionado con la coagulación de la sangre y leche.
- 5.- Es esencial para la irritabilidad del músculo y nervio y la acción rítmica del corazón.

#### Principales Funciones del Fósforo.

- 1.- Están relacionadas en el mantenimiento de una reacción apropiada en la sangre.
- 2.- Con el calcio, son de gran importancia en la formación de huesos y dientes.
- 3.- Son necesarios para el mantenimiento de una concentración normal del calcio en la sangre.
- 4.- Ejerce una misión necesaria en el metabolismo de hidrocarbonado y la transferencia de energía en la actividad celular. (10).

Los animales deficientes en fósforo y calcio frecuentemente presentan los síntomas siguientes:

#### Carencia de Fósforo.

- 1.- Frecuente en animales bajo pastoreo.
- 2.- Fracturas óseas muy poco frecuentes.
- 3.- Trastornos reproductivos frecuentes.
- 4.- Animal falto de apetito y flaco.
- 5.- Endurecimiento en las articulaciones dificultan la -- locomoción (animales tiesos y tullidos).
- 6.- Apetito depravado "pica" (los animales comen huesos, latas, madera, objetos varios).
- 7.- Pelo hirsuto, falto de brillo.
- 8.- Producción lactea fuertemente afectada.
- 9.- Excesos de fósforo nunca alcanzan niveles tóxicos.
- 10.- Niveles adecuados de fósforo en forraje (base seca, -- 0.20 %).

#### Carencia de Calcio.

- 1.- Muy raro en animales en pastoreo.
- 2.- Fracturas óseas frecuentes.
- 3.- La producción no es afectada
- 4.- Apetito normal, animales afectados frecuentemente -- gordos.
- 5.- Locomoción normal, excepto en casos de fracturas.

- 6.- *Apetito normal.*
- 7.- *Pelo frecuentemente normal.*
- 8.- *Producción lactea fuertemente afectada.*
- 9.- *Excesos de calcio fuertemente tóxicos al cerdo y caballo, el rumiante posee gran tolerancia al calcio - excesivo.*
- 10.- *Niveles adecuados de calcio en forraje (base seca, - 0.20 %). [19].*

#### *Modificaciones de la Sangre.*

*La primera respuesta fisiológica que se conoce, ante una deficiencia alimenticia de fósforo, consiste en el descenso de la fracción de fósforo inorgánico contenido en el plasma sanguíneo, y en una pérdida de las reservas de calcio y fósforo del esqueleto. [21].*

*El suero de la mayoría de los animales domésticos contiene normalmente entre 4.5 y 6.5 mgr. de fósforo inorgánico por cada 100 C.C., aunque no son raras fluctuaciones por encima o por debajo de estas cifras, los niveles suelen ser más elevados en los animales jóvenes que en los adultos de la misma especie. [14] y [21].*

*Las necesidades de fósforo son máximas durante la lactación y comienzo del crecimiento y mínimas en animales adultos que no se encuentran en producción.*

Según disminuye el fósforo sérico va aumentando el calcio que contiene el suero hasta alcanzar niveles de 13 a 14 mgr. - por 100 C.C. e incluso superiores siendo los normales de la mayoría de las especies de 9 a 12 mgr. por 100 C.C. (21) como se puede ver en la tabla Número 1 (10).

Tabla 1.- Niveles de Calcio y Fósforo; en el suero de la sangre, de animales domésticos adultos, en mgr. por 100 C.C. Según Dukes

	Calcio	Fósforo Inorgánico
Vaca	9 - 12	3 - 8
Oveja	9 - 12	3 - 8
Cabra	9 - 12	3 - 8
Cerdo	9 - 15	5 - 8
Caballo	9 - 15	2 - 5
Perro	9 - 11	2 - 4
Gallina (poniendo)	17 - 39	6 - 10
Gallina (descanso)	9 - 12	4 - 8

El calcio y el fósforo se hallan estrechamente relacionados en el metabolismo orgánico, precisando encontrarse en la dieta en la relación Ca: P, 1: 1 a 1: 2. Estas proporciones pueden alterarse dentro de ciertos límites, pero en tal caso cada elemento se utiliza con menos eficacia y pueden aparecer síntomas de deficiencias de uno u otro. (8).

### *El Calcio y el Fósforo en la Sangre.*

Aunque el calcio de la sangre proviene principalmente de los alimentos, su concentración en la sangre no es rápidamente influida por la cantidad de calcio ingerida, sino es regulada primariamente por una hormona procedente de la glándula paratiroides. (14).

Según aumenta la necesidad, esta hormona mantiene el nivel de calcio en la sangre, movilizándolo el calcio de los huesos. -- (9) y (14).

Desde el punto de vista de la nutrición mineral, nuestro principal interés está en el fósforo inorgánico del plasma.

En los períodos de buena salud, su nivel oscila generalmente entre 4 y 9 mgr. por 100 C.C., según la edad y la especie. (14).

Franklin y sus colaboradores (1948) demostraron en Australia que el nivel de calcio en el suero de las ovejas descendía hasta la mitad o la tercera parte de su contenido normal cuando consumían durante unas pocas semanas unas raciones a base de cereales que eran muy pobres en calcio, 0.11% y con un elevado índice de calcio: fósforo, 1: 3.5. (21).

El índice más precoz y más sensible de la deficiencia de fósforo, y el criterio aislado más satisfactorio para realizar un diagnóstico en todos los animales domésticos, consiste en la disminución del nivel de fósforo inorgánico en el suero sanguí-

neo. Niveles inferiores a 4.5 mgr. por 100 c.c., en aves, ovejas, cabras, ganado vacuno y búfalos a 6 mgr. por 100 c.c. en cerdas y 3 mgr. por 100 c.c. en caballos, resulta altamente indicativos de una deficiencia de fósforo. La oscilación normal para el primer grupo de animales se encuentra entre 4.5 y 6.5 mgr. por 100 c.c. de 6 a 8 mgr. por 100 c.c. en cerdos y de 3 a 5 mgr. por 100 c.c. en caballos. [21].

### Trastornos de la Reproducción.

La baja producción de corderos y terneros ha sido la tónica general de los rebaños confinados en pastizales deficitarios en fósforo. De esta manera, en un estudio realizado en África del Sur durante dos años sobre 200 vacas reproductoras se obtuvo una producción de terneros que alcanzo tan sólo 51% en el grupo no sometido a tratamiento, siendo de 80% en un grupo de animales similares que recibieron un suplemento de harina de hueso.

### Enfermedades Causadas por Carencias de Minerales.

#### Raquitismo, Osteomalacia.

En ambas enfermedades, los huesos de los animales se reblandecen por su insuficiente contenido en minerales, debido a defectos en la alimentación.

El raquitismo es muy común principalmente en los animales jóvenes como cachorros de perros, lechones, borregos, potros y terneros. Esta enfermedad se manifiesta por una deformación -- permanente de los huesos, pues se reblandecen y se encorvan -- hacia afuera por el peso del animal.

