

## PARAMETROS REPRODUCTIVOS Y VARIACION MORFOLOGICA EN LA TUZA *PAPPOGEOMYS MERRIAMI MERRIAMI* (RODENTIA GEOMYIDA)

BEATRIZ VILLA C.\*  
GUILLERMINA URBANO V.\*

### RESUMEN

Se señala la variación morfológica y las características reproductivas, de edad de las hembras y de los machos de una muestra poblacional recolectada en el kilómetro tres de la carretera federal de Chalco a Mixquic, estado de México entre los meses de mayo de 1981 a febrero de 1982.

Los ejemplares fueron recolectados con trampas Volke del número 0 y 1 y los órganos fueron procesados por los métodos histológicos convencionales, utilizando la tinción de hematoxilina-eosina.

Se observó que en los machos, la función testicular está significativamente correlacionada con el peso; pero no así con la posición del testículo y el epidídimo y, esto, de ninguna, manera, es un indicador eficiente de la función reproductiva.

En las hembras se observaron todas las fases del ciclo ovarico, esto es, la fase lútea y la folicular, durante los meses de mayo de 1981 a febrero de 1982; las hembras en fase lútea, estaban preñadas. La madurez sexual se alcanza mucho antes de llegar a las dimensiones de una hembra adulta, el criterio utilizado para determinar la madurez sexual fue a través de la abertura de la sínfisis púbica. A través de la morfología craneal se determinó que existe un dimorfismo sexual bien definido.

Palabras clave: *Pappogeomys m. merriami* parámetros reproductivos, tuza, edad, variación morfológica.

### ABSTRACT

The sampled population was obtained from Km 3 on the road Chalco-Mixquic, D. F. between May 1981 and February 1982, totalling 75 specimens. However only during December a substantial number of animals was captured; from there we describe the morphological and histological variation between males and females.

There is a positive correlation between the weight and the sexual activity.

Females presented all ovarica phases during a single moment, those females in luteous phase were pregnant. Sexual maturity is attained before the animal reaches the characteristic of adultnes.

Key words *Pappogeomys m. merriami*. Pocket gopher reproductive parameters, age, morphological variation.

## INTRODUCCIÓN

Las tuzas (familia Geomyidae) como se ha dicho por varios autores, (Villa, 1952; Vaughan, 1943; Sheffer, 1938) son animales de gran importancia económica, por los daños que causan a los agricultores.

La mayoría de los estudios realizados han sido sobre su taxonomía, distribución y algunos aspectos de su comportamiento.

Las tuzas generalmente forman pequeños grupos poblacionales, aislados unos de otros; quizás esto se deba a sus hábitos excavadores o bien, por la topografía o la calidad del suelo. Por tal motivo, varios autores (Davis (2938, 1940), Kennely (1945), Miller (1964), Miller (1964), Downhower and Hall (1956), afirman que muchos de los caracteres dimensionales, tanto cráneos como externos están correlacionados con las características del suelo. Blair (1949), afirma que, el entendimiento eventual de algunas especies, dentro de un sistema dinámico, es la síntesis de todas las áreas inquiridas científicamente dentro de una población natural. Vaughan (1967) y Thaeler (1968), hacen una interpretación del elevado grado de aislamiento reproductivo que estos animales tienen, por su baja motilidad y flujo genético grandemente restringido.

En este trabajo nuestro interés se ha dirigido hacia la tuza *Pappogeomys m. merriami*, que es común y, endémica del Valle de México y que como ya se mencionó anteriormente representa un gran interés económico, para la Agricultura.

En este estudio se señala la variación morfológica e histológica de una muestra poblacional, recolectada en el período de mayo de 1981 a febrero de 1982.

El área de estudio está localizada en el extremo suroeste del Valle de México en los 19°16'N, 98°54 W. Entre los poblados de Xochimilco al este y de Chalco al oeste, a 2240 m, en el kilómetro tres de la carretera Chalco a Mixquic, en el Rancho de Experimentación y Extensión de la Ganadería del Altiplano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M.

