

Tesis de Posgrado

Biología de la reproducción en roedores cricétidos silvestres : Reproducción, desarrollo y factores que afectan el ciclo reproductivo en Akodon Dolores

Piantanida, Martha Josefina

1981

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Piantanida, Martha Josefina. (1981). Biología de la reproducción en roedores cricétidos silvestres : Reproducción, desarrollo y factores que afectan el ciclo reproductivo en Akodon Dolores. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_1672_Piantanida.pdf

Cita tipo Chicago:

Piantanida, Martha Josefina. "Biología de la reproducción en roedores cricétidos silvestres : Reproducción, desarrollo y factores que afectan el ciclo reproductivo en Akodon Dolores". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1981.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_1672_Piantanida.pdf

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

"BIOLOGIA DE LA REPRODUCCION EN ROEDORES CRICETIDOS SILVESTRES"

REPRODUCCION, DESARROLLO Y FACTORES QUE AFECTAN EL CICLO
REPRODUCTIVO EN AKODON DOLORES

TRABAJO DE TESIS PRESENTADO PARA OPTAR AL TITULO

DE DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

por

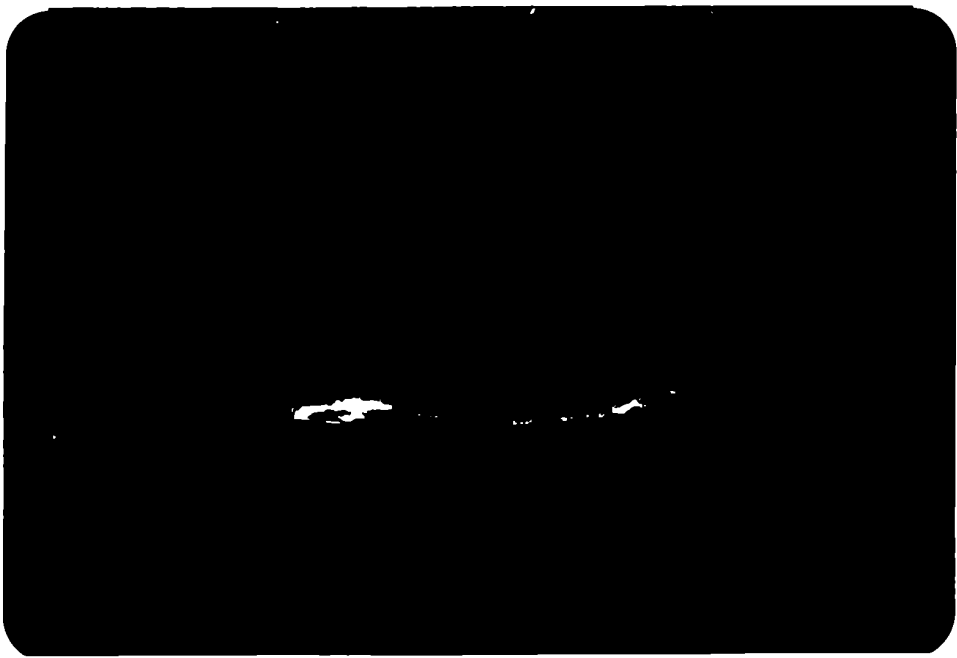
Martha Josefina Piantanida

Director de Tesis: Dr. Jorge A. Crespo

Junio de 1981

1672

L. C.



Akodon dolores

INDICE

PRESENTACION	1
AGRADECIMIENTOS	3
CAPITULO I	
ESTUDIO EN LA NATURALEZA	
Introducción	4
Descripción fisiográfica, climática y biótica del ambiente.	5
Periodo y métodos de trabajo	6
Discusión de los resultados:	
Densidad	8
Estructura de la población	12
Análisis de la reproducción	17
Resumen de las conclusiones	23
TABLAS Y FIGURAS	24
CAPITULO II	
ESTUDIO EN CAUTIVERIO	
Introducción	40
Materiales y métodos	41
Análisis de los datos en relación con el crecimiento	46
Metodología para estructurar un patrón de edades	57
Desarrollo de las crías	63
Distintos aspectos de la reproducción:	
Desarrollo funcional del aparato genital de las hembras	66
Ciclo éstrico	69
Desarrollo funcional de los machos	70
Periodo de gestación	71
Tamaño de la camada	72
Celo post-parto	73
Observaciones generales sobre reproducción	74

Tabla de vida, tasa de fertilidad y tasa innata de incremento	77
Resumen de las conclusiones	81
TABLAS Y FIGURAS	86
CAPITULO III	
FACTORES QUE AFECTAN EL CICLO REPRODUCTIVO	
Introducción	172
Materiales y métodos	175
Discusión de los resultados	176
Resumen de las conclusiones	179
TABLAS Y FIGURAS	182
CAPITULO IV	
Observaciones preliminares sobre comportamiento en la colonia	193
Selección de alimento	196
Casos de endometritis espontánea	197
Aparición de una variedad con pelaje más claro	201
TABLAS Y FIGURAS	203
CONCLUSIONES GENERALES	205
BIBLIOGRAFIA	208
LAMINAS	215

PRESENTACION

Esta investigación ha surgido como resultado de una inquietud ante la falta de conocimiento de la biología de especies que como los roedores cricétidos constituyen una parte importante de los mamíferos de nuestra fauna. Aunque existen estudios fragmentarios, particularmente de campo, muy poco hay relacionado con observaciones experimentales de especies que se hayan criado en condiciones de cautividad, por lo cual el enfoque de este trabajo ha sido orientado principalmente hacia ese aspecto.

Dentro de los cricétidos, el género Akodon es el de más amplia distribución en nuestro país, por tal motivo se ha elegido a una de sus especies, Akodon dolores, para iniciar una línea de trabajo que permita obtener una mayor información sobre este grupo de roedores.

Akodon dolores Thomas 1916, ha sido descripta para las sierras del centro argentino en las provincias de Córdoba y San Luis, su localidad típica es Yacanto, en las cercanías de Villa Dolores, provincia de Córdoba (Cabrera, 1961:442).

En el título original del trabajo presentado a la Comisión de Doctorado figuraba la especie como Akodon molinae ya que como tal se la había determinado en ese momento. Durante el transcurso de la investigación y después de los trabajos citogenéticos del Dr. Bianchi y su equipo se concluyó que la población en estudio pertenecía a la especie Akodon dolores, siendo ambas especies morfológicamente muy semejantes. Por otra parte aunque también en el título original figuraba que se iba a trabajar con la especie Calomys musculinus, en

cuanto al ítem de factores que afectan el ciclo reproductivo, se deja aclarado que aunque se comenzó a hacerlo, dado la falta de medios, la falta de personal para la atención del bioterio y al volumen que tomaban ambas colonias, no era posible manejarlas simultáneamente, por lo cual se decidió completar en más detalles los datos sobre Akodon dolores y suprimir Calomys musculinus.

Para este estudio se ha elegido una muestra de la población de la localidad de Laguna Larga, provincia de Córdoba. Como la mayoría de las especies de akodontinos sudamericanos, dicha población presenta un gran polimorfismo cromosómico (Bianchi et al. 1971; Kiblíski et al. 1976; Bianchi 1977), pero a pesar de ello dichos autores consideran válida la especie Akodon dolores Thomas 1916. Siguiendo a Hershkovitz, 1962, se incluye a los cricétidos como una subfamilia de la familia Muridae.

AGRADECIMIENTOS

En primer término debo agradecer al Dr. Jorge Crespo por su apoyo y consejos durante el desarrollo del trabajo y la lectura crítica del manuscrito.

Al Dr. J. Romero, Director del Hospital Regional de Laguna Larga y al Dr. Demetrio Boltovskoy por la colaboración prestada durante los trabajos de campo.

Al Dr. Jorge De Carlo y a la Lic. Gladys Pellerano por su asistencia en la parte histológica.

A las Lic. Beatriz González y María Laura Cattaneo por su asesoramiento en los test estadísticos.

Al Centro de Cálculos de esta Facultad y particularmente a la Lic. Marta García Ben, de ese Centro, quien ha realizado los trabajos en computadora.

Al Dr. Guillermo Wassermann por haberme iniciado en la fase experimental.

Al Sr. Leonardo Killan por sus trabajos de copias fotográficas.

Al Dr. Avelino Barrio por el apoyo que ha prestado a este trabajo.

Pero a quien debo mi mayor agradecimiento es a la Sra. Julia Poirot de Alejos, por su valiosa y eficaz ayuda en cada una de las variadas fases técnicas del trabajo y la responsabilidad y dedicación con que ha realizado todas las tareas tanto de laboratorio como de campo.

A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas por el apoyo financiero brindado a esta investigación.

CAPITULO I

ESTUDIO EN LA NATURALEZA

INTRODUCCION

En este capítulo del trabajo se han investigado distintos aspectos ecológicos de una muestra de la población de Akodon dolores Thomas, en la localidad de Laguna Larga.

Su desarrollo siguió las pautas de todo estudio sobre dinámica de poblaciones de pequeños roedores, donde es de interés obtener datos sobre el número poblacional, épocas de reproducción y estructura de la población a lo largo del año.

Con los datos así obtenidos, más aquellos que surgieron del estudio de la especie en condiciones de cautividad se establecieron comparaciones entre distintos parámetros biológicos para de esta forma comprender en qué rango las condiciones naturales influyen sobre el desarrollo de los individuos, restringiendo las potencialidades de la especie.

AREA DE ESTUDIO

DESCRIPCION FISIOGRAFICA, CLIMATICA Y BIOTICA DEL AMBIENTE

El trabajo de campo se efectuó en la localidad de Laguna Larga, provincia de Córdoba. La región está ubicada en el centro de la provincia, departamento de Río Segundo, delimitada al este y oeste por los 63°00' y 64°00' de longitud oeste y al norte y sur por 31°50' y 32°00' de latitud sur respectivamente.

Es una zona de llanuras poco onduladas, con suelo loésico o arenoso. La altura oscila alrededor de los 200 m sobre el nivel del mar. No existen cursos de agua en las cercanías, siendo el Río Segundo, situado a 20 km el curso más próximo.

Fitogeográficamente se encuentra en la zona limítrofe entre el monte y el espinal, según las provincias delimitadas por Cabrera (1971). El tipo de vegetación dominante fue el bosque xerófilo de algarrobos blancos y negros Prosopis alba y Prosopis nigra, acacias Acacia cavea y chaffar Geoffroea decoraticans.

Actualmente la vegetación natural ha desaparecido en su casi totalidad salvo manchones aislados, ya que la zona está dedicada a la agricultura y ganadería.

El clima se acerca al semiárido. La observación del climatograma (Fig.1.1.) correspondiente al decenio 1951-1960, permite distinguir dos épocas anuales bien marcadas. Una seca y fría que abarca los meses de otoño-invierno, desde abril a septiembre y otra más lluviosa y templada que va desde octubre a marzo.

La precipitación media anual es de 750 mm, pero las lluvias se distribuyen en un 78 % de ese total en los meses de primavera y verano.

La humedad relativa media anual es de 65 % manteniéndose constante a lo largo del año con un rango mensual entre 69 y 75 %.

La temperatura media anual es de alrededor de 18°C , con una máxima absoluta de $42,2^{\circ}\text{C}$ que se da en los meses de diciembre y enero y una mínima absoluta de -10°C en el mes de julio.

Este es el mes más frío con una temperatura media de $9,7^{\circ}\text{C}$ y rangos de $-10,7^{\circ}$ y $17,8^{\circ}\text{C}$ siendo el mes más caluroso enero con una media de $23,2^{\circ}\text{C}$ y rangos de $6,0^{\circ}\text{C}$ y $42,5^{\circ}\text{C}$. Las heladas se producen entre los meses de abril y septiembre.

Los vientos dominantes son de dirección NE y S con una velocidad promedio máxima de 12 km/h.

Las condiciones meteorológicas imperantes durante los períodos de muestreo se resumen en la Tabla 1.1.

PERIODO Y METODOS DE TRABAJO

Se efectuaron en total siete salidas de campaña, durante tres años consecutivos (1974 a 1976), realizándose a través de los meses de marzo, abril, julio y diciembre, de manera que estuvieran representadas las estaciones anuales. Lamentablemente por razones ajenas a nosotros no se efectuaron muestreos de primavera.

Para seleccionar el área donde se obtuviera el mayor rendimiento de la especie en estudio se efectuaron muestreos tentativos, durante la primera salida de campaña, en distintos ambientes; un monte natural de chañar distante pocos kilómetros de la zona poblada; los bordes de los caminos de tierra internos de los campos trabajados, los matorrales que bordean los alambrados y una hondonada correspondiente a las excavaciones del terraplén del ferrocarril (Lám. 1.1. y 1.2.).

Esta última área que resultó ser la de mayor rendimiento, es una hondonada que se extiende en dirección SE-NW entre el terraplén del ferrocarril (hacia el NE) y campos dedicados a la agricultura (hacia el SW), saliendo de la localidad de Laguna Larga. Los bordes de dicha hondonada están cubiertos de tupida vegetación natural en forma de matorrales

Las líneas de trampas se colocaron en ese ambiente. Se trabajó principalmente con trampas de captura viva, tipo Sherman, utilizándose 120 trampas que funcionaron durante cuatro días, siendo revisadas por la mañana temprano y al anochecer. Las trampas se colocaron en dos líneas, una en cada borde de la hondonada, siendo la distancia entre trampas de cinco metros. Funcionaron a través de todo el período de muestreo 50 líneas-unidad, lo que hace un total de 6000 trampas-días, capturándose en total 182 roedores. El resultado de los muestreos está sintetizado en la tabla 1.2.

Simultáneamente se armaron dos líneas de trampas de captura muerta, en un área algo alejada de la anterior, para evitar interferencias, aunque de las mismas características. El rendimiento en estas trampas fué casi nulo.

Se utilizó como cebo, granos de maíz, grasa de vaca y avena arrollada. En las trampas de captura viva se colocó algodón y papel, para que los animales capturados no sufrieran los rigores del clima.

Se tomaron los pesos y medidas corporales externas y se efectuaron las observaciones sobre genitalia externa.

Los ejemplares correspondientes a la especie en estudio fueron disecados para extraer órganos y glándulas relacionados con los procesos reproductivos. En cada campaña se conservaron vivas algunas parejas para reforzar la colonia del bioterio.