La osteomalacia es la enfermedad correspondiente de los animales adultos (vacas, yeguas), afectándose principalmente los huesos de la pelvis, espina dorsal y maxilares. Los huesos afectados se hinchan y se limitan los movimientos, otro síntoma es el trastorno del apetito. La causa determinante es, en la mayoría de los casos, la preñez o una gran producción de leche, el aporte insuficiente de vitamina D, además el contenido anormal bajo de la ración sobre todo en calcio y fósforos o la cesión de minerales. (5)

#### Fiebre de la Leche (fiebre vitular, paresia puerperal)

La paresia puerperal de las vacas, cerdos y ovejas obedece a un trastorno metabólico, bastante frecuente en vacas lecheras de alto rendimiento. Se presenta en relación con el parto.

La causa principal de la paresia puerperal es una deficiencia de calcio, fósforo y magnesio.

Síntomas. Los animales acusan decaimiento y se tienden con frecuencia. A veces los animales no pueden levantarse; la temperatura corporal, actividad cardíaca y respiración están --

fuertemente disminuidas. (5).

### Acetonemia.

La acetonemia es una disfunción del metabolismo de los --- carbohidratos del ganado bovino y es acompañada de una degenera\_ ción graso del hígado. Esta enfermedad se presenta pocas sema\_ nas después del parto, o de transporte. Los primeros síntomas - son la reducción del apetito y de la rumia; posteriormente el rechazo de alimentos concentrados y la preferencia por alimen\_ tos de poco valor nutritivo. El rumen rebaja sus movimientos, que puede cesar completamente; pérdida de condición, diarrea o constipación, salivación, y continuos movimientos de mascar, - recostar el hocico contra objetos fijos (comederos), se rebaja la respiración y pulso.

En muchos casos existe un olor característico dulcete a -- acetona; este olor puede percibirse en el aliento, orina y le\_ che.

Tratamiento. Consiste en la aplicación de glucosa por vía intravenosa, a razón de 0.5 gr. por kilo de peso dos veces al día, también inyecciones de calcio son recomendadas como coad\_ yuvante. (5).

### Coto de los Terneros, Bocio.

Esta es una enfermedad que en los terneros se manifiesta -

por un abultamiento en la región de la garganta, de consistencia sólida y que no es otra cosa que una hipertrofia de la glándula llamada tiroides. Esta afección es ocasionada por insuficiencia de Yodo en el organismo. (5).



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental "San José" situado en el Municipio de Villa de García, N.L., y se inició el día 2 de Diciembre de 1974 y concluyó el 17 de Diciembre de 1975.

Se utilizaron 24 cabras criollas, una báscula con capacidad de 500 kgr., tubos de ensaye, aplicadores de madera, jaula metálica, alcohol, jeringas, pintura y agujas.

Las cabras se indentificaron por el número y color del arete y además se les pintaron los cuernos para distinguirlas de las demás.

Al inicio del experimento se les tomó la edad, se pesaron y se les extrajo una muestra de sangre de aproximadamente 12 mls. para analizarla en el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., para determinarle el contenido de calcio y fósforo, por los métodos de: Ferro-Ham y Fiske-Subba Row respectivamente. Esto se siguió haciendo cada 28 días hasta terminar el experimento.

En el transcurso del experimento, en el mes de Diciembre de 1974 se preñaron 6 de las 24 cabras y parieron en el mes de Mayo de 1975, y en el mes de Agosto de 1975 se preñaron 5 de las 24 cabras.

El presente trabajo se analizó con el modelo de Bloques al Azar uno para calcio y otro para fósforo para todos los meses y todas las cabras en todo el año, constó de 14 tratamientos, en los cuales se tomó como tratamiento la fecha en que se tomaba la muestra de sangre y del pesaje. Asimismo cada tratamiento constó de 6 repeticiones, tomando el valor en promedio ya fuera de calcio o fósforo de 4 cabras como unidad experimental dando un total de 84. Esto se hizo con el fin de ver el efecto de los tratamientos. Se le hizo una prueba de Duncan para ver el efecto de las medias de los tratamientos.

Se hizo otro análisis de Bloques al Azar, uno para calcio y otro para fósforo, a las cabras que se preñaron durante el experimento, pero estos análisis fueron individualmente, uno para las cabras que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975 y otro análisis para las cabras que se preñaron en Agosto hasta Diciembre de 1975. En el primero constó de 6 tratamientos en los cuales se tomó como tratamiento la fecha en que se tomaba la muestra de sangre y del pesaje. Asimismo cada tratamiento constó de 6 repeticiones, tomando el valor de calcio o fósforo de una cabra como unidad experimental, dando un total de 36.

En el segundo constó de 5 tratamientos en los cuales se tomó como tratamiento la fecha en que se tomaba la muestra de sangre y del pesaje.

Asimismo cada tratamiento constó de 5 repeticiones, toman

do el valor de calcio o fósforo de una cabra como unidad experimental dando un total de 25.

Esto se hizo con el fin de ver el efecto de los tratamientos.

También se le hizo una prueba de Duncan para ver el efecto de las medias de los tratamientos.

A estas mismas cabras se les hizo otro análisis de Bloques al Azar uno para calcio y otro para fósforo, en el primer caso fue de Junio a Diciembre de 1975 y en el segundo caso fue de Diciembre de 1974 a Julio de 1975. Esto también se hizo como ya se ha explicado anteriormente.

Y también se les hizo una prueba de Duncan para ver el efecto de las medias de los tratamientos.

Se realizaron también análisis de Regresión Simple y esto se hizo para ver si existe una relación funcional entre las variables, calcio y fósforo.

Se hizo un análisis de Regresión Simple para todas las cabras que no se preñaron en todo el año con las variables calcio y fósforo.

Se realizaron regresiones simples para las cabras que se preñaron de Diciembre de 1974 hasta el parto en Mayo de 1975, con las variables calcio y fósforo, y se hizo otra Regresión Simple de Junio a Diciembre de 1975 con las variables calcio y

fósforo.

A las cabras que se preñaron en Agosto se les hizo también Regresión Simple o sea de Agosto a Diciembre de 1975 con las variables calcio y fósforo, y se realizó otra Regresión Simple de Diciembre de 1974 a Julio de 1975 con las variables calcio y fósforo.

También se realizaron Regresiones Múltiples uno para calcio y otro para fósforo y éstas se tomaron como variables dependientes (Y) y como independientes ( $X_1$ ) peso, ( $X_2$ ) edad, ( $X_3$ ) -- variable de dummy o sea aquí se tomó como uno en las cabras preñadas y cero en las cabras que no se preñaron.

Estas Regresiones se hicieron para ver en que tanto afecta al calcio y al fósforo, las variables independientes.

Los aplicadores de madera se usaron para facilitar que se coagulara la sangre adhiriéndose a estos y facilitar la separación del suero.