Este sitio fue elegido por la alta frecuencia de montículos de tierra (evidencia externa de la actividad de las tuzas) en los alfalfares y pastizales.

## MATERIAL

La muestra fue recolectada en los meses de mayo de 1981 a febrero de 1982, obteniéndose un total de 75 ejemplares. Los especímenes fueron procesados inmediatamente después de capturados en el sitio de recolecta; se registraron las siguientes variables morfológicas; longitud total del cuerpo, de la cola vertebral, de la pata trasera, peso y sexo; en las hembras se anotó el estado reproductor (preñez o lactación); en los machos, posición testicular.

Las medidas consignadas en este estudio fueron las siguientes: de los órganos. Hembras. a). Longitud total del ovario (longitud del eje mayor del ovario). b). Longitud del útero (longitud máxima desde la unión del cuello uterino y vagina hasta la parte próxima del oviducto c). (anchura del cuerpo uterino (la anchura máxima es la unión de los dos canales endocervicales antes de bifucarse)

**Machos.** d). Longitud testicular. (longitud del eje mayor del cuerpo del testículo así como la longitud del eje menor del mismo).

e). Longitud de las glándulas seminales (longitud máxima desde la base hasta su extremo distal).

f). Longitud del epidídimo. (desde la cobertura proximal hasta la curvatura distal).

**Medidas craneales.** Longitud mayor del cráneo, longitud condilo basal, anchura del rostro; anchura intraorbitaria; anchura de la caja craneal, anchura mastoidea; anchura de los nasales; longitud del rostro; longitud de la hilera superior de dientes; longitud y profundidad palato frontal.

Estas medidas fueron tomadas de acuerdo con lo estipulado por Honeycutt and Schmidly, (1977).

**Análisis Histológico.** Los aparatos reproductores fueron removidos, preservados en líquido de Bouin para su procesamiento histológico, seccionados serialmente a 10 micras y teñidos con hematoxilina eosina.

De los cortes del aparato reproductor se seleccionaron cinco, seriados, de cada sexo en el caso de los machos se seleccionaron 10 túbulos seminíferos al azar.

Para todas las medidas se utilizó un Vernier de reloj marca Helios; las medidas están dadas en milímetros.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Evidencias de la función reproductiva en machos.

En el cuadro número 1 se muestra la relación de la posición de los testículos y la actividad reproductiva de los mismos, así como la presencia de espermatogénesis y espermiogénesis. Este análisis demuestra que la posición inguinal es la más frecuentemente observada y no denota la actividad reproductiva; sin embargo, vale la pena aclarar que aún cuando el testículo está en posición inguinal, el epidídimo se encuentra dentro de la bolsa escrotal.

Este mismo cuadro muestra que en el individuo marcado con el número 164 hay espermatozoides en la porción media y caudal del epidídimo; también, los machos marcados con los números 170 y 173, presentan espermatozoides en la porción caudal del epidídimo. En estos ejemplares hay menor actividad espermatogénica evidenciada por el menor diámetro tubular, presencia de células basales espermatogénicas y células de Sertoli alargadas, con núcleos pequeños; la luz del túbulo seminífero está invadido por tejido conjuntivo fibroso y la membrana basal se nota flácida, tal como la describe Quay (1960), Mitchell (1959) y Brown (1971).

Brown (*op. cit.*) informa que existen machos que presentan ciclos espermatogénicos alternantes, con estados de actividad disminuida en ciertas latitudes y en ciertas épocas del año. De acuerdo con nuestras observaciones, nos inclinamos a pensar que este no es el caso en *P. m. merriami* ya que estos individuos, examinados por nosotros, por sus caracteres morfológicos, son animales jóvenes, que están iniciando la actividad reproductiva. En esta misma tabla se observa que el 39% de la muestra está en actividad testicular evidenciado por la presencia de espermátidas espermatogonias y espermatoцитos.