El resto de las especies capturadas también se conservaon vivas.

Se efectuó una estimación de la densidad de acuerdo al método utilizado por Stickel (1948) y en modificaciones de dicho método, como se aprecia en trabajos de Crespo (1966), Crespo et al. (1970). Se calculó un índice de densidad relativa denominado I.D.R. de la siguiente forma:

$$I.D.R. = \frac{\text{Número de ejemplares capturados}}{\text{trampas} \times \text{noche}}$$

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

A lo largo del trabajo se capturaron las especies que se citan a continuación, de acuerdo a su posición sistemática:

Orden RODENTIA

Suborden Histricomorfa

Familia Cavidae

Cavia aperea subsp. (Thomas) 1917

Suborden Miomorfa

• Familia Muridae

Subfamilia Cricetinae

Akodon dolores (Thomas), 1916

Oryzomys nigripes subsp. (Olfers), 1818

Calomys musculinus musculinus (Thomas), 1916

Calomys callosus callosus (Rengger), 1830

Graomys griseoflavus griseoflavus (Waterhouse), 1837

Subfamilia Murinae

Rattus rattus subsp. (Linnaeus), 1758

Orden MARSUPIALIA

Familia Didelphidae

Lutreolina crassicaudata subsp.

La especie dominante en el área de estudio fué Akodon dolores (65,1 %) según el total, siguiéndole en importancia Calomys musculinus (18,3 %) y Graomys griseoflavus (9,2 %) (tabla-1. 2).

Es de hacer notar que Oryzomys nigripes se dió en mayor proporción en abril de 1974 correspondiendo el muestreo al ambiente de monte, donde fué la única especie capturada. El único ejemplar de Lutreolina crassicaudata fué un animal muy joven que entró en una de las trampas colocadas en el borde de uno de los caminos de tierra que cruza los campos cultivados.

El hecho que en los muestreos tanto en bordes de caminos internos como en bordes de alambrados, no se ha capturado ningún A. dolores y sí se capturó Calomys musculinus, confirma lo ya observado por Kravetz (Tesis doctoral), para estas mismas especies en la localidad de Río Cuarto, es decir que Akodon dolores prefiere los ambientes poco modificados, donde se conserva la vegetación natural, particularmente con cobertura alta. Tal eran las características del ambiente donde se capturó esta especie, con una predominancia de arbustos espinosos y un tupido estrato de gramíneas y otras herbáceas de mediano porte. Esta preferencia por los habitats estables es también propia de otra especie Akodon azarae, como se demuestra en los trabajos de Crespo (1966); Crespo et al. (1970); Dalby (1975).

En la tabla-3 se ha comparado el Índice de Densidad Relativa, para los distintos períodos de muestreo, tomando a las especies en total y para Akodon dolores en particular.

Los bajos valores del I.D.R. merece algunos comentarios sobre las condiciones imperantes en las épocas en que se efectuaron los muestreos. Durante la campaña de diciembre de 1974, los campos sufrieron una prolongada sequía y como consecuencia era evidente una escasa actividad animal. En las recorridas por los campos, tanto por las noches como de días, era difícil encontrar las especies vistas en las salidas anteriores, como ser gran cantidad de liebres, cuises y peludos. También era notoria la escases de aves. Durante ese mes sobre un total de 200 trampas que funcionaron cuatro noches se capturaron solamente 7 roedores, todos Akodon dolores.

En la posterior campaña en marzo de 1975 se dejaban sentir los efectos de la sequía del año anterior, agravada por un verano lluvioso, que inundó diversas zonas. Aún persistían las lluvias en el momento del trabajo de campo.

Evidentemente estos dos eventos sumados, afectó a las poblaciones de roedores, no permitiéndoles recuperarse justamente en el período de reproducción de las especies. Por otra parte, era comentario generalizado entre los pobladores de la localidad la ausencia de roedores, aún en los montículos de rastros de maní, donde es común encontrarlos en cantidad, particularmente las especies de Calomys.

Esta situación se reflejó en la densidad correspondiente al mes de julio del mismo año, la cual es más baja que la del mismo mes del año anterior.

Aunque esta baja densidad, dificultó el análisis a fondo de las condiciones reproductivas y la estructura de la población, ya que se contó con una muestra relativamente pequeña, ese análisis nos permitirá visualizar, como se verá más adelante, como respondieron los animales a las condiciones desfavorables del medio de manera que la población llegara a recuperarse.

Como los muestreos fueron discontinuos a través del año, no fué posible construir una curva sobre la marcha de los números poblacionales, pero en la Fig. 2 se han construido los histogramas de frecuencia, en porcentajes, para cada año y época de muestreo.

El análisis de los mismos nos permite visualizar, como es de esperar en la dinámica de poblaciones de pequeños roedores de ciclo anual, un pico de densidad en los meses invernales, correspondiendo a la incorporación de los ejemplares jóvenes nacidos en la anterior temporada reproductora. Si se observa la Tabla 1.2. y la Fig. 1.2. se ve que Ak. dolores fué la especie dominante en todos los meses de muestreo con porcentajes que siempre superó el 50 % salvo en el mes de julio de 1975 donde la especie dominante fue Calomys musculinus (42 %). Este hecho puede interpretarse como una consecuencia de las condiciones desfavorables comentadas

anteriormente, que alteró al ambiente de forma que A. dolores no alcanzó a recuperarse, pero sí lo hizo Calomys, considerando por un lado que esta especie es más eurioica, y por lo tanto más adaptable a las variaciones del medio, y por otro lado al bajar los números de Akodon disminuyen los riesgos de competencia.

En las Tablas N° 1.4. y 1.5. se han agrupado los datos de los valores medios mensuales de peso y longitud cabeza-cuerpo para cada año. A través del análisis de las mismas llama la atención el mayor peso corporal del mes de marzo de 1975, respecto a los correspondientes a los meses de abril de los otros años de muestreo, en estos casos las muestras son más heterogéneas en cuanto a clases de edades.

Se comprobó que esta muestra está compuesta por individuos adultos viejos, tanto en machos como en hembras. Apparentemente los animales más jóvenes no sobrevivieron a las condiciones adversas, comentadas anteriormente, las que a su vez determinaron una reducción de la tasa reproductiva para esa temporada. Como consecuencia en julio del mismo año, se reduce la captura de esta especie, incrementándose por el contrario C. musculus, ya que se reduciría su competencia con A. dolores en ese habitat. (Fig. 1.2.).

Por otra parte el peso corporal es menor en ese mes de julio, aunque la población está compuesta por animales adultos, pertenecientes a la clase III lo que evidencia un deterioro de los individuos, por deficiencias en la nutrición en los meses anteriores.

Asimismo los altos valores de la desviación standard que se observan en los restantes meses, indican una gran heterogeneidad en la composición de las muestras poblacionales lo que indicaría la presencia de animales de distintas edades. Esto se pondrá en evidencia al analizar la estructura de la población.

ESTRUCTURA DE LA POBLACION

A través de los animales criados en cautividad cuya edad absoluta era conocida se estudiaron varios criterios para correlacionarla con los valores de distintas variables morfológicas (Este análisis está desarrollado en el capítulo II).

Por medio de este estudio se estableció que el mejor estimador de la edad es el peso de los cristalinos, lo que ya fue puesto de manifiesto por otros autores Lord (1959, 1961, 1963), Pearson et al. (1968), Crespo (1971), en diversos mamíferos. Le siguen en importancia como estimadores de la edad, la longitud total del cráneo (long. cóndilo-basal) la longitud de los huesos largos, el cierre de la sutura de las epífisis de los huesos largos y en menor grado la longitud cabeza-cuerpo. El peso del cuerpo da un buen ajuste en las edades menores pero no en los animales adultos donde la variabilidad es muy grande.

Teniendo en cuenta estas observaciones, y suponiendo que las variables arriba mencionadas son aquellas que serían menos afectadas por las condiciones del medio, se intentó agrupar los animales de campo dentro de la clase de edades establecidas con los ejemplares de laboratorio para de esta forma estudiar la dinámica de la población.

Por otra parte se tuvo en cuenta el análisis de la correlación del peso de los cristalinos en función del peso del cuerpo, tanto en los animales de campo como en los de laboratorio, las respectivas ecuaciones son: (Figuras 1.3. y 1.4.)

En laboratorio: $\ln y = -1,79 + 1,17 \ln x$ $r = 0,87$

En campo: $y = -1,03 + 0,36 x$ $r = 0,90$

De los valores calculados a través de estas funciones se observó que a los animales de campo les corresponde un peso de los cristalinos mayor para un mismo peso corporal que a los animales de laboratorio, particularmente en los más jóvenes.

Si de acuerdo a esto analizamos la marcha del peso de los cristalinos de los animales de campo, en comparación con las clases de edades, discriminadas en bioterio, comprobamos que de los animales de campo capturados en el mes de julio, ninguno pasaría de los dos meses de edad. El mismo fenómeno se observa al considerar el peso corporal, donde no se daría ningún ejemplar de más de dos meses.

Como se verá al estudiar el ciclo de vida de esta especie y su época de reproducción, no sería normal encontrar animales tan jóvenes en el mes de julio pues corresponderían a ejemplares nacidos en el mes de mayo, cuando se ha comprobado que el grueso de la reproducción se da entre octubre y marzo.

Por lo tanto se estimó que tanto el peso corporal como el peso de los cristalinos en los animales de campo están desfasados por lo menos dos clases de edades de las correspondientes a los valores absolutos calculados para el bioterio. Así una media de 10,9 mg en el peso de los cristalinos que en el laboratorio corresponde a animales de dos meses, en el campo correspondería a animales adultos entre 5 y 12 meses de edad.

Otro tanto ocurre con el peso del cuerpo, Por el contrario la longitud craneana, tomada como longitud cóndilo-basal, y la long. de los huesos largos se desfasa una clase, ya

que la clase III de campo correspondería a animales entre las clases III y IV, es decir entre los 3 y 12 meses de edad. Demostrando tal afirmación que las partes óseas sufren menos el impacto ambiental y por tanto alcanzan los valores específicos de un desarrollo óptimo.

Estos datos estarían indicando que los ejemplares de campo son animales con un desarrollo corporal más lento que aquellos de bioterio que aparentemente tienen un crecimiento más acelerado respecto a la edad, dada las condiciones óptimas del medio en que se los mantuvo.

Como consecuencia de estas primeras observaciones, se trató de encontrar por medio de otros métodos una distribución de clases de edades que se ajusten mejor a las características de los animales de campo.

Se trabajó con el peso de los cristalinos apareándolos sucesivamente con: longitud cóndilo-basal, peso del cuerpo y longitud cabeza-cuerpo obteniéndose las figuras 1.5, 1.6 y 1.7.

De esta forma se ve que es factible separar cuatro clases de edades con valores límites para cada variable. Sólo escapan unos pocos valores intermedios. Como datos complementarios se utilizó el desgaste de los molares y el cierre de las suturas de las epífisis de los huesos largos (Lám. 1.3. y 1.4.).

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores se separaron cuatro clases de edades relativas, caracterizadas de la siguiente forma:

	<u>Peso</u>	<u>Long.del</u>	<u>Long.cabeza-</u>	<u>Peso</u>
	<u>crystalinos</u>	<u>cráneo</u>	<u>cuerpo</u>	<u>corporal</u>
I	3 a 5,99 mg	20 a 23,99 mm	80 a 90 mm	10 a 20 mg
II	6 a 8,99 mg	24 a 25,99 mm	91 a 100 mm	21 a 30 mg
III	9 a 12,99 mg	26 a 27,99 mm	101 a 110 mm	31 a 40 mg
IV	13 ó más	28 ó más	111 ó más	41 ó más

Existiría una clase anterior con valores entre 1 y el mínimo de las clases establecidas que correspondería a las crías que por su comportamiento no son capturables por los métodos de muestreo en uso.

Teniendo en cuenta la época de reproducción y el ciclo de vida de las especies se asignó una edad absoluta para cada clase de edad relativa, de la siguiente forma:

I	menos de dos meses de edad	<u>juveniles</u>
II	entre 3 y 6 meses de edad	<u>adultos jóvenes</u>
III	entre 7 y 12 meses de edad	<u>adultos</u>
IV	más de 13 meses de edad	<u>viejos</u>

Para comprobar si los criterios utilizados para separar las clases de edades se ajustan a la realidad se efectuó la siguiente prueba: a cada ejemplar se le fue dando la edad relativa en forma independiente, a través de cada uno de los parámetros utilizados, comprobándose una coincidencia total, salvo unas pocas excepciones. En el caso de las hembras preñadas no se tuvo en cuenta la variable peso.

La única variable que no coincidió plenamente fue la del desgaste de los molares. Esto es importante teniendo en cuenta que este fue el criterio más utilizado por los investigadores para establecer las edades en cricétidos silvestres. De acuerdo a lo observado, la variabilidad individual en el desgaste de los molares es muy grande, lo que invalidaría su uso como criterio para separar clases de edades con excepción de los más

viejos.

En base a estas caracterizaciones de edades se construyeron las pirámides para las distintas épocas del muestreo. (Fig. 1.8.).

El análisis de las mismas permite deducir que en el mes de diciembre, la mitad de la población está constituida por animales muy jóvenes nacidos al comienzo de la estación reproductora, tendrían entre 1 y 2 meses, el resto por los adultos viejos nacidos en la temporada anterior, de los cuales los más viejos habrían nacido al comienzo de esa temporada y serían todos animales de más de 7 meses. Como es de esperar la clase II no está representada pues correspondería en este caso a animales nacidos en invierno, cosa que no se da en esta población, como se demostrará al analizar el estado reproductivo. La clase III corresponde a los reproductores. En abril están representadas las cuatro clases de edades. La I son los animales nacidos en los meses de febrero y marzo. La II los jóvenes nacidos a lo largo de esa estación de cría, y constituyen junto con la clase III el grueso de la población, en este último caso representada por los ejemplares más jóvenes dentro de la clase de edad mencionada, nacidos al comienzo de la estación, y un pequeño porcentaje de los nacidos en los últimos meses de la estación reproductora anterior. En el mes de julio los nacidos en la temporada de cría anterior pasaron a constituir la clase II de este mes, mientras que los adultos jóvenes de la temporada anterior pasan a engrosar la clase III. Los animales de mayor edad entre los adultos, junto con los más viejos del mes de abril, murieron entre estos meses. Los pocos viejos de la clase IV no llegarán a la próxima primavera, mientras las clases II y III corresponderá a los próximos reproductores.