Para el lavado y desinfección de las agujas se utilizaron jeringas y alcohol.

Todas las cabras (preñadas y sin preñar) estuvieron en las mismas condiciones de clima y pastoreo durante todo el año.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES

como la edad, el peso, la gestación y el clima no eran uniformes puede decirse que afectaron el contenido del calcio y fósforo.

Para evaluar el contenido de calcio y fósforo en la sangre de todas las cabras consideradas en el experimento en todo el año, se hicieron análisis de varianza de los datos mostrados en las tablas 29 y 30 del apéndice respectivamente.

En las tablas 2 y 3 se muestra el análisis de varianza y la comparación de medias del contenido de calcio de todas las cabras en todo el año.

Tabla 2.- Análisis de varianza del contenido de calcio sanguíneo en cabras criollas en el año 1974 y 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal	F. Teórica 0.05	0.01
Bloques	5	2.402	0.480			
Meses	13	160.703	12.360	140.45 <sup>§§</sup>	1.945	2.518
Error	65	5.738	0.088			
Total corregido	83	168.843				

§ § Altamente Significativo.

En el análisis de varianza se observa que la *F.* calculada es mayor que la *F* teórica, tanto el 95% como el 99% concluyéndose que existe una diferencia altamente significativa en cuanto al contenido de calcio en los diferentes meses del año.

En la tabla 3 se muestra la comparación de medias con el fin de observar la diferencia estadística de los meses.

Tabla 3.- Comparación de medias de los meses en cuanto al contenido de calcio sanguíneo, de cabras criollas en el -- año 1974 y 1975, expresado en mgr. por cada 100 ml.

Meses	$\bar{X}$	0.05	0.01
16-Junio-75	14.638		
14-Julio-75	13.336		
2-Dic. -74	13.193		
8-Sept.-75	12.876		
24-Marzo-75	12.581		
19-Mayo -75	12.485		
30-Dic. -74	12.198		
11-Agost-75	12.123		
3-Nov. -75	11.445		
21-Abril-75	10.821		
6-Oct. -75	10.740		
1-Dic. -75	10.650		
27-Enero-75	10.355		
24-Feb. -75	9.256		

En todas las tablas de comparación de medias, los tratamientos estadísticamente iguales están determinados usando el valor calculado de los rangos mínimos significativos considerados en la prueba de Duncan, y se unen por medio de una barra -- como se observa en la tabla No.3. Como las medias están colocadas de mayor a menor, los mayores contenidos de calcio son las que están unidas con las primeras barras tanto para 0.05 como para 0.01

En las Tablas 4 y 5 se muestra el análisis de varianza y la comparación de medias del contenido de fósforo de todas las cabras en todo el año.

Tabla 4.- Análisis de varianza del contenido de fósforo inorgánico del suero sanguíneo de cabras criollas en el año -- 1974 y 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Cal.	F.Teórica	
					0.05	0.01
Bloques	5	4.99	0.998			
Meses	13	107.95	8.304	125.82 <sup>EE</sup>	1.9458	2.5184
Error	65	4.28	0.066			
Total corregido	83	117.22				

#### § § Altamente Significativo

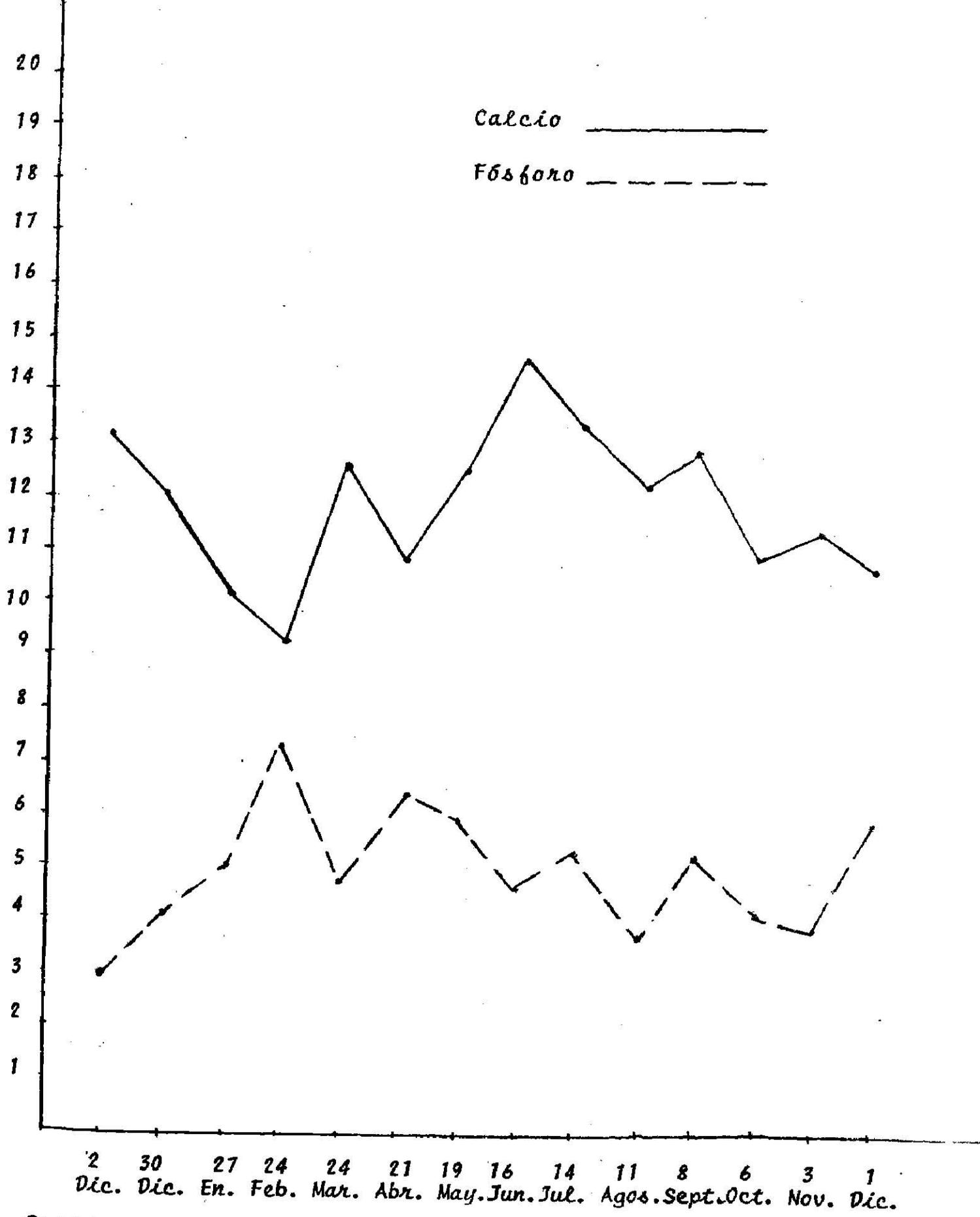
Observando en el análisis de varianza la F teórica y la F -- calculada, se tiene que la diferencia entre los meses en cuanto al contenido de fósforo en las cabras fue altamente significativo. En la tabla 5 se muestra la comparación de medias con el fin de -- observar la diferencia estadística de los meses.