Los epidídimos, tanto en su porción media como caudal se ven llenos de espermatozoides; el 15.38% son animales muy jóvenes, cuyos túbulos seminíferos presentan diámetros pequeños, con una membrana basal turgente y gran cantidad de espermátogonias y espermatoцитos.

En el cuadro número 2 la longitud testicular varía de los 112 a los 140 mm en los machos sexualmente activos y de 47 a 65 mm en los machos inactivos. Uno de los machos, el identificado con el número 164, presenta una longitud testicular de 121 mm; este individuo se encuentra en el inicio de la función reproductiva.

Siguiendo el mismo cuadro, se observa que al igual que la longitud del testículo, la longitud del epidídimo varía con respecto a la actividad reproductiva; así en los machos activos reproductivamente varía de 95 a 144 mm y en los inactivos sexualmente de 42 a 65 mm, aún cuando el ejemplar con el número 152 presenta una longitud del epidídimo de 10 mm, que corresponde a un individuo joven. También la glándula coagulante presenta esta evidencia, en la forma de un aumento de longitud que varía de los 12.15 mm hasta los 22.45 mm en animales activos reproductivamente, exceptuando al individuo número 64.

La longitud de la grasa peritesticular no refleja la actividad reproductiva; en la gráfica 1 y 2 se muestra la correlación positiva entre la longitud del testículo el epidídimo y la glándula coagulante.

**Ciclo reproductivo de la hembra.** El ciclo estral en los mamíferos está caracterizado por tres fases: folicular, ovulatoria y lútea, (Nalvandov 1958); de acuerdo con esto, la primera fase puede dividirse en dos; la temprana, la tardía y, finalmente, la ovulatoria. La fase folicular, temprana queda manifiesta por la presencia de folículos primarios abundantes, estos están caracterizados por presentar una sola capa de células de la granulosa; para nuestro estudio, hemos dividido la fase tardía en prematura y avanzada; la primera se caracteriza por la presencia de folículos, rodeados por dos o más capas de células de la granulosa; en la fase avanzada, se observan folículos con un *cumulus oophorus* y un ovocito dirigiéndose hacia la superficie del ovario e iniciándose la atresia en los otros.

En el cuadro número tres, se muestra el estado reproductor de las hembras. Las hembras marcadas con los números 151 y 167 están en la fase lútea, con un cuerpo lúteo de gestación, en ambos casos, la implantación se encuentra en el primer tercio del cuerpo uterino. En la hembra marcada con el número 151, la implantación se encuentra en el útero derecho y el cuerpo lúteo en el ovario del mismo lado; el embrión midió, desde la cabeza a la grupa 7.8 mm, en la hembra marcada con el número 167 la implantación está en el lado izquierdo y el cuerpo lúteo está en el ovario del mismo lado, el embrión de esta hembra midió 8.7 mm.

El 46.06% de los individuos están en la fase folicular tardía; de estos, el 30.72% se encuentra en fase prematura y el 60.08% en fase folicular avanzada. El resto de la muestra se encuentra en la fase temprana, manifestada por la presencia de folículos primarios de tamaño muy reducido, variando de 10 a 15, se destaca una sola capa de células de la granulosa.

En el cuadro número cuatro, se señala la variación de la longitud y anchura del ovario, del útero, la anchura del cervix y peso, señalando la variación por medio de la media y la desviación estandar, observándose que no existe una correlación entre

las estructuras, ni con el peso, considerándose como parámetros independientes y, en consecuencia, resultan ser características individuales.

En el cuadro número cinco se muestran los resultados del análisis morfológico, para el cual se utilizaron 12 medidas craneales y tres medidas externas; se tomaron en cuenta solamente los animales adultos y tratando separadamente a las hembras de los machos se calculó la media y la desviación estandar, sometiéndose a una prueba de significación del 95% (t''student'').