La vida media poblacional se ha estimado en ocho meses, tomando para los cálculos el punto medio de las clases de edades absolutas. De acuerdo a esto y a las estructuras de edades observadas a través de las épocas de muestreo se puede establecer que es una población de vida corta que se renueva en el término de un año.

Como puede apreciarse la estructura de la población y su dinámica a través del tiempo no ofrece diferencias con la de otras poblaciones de roedores cricétidos de nuestra fauna, Dalby (1975), Pearson (1967), Crespo (1966), Crespo et al. (1970), Kra-
vetz (1978), aunque se trate de ambientes y zonas distintas.

ANALISIS DE LA REPRODUCCION

Para el mes de julio el 100% de las hembras capturadas presentaban la vagina cerrada. La disección de todos los animales nos muestra úteros casi translúcidos, muy delgados (diámetro medio 0,50 mm), ovarios reducidos con un peso medio de 4,8 mg (Tabla N° 1.6.). El análisis histológico nos permite visualizar ovarios con una capa germinativa muy activa, muchos folículos primarios y folículos en distintos grados de crecimiento, pero ningún folículo de Graaf, (Lám. 1.4.). Los úteros sin signos de actividad sexual, miometrio delgado y liso, sin pliegues al interior de la luz uterina, capa muscular lisa y delgada, capa glandular poco desarrollada e inactiva, (Lám. 1.4.). En cuanto a la vagina todas las hembras examinadas muestran un cuadro de diestro o metaestro, pero nunca un estro.

Cabe esperar que no se debió al azar del muestreo el no capturar hembras en estro, sino que este hecho confirmaría la hipótesis de que las hembras entran en reposo sexual durante los meses invernales como se ha comprobado en Microtus arvalis (Delort, 1955), permaneciendo en un diestro permanente durante las

temporadas poco favorables. Por otra parte si comparamos los pesos de los ovarios, para hembras de la misma edad en noviembre y julio vemos que existe una significativa diferencia entre ambos (Tabla N° 1.8.).

En cuanto a los machos se verificó ausencia de espermatozoides. El peso medio de los testículos fué de 42,7 mg (Tabla 1.7.)

En el mes de diciembre el 100 % de las hembras están preñadas, con un peso promedio de ovarios de 21,9 mg, mostrando gran cantidad de folículos maduros y cuerpos amarillos, salvo una de ellas con signos de una parición reciente, con escaras uterinas visibles, mamas con secreción láctea y presencia de cuerpos amarillos de lactación. La vagina cerrada y congestionada.

En los machos el 100% presentaban espermatozoides en epidídimo y peso testicular muy superior al de los meses anteriores, 134,8 mg.

Para el mes de marzo y abril la situación es completamente distinta. Como se demostró al discutir la estructura de edades, en este momento estaría por terminar el período de reproducción. Ahora bien, la situación difiere en marzo respecto de abril. Los ejemplares de marzo se encuentran aún en plena etapa de reproducción; el 100% de las hembras están preñadas dentro de cualquier clase de edad; en cambio en abril hay hembras con cuerpos amarillos de lactación y escaras en úteros, pero ninguna está preñada. Por otra parte el peso medio de los ovarios es mucho menor en abril que en marzo (Tabla 1.8.)

Esto significa que en marzo prácticamente termina la

época de reproducción, la cual se prolonga de octubre a marzo. El peso medio de los testículos (32,3 mg) para estos meses, corrobora esta afirmación.

Para otra especie (Akodon azarae) en estudios efectuados en la localidad de Balcarce, Dalby (1975) ha demostrado que también tiene una definida estación reproductiva, que se extiende desde la mitad de octubre o primera semana de noviembre hasta la mitad de abril, es decir, un período de aproximadamente 5 meses y medio. Para esta misma especie en los alrededores de la Capital Federal (Pearson, 1967) calcula que la estación de cría se extiende desde septiembre hasta abril. Por otra parte Crespo (1966) establece para Akodon azarae en la localidad de Rojas, provincia de Buenos Aires, una duración de la estación reproductora de 180 días, desde octubre hasta marzo, semejante a la calculada para Akodon dolores en este trabajo. Akodon azarae tiene el mismo período en la localidad de Laboulaye, provincias de Córdoba (Crespo et al. 1970).

Un fenómeno que llama la atención en A. dolores es que en este caso las hembras presentan la vagina cerrada en todo momento, en pocas excepciones se las encontró con la vagina abierta. Este hecho es una corroboración de lo ya observado en bioterio, la vagina permanece abierta sólo en el momento del estro, cuando la hembra es receptiva. En el caso de los animales de campo cabría esperar un mayor porcentaje de animales con la vagina abierta en los meses de septiembre a noviembre, época de los primeros celos.

Sin embargo estas observaciones no coinciden con las de otras poblaciones de cricétidos, como las mencionadas en los trabajos comentados anteriormente, donde a lo largo de todos los

meses se observan distintos porcentajes de ejemplares con vagina abierta, en todas las especies consideradas. Puede interpretarse como la posibilidad, que correspondiendo esos trabajos a zonas ambientales más favorables, la actividad sexual puede darse en distintos momentos del año.

Se trató de correlacionar el peso de los ovarios con la edad relativa de los animales. En la Tabla 1.8. se observa que aunque dentro de cada mes habría una correlación positiva entre el peso de los ovarios y la edad relativa, no ocurre lo mismo cuando comparamos los distintos muestreos, donde los valores nos están demostrando, que el peso de los ovarios es reflejo del estado funcional del mismo, independientemente de la edad de los animales, fenómeno bien notable en el mes de diciembre, donde los animales muy jóvenes tienen pesos muy superiores a los de los ejemplares adultos de cualquier otro mes. El total de datos no justifica un tratamiento estadístico para asegurar la significancia de las diferencias.

Los comentarios efectuados respecto a las hembras son válidos también para los machos, en la Tabla 1.9. es evidente un mayor peso de los testículos en el mes de julio, comparándolos con los de abril para las mismas edades. Esto significaría que los machos comienzan a prepararse para la actividad sexual más tempranamente que las hembras, ya que en éstas el mayor peso de los ovarios se da entre diciembre y abril.

En la figura 1.9. se resume y analiza el estado reproductivo de las hembras. Se consideró hembras nulíparas las que presentan ovarios reducidos, sin cuerpos amarillos, con folículos en maduración, úteros delgados, de diámetro uniforme, sin vascularización, pezones apenas visibles. Hembras paridas: con cuerpos amarillos, úteros engrosados y vascularizados con restos de esca-

ras, pezones visibles con áreas peladas a su alrededor, signo de que han amamantado. Hembras lactantes: con grandes cuerpos amarillos de lactación, escaras uterinas bien visibles y sanguinolientas, pezones con secreción láctea. Preñadas: con embriones visibles.

No se tuvo en cuenta el peso de los ovarios, pues como se comprobó antes, hembras paridas en regresión sexual durante el invierno, pueden tener el mismo peso que hembras nulíparas

Para todos los meses las hembras de más de 30 g de peso corporal están preñadas o son paridas. Como se ve, de diciembre a marzo todas las hembras adultas se han reproducido. En abril no aparecen hembras preñadas y si un buen porcentaje de nulíparas nacidas en esta estación. Trataríanse de adultos jóvenes de menos de 6 meses de edad, que aunque por su edad estarían en condiciones de reproducirse de acuerdo a lo observado en el laboratorio, posiblemente no se den las condiciones ambientales al final de la estación reproductora, para la reproducción.

En el mes de diciembre todos los ejemplares aún los más jóvenes están preñados o con signos de lactancia. Trataríanse en este caso de animales nacidos al comienzo de la época de reproducción, están en condiciones de reproducirse en esa misma época junto con sus padres, mientras que los nacidos al final recién entran en actividad sexual en la próxima estación. Esto se comprueba también al analizar las hembras en julio donde el mayor porcentaje (63 %) son nulíparas, correspondiendo a animales adultos jóvenes nacidos al final de la anterior estación de reproducción.

Este análisis es una prueba más de la duración de la estación de reproducción y se corresponde con lo comprobado por

Pearson (1966) para Akodon azarae

Prevalencia e Incidencia de preñez

La prevalencia de preñez, considerada sobre el total de hembras (63), es igual a 1 en diciembre y marzo, toma un valor de 0,28 en abril y de cero en julio. Teniendo en cuenta este dato, el cálculo de la estación de reproducción de 180 días y el tiempo medio de gestación, calculado en cautiverio de 25,2 días se pudo estimar la incidencia de preñez (D_gvies, 1954):

$$I_p = \frac{0,76 \times 180}{25,2} = 5,4$$

Esto significa que cada hembra en esta población puede tener un promedio de cinco camadas por estación reproductora. Es decir, de acuerdo a este valor y considerando el tiempo de gestación, las hembras tendrían frecuentes celos post-parto.

Número de embriones

El número promedio de embriones por hembra fue de 7,3 con un rango de 5 a 11. Las hembras preñadas conservadas vivas no tuvieron más que cinco crías.

Por otra parte el número de cuerpos amarillos es mayor en todos los casos que el de embriones, lo que estaría indicando una mortalidad intrauterina.

Ahora bien, esta mortalidad puede darse a dos niveles, uno entre la fecundación y la implantación o estados iniciales de desarrollo, evidenciado por el mayor número de cuerpos amarillos respecto a los embriones y una mortalidad a nivel del nacimiento o durante el desarrollo embrionario y que está dada por la diferencia entre el número medio de crías nacidas vivas y el número medio de embriones. Generalmente estas mortalidades se calculan en porcentajes.

Para los animales de campo se ha calculado la mortalidad dentro del primer nivel, lo que dió un valor del 24 %. No hay datos para calcular la pérdida durante el desarrollo embrionario .

RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES

- 1.- Akodon dolores es la especie dominante en el area de estudio.
- 2.- Su densidad fué relativamente baja en las épocas de muestreo en comparación con la de otros cricétidos de los campos argentinos.
- 3.- El mejor estimador de la edad en los animales de campo resultó ser el peso de los cristalinos, junto con la longitud condilo-basal del cráneo.
- 4.- La vida media poblacional se ha estimado en 8 meses.
- 5.- La longevidad máxima fué en esta población de 18 meses.
- 6.- La estación de reproducción se extiende desde el mes de octubre hasta fines de marzo.
- 7.- Los animales entran en reposo sexual durante los meses invernales.
- 8.- El número medio de embriones por camada es de 7,3 con un rango de 5 a 11.
- 9.- La prevalencia de preñez media para la estación reproductora es de 0,76 y la incidencia de preñez es igual a 5,4, es decir que cada hembra podría tener aproximadamente cinco camadas por estación de reproducción.

TABLA N^o 1.1.
 CONDICIONES METEOROLOGICAS DURANTE LOS PERIODOS
 DE MUESTREO

MES	AÑO	HORA	TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA	NUBOSIDAD
ABRIL	1974	11	13,6	83,0 %	7/10
		18	19,4	70,8 %	0/10
	1975	11	22,8	85,4 %	10/10
		18	21,0	90,0 %	10/10
	1976	11	15,5	81,2 %	5/10
		18	20,3	75,5 %	0/10
JULIO	1974	11	3,9	73,1 %	10/10
		18	10,0	65,3 %	6/10
	1975	11	8,5	77,1 %	5/10
		18	11,5	70,7 %	0/10
DICIEMBRE	1974	9	31,4	44,2 %	6/10
		18	28,5	60,0 %	0/10
	1975	9	28,5		8/10
		18	29,3		8/10

TABLA N° 2.

Resumen de las capturas en las distintas épocas de muestreo.

No se incluye los Oryzomys del mes de abril de 1974 que fueron capturados en otro ambiente (monte).

ESPECIE	FECHA	abril 1974	julio 1974	diciembre 1974	marzo 1975	julio 1975	diciembre 1975	abril 1976	total	%
Akodon dolores		17	32	7	19	9	13	17	114	65,1
Calomys musculinus		6	-	-	-	12	3	11	32	18,3
Calomys callosus		-	-	-	-	2	-	1	3	1,7
Cavia aperea		1	3	-	-	-	1	-	5	2,9
Gramomys griseoflavus		1	6	-	2	5	1	1	16	9,2
Oryzomys nigripes		-	-	-	1	1	1	-	3	1,7
Rattus rattus		-	1	-	-	-	1	-	2	1,2
TOTALES		25	42	7	22	29	20	30	175	

TABLA N° 13.

Valores mensuales de I.D.R. para todos los roedores y para Akodon dolores en particular (entre paréntesis).

abril 74	julio 74	dic.74	marzo 75	julio 75	dic.75	abril 76
0,54 (0,48)	0,09 (0,07)	0,02 (0,02)	0,05 (0,04)	0,06 (0,02)	0,06 (0,04)	0,06 (0,04)

TABLA N° 1.4.
DATOS DE CAMPO: MACHOS
Peso corporal (expresado en gramos)

FECHA	N	\bar{x}	D.S.	\bar{E}_x	Rangos
marzo 1975	11	41,4	9,3	2,8	30-55
abril 1974	5	36,0	7,6	3,4	25-42
abril 1976	7	30,2	10,2	3,8	24-53
totales abril	12	33,1	8,9	2,6	24-53

Julio 1974	14	31,6	4,9	1,3	23-41
julio 1975	5	30,0	3,7	1,7	25-35
totales julio	19	31,2	4,6	1,1	23-55

diciembre 1974	3	17,4	-	-	16-19
diciembre 1975	4	37,0	-	-	18-52
totales dic.	7	28,6	14,6	5,5	16-52

DATOS DE CAMPO: HEMBRAS
Peso corporal (expresado en gramos)

marzo 1975	8	36,3	8,3	2,9	16-48
abril 1974	12	27,8	9,5	2,7	18-44
abril 1976	10	28,9	9,5	3,0	13-44
totales abril	22	28,4	9,5	2,0	13-44

julio 1974	18	32,4	5,8	1,4	27-45
julio 1975	4	26,5	-	-	21-32
totales julio	22	31,3	6,0	1,3	21-45

diciembre 1974	4	34,5	-	-	19-58
diciembre 1975	7	55,7	20,6	7,8	20-84
totales dic.	11	48,0	21,7	6,5	19-84

TABLA N° 1.5.