Tabla 5.- Comparación de medias de los meses en cuanto al contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras -- criollas en el año 1974-1975 expresado en mgr. -- por cada 100 ml.

Meses	$\bar{X}$	0.05	0.01
24-Feb. -75	7.343		
21-Abril-75	6.448		
19-Mayo -75	5.988		
10-Dic. -75	5.886		
14-Jul. -75	5.360		
8-Sept.-75	5.196		
27-Enero-75	5.008		
24-Marzo-75	4.696		
16-Junio-75	4.668		
30-Dic. -74	4.188		
6-Oct. -75	4.173		
3-Nov.--75	3.905		
11-Agos.-75	3.623		
2-Dic. -74	3.038		

Como las medias están colocadas de mayor a menor, los mayores contenidos de fósforo son las que están unidas con las primeras barras tanto para 0.05 como para 0.01

Para interpretar mejor estos resultados, ver la gráfica 1 donde se encuentran los promedios de calcio y fósforo de cada mes durante un año.



Gráfica No. 1. Promedios de los niveles de calcio y fósforo sanguíneo de cada mes durante un año, de -- cabras criollas.

Para determinar la relación existente entre el calcio y el fósforo se hicieron análisis de regresión y correlación, considerando los diferentes periodos gestacionales, así como a las cabras que nunca se preñaron.

En la tabla 6 se observa el análisis de varianza para la regresión en la que se consideran a las cabras que nunca se preñaron en todo el año. La variable dependiente fue el calcio (Y) y la independiente el fósforo (X).

Tabla 6.- Análisis de varianza de la regresión: las cabras criollas que no se preñaron durante el año. (Y,X).

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadros Medios	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Regresión	1	34.19	34.19	11.2188	3.96	6.96
Residual	194	591.24	3.05			
Total	195	625.43	3.21			

88 Altamente Significativa.

Como se observa en la tabla de análisis de varianza si existe una relación funcional entre las dos variables. El coeficiente de correlación fue de  $-0.233$ , considerandose una correlación significativa al 5 %.

En la Tabla 7 se observa el análisis de varianza para la regresión en la que se consideran a las cabras que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975. La variable dependiente fue el calcio (Y) la independiente el fósforo (X).

Tabla 7.- Análisis de varianza de la regresión: las cabras que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975 ( Y, X ).

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Cal.	F.Teórica 0.05	0.01
Regresión	1	25.45	25.45	7.57 <sup>§</sup>	4.18	7.60
Residual	28	94.12	3.36			
Total	29	68.67	2.37			

§ Significativa.

Como se observa en la tabla de análisis de varianza si existe una relación funcional entre las 2 variables. El coeficiente de correlación fue de -0.608 considerandose una correlación significativa al 95% y al 99%.

En la tabla 8 se observa el análisis de varianza para la regresión en la que se consideran las cabras del parto en adelante o sea de Junio a Diciembre de 1975. La variable dependiente fue el calcio (Y) la independiente el fósforo (X).

Tabla 8.- Análisis de varianza de la regresión: cabras criollas después del parto.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Cal.	F.Teórica	
					0.05	0.01
Regresión	1	6.121	6.121	2.17 <sup>NS</sup>	4.15	7.50
Residual	32	90.069	2.810			
Total	33	96.190	2.910			

NS = No Significativo.

Como se puede observar en la tabla de análisis de varianza no existe ninguna relación funcional entre las 2 variables. El coeficiente de correlación fue -0.252 considerandose una correlación no significativa.

En la Tabla 9 se observa el análisis de varianza para la regresión en la que se consideran las cabras que no se preñaron al principio de Diciembre de 1974 hasta Julio de 1975. La variable dependiente fue el calcio (Y) la independiente fósforo (X).

Tabla 9.- Análisis de varianza de la regresión: cabras criollas que no se preñaron al principio de Diciembre de 1974 hasta Julio de 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Cal.	F.Teórica	
					0.05	0.01
Regresión	1	4.21	4.21	1.7 <sup>NS</sup>	4.13	7.44
Residual	34	83.88	2.47			
Total	35	88.09	2.52			

NS = No Significativo.

Como se puede observar en la tabla de análisis de varian\_za, no existe ninguna relación funcional entre las 2 variables. El coeficiente de correlación fue de  $-0.218$  considerandose una correlación no significativa.

En la Tabla 10 se observa el análisis de varianza para la regresión en la que se consideran las cabras que se preñaron en Agosto a Diciembre de 1975. La variable dependiente fue el cal\_cio (Y) la independiente el fósforo (X).

Tabla 10.- Análisis de varianza de la regresión: cabras crío\_llas que se preñaron de Agosto a Diciembre de 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F. Teórica
					0.05    0.01
Regresión	1	0.212	0.212	0.037 <sup>NS</sup>	4.26    7.82
Residual	23	128.830	5.600		
Total	24	129.040	5.380		

NS = No Significativo.

Como se puede observar en la tabla de análisis de varianza, no existe ninguna relación funcional entre las 2 variables. El coeficiente de correlación fue de  $-0.04$  considerandose una corre\_lación no significativa.

Se hizo una regresión múltiple tomando como variable depen\_diente el contenido de calcio en la sangre y variables indepen\_dientes el peso, la edad, y el hecho de que la cabra estuviera\_preñada o no.

Con la finalidad de determinar si el contenido de calcio depende de las variables independientes. En la tabla 11 se observa el análisis de varianza de la regresión múltiple.

Tabla 11.- Análisis de varianza de la regresión: peso, edad y si está preñada o no, para el contenido de calcio en la sangre de cabras criollas.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F. Técnica	
					0.05	0.01
Regresión	3	59.1421	19.7140	5.298 <sup>##</sup>	2.62	3.83
Residual	332	1235.3807	3.7210			
Total	335	1294.5228				

## Altamente Significativo.

En el análisis de varianza de la Tabla 11 se observa que -- existe una relación funcional altamente significativa entre las variables en estudio.

Se calcularon los valores de T para los coeficientes de regresión  $b_1$  (peso),  $b_2$  (edad), y  $b_3$  (si está o no preñada), con la finalidad de determinar cuales variables son las que influyen en el contenido de calcio en la sangre, encontrándose los valores que se muestran en la tabla 12.

Tabla 12.- Valores de T calculados y teóricos de la regresión: - peso ( $X_1$ ), edad ( $X_2$ ) y si está o no preñada ( $X_3$ ), para el contenido de calcio en la sangre de cabras criollas.