De esta forma, se logró demarcar el dimorfismo sexual de las quince medidas consideradas, en 10, los machos son significativamente más grandes que las hembras

1. Longitud del rostro.
2. Longitud total.
3. Longitud mayor del cráneo.
4. Longitud de la oreja.
5. Longitud de los nasales.
6. Longitud condilobasal.
7. Longitud palatal.
8. Anchura mastoidea.
9. Profundidad palato frontal.
10. Anchura de la caja craneana.

El resto de las características se consideran como variación poblacional, no relacionada con el sexo.

La edad es un aspecto muy difícil de definir en estos animales, ya que todas las evidencias son de tipo cualitativo y no cuantitativo; sin embargo, existen intentos para definirla a través de la osificación de los huesos dérmicos que componen el cráneo, (Merriam, 1890) Honeycutt y Schmidly 1979) y otros.

Para definir las categorías de joven, subadulto y adulto, en nuestro estudio, se utilizaron las siguientes características.

1. La osificación de las suturas del cráneo formadas por el basioccipital con el basiesfenoides y la sutura formada entre el premaxilar y el malar.

2. El desarrollo de las crestas sagitales y lambdoidea, por fusión de los huesos parietales y el supraoccipital.

Las categorías de edad quedron definidas así: Suturas bien definidas sin crestas sagitales y lambdoidea joven.

Suturas parcialmente osificadas, insinuándose las crestas agital y lambdoidea subadulto.

Suturas completamente osificadas y la presencia de las crestas sagitales y lambdoidea adulto.

#### LITERATURA CITADA

- BLAIR W, F. AND C. E. MILLER JR. 1949. Mammals of Sierra Vieja region. Southwestern Texas, with remarks on the biogeographic position of the region. *Tex. J. Sci.*, 1: 67-92.
- BROWN, L. N., 1971. Breeding biology of the pocket gopher *Geomys pinetis* in southern Florida. *The American Midland Naturalist.*, 85. (1): 45-53.
- DAVIS, W. B., 1938. Critical notes on the pocket gopher from Texas. *J. Mamm.* 19:488-490.
- \_\_\_\_\_, 1949. Distribution and variation of the pocket gopher (*Geomys* genus) in the Southwestern United States. *Texas, A & M. Collage, Texas. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 590: 1-39.

- DOWNHOWER, J. R., AND E. R. HALL, 1966. The pocket gopher in Kansas. *Mis Publ. Univ. Kansas. Mus. Nat. Hist.*, 44: 1-32.
- HONEYCUTT, R. L., AND DAVIS SCHMIDLY 1977. Chromosomal and morphological variation in the plain pocket gopher *Geomys bursarius* in Texas in adjacent states. *Occas. Pap. The Mus. Texas. Tech. Univ.* 58: 1-54.
- MITCHELL, G., 1959. The reproductive cycle of the male arctic ground squirrel, *J. Mamm.* 40: (1) 45-53.
- NALVANDOV, A. V. 1958. Reproductive physiology. W. H. Freeman and Co.
- KENNELLY, T. E. 1954. Local differentiation in the pocket gopher (*Geomys personatus*) in southern Texas. *J. Science.*, 6: 297-239.
- QUAY, W. B., 1960. The reproductive organs of the collared lemming under diverse temperature and light conditions. *J. Mamm.* 41: (1) 74-89.
- SEFFER, T. A., 1938. Breeding records of the Pacific West pocket gopher. *J. Mamm.*, 19: 220-224.
- THAELE, CH. S. Jr. 1968. An analysis of the three hybrid populations of the pocket gopher (genus *Thomomys*) *Evolution.*, 22: 543-555.
- VAUGHAN, T. A., 1967. Two parapatric species of pocket gopher. *Evolution*, 21: 148-158.
- VILLA, R. B., 1952. Mamíferos del Valle de México. *An. Inst. Biol. U.N.A.M. México* 23: 376-386.

Cuadro No. 1. Que muestra las evidencias reproductivas en machos.