DATOS DE CAMPO: MACHOSLongitud corporal (expresado en mm)

FECHA	N	\bar{x}	D.S.	\bar{Kx}	Rangos
marzo 1975	11	107,2	6,6	2,0	99-119
abril 1974	5	100,0	7,0	3,1	92-109
abril 1976	7	95,5	10,0	3,8	86-115
totales	12	97,8	8,4	2,4	86-115
abril					

julio 1974	14	98,6	5,5	1,5	90-108
julio 1975	5	100,8	6,9	3,0	92-110
totales	19	99,2	5,8	1,3	90-110
julio					

diciembre 1974	3	61,4	-	-	52-77
diciembre 1975	4	103,5	-	-	74-116
totales	7	85,4	27,7	10,4	52-116
diciembre					

DATOS DE CAMPO: HEMBRASLongitud corporal (expresado en mm)

marzo 1975	8	113,0	2,5	0,9	110-115
abril 1974	12	96,6	10,2	2,9	80-117
abril 1976	10	97,4	10,0	3,2	77-113
totales	22	97,0	10,8	2,3	77-117
abril					

julio 1974	18	98,9	6,7	1,6	87-112
julio 1975	4	99,5	-	-	90-105
totales	22	98,8	6,6	1,4	87-112
julio					

diciembre 1974	4	94,5	-	-	75-116
diciembre 1975	7	104,7	10,7	4,0	82-115
totales	11	101,4	15,0	4,5	75-116
diciembre					

TABLA N° 1.6.

DATOS DE CAMPO: peso de los ovarios
(expresado en mg)

FECHA	N	\bar{x}	D.S.	\overline{Kx}	Rango
marzo 1975	3	16,5	-	-	9,9-23,0
abril 1974	7	5,4	3,8	1,4	2,4-11,7
abril 1976	6	8,8	2,5	1,0	5,3-12,2
totales	13	7,1	3,2	0,9	2,4-12,2
abril					
julio 1974	11	4,7	2,4	0,7	1,4-7,8
julio 1975	5	5,4	3,4	1,5	2,6-10,0
totales	16	4,8	2,7	0,7	1,4-10,0
julio					
diciembre 1974	4	22,2	-	-	10,9-24,2
diciembre 1975	5	21,6	3,3	1,7	17,8-25,0
totales dic.	9	21,9	4,5	1,5	10,9-25,0

TABLA N° 1.7.

DATOS DE CAMPO: peso de los testículos
(expresado en mg)

marzo 1975	4	45,8	-	-	15,0-77,4
abril 1974	1	18,5	-	-	-
abril 1976	7	26,3	18,6	7,0	16,0-68,0
totales	8	22,4	18,6	7,0	16,0-68,0
abril					
julio 1974	13	46,7	31,5	9,5	13,0-114,0
julio 1975	5	49,6	17,2	7,7	26,0-73,0
totales	18	42,7	27,0	6,4	13,0-114,0
julio					
diciembre 1974	3	108,0	-	-	-
diciembre 1975	3	161,6	-	-	-
totales dic.	6	134,8	53,5	21,8	47,0-193,0

TABLA N° 1,8.

PESO DE LOS OVARIOS EN FUNCION DE LA EDAD RELATIVA
Y LOS MESES DE MUESTREO (expresado en mg)

edad	julio	diciembre	marzo	abril
I	-	22,5	-	3,2
II	3,6	-	-	7,7
III	6,3	19,4	16,6	8,3
IV	4,0	25,0	-	12,0

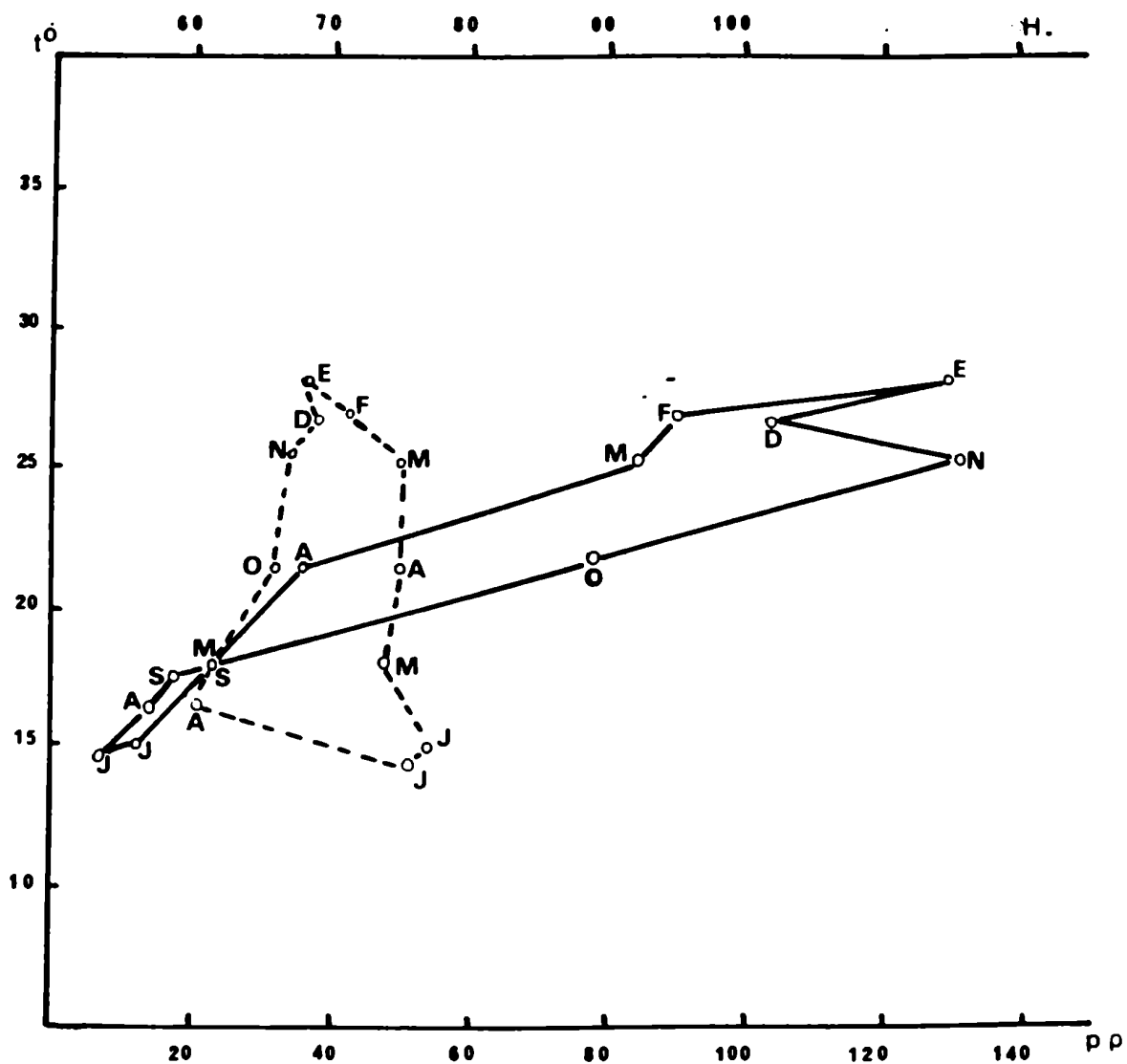
TABLA N° 1,9.

PESO DE LOS TESTICULOS EN FUNCION DE LA EDAD RELATIVA
Y LOS MESES DE MUESTREO (expresado en mg)

edad	julio	diciembre	marzo	abril
I	-	108,5	-	-
II	28,9	-	-	19,4
III	55,3	182,0	21,1	20,5
IV	-	193,0	70,4	118,2

FIGURA N° 1.01.

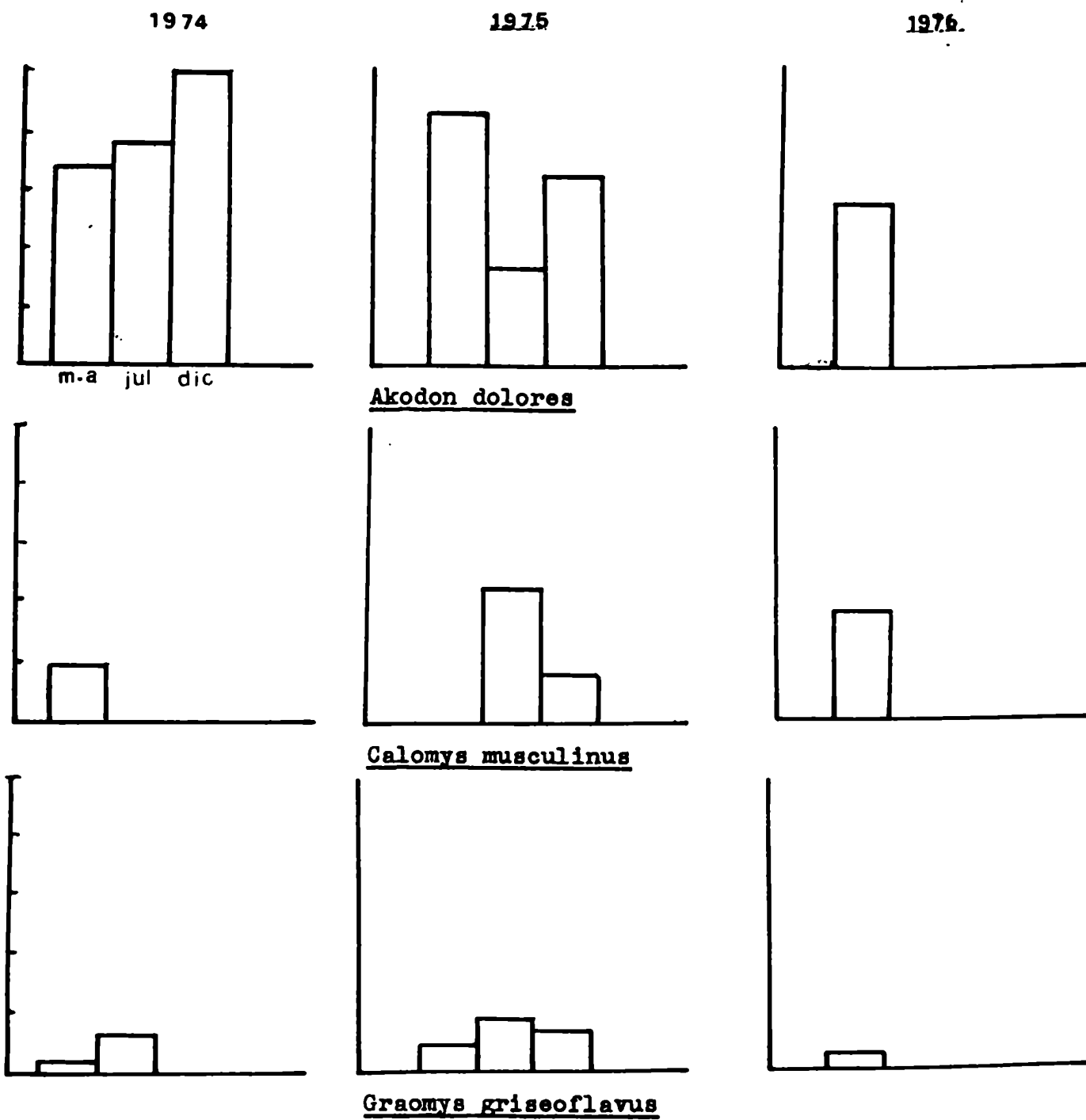
CLIMATOGRAMA



— Precipitación; temperatura.

--- Humedad relativa; temperatura.

Capturas mensuales de las tres especies dominantes expresadas en porcentajes.



Total de roedores en valores absolutos.

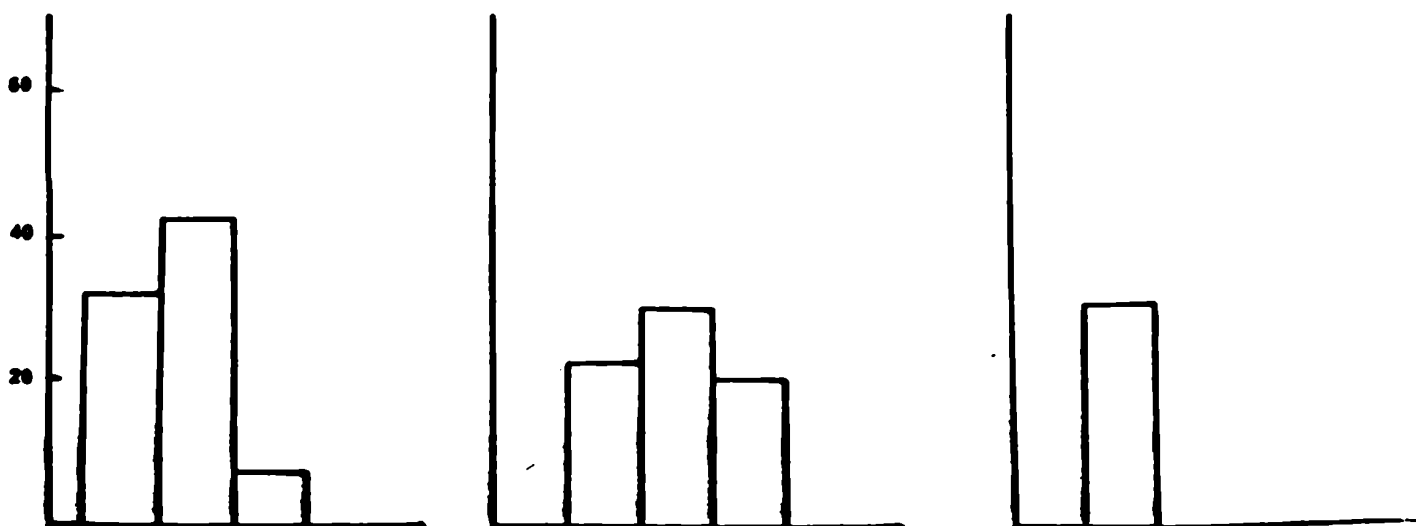


FIGURA N° 1.3.
Correlación entre peso del cuerpo y peso de los cristalinos. Ejemplares de la colonia.