Coeficiente	Valores de T Calculados	Teóricos	
		0.05	0.01
$b_1$	0.00137 NS	1.96	2.576
$b_2$	0.07219 NS	1.96	2.576
$b_3$	-1.08900 §§	1.96	2.576

§ § Altamente Significativo

NS = No Significativo.

En cada caso la hipótesis planteada es que los coeficientes son iguales a cero. En la tabla 12 se observa que la hipótesis se acepta para los coeficientes  $b_1$  y  $b_2$ , sin embargo para  $b_3$  se rechaza concluyéndose que el contenido de calcio depende en una forma altamente significativa en cuanto a el hecho de que la cabra este preñada. Se encontró que si la cabra estaba preñada el contenido de calcio disminuía en 1.089.

Se hizo una regresión múltiple tomando como variable dependiente el contenido de fósforo en la sangre y variables independientes el peso, la edad, y el hecho de que la cabra estuviera o no preñada, con la finalidad de determinar si el contenido de fósforo depende de las variables independientes. En la tabla 13 se observa el análisis de varianza de la regresión múltiple.

Tabla 13.- Análisis de varianza de la regresión: peso, edad y -- si está preñada o no, para el contenido de fósforo -- inorgánico en la sangre de cabras criollas.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F. Teórica	
					0.05	0.01
Regresión	3	50.9532	16.9844	5.247 <sup>##</sup>	2.62	3.83
Residual	332	1074.5881	3.2367			
Total	336	1125.5413				

## Altamente Significativo.

El análisis de varianza de la tabla 13 se observa que existe una relación funcional altamente significativa entre las variables en estudio.

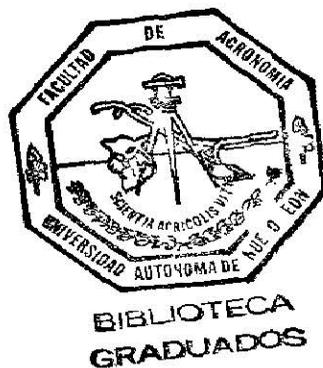
Se calcularon los valores de T para los coeficientes de regresión  $b_1$  (peso),  $b_2$  (edad),  $b_3$  (si está o no preñada). con la finalidad de determinar cuales variables son las que influyen en el contenido de fósforo en la sangre, encontrandose los valores que se muestran en la tabla 14.

Tabla 14.- Análisis de varianza de la regresión: peso ( $X_1$ ), edad ( $X_2$ ) y si está o no preñada ( $X_3$ ) para el contenido de fósforo inorgánico de la sangre en cabras criollas.

Coeficientes	Valores de T Calculados	Teóricos	
		0.05	0.01
$b_1$	- 0.0145 NS	1.96	2.576
$b_2$	- 0.2601 ##	1.96	2.576
$b_3$	0.5698 #	1.96	2.576

NS- No Significativo ## Altamente Significativo # Significativo

En cada caso la hipótesis planteada es que los coeficientes son iguales a cero. En la Tabla 28 se observa que la hipótesis se acepta para el coeficiente  $b_1$ , sin embargo para  $b_2$  y  $b_3$  se rechaza concluyéndose que el contenido de fósforo depende en una forma altamente significativa para la edad y significativa en cuanto al hecho de que este preñada. Se encontró que el fósforo depende de la edad y de que por cada año de edad disminuye el fósforo en 0.2601 mgr. y si está preñada contiene 0.5698 mgr. más de fósforo que las no preñadas.



## D I S C U S I O N

En la tabla 1 se puede observar los niveles sobre calcio y fósforo en la sangre de diferentes especies, en la cual se observa el de la cabra, y cuyos valores son de 9 a 12 mgr. y de 3 a 8 mgr. respectivamente.

Comparando la tabla 1 con la 3 y 5 sobre el contenido de calcio y fósforo, en cuanto al contenido de calcio se nota que en algunos meses anda más alto que lo normal, en cuanto al fósforo se ve que en algunos meses anda en lo mínimo de lo normal. Pero comparandola con lo que dice Underwood (21) que un valor de menos de 4.5 mgr. es deficiente y por lo tanto hay algunos meses en que los animales andan deficientes, esto se puede deber a la época del año, vegetación, y si hay algunas cabras preñadas.

En las tablas 16 y 18 se ve que el contenido de calcio esta en un nivel regular comparandolo con la tabla 1 esto se puede deber a que son puras cabras preñadas. En cuanto al contenido de fósforo se ve que es normal en comparación con la tabla 1 y con lo que dice Underwood (21) unicamente un mes es el que anda un poco bajo.

En las tablas 20 y 22 se ve el contenido de calcio y fósforo en las cabras después del parto, comparandola con la tabla 1, en el calcio se ve que hay algunos meses en donde esta un poco -

mayor que el nivel normal esto se puede deber a que ya no estaban preñadas y también pudo haber sido la vegetación. El fósforo se encuentra un poco bajo, pero normal comparandolo con la tabla 1, pero comparandolo con lo que dice Underwood (21) casi todos los meses se encuentran deficientes excepto uno, esto se puede deber a que ya no estaban preñadas o a la época del año.

En la tabla 24 se ve el contenido de calcio y comparandola con la tabla 1 se ve que en algunos meses anda un poco por arriba de lo normal y en un mes o sea el de febrero anda bajo y se puede deber a la helada que hubo.

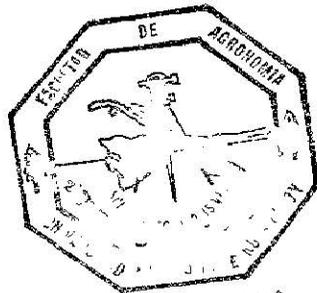
En la tabla 28 se ve el contenido de fósforo, en las cabras que se preñaron en Agosto, comparandola con la tabla 1 - se ve que son normales, pero con lo que dice Underwood (21) - se ve que un mes anda un poco bajo más que lo normal. Esto se puede deber a la época del año o al estado de preñez.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con los datos obtenidos y bajo las condiciones en que se desarrolló el experimento, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1.- Se encontró que si la cabra esta preñada contiene menos -- 1.089 mgr. de calcio, que una que no está preñada.
- 2.- Se encontró que si la cabra esta preñada contiene 0.569 -- mgr. de fósforo más que una que no esta preñada.
- 3.- Cuando el fósforo se encuentra alto el calcio disminuye y viceversa.
- 4.- Con los resultados obtenidos se concluye que sí hay variabilidad en los meses en cuanto al contenido de calcio y fósforo en la sangre.
- 5.- El nivel de calcio nunca estuvo mas bajo que lo normal en el experimento.
- 6.- El nivel de fósforo sí se vió un poco bajo del nivel normal en algunos meses.
- 7.- Que se suplemente a las cabras con fósforo antes del empadre y en el tiempo de gestación, o en los meses de Agosto a Enero.

8.- Que se hagan diferentes tipos de experimentos con distintas fuentes de fósforo.