Tuza No.	Posición testicular			Testículos			Epidídimo	
	Escrotal	Inguinal	Abdominal	Reposo		Espermatogénesis	Espermioogénesis	
				joven	Regresión		cabeza	medio
152		X				X	X	X
157		X	X					
162			X					
164			X	X				
165	X	X					X	X
166		X			X			
171		X			X			
172	X	X			X		X	X
173		X			X			X
170		X				X	X	X
175	X	X				X	X	X
150		X				X	X	X
163		X				X	X	X

Cuadro No. 2. Variación en los tamaños del testículo, grasa, glándula coagulante y epidídimo.

Tuza No.	Longitud Testicular	Longitud grasa	Longitud Epidídimo	Longitud gl. coagulante
150	112.5	184.5	109	121.5
152	124.5	167.0	95	189.5
163	127.0	196.5	144	169.5
172	140.0	101.5	140	201.0
175	135.5	175.5	107	224.5
164	121.5	155.0	83	116.5
173	47.0	174.0	46	48.0
165	42.5	129.0	47.5	55.5
171	55.0	135.5	61	36.0
170	50.5	46.5	40	33.0
166	53.5	86.0	42	43.0
157	65.0	60.0	10	50.0
162	49.5	43.0	38	35.0

Cuadro No. 3. Evidencias reproductivas de hembras.

Tuza No.	Fase Folicular Temprana	Fase Folicular Tardia prematura	Fase Folicular Tardia avanzada	Lutea
160		X		
153		X		
151				X
155		X		
156			X	
154	X			
161	X			
168		X		
167				X
158	X			
169	X			
159	X			
174			X	
	38.5%	46.08%	15.39%	99.9%

Cuadro No. 4. Muestra la variación individual en el tamaño del ovario, útero y la anchura del ovario y la cervix.

Tuza No.	Longitud ovario	Longitud útero	Ancho ovario	Anchura cervix	Peso gr.
151	6.75	49.4	5.35	5.9	1.500
167	5.7	47.1	3.85	6.3	925
156	5.65	32.9	4.4	5.6	1500
174	5.75	29.5	4.65		825
153	5.65	44.9	3.15	5.1	1400
155	5.65	32.3	4.5	4.7	1500
160	5.45	39.0	4.20	5.70	525
168	7.30	32.7	4.20	5.50	950
154	4.8	31.5	3.15	5.5	1400
158	4.25	31.9	2.95	5.80	1160
160	5.55	44.8	4.05	5.40	1000
161	4.75	27.4	3.25	2.9	325
159	4.5	25.8	2.95	3.9	520
X	5.55	36.1	3.89	5.5	
	.84	7.9	.75	.43	
mínima	4.25	25.8	2.95	4.7	
Máxima	7.30	49.4	5.35	6.3	

Cuadro No. 5. Variación de las características externas craneales, denotando el dimorfismo sexual.