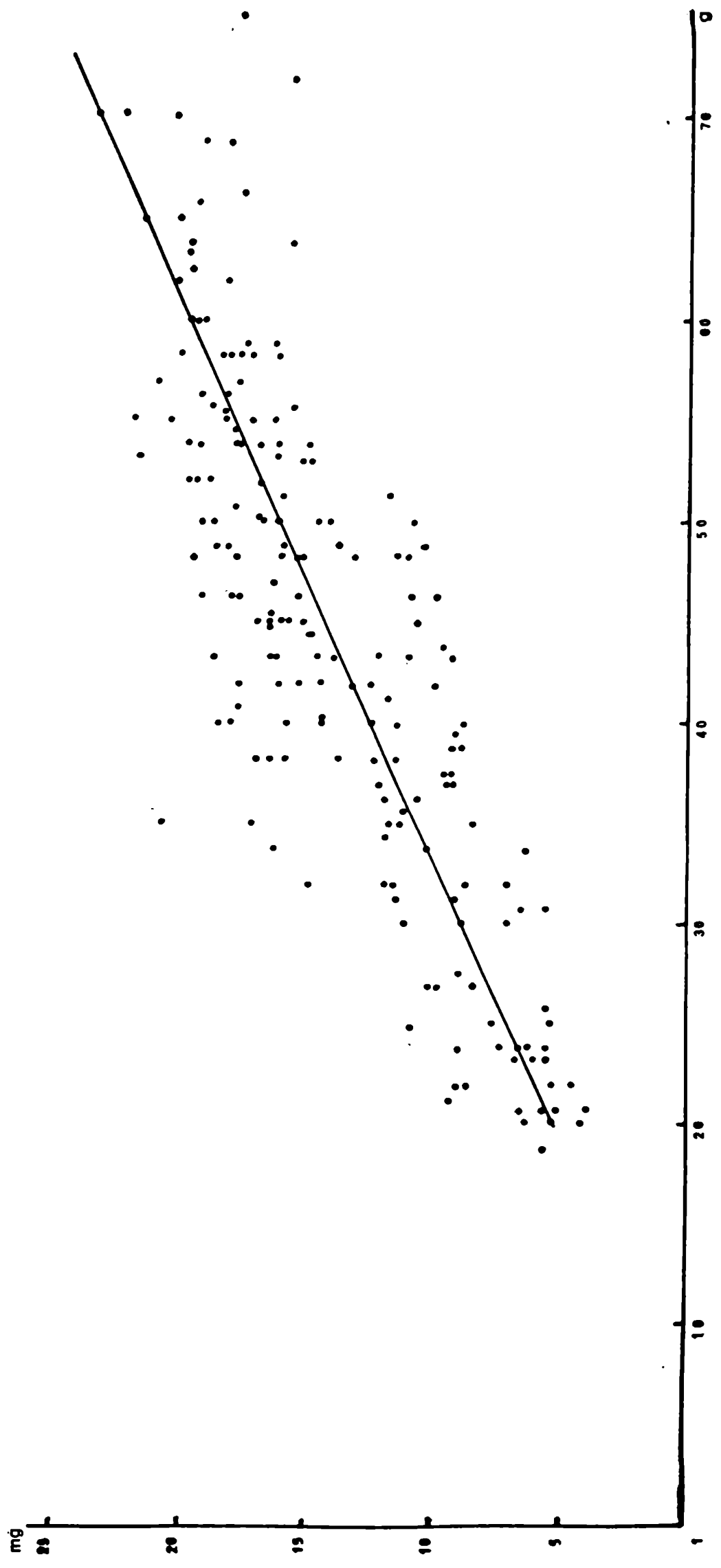


FIGURA N° 1.42.
Correlación entre peso del cuerpo y peso de los cristalinios. Ejemplares de campo.

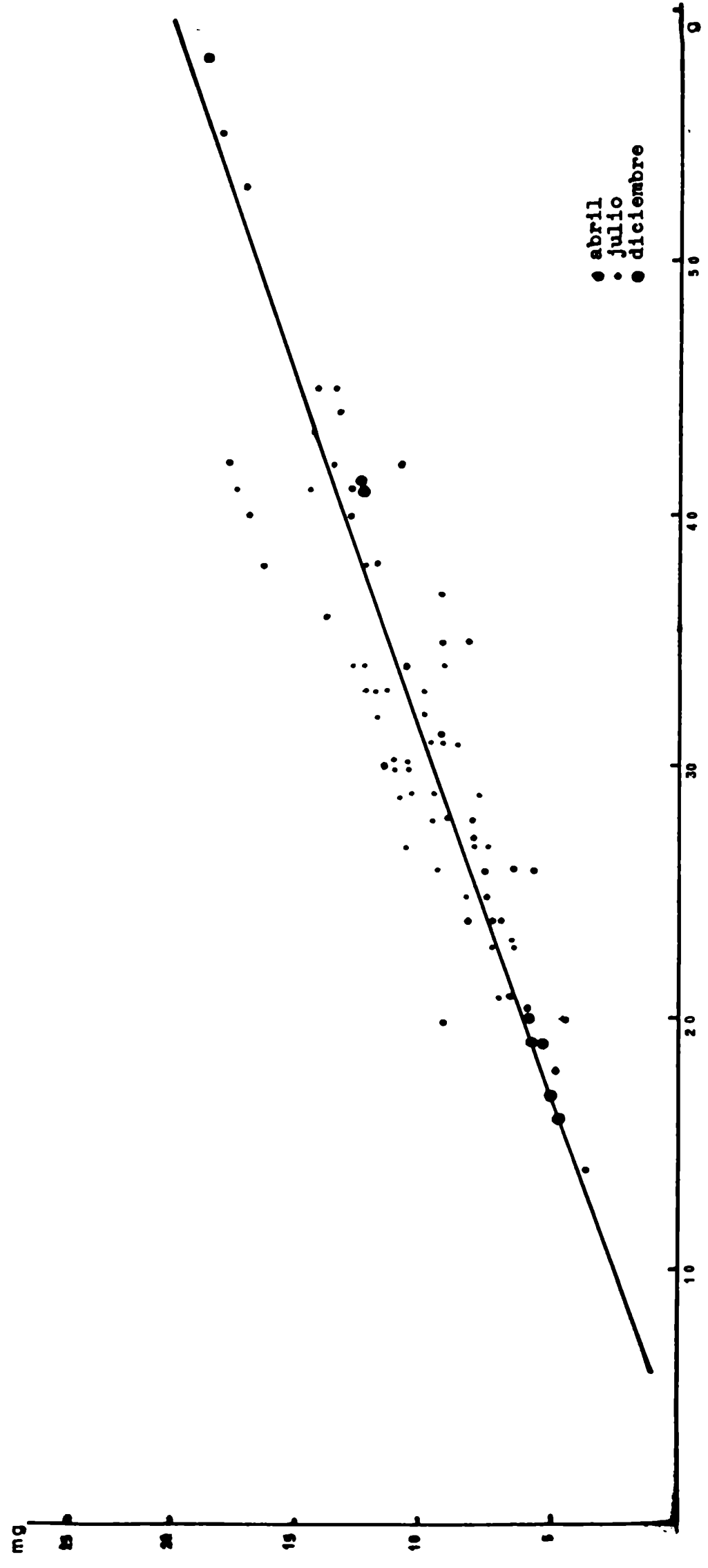


FIGURA N° 1.5.

Separación en clases de edades relacionando el peso del cristalino y la longitud del cráneo

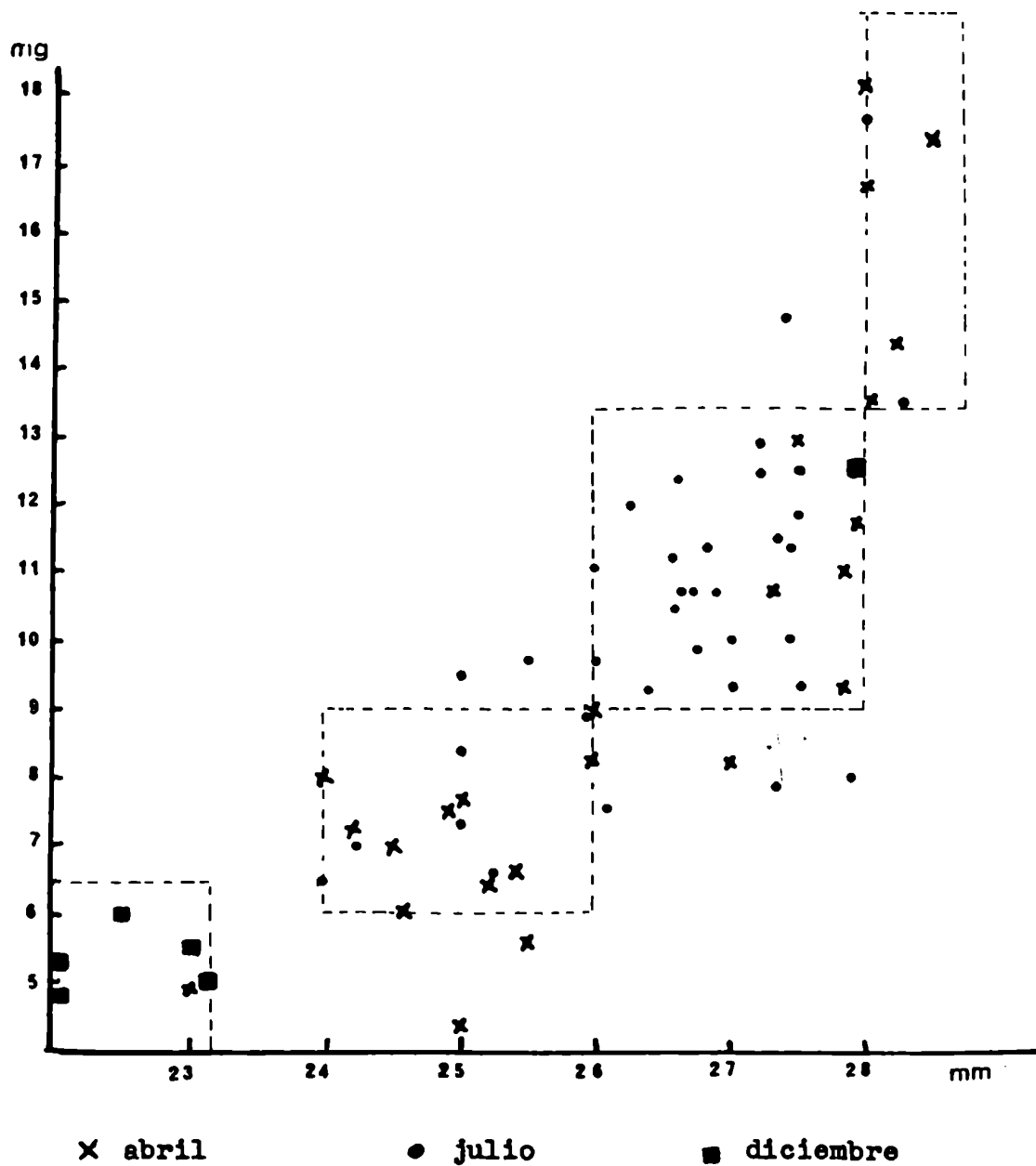


FIGURA N° 1.6.

Separación en clases de edades relacionando el peso del cristalino y la longitud cabeza-cuerpo

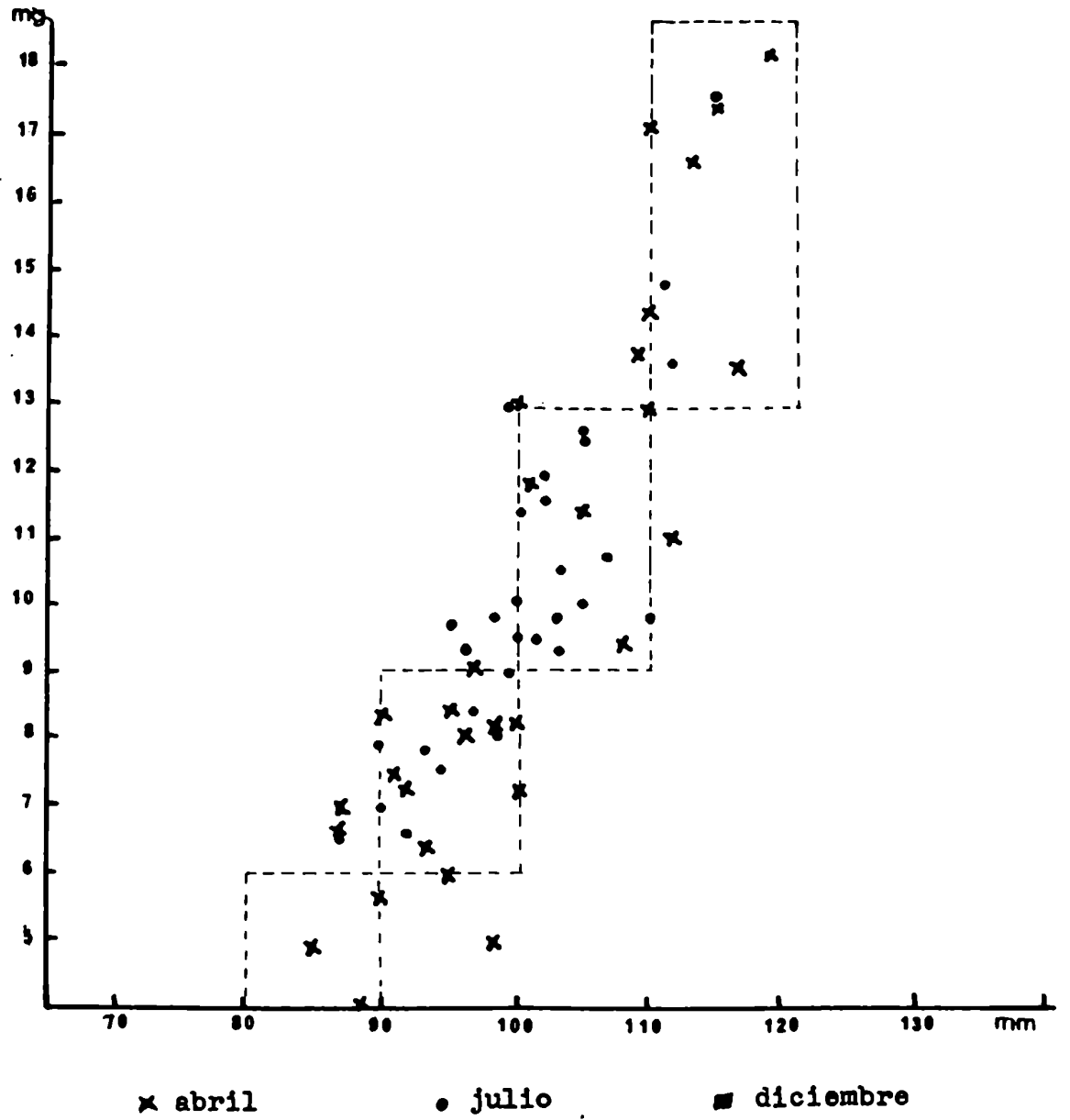


FIGURA N° 1.7.