BIBLIOTECA  
GRADUADOS

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental "San José" de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. así como en el laboratorio de bromatología de la misma facultad. Tuvo una duración de 365 días, iniciándose el 2 de Diciembre de 1974 y terminando el 1o. de Diciembre de 1975.

El objetivo del presente trabajo fue de medir el contenido de calcio y fósforo en la sangre de las cabras durante todo un año, para ver cuando es preciso suplementar.

En este experimento se hicieron varios análisis: se hizo un análisis de Bloques al Azar, donde se consideraron todas las cabras y todo el año uno para calcio y otro para fósforo. Un análisis de Bloques al azar para las cabras que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo y más un análisis del parto en -- adelante hasta Diciembre de 1975 uno para calcio y otro para fósforo. Otro análisis de Bloques al azar para las cabras que se preñaron en Agosto a Diciembre de 1975, pero antes de preñarse -- se les hizo también un análisis, uno para calcio y otro para --- fósforo y a todos estos análisis se les hizo una prueba de Dun-- can.

También se hicieron análisis de regresiones simples: Análi-- sis de regresión simple para las cabras que no se preñaron en -- todo el año, y un análisis para las cabras que se preñaron en --

Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975 y después del - - parto.

Y además se hizo un análisis para las cabras que se preñaron en Agosto a Diciembre de 1975.

También se hicieron 2 regresiones múltiples una para calcio y una para fósforo.

Se registraron los siguientes datos:

- 1.- Nivel de calcio y fósforo cada 28 días de cada una de las - cabras.
- 2.- El peso cada 28 días de cada cabra.
- 3.- La edad de cada cabra.
- 4.- Fecha de empadre y fecha de parto.

Con los resultados obtenidos se observó que sí hay variabilidad en los meses en cuanto al contenido de calcio y fósforo en la sangre, y se notó que en el calcio no hubo niveles críticos y en cambio en el fósforo sí, por esto hay necesidad de suplementarlo en los meses de Agosto a Enero que es cuando hay - mas empadres.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Abrams, J.T. 1965. *Nutrición y Dietética Veterinaria*. Edit. Acribia Zaragoza (España) pp. 837 - 841.
- 2.- Agraz G.A.A. 1968. *Ganado Caprino. Estudio, Cría, Explotación. Comercio e Industrialización* (Inédito).
- 3.- Agraz, G. 1970. "La Cabra y la Explotación de los recursos Naturales" 2da. Ed. S.A.G. México, D.F. pp. 37-50.
- 4.- Anónimo. 1971. *La Ganadería Caprina (Importante Recurso -- Ganadero)*. Banco Nacional Agropecuario pp.1, 29, 30, 40-43.
- 5.- Anónimo. 1973. *Manual Práctico del Hacendado*. Bayer Leverkusen, Alemania Departamento Veterinario. pp. -- 104-111.
- 6.- Bryan Plat. 1973. *Perfiles Metabólicos*. Revista México Ganadero de Junio pp. 37.
- 7.- Carrera C. Mendizábal F. 1969-1970. *Suplemento de fósforo y cobalto a cabras en pastoreo. XII Informe de Investigación. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas I.T. de Mty.* pp. 159.

- 8.- Cole H.H. 1964. *Producción Animal*. Editorial Acribia Zaragoza (España) pp. 534.
- 9.- De Alba Jorge. 1971. *Alimentación del Ganado en América Latina* 2da. Edición Edit. Fournier S.A. pp. 94-104.
- 10.- Dukes H.H. 1969. *Fisiología de los Animales Domésticos* - - Editorial Aguilar, S.A. de Ediciones Juan Bravo, 38 Madrid (España) pp. 47, 617-621.
- 11.- Flores Menéndez J.A. 1975. *Bromatología Animal*. Edit. Limusa pp. 620-632.
- 12.- Gall, Ch. 1971. *Producción Caprina y Ovina, Primera parte Caprina* Dpto. de Zootecnia I.T.E.S.M., Monterrey, N.L.
- 13.- Kolb Erich. 1975. *Fisiología Veterinaria* Edit. Acribia Zaragoza (España) Volumen I pp. 137-141.
- 14.- Maynard L.A. 1955. *Nutrición Animal, Segunda Edición* U.T. E.H.A. pp. 124, 125.
- 15.- Mc. Donald P., R.A. Edwards y J.F.D. Greenhalgh. 1969. -- *Nutrición Animal*. Edit. Acribia Zaragoza (España). pp. 72-76.

- 16.- Meyer Jones L. 1969. *Farmacología y Terapéutica Veterinaria*. Edit. U.T.E.H.A. pp. 744 - 760.
- 17.- Morrison F.B. 1951. *Alimentos y Alimentación del Ganado*. Biblioteca Técnica de Agricultura y Ganadería. Editorial U.T.E.H.A.
- 18.- Palazón J.L. 1953. *Ganado Cabrío primera Edición* Edit. -- Salvat. Barcelona España.
- 19.- Peña Canales Rosendo. 1963. *Algunos Pastos del Estado de Nuevo León y su Eficiencia Nutritiva para el Ganado Bovino en Pastoreo*. tesis. F.A.U.A.N.L. -- pp. 27, 28.
- 20.- Pérez y Pérez F. 1969. *Fisiopatología de la Reproducción Animal*. Segunda Edición Edit. Científico Médica. pp. 522 - 523.
- 21.- Underwood E.J. 1969. *Los minerales en la Alimentación del Ganado*. Edit. Acribia Zaragoza [España] pp. 59-115.

A P E N D I C E

Tabla 15.- Análisis de varianza del contenido de calcio sanguíneo de cabras criollas que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Cal	F.Técnica
					0.05    0.01
Bloques	5	3.02	0.61		
Meses	5	43.90	8.78	5.63 <sup>§§</sup>	2.60    3.86
Error	25	39.13	1.56		
Total corregido	35	86.05			

§ § Altamente Significativo.

Tabla 16.- Comparación de medias de los meses en cuanto al contenido de calcio sanguíneo de cabras criollas que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975, expresado en mgr. por cada 100 ml.

Meses	$\bar{x}$	0.05	0.01
24-Marzo-75	12.65		
30-Dic. -74	11.83		
19-Mayo -75	11.51		
21-Abril-75	10.63		
27-Enero-75	10.33		
24-Feb. -75	9.25		

Tabla 17.- Análisis de varianza del contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Cal.	F. Teórica 0.05	F. Teórica 0.01
Bloques	5	6.90	1.38			
Meses	5	49.55	9.91	4.99 <sup>SS</sup>	2.60	3.86
Error	25	49.67	1.99			
Total Corregido	35	106.12				

SS Altamente Significativo.

Tabla 18.- Comparación de medias de los meses en cuanto al contenido fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975.