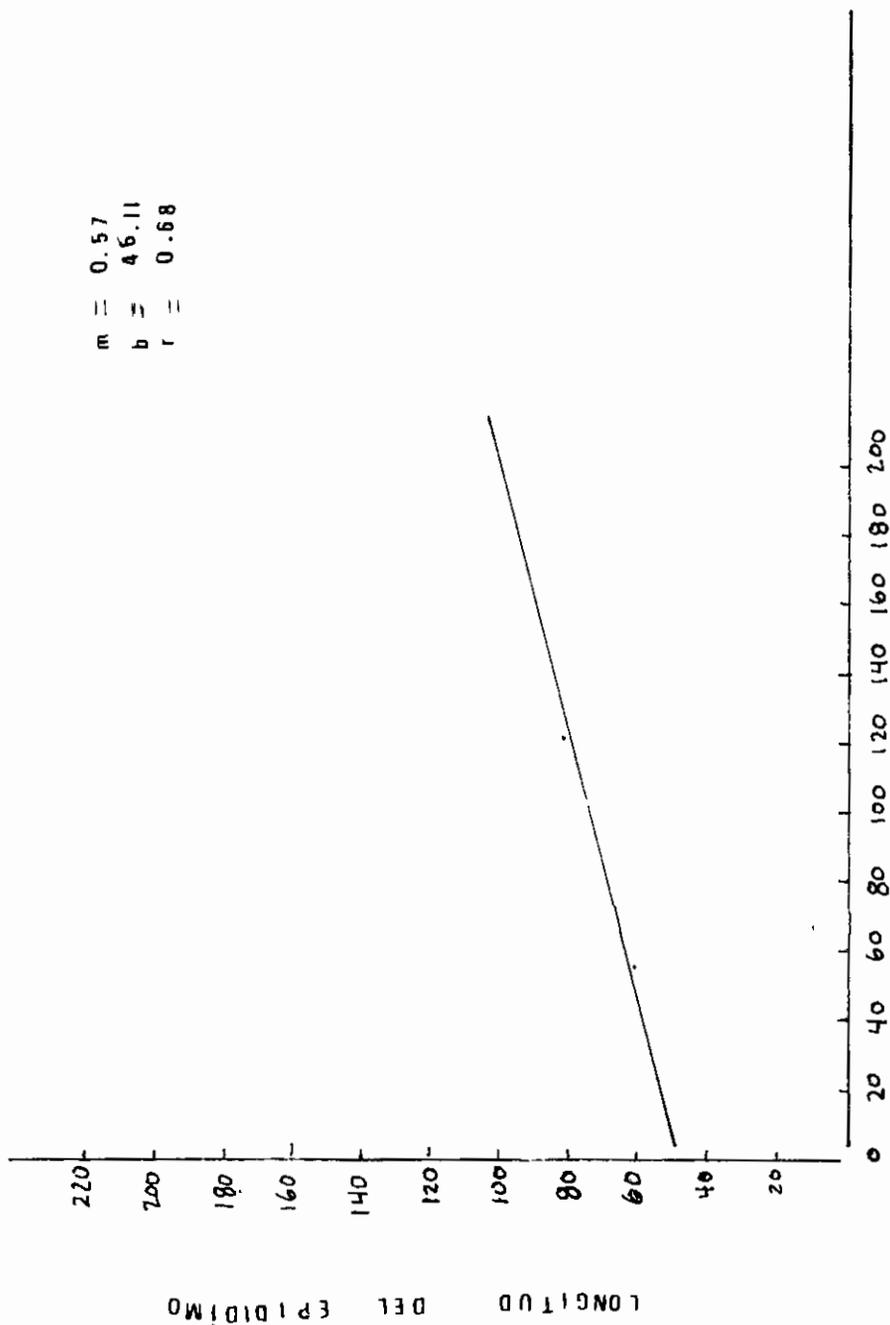
	X O	X O	calculada	tabulada	g.l.
Longitud mayor	70.37	66	6.42*	2.13	15
Longitud cóndilo-basal	70.08	66.45	4.12*	2.16	13
Anchura de la caja craneana	32.86	31.95	2.82*	2.13	15
Longitud de los nasales	24.55	22.96	5.07*	2.11	16
Longitud del rostro	28.88	24.97	9.09*	2.14	14
Longitud palatal	49.4	45.82	4.92	2.16	13
Profundidad palato-frontal	29.33	28.37	3.42*	2.11	16
Anchura mastoidea	42.91	41	3.82*	2.14	14
Anchura del rostro	18.28	17.93	0.68	2.13	15
Anchura cigomática	45.23	45.26	0.052	2.17	12
Anchura interorbitaria	9.44	9.35	1.12	2.13	15
Longitud de la hilera maxilar de dientes	13.06	12.91	1	2.11	16
Longitud total	382.81	370	7.07	2.08	20
Longitud pata trasera	4.97	4.62	1.25	2.10	18
Longitud oreja	0.5	0.42	5.71*	2.11	16

\* Dimorfismo sexual.