Separación en clases de edades relacionando el peso del cristalino y el peso del cuerpo

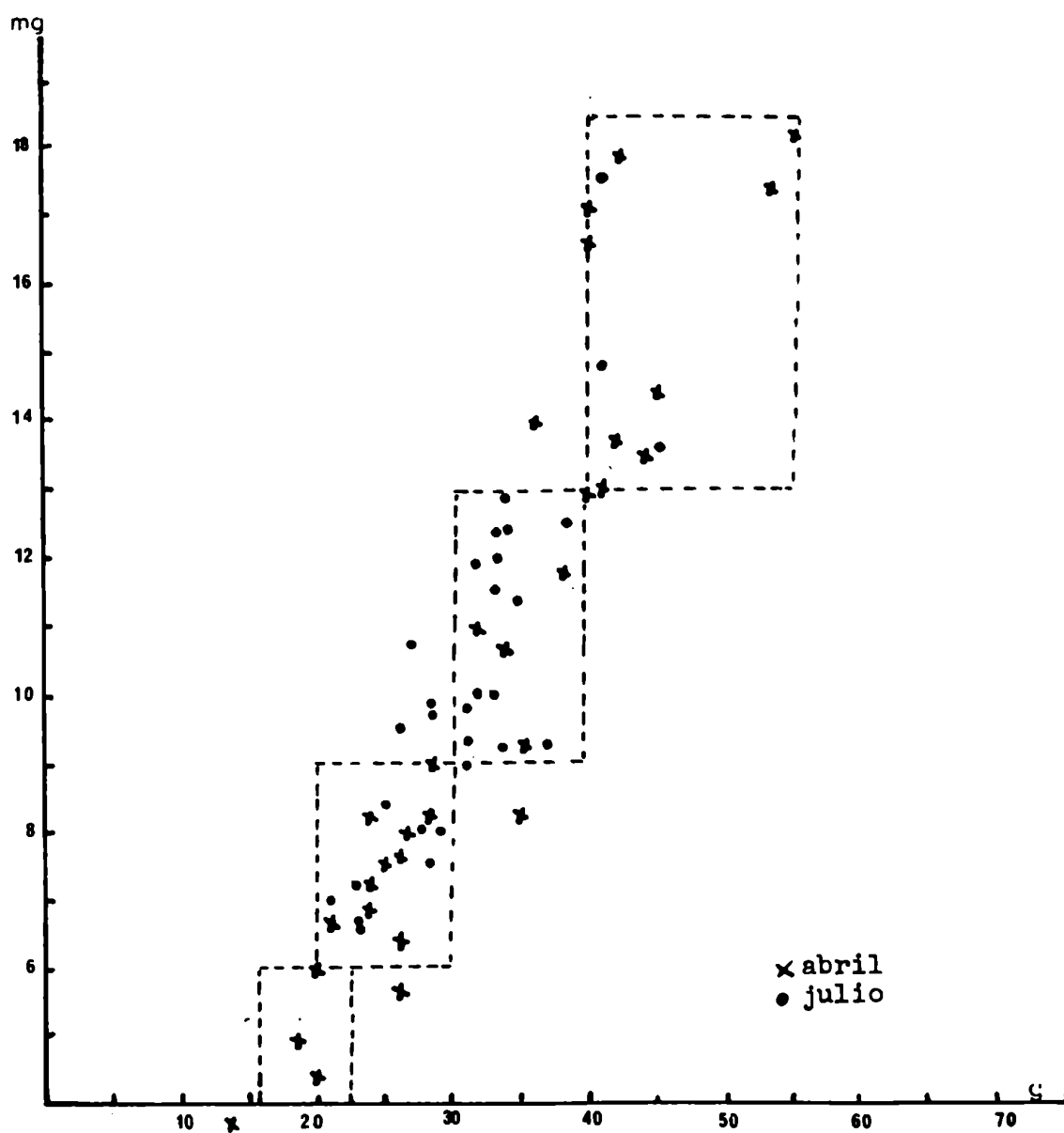


FIGURA N° 1.8.

Pirámides de edades para las distintas épocas de muestreo.

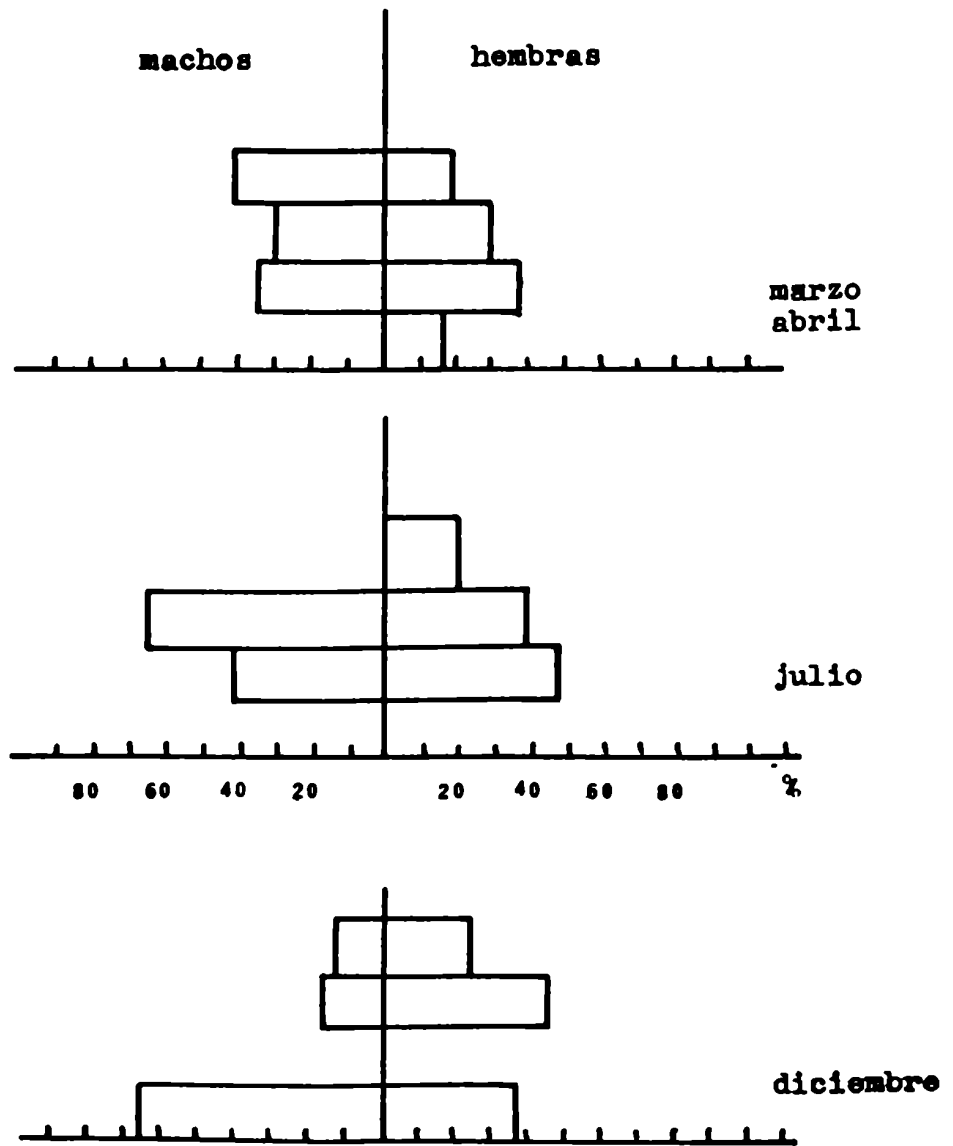
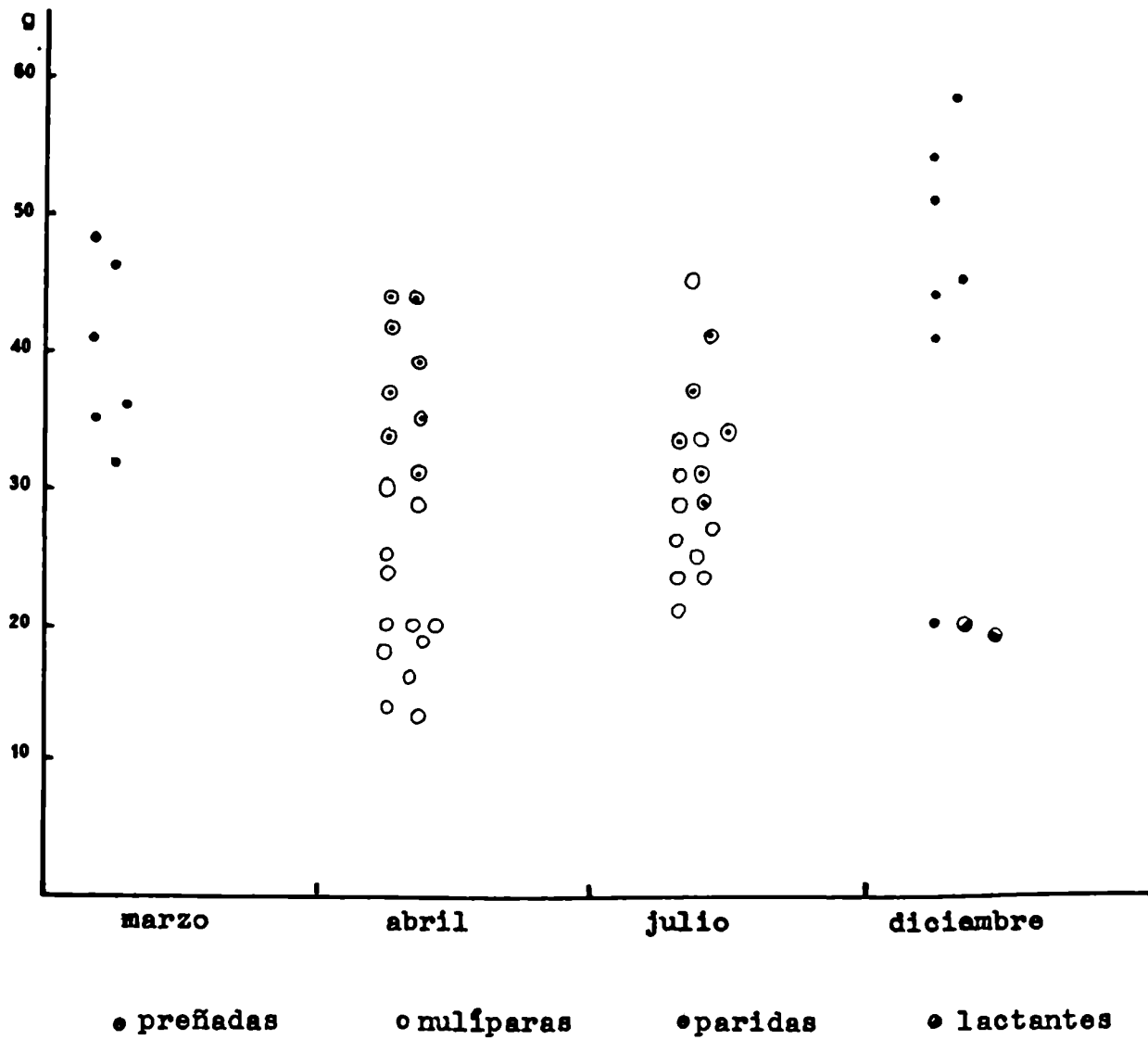


FIGURA N° 1.9.

Estado reproductivo de las hembras en las distintas épocas de muestreo.



CAPITULO II

ESTUDIO EN CAUTIVERIO

INTRODUCCION

En los trabajos ecológicos que involucran estudios de dinámica poblacional, se plantea el problema de la determinación de la edad de los animales que componen esa población. Hasta el presente en la mayoría de los trabajos a campo en distintas especies de mamíferos, que van desde los pequeños roedores hasta especies mayores como zorros o monos, se establecieron variados criterios para determinar categorías de edades relativas. Se pueden citar entre muchos otros Lord (1963); Pearson et al. (1967); Crespo (1971); Pokrovski (1971); Bothma et al. (1972); Ojasti (1973); Brasa Lloret (1977); Kaneko (1978); Brandani et al. (1977).

Los estimadores más usados fueron el peso corporal, desgaste de molares en el caso de los roedores, cierre de suturas en huesos largos y cráneo y peso de los cristalinos. Existe una coincidencia total en los trabajos citados que es este último parámetro morfológico el que mejor se correlaciona con el crecimiento y por lo tanto con la edad de los animales.

En este capítulo del trabajo se trató a través de un detallado análisis de las relaciones de crecimiento de distintas variables morfológicas, en animales de edad conocida, criados en cautiverio, de establecer un patrón de edades, el cual pueda ser transportado al desarrollo de los animales de campo.

En primer lugar se ha estudiado la forma de crecimiento de distintos parámetros desde el nacimiento hasta la máxima edad alcanzada por los animales.