Meses	$\bar{x}$	0.05	0.01
24- Feb-75	7.066		
21-Abril -75	5.833		
19-Mayo - 75	5.816		
27-Enero- 75	5.083		
24-Marzo- 75	4.650		
30- Dic.- 74	4.150		

Tabla 19.- Análisis de varianza del contenido de calcio sanguíneo en cabras criollas después del parto de Junio a Diciembre de 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Cal.	F.Tébrica
					0.05 0.01
Bloques	4	1.76	0.44		
Meses	6	62.51	10.42	5.92 <sup>88</sup>	2.51 3.67
Error	24	24.40	1.76		
Total Corregido	34	88.67			

8 8 Altamente Significativo.

Tabla 20.- Comparación de medias de los meses en cuanto al contenido de calcio sanguíneo en cabras criollas después del parto de Junio a Diciembre de 1975, expresado en mgr. por cada 100 ml.

Meses	$\bar{X}$	0.05	0.01
16-Junio-75	13.98		
14-Julio-75	13.98		
8-Sept.-75	13.06		
11-Agos.-75	11.36		
6-Oct.-75	11.36		
3-Nov.-75	11.32		
1-Dic.-75	10.4		

Tabla 21.- Análisis de varianza del contenido de fósforo inorgánico sanguíneo en cabras criollas después del parto de Junio a Diciembre de 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Cal.	F.Teórica	
					0.05	0.01
Bloques	4	0.75	0.18			
Meses	6	23.22	3.87	6.55 <sup>§§</sup>	2.51	3.67
Error	24	14.27	0.59			
Total corregido	34	38.24				

§ § Altamente Significativo.

Tabla 22.- Comparación de medias de los meses en cuanto al contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas después del parto de Junio a Diciembre de 1975, expresado en mgr. por cada 100 ml.

Meses	X	0.05	0.01
1-Dic. -75	5.86		
8-Sept.-75	4.22		
16-Jun. -75	3.84		
3-Nov. -75	3.50		
14-Jul. -75	3.48		
11-Agos- 75	3.48		
6-Oct. -75	3.44		

Tabla 23.- Análisis de varianza del contenido de calcio sanguíneo de cabras criollas que no se preñaron al principio o sea de Diciembre de 1974 hasta Julio de 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Teórica	
				0.05	0.01
Bloques	3	11.76	3.92		
Meses	8	51.73	6.47	6.31 <sup>§§</sup>	2.36 3.36
Error	24	24.60	1.02		
Total corregido	35	88.09			

§ § Altamente Significativo.

Tabla 24.- Comparación de medias de los meses en cuanto al contenido de calcio sanguíneo en cabras criollas que no se preñaron al principio o sea de Diciembre de 1974 a Julio de 1975, expresado en mgr. por cada 100 ml.

Meses	$\bar{x}$	0.05	0.01
2-Dic. -74	13.60		
24-Marzo-.75	12.72		
14-Julio -75	12.72		
30- Dic. -75	12.42		
16-Junio -75	12.42		
19-Mayo -75	12.07		
21-Abril -75	10.92		
27-Enero -75	10.62		
24-Feb. -75	9.55		

Tabla 25.-Análisis de varianza del contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas que no se preñaron al principio o sea de Diciembre de 1974 a Julio de 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Cal.	F.Tablica	0.05	0.01
Bloques	3	25.88	8.63				
Meses	8	59.27	7.41	1.91 <sup>NS</sup>	2.36	3.36	
Error	24	92.81	3.87				
Total corregido	35	177.96					

NS = No significativo.

Tabla 26.- Análisis de varianza del contenido de calcio sanguíneo en cabras criollas que se preñaron de Agosto a Diciembre de 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Cal.	F.Tablica	0.05	0.01
Bloques	4	21.14	5.28				
Meses	4	35.54	8.88	1.96 <sup>NS</sup>	3.01	4.77	
Error	16	72.36	4.52				
Total corregido	24	129.04					

NS = No Significativo.

Tabla 27.- Análisis de varianza del contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas que se preñaron de Agosto a Diciembre de 1975.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F.Cal.	F.Teórica	
					0.05	0.01
Bloques	4	10.76	2.69			
Meses	4	15.49	3.87	4.35	3.01 <sup>§</sup>	4.77
Error	16	14.23	0.89			
Total corregido	24	40.48				

§ Significativo

Tabla 28.- Comparación de medias de los meses en cuanto al contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas que se preñaron de Agosto a Diciembre de 1975, - expresado en mgr. por cada 100 ml.

Meses	$\bar{x}$	0.05
1-Dic.-75	5.70	
5-Sept-75	5.20	
6-Oct.-75	4.74	
3-Nov.-75	4.66	
11-Agos-75	3.34	

Tabla 29.- Datos para el análisis de varianza de el contenido de calcio sanguíneo de cabras criollas en el año - - 1974-1975.

Meses	I	II	III	IV	V	VI	
2-Dic.-74	13.30	13.35	13.30	13.12	13.07	13.02	79.16
30-Dic.-74	12.30	12.32	12.32	12.05	12.05	12.12	73.16
27-En.-75	10.47	10.17	10.22	10.25	10.32	10.70	62.13
24-Feb.-75	9.62	9.30	9.15	9.22	9.10	9.15	55.54
24.Mar.-75	12.87	12.60	12.57	12.55	12.55	12.35	75.49
21-Abril75	10.97	10.82	10.70	10.82	10.80	10.82	64.93
19-Mayo-75	12.20	12.27	12.32	12.55	12.65	12.92	74.91
16-Jun.-75	14.62	15.25	14.42	14.70	14.42	14.42	87.83
14-Jul.-75	13.90	13.47	13.20	13.25	13.10	13.10	80.02
11-Agos-75	13.35	12.97	11.72	11.65	11.55	11.50	72.74
8-Sept-75	12.97	12.75	12.65	12.77	13.05	13.07	77.26
6-Oct.-75	12.02	10.55	10.67	10.55	10.35	10.30	64.44
3-Nov.-75	12.00	11.62	11.35	11.40	11.20	11.10	68.67
1-Dic.75	10.77	10.75	10.42	10.62	10.72	10.62	63.90
	171.36	168.19	165.01	165.50	164.93	165.19	1000.18

Tabla 30.- Datos para el análisis de varianza, en el contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas en el año 1974-1975.

Meses	I	II	III	IV	V	VI	
2-Dic.-74	3.52	3.50	3.16	2.80	2.70	2.55	18.23
30-Dic.-74	4.22	4.30	4.12	4.12	4.17	4.20	25.13
27-Ene.-75	6.22	5.15	4.87	4.87	4.62	4.32	30.05
24-Feb.-75	7.72	7.27	7.30	7.32	7.10	7.35	44.06
24-Mar.-75	5.07	4.37	4.72	4.75	4.62	4.65	28.18
21-Abr.-75	6.65	6.40	6.55	6.52	6.35	6.22	38.69
19-Mayo-75	6.35	6.12	6.25	5.87	5.67	5.67	35.93
16-Jun.-75	5.05	4.90	4.72	4.47	4.47	4.40	28.01
14-Jul.-75	6.65	5.17	4.80	4.95	5.37	5.22	32.16
11-Agos.75	3.87	3.55	3.60	3.60	3.52	3.60	21.74
8-Sept.75	5.55	5.62	4.95	5.02	5.07	4.97	31.18
6-Oct.-75	4.92	4.20	4.10	3.85	3.92	4.05	25.04
3-Nov.-75	4.22.	4.07	3.80	3.65	3.77	3.92	23.43
1-Dic.-75	6.75	5.55	5.60	5.85	5.72	5.85	35.32
	76.76	70.17	68.54	67.64	67.07	66.97	417.15

Tabla 31.- Datos para el análisis de varianza en el contenido de calcio sanguíneo en cabras criollas que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975.