$$m = 0.57$$

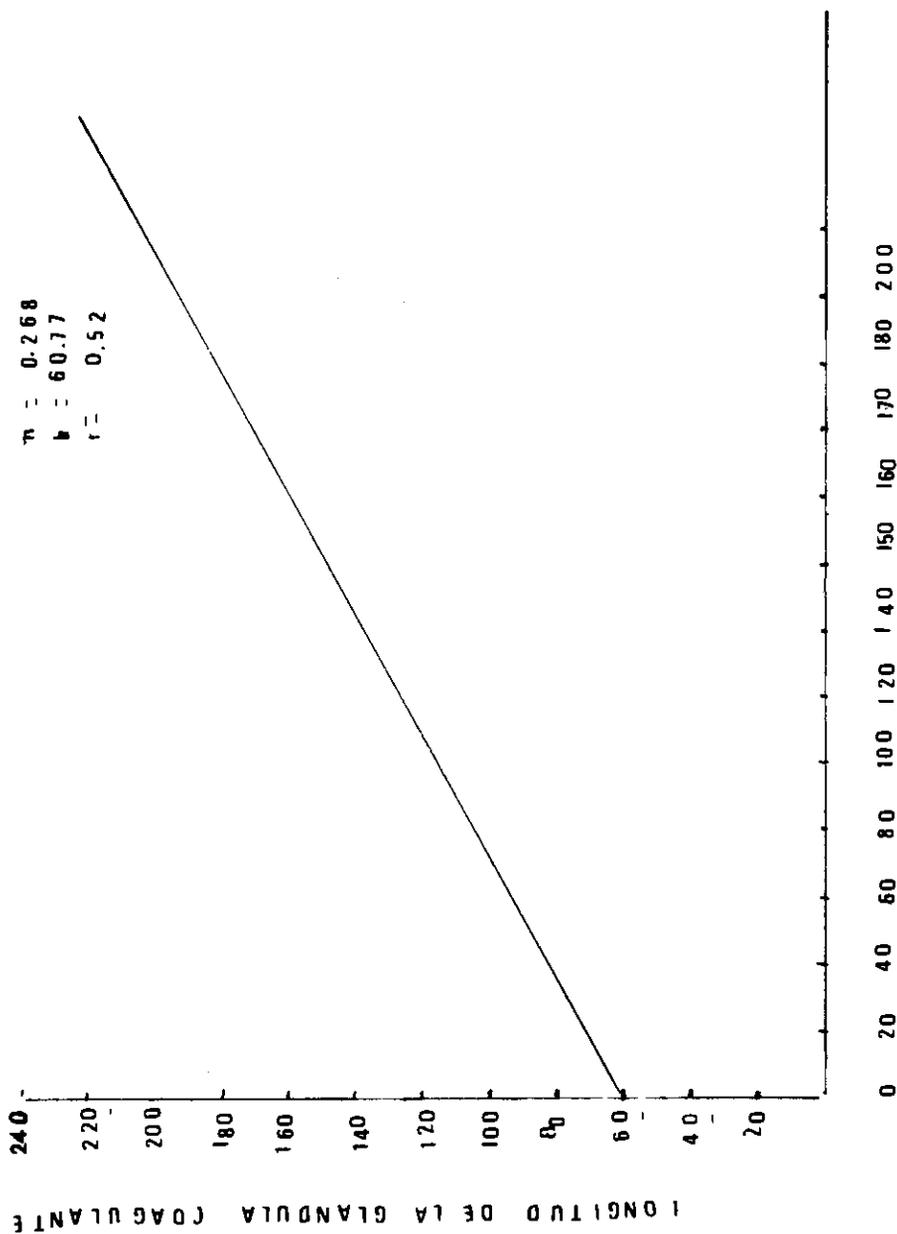
$$b = 46.11$$

$$r = 0.68$$



GRÁFICA 1.- LONGITUD DEL TESTICULO

Gráfica 1. Se muestra la correlación entre la longitud del epidídimo y del testículo.



GRAFICA 2.- LONGITUD DE TESTICULO

Gráfica 2. Se muestra la correlación entre la longitud de la glándula coagulante y la longitud del testículo.