El análisis cuantitativo, permitió fijar las fórmulas o funciones correspondientes a las distintas curvas obtenidas. Se calcularon los datos sobre ritmos de crecimiento, valores máximos de acuerdo a la edad y la correlación entre entre cada variable con la edad a través de un programa de correlación múltiple.

En segundo lugar teniendo en cuenta los resultados obtenidos del análisis exhaustivo de las pautas de crecimiento se elaboró un patrón de edades, acotando dentro de un definido rango de edades absolutas, las clases de edades establecidas.

Por último se realizó un estudio de los aspectos que hacen a la reproducción tales como: duración de la gestación, promedio de crías por camada en función de la edad de las hembras, edad de la madurez sexual.

Se determinó longevidad, tasas de mortalidad, de fertilidad, tasa innata de incremento y se construyó la tabla de vida.

DESARROLLO DE LA COLONIA

Materiales y métodos

La colonia se desarrolló en un laboratorio destinado para bioterio, dentro del ámbito del Departamento de Ciencias Biológicas. Aunque dicho ambiente no reunía las condiciones adecuadas para un criadero de mamíferos, en particular por sus reducidas dimensiones, el mismo fué acondicionado para usarlo con tal fin.

Sin embargo la falta de un bioterio adecuado restringió en parte las experiencias.

Se comenzó la colonia con tres parejas de Akodon dolores capturados en la localidad de Laguna Larga, provincia de Córdoba. A lo largo del desarrollo del trabajo se incorporaron nuevos ejemplares provenientes del campo, con el fin de evitar una excesiva endogamia. Se llegó a contar al final de la experiencia con más de 1500 animales.

Los animales fueron colocados en cajas de cría de aluminio y en algunos casos de acrílico, de las siguientes medidas: 29x 24 x 20 cm. y 40 x 30 x 20 cm., usándose aserrín de madera como cama. Las jaulas más grandes se usaban particularmente en los apareamientos y en estos casos se les adicionaba paja seca para la construcción del nido.

Se los alimentó con productos balanceados que se expenden en los comercios (Forramez, Purina, Cargill) cuya fórmula es la siguiente:

- Proteínas.....no menos de 25 %
- Grasas.no menos de 3,5 %
- Fibra no más de 6 %
- Cenizas..... no más de 8 %
- Calcio..... no más de 1 %
- Fósforo..... no más de 0,9 %
- Humedad..... no más de 12,5 %

Ingredientes: Harinas de pescado, hígado, sangre, carnes, leche, hueso, harinas de extracción de soja, maní, algodón y girasol. Harina de alfalfa deshidratada, harina de glutén de maíz, maíz, trigo, sorgo granífero, afrechillo de trigo, harinillas, vitaminas, A, D, B₁, B₂, niacina, pantotenato de calcio, vitamina B₁₂, ácido fólico, biotina, vitamina K y C,

aminoácidos sintéticos: lisina y metionina. Minerales de calcio, sodio, manganeso, magnesio, zinc, cobre, hierro, cobalto, iodo. Antioxidantes.

El agua se les suministró por medio de mamaderas. Durante algunos periodos se agregó germen de trigo a los animales apareados.

Las condiciones del ambiente se mantuvieron constantes a través de todo el año, lo que se vió facilitado al estar aislado el laboratorio del exterior. Durante el invierno se contó con calefacción central y en el verano se aireaba el ambiente por medio de un turbocirculador. La temperatura y la humedad fueron registradas a través de un termohigrógrafo, obteniéndose la curva de registro semanal una de las cuales se ilustra en la Lámina 2.1. La temperatura osciló entre los 23 y 25°C y la humedad relativa entre el 60 y 80 %. La luz fué suministrada a través de tubos fluorescentes blancos, los que dan una luminiscencia de 10 bujías por pié cuadrado. La luz fué el factor menos constante a lo largo de toda la experiencia pues aunque en un determinado periodo recibieron luz durante 12 horas diarias, controladas por un reloj interruptor, durante la mayor parte del tiempo en que se desarrolló la colonia, sólo recibían luz en los momentos en que se trabajaba en el bioterio, permaneciendo el resto del tiempo completamente a oscuras. Como aparentemente esta irregularidad en el periodo lumínico no afectó el éxito reproductivo de los animales, en otra parte de las experiencias se investigó la influencia de la luz en los procesos reproductivos.

Los apareamientos se realizaron introduciendo a la pareja en una jaula limpia. Cuando se comenzó con la colonia los machos recién eran separados de la hembra al comprobarse una preñez evidente, pero siempre antes del parto. De esta

forma por un lado se aseguraba el éxito reproductivo y por otro se reducían los riesgos de canibalismo cuando nacieran las crías. Con estos procedimientos se logró un rápido incremento de la colonia. Cuando ya se consiguió un número suficiente de ejemplares, las técnicas fueron de dos tipos: en algunos apareamientos el macho permanecía en la jaula de cría para comprobar celos post-parto; en otros casos el macho era retirado al día siguiente del apareamiento para de esta forma poder calcular el tiempo de gestación.

Se llevó un registro completo de todos los apareamientos con sus resultados de acuerdo al modelo de planilla de la lámina N° 2.2..

Las crías permanecían con la madre hasta el mes de edad, en que se separaba la camada por sexos.

Los ejemplares fueron numerados individualmente llevándose un registro de los siguientes datos: sexos, peso, longitud cabeza-cuerpo, longitud de la cola, largo del pie y largo de la oreja y se controlaba la condición de los órganos sexuales externos.

Para obtener todos estos datos se adormecían los animales con éter.

El peso de los recién nacidos se tomó con una balanza pesa cartas con la precisión del mg. Para los ejemplares de más de una semana se usó una balanza de brazo con la precisión de medio gramo.

Las medidas corporales se tomaron con calibre tipo vernier y regla milimetrada de la siguiente forma:

Cabeza-cuerpo: desde la punta del hocico hasta la base de la cola.

Cola : colocando el animal perpendicular a la regla de manera

que sólo la cola permaneciera horizontal.

Pie: desde el talón hasta el dedo medio sin uña.

Oreja: desde su escotadura de inserción hasta el borde más distal.

El análisis de los datos en relación al crecimiento, se ha efectuado a través del tratamiento estadístico de cada una de las variables, tomando a estas con intervalos de 30 días, con excepción del primer mes de vida en que se tomaron intervalos de siete días.

Se trabajó separadamente con machos y hembras.

Independientemente se efectuó el análisis del crecimiento de las crías hasta el mes de edad, computándose los datos diariamente sin separar sexos.

A una parte de los ejemplares se les controló el crecimiento hasta su muerte natural. Otros fueron sacrificados a distintas edades para obtener datos de la morfología interna. En estos casos se extraían cráneo, huesos largos cristalinos, aparato genital y pene. Se prepararon las pieles extendidas para su ulterior comparación. Inmediatamente de muerto el macho se efectuaron frotis de epidídimo para verificar la presencia de espermatozoides.

Además de las medidas se efectuaron observaciones sobre la secuencia del cierre y osificación de distintas suturas.

Los cristalinos fueron secados en estufa hasta peso constante en total 10 días. Las medidas del hueso peniano y sus distintos grados de osificación se obtuvieron por observación bajo lupa con ocular micrométrico, previa transparentación por el método de alizarina.

Se tomaron los pesos y medidas del aparato genital de machos y hembras y luego se efectuó el corte histológico de ovarios, úteros, vagina y testículos para comprobar el desarrollo y madurez. Las técnicas en este caso fueron las usuales en histología.

La preparación ósea de los ejemplares entre 1 y 30 días se efectuó por la técnica de transparentación con alizarina y las medidas se tomaron en ese material transparentado.

ANALISIS DE LOS DATOS EN RELACION CON EL CRECIMIENTO

De acuerdo a Brody (1948) el crecimiento puede definirse como el cambio irreversible en el tiempo, en la magnitud de la dimensión de una medida o función. El análisis cuantitativo del crecimiento puede llevarse a cabo de distintas formas, una de ellas es el establecimiento de leyes del crecimiento, que consiste en el intento de fijar alguna fórmula a las distintas curvas.

Si se grafican la serie de puntos obtenidos de los datos del crecimiento para las distintas variables, estos datos pueden muy bien aproximarse a diferentes funciones matemáticas (Bertalanffy, 1949). En el caso del presente trabajo se efectuaron pruebas con distintas funciones, encontrándose que los datos en la mayoría de los casos se ajustan a la curva de tipo sigmoidea, que se expresa por la siguiente función en su forma integrada:

$$y = \frac{A}{1 + B \cdot e^{-C \cdot x}}$$

donde : A es igual al valor asintótico

B: es el valor de (A-y) en el tiempo 0.

C: es el ritmo potencial de crecimiento.

Lotka (1925; Bartalanffi (1949).

Desde el nacimiento hasta el mes de vida, en que se han cuantificado los datos diariamente, se observa por el contrario una correlación de tipo lineal, con excepción del peso corporal, de las distintas variables morfológicas, respecto al tiempo, de la forma:

$$y = a + bx$$

y para el peso:

$$y = a + be^{xi}$$

Por otra parte, el crecimiento puede representarse o por su tasa de ganancia absoluta en función del tiempo, o por la tasa relativa instantánea o porcentual. Esta última de uso corriente en los trabajos de análisis de crecimiento, puede expresarse por la siguiente fórmula:

$$\frac{\ln X_2 - \ln X_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

En la tabla N° 2.29. se exponen los datos de esta tasa para cada variable.

Todo el tratamiento cuantitativo se encuentra resumido en las Figuras N° 2.1. al 24. y Tablas N° 2.1. al 24., de cuya observación pueden deducirse algunas conclusiones de interés, para lo cual se hará un análisis del comportamiento de cada variable en estudio.

En los gráficos, las curvas construídas en base a los datos calculados se superponen a las correspondientes a los valores observados.

En este último caso el punto corresponde a los valores medios, la barra vertical a los valores máximos y mínimos, la pequeña barra horizontal a una desviación standard y los rectángulos a 2 error standard por abajo y arriba de la media .

A partir de los 11 meses de edad los datos se han agrupado en clases de edades, abarcando cada clase 5 meses de edad absoluta, ya que por un lado no se contaba con valores suficientes para efectuar un análisis estadístico mes a mes y por otro a esa edad la curva de crecimiento ha alcanzado la asíntota por lo cual no se justifica un análisis más minucioso.

PESO CORPORAL

Esta es una de las magnitudes corporales que más se ve afectada, tanto por las condiciones del medio físico, como por la actividad desarrollada por los individuos de acuerdo a su temperamento, por lo que la variabilidad individual es muy grande. Este fenómeno se pone de manifiesto en la gran dispersión de los valores respecto a la media como lo demuestran los elevados valores de la desviación standard.

La observación de las tablas 2.1., 2.2. y figuras 2.1., 2.2. nos permite verificar que los animales machos aumentan de peso hasta la edad de 11 meses donde la curva alcanza la asíntota , en hembras el peso asíntótico se alcanza a los 10 meses de edad, siendo los pesos medios mensuales en éstas menores que en los machos.

El peso disminuye cuando los animales envejecen, lo que se hace más evidente cuando se construye la curva de

crecimiento individual, algunos de cuyos ejemplos se muestran en las figuras 2-36, 2-37. Esta disminución de peso es más acentuada en las hembras figura 2.2 a partir de los 15 meses de edad.

En los machos el peso máximo fué de 74 grs. a la edad de 16 meses. El peso medio para la población de la colonia es de $43,13 \pm 19,76$ y se alcanza a la edad de 5 meses. En las hembras el peso máximo fué de 69 grs. a los 17 meses y el peso medio para la colonia también se da a los 4 meses y es de $38,76 \pm 17,38$.

PESO DE LOS CRISTALINOS

Puede decirse que es la única variable que experimenta un crecimiento continuo con la edad. Este crecimiento como en todos los casos es acelerado en los primeros meses, luego se va amortiguando hasta hacerse muy lento pero continuo, alcanzando un valor máximo en los machos más viejos de 25 mg., y de 23 mg. en las hembras.

La curva de ajuste se expresa por la función siguiente:

$$y = A - Be^{-Cx}$$

Tablas 2.3, 2.4. y Figuras 2.3., 2.4.

LONGITUD CORPORAL

Como en el caso del peso se evidencia un rápido incremento de la tasa de crecimiento hasta el primer mes de edad y un decrecimiento de la aceleración entre el primer y segundo mes de edad y luego un crecimiento más lento pero bien definido

hasta los 8 meses de edad, en que alcanza la asíntota con un valor para los machos de 120,52 mm. La longitud máxima alcanzada es de 130 mm y se da ya en machos de 9 meses.

La tasa de crecimiento de las hembras sigue el mismo ritmo que en los machos, alcanzándose la asíntota a los 10 meses con un valor de 118,15 mm, pero como en el caso del peso, los valores promedio mensuales son siempre menores que en los machos. La longitud máxima para las hembras de la colonia fue al igual que en los machos de 130 mm que se da en hembras de más de 16 meses.

Los valores calculados discrepan algo con los observados a partir del primer mes alcanzándose la asíntota en estos casos a una edad menor y con valores menores que los empíricos, Tablas 2.5., 2.6. y Figuras 2.5., 2.6.

LONGITUD DE LA COLA

En este caso debe tenerse en cuenta que la misma es un apéndice delicado que sufre frecuentes deterioros por la actividad de los animales en la jaula, como así también por el manejo de los ejemplares para obtener los datos, por lo cual los valores medios deben tomarse como una tendencia pero no como valores comparables.

La tasa de crecimiento es alta hasta el segundo mes de edad, disminuyendo luego hasta el séptimo mes en que se alcanza la asíntota con un valor de 84,20 mm de longitud. La longitud máxima se da a los 10 meses con 98,00 mm. En las hembras la asíntota se alcanza a los cinco meses con un valor de 80,00 mm y el valor máxima de 90,00 mm se da a los 6 meses.

La diferencia entre los valores observados y calculados no es tan pronunciada como en los casos anteriores, dándose solamente a la edad menor en que se alcanza la asíntota. Tablas 2.7., 2.8. y Figuras 2.7., 2.8.

LONGITUD DE LA OREJA

Este órgano llega a su valor definitivo a la edad de 10 meses con un valor asíntótico de 17,25 mm en los machos y 16,84 mm en las hembras. El valor máximo, tanto para machos como para hembras es de 19,00 mm y ya los presentan los animales a los cuatro meses.