Meses	I	II	III	IV	V	VI	
30-Dic.-74	11.6	10.6	11.5	12.7	13.3	11.3	71.0
27-Ene.-75	9.0	12.4	10.8	10.8	9.5	9.5	62.0
24-Feb.-75	9.6	8.7	10.6	9.1	8.6	8.9	55.5
24-Mar.-75	12.2	11.1	13.0	13.6	12.2	13.8	75.9
21-Abr.-75	10.9	11.1	11.1	9.5	10.6	10.6	63.8
19-Mayo-75	14.2	12.7	11.8	9.2	9.2	12.0	69.1
	67.5	66.6	68.8	64.9	63.4	66.1	397.3

Tabla 32.- Datos para el análisis de varianza en el contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas que se preñaron en Diciembre de 1974 y parieron en Mayo de 1975.

Meses	I	II	III:	IV	V	VI	
30-Dic.-74	3.2	3.5	4.2	5.3	3.2	5.5	24.9
27 Ene.-75	7.7	7.1	3.4	3.9	4.8	3.6	30.5
24-Feb.-75	5.9	5.9	5.7	6.7	7.5	10.7	42.4
24-Mar.-75	4.8	4.8	6.1	2.8	4.1	5.3	27.9
21-Abr.-75	6.4	6.4	7.0	7.8	6.1	7.3	41.0
19-Mayo-75	5.9	5.9	5.4	7.8	8.1	7.8	40.9
	33.9	33.6	31.8	34.3	33.8	40.2	207.6

Tabla 33.- Datos para el análisis de varianza del contenido de calcio sanguíneo de cabras criollas después del parto de Junio a Diciembre de 1975.

Meses	I	II	III	IV	V	
16-Junio-75	15.4	13.2	14.9	12.7	13.7	69.9
14-Julio-75	12.6	13.0	13.4	15.9	15.0	69.9
11-Agos-75	11.3	10.6	11.8	11.3	11.8	56.8
8-Sept.-75	13.7	14.1	12.6	13.3	11.6	65.3
6-Oct. -75	15.1	11.1	11.1	9.5	10.0	56.8
3-Nov. -75	11.1	11.4	10.3	12.8	11.0	56.6
1-Dic. -75	9.3	11.1	11.1	9.5	11.0	52.0
	88.5	84.5	85.2	85.0	84.1	427.3

Tabla 34.- Datos para el análisis de varianza del contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas después del parto de Junio a Diciembre de 1975.

Meses	I	II	III	IV	V	
16-Jun.-75	4.0	4.9	4.3	3.1	2.9	19.2
14-Jul.-75	3.2	3.4	2.6	3.3	4.9	17.4
11-Agos.75	2.9	3.6	4.3	3.2	3.4	17.4
8-Sept.75	4.9	2.5	3.8	4.9	5.1	21.2
6-Oct.-75	3.3	3.5	3.1	3.3	4.0	17.2
3-Nov.-75	4.0	3.8	2.9	2.8	4.0	17.5
1-Dic.-75	5.8	6.7	6.0	5.8	5.0	29.3
	28.1	28.4	27.0	26.4	29.3	139.2

Tabla 35.- Datos para el análisis de varianza del contenido de calcio sanguíneo de cabras criollas que no se preñaron de Diciembre de 1974 a Julio de 1975.

Meses	I	II	III	IV	
2-Díc.-74	13.4	12.9	13.9	14.2	54.4
30-Díc.-74	10.9	13.4	13.5	11.9	49.7
27-Enero75	10.8	10.3	10.2	11.2	42.5
24.Feb.-75	9.7	11.3	8.9	8.3	38.2
24-Marzo75	13.4	13.8	12.2	11.5	50.9
21-Abr.-75	10.2	11.5	11.1	10.9	43.7
19.-May.-75	13.2	13.2	10.6	11.3	48.3
16.-Jun.-75	14.2	13.7	10.9	10.9	49.7
14-Jul.-75	13.0	14.6	11.8	11.5	50.9
	108.8	114.7	103.1	101.7	428.3

Tabla 36.- Datos para el análisis de varianza en el contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas que no se preñaron de Diciembre de 1974 a Julio de 1975.

Meses	I	II	III	IV	
2-Díc.-74	6.2	5.0	1.9	3.0	16.1
30-Díc.-74	3.2	4.3	1.8	5.6	14.9
27-Ene.-75	6.6	4.1	3.4	4.3	18.4
24-Feb.-75	8.5	6.3	4.6	8.7	28.1
24-Marzo75	2.5	2.9	4.4	5.3	15.1
21-Abr.-75	4.2	10.6	5.4	7.5	27.7
19-Mayo-75	5.3	5.1	5.9	9.7	26.0
26-Junio75	7.2	7.2	4.3	3.6	22.3
14-Julio75	10.7	5.5	3.6	5.0	24.8
	54.4	51.0	35.3	52.7	193.4

Tabla 37.- Datos para el análisis de varianza del contenido de calcio sanguíneo de cabras criollas que se preñaron de Agosto a Diciembre de 1975.

Meses	I	II	III	IV	V	
11-Agost-75	11.6	16.8	10.6	15.8	9.4	64.2
8-Sept.-75	7.2	13.0	8.2	11.2	10.3	59.9
6-Oct. -75	10.7	8.7	10.1	10.1	8.9	48.5
3-Nov. -75	10.3	11.1	11.0	10.4	11.1	53.9
1-Dic. -75	10.3	10.3	9.7	9.2	10.4	49.9
	60.1	59.9	49.6	56.7	50.1	276.4

Tabla 38.- Datos para el análisis de varianza del contenido de fósforo inorgánico sanguíneo de cabras criollas que se preñaron de Agosto a Diciembre de 1975.

Meses	I	II	III	IV	V	
11-Agos.75	4.4	3.6	2.8	3.7	2.2	16.7
8-Sept.75	5.7	5.7	5.0	4.2	5.4	26.0
6-Oct.-75	4.6	4.2	5.1	3.1	6.7	23.7
3-Nov.-75	4.6	6.0	3.9	3.7	5.1	23.3
1-Dic.-75	6.9	6.4	4.2	3.8	7.2	28.5
	26.2	25.9	21.0	18.5	26.6	118.2