En el caso de los valores calculados la asíntota se alcanza a edades menores. Tablas y Figuras 2.9., 2.10..

LONGITUD DEL PIE

El crecimiento del pie es muy rápido y se puede decir que a los dos meses ya ha alcanzado su valor definitivo, oscilando éste alrededor de una media de 21,00 mm en los machos y de 20,00 mm en las hembras, con un rango de variación entre 19,00 y 23,00 mm valores observados a lo largo de todas las edades.

Los valores calculados en este caso no difieren de los observados. Tablas 2.11., 2.12 y Figuras 2.11., 2.12.

LONGITUD DEL FEMUR

Como es de esperar el crecimiento de este hueso acompaña al crecimiento general del cuerpo. La asíntota se alcanza a los 10 meses con valores promedios de 20,00 mm tanto en machos como en hembras. Es decir el fémur crece hasta esa edad, aunque después de los 11 meses algunos ejemplares pueden llegar

a medir hasta 22,00 mm. Aquí vuelve a presentarse el fenómeno de una disparidad con los valores calculados que son menores y su máxima se alcanza a los cinco meses. Tablas 2.21., 2.22. y Figuras 2.21., 2.22..

LONGITUD DEL HUMERO

Al igual que en anterior el hueso acompaña al crecimiento general, sólo que en este caso la asíntota se alcanza a los 9 meses con un valor promedio de 15,00 mm tanto en machos como en hembras. El valor máximo se da a los 10 meses en los machos y es de 17.00 mm. En las hembras este valor también es de 17,00 mm y se alcanza después de los 11 meses. Tablas 2.23., 2.24. y Figuras 2.23., 2.24..

CRANEOMETRIA

Se han escogido cuatro variables del cráneo para seguir su desarrollo con la edad. Este número resultó de la selección entre otros caracteres investigados, que no aportaban diferencias en cuanto a agregar datos que posteriormente fueran de interés para la determinación de la edad.

LONGITUD DEL CRANEO

Como en el caso de los otros caracteres, este tiene un crecimiento exponencial hasta el segundo mes de edad, amortiguándose después la tasa de crecimiento hasta los ocho meses donde se alcanza la asíntota en los machos oscilando este alrededor de los 28,00 mm. En las hembras el valor asíntótico oscila alrededor de los 27,00 mm y se alcanza a los nueve meses Tablas 2.13., 2.14. y Figuras 2.13., 2.14.

ANCHO BICIGOMATICO

Como en el caso de la longitud total del cráneo la mayor proporción de crecimiento respecto al crecimiento total se da a lo largo del primer mes de edad, luego hay un crecimiento más lento hasta los siete meses en los machos y diez en las hembras, edad en que se alcanza el valor asintótico que oscila alrededor de los 15,00 mm.

Es de hacer notar que si se efectúa un análisis de las relaciones de longitud total del cráneo respecto al ancho bicigomático y de éste respecto al ancho de la caja craneana se pone en evidencia alguna de las modificaciones que sufren los cráneos durante el crecimiento.

Así en el primer caso la relación ancho bicigomático/long. cráneo se va haciendo cada vez menor con el desarrollo de los animales, demostrando un alargamiento del mismo respecto a la edad. Figura 2.25. Lámina 2.3.

Por otra parte si se efectúa la relación entre el ancho de la caja craneana a la altura de la bulas timpánicas respecto a la porción anterior del arco bicigomático por detrás de los huesos mandibulares, se observa que esta relación va siendo cada vez menor, lo que nos está indicando mayor desarrollo del arco cigomático respecto al ancho craneano a lo largo del crecimiento del mismo con la edad. Figura 2.26. Lámina 2.3.

LONGITUD DEL DIASTEMA

La observación de los datos permite comprobar que el diastema aumenta a través de los tres primeros meses de edad, estabilizándose, los valores, alrededor de los 7,5 mm, tanto en machos como en hembras. Es apreciable un pequeño aumento a partir de los ejemplares de 21 meses. Puede interpretarse como debido a la retracción de la serie molar por desgaste y pérdida de algunos

molares, en los animales más viejos, que hace que se maximice el largo del diastema, tanto es así que el valor máximo de la misma se obtiene en ejemplares machos a partir de los 26 meses con un valor de 9,4 mm y en las hembras a partir de los 20 meses con un valor de 10,8 mm. Tablas 2.19., 2.20. y Figuras 2.19., 2.20.

LONGITUD DE LOS NASALES

El crecimiento de los nasales en longitud está íntimamente relacionada con la longitud total del cráneo. La tasa de crecimiento es alta hasta los 3 meses de edad, luego se hace más lenta hasta los ocho meses, en los machos, en que se llega a la asíntota, con un valor de 10,80 mm, en las hembras el valor asíntótico se alcanza a los 11 meses y es de 10,30 mm. Tablas 2.17., 2.18 y Figuras 2.17., 2.18.

En la figura 2.27. se han graficado las ganancias absolutas de peso y longitud corporal en función de la edad expresada en meses. En las curvas se marca el punto de inflexión a la edad de un mes.

Se ha analizado el grado de cierre de la sutura cartilaginosa distal del fémur y proximal del húmero, lográndose separar cuatro clases o grados de osificación (Lám.2.4). En el primer caso las epífisis están completamente sueltas ; en el segundo las suturas están aún abiertas pero ya no se separan con facilidad del resto del hueso ; dentro de la tercera clase se ubican en un proceso de osificación más avanzado pero la separación permanece observable; en la cuarta clase la epífisis está completamente osificada aunque aún es visible la línea de osificación, correspondiendo este último caso a a-

nimales viejos.

En el caso del fémur se sigue la misma secuencia de osificación aunque la misma es menos conspicua que en el húmero. Lámina 2.4.

Se efectuó la observación de la secuencia de osificación o cierre de distintas suturas craneanas.

Se tuvo en cuenta las siguientes suturas:

- 1- Presfenoides- basiesfenoides
- 2- Basiesfenoides-basioccipital
- 3- Cóndilo-basioccipital
- 4- Entre ambos parietales
- 5- Exoccipital-supraoccipital
- 6- Entre parietales y frontales

Hasta la edad de dos meses todas las suturas arriba citadas están aún abiertas.

En ejemplares de 3 meses ya se ha osificado la sutura cóndilo-basioccipital, situación que se mantiene hasta la edad de 6 meses. Entre esta edad y los 10 meses se osifican sucesivamente exoccipital-supraoccipital, presfenoides-basiesfenoides y basioccipital-basiesfenoides y por último aquellas suturas correspondientes a la región dorsal del cráneo. En ejemplares de 8 y 9 meses de edad aún se visualizan abiertas las suturas entre parietales y entre éstos y los frontales. A partir de los 10 meses la mayor parte de los cráneos están completamente osificados, aunque en algunos casos el cierre total de las suturas dorsales aún no se ha completado.

Se puede resumir, entonces que las suturas se van osificando en la siguiente secuencia:

- 1-Cóndilo-basioccipital; 2- exoccipital-supraoccipital; 3- presfenoides-basiesfenoides; 4- basiesfenoides-basioccipital; 5-en-

treparietales; 6-parietal-frontal.

COLORACION

La coloración ha sido tipificada según el "Atlas de Colores" de C. y J. Villalobos (1947).

Se analizó la coloración en la línea media dorsal, los flancos y el vientre. En la Tabla N° 2.40. se especifican los valores observados.

Los animales adultos presentan un tinte dorsal castaño amarillento, que caen dentro de la gama más oscura del tinte 0, y que se torna más claro en los flancos. La región ventral es en cambio grisacea con algunos pelos amarillentos.

A los tres meses alcanzan la coloración definitiva.

Los ejemplares de uno y dos meses son levemente más claros en la región dorsal, con menos proporción de pelos castaños y presentan el vientre con una tonalidad más amarillenta que los adultos.

METODOLOGIA PARA ESTRUCTURAR UN PATRON DE EDADES

En primer lugar se trató de establecer qué parámetros morfológicos se correlacionan mejor con el crecimiento y por lo tanto con la edad de los animales. Para seleccionarlo se efectuó un análisis de correlación múltiple, tanto para machos como para hembras, de acuerdo al método de Draper y Smith. Tablas N° 2.25., 26, 27 y 28.

El examen de estas tablas y de sus complementos con los test de significación permite verificar que el peso de los cristalinos es la variable con más alta correlación con la edad, ($r= 0,80$ para machos y $0,75$ para hembras). Este grado de correlación con la edad del peso de los cristalinos ya se puso en evidencia en las curvas de crecimiento (Figuras 2.3, y 2.4.) que demostraron su crecimiento continuo durante toda la vida. Por otra parte como se explica en el capítulo III los cristalinos no se ven afectados o son independientes de la influencia de los factores ambientales. Por lo tanto puede considerarse a este parámetro como el mejor estimador de la edad y se lo ha seleccionado como base para la construcción de un patrón de edades.

Aunque si se trabaja con el peso de los cristalinos, es factible separar varias clases de edades, entre distintos rangos de edad absoluta, se prefirió analizar diversos criterios para determinar clases, que pudieran ser caracterizadas por otras variables y que fueran representativas del ciclo biológico de la especie. Para ello se tuvo en cuenta la tasa de crecimiento de las distintas variables y la edad en la que en la mayoría de ellas se alcanza el valor asintótico. De lo expuesto en páginas anteriores se ve que es fácil separar los ejem-

plares de uno y dos meses, donde se da la máxima aceleración del crecimiento y por otra parte se vé que prácticamnete el desarrollo se detiene para la mayoría de los parámetros a la edad de diez meses. De esto puede deducirse que llegan a la adultez a esa edad.

Sobre esta base se separaron cuatro clases de edades, abarcando cada una distintos rangos de edad absoluta (Tablas 2.30., 2.31.). Junto con el peso de los cristalinos se utilizan otros caracteres complementarios, teniendo en cuenta aquellos que en el análisis de correlación múltiple tuvieron coeficientes de correlación superiores a 0,7 (Tablas 2.25.-26) aunque el test de significación en algunos casos indicará que no agregan mayor información como estimadores de la edad (Tablas 2.27.-28).

En las figuras 2.28; 2.29. se grafican los valores medios de las variables para cada clase de edad, con sus respectivas desviaciones, rangos y error standard. La falta de superposición en los rectángulos de los gráficos es una indicación virtual de la significación estadística de las diferencias entre las clases consideradas.

El análisis de la variancia simple da también una alta significación $p < 0,01$.

Otros criterios utilizados para caracterizar las cuatro clases de edades fué el grado de osificación de las epífisis de los huesos largos (Lámina 2.4.) el desarrollo relativo del cráneo (Lámina 2.3.) la coloración del pelaje y la madurez sexual.

A través del grado de osificación de las suturas epificiales del húmero y fémur, se pueden separar cuatro clases coincidentes con las determinadas por las medidas corporales.

Sin embargo como se ve en la lámina 2.4. existe una quinta clase que correspondería a los adultos más viejos, donde a un aumento en el grosor diametral se le suma una mayor solidez en las epífisis con las escotaduras menos marcadas lo que dan en conjunto un aspecto más robusto al hueso.

La morfología del cráneo también permite separar cuatro clases, aunque no tan claramente como con las otras variables, ya que la osificación del mismo aparentemente es muy rápida.

Como se observa en la figura 2.25. existe un cambio gradual en las dimensiones relativas de largo-ancho, lo que permite una separación en clases más perceptibles que con el grado de cierre de las suturas.

En cuanto a la madurez sexual, aunque este punto se discute en detalle en el capítulo de reproducción, se puede adelantar que los apareamientos recién son positivos en más de un 50 % de los casos a la edad de tres meses. Sin embargo es difícil, particularmente en el caso de las hembras, decir que son inmaduras a edades más tempranas, ya que los cortes histológicos revelan que los ovarios están completamente desarrollados a la edad de un mes y lo mismo puede decirse de la vagina. Puede suponerse que existe un ciclo hormonal no fértil que evita que los animales se reproduzcan a edad tan temprana o puede deberse también a problemas de comportamiento.

Las clases de edades caracterizadas por sus valores biométricos que se exponen en las tablas 2.30., 2.31. y figuras 2.28., 2.29. abarcan las siguientes etapas del ciclo de vida de la especie:

- CLASE I : Los animales están en pleno crecimiento; los órganos genitales están desarrollados pero no son fértiles. Esta clase se separa nítidamente de las restantes. Edad absoluta 1 mes.
- CLASE II: Esta clase se separa del resto, pero la tasa de crecimiento entre ésta y la siguiente disminuye notablemente con respecto a la anterior. Edad absoluta 2 meses.
- CLASE III: La mayoría de los parámetros morfológicos continúan en crecimiento aunque a distinto ritmo. La osificación es prácticamente total y se alcanza el color definitivo. Edad absoluta entre tres y nueve meses.
- CLASE IV: Con excepción de los cristalinos que continúan creciendo, los animales han alcanzado su desarrollo definitivo que puede considerarse característico de la especie. Dentro de esta clase de edad podría separarse a los animales más viejos, no por las medidas corporales, sino por ciertos rasgos morfológicos como el desgaste de los molares, el engrosamiento en diámetro de los huesos largos, el aspecto del pelaje y por supuesto el peso de los cristalinos. Edad absoluta 10 meses o más.

CARACTERIZACION DE LAS CLASES DE EDADES

Clases de edad	Denominación	Edad absoluta	VALORES MEDIOS DE LAS VARIABLES MORFOLOGICAS										Madurez sexual
			Peso cristalinos	Longitud craneo	Ancho bigomático	Longitud fémur	Longitud húmero	Longitud cabeza-cuerpo	Peso corporal	Sexo			
I	Juveniles I	1 mes	♂ 6,5 ♀ 5,6	♂ 23,2 ♀ 23,0	♂ 13,0 ♀ 13,0	♂ 16,1 ♀ 14,7	♂ 11,9 ♀ 11,9	♂ 91,8 ♀ 91,3	♂ 23,8 ♀ 23,3	♂ ♀	Maduros pero no fértiles		
II	Juveniles II	2 meses	9,9	25,4	14,0	17,2	12,4	107,0	36,2	♂ ♀	Aún no se reproducen		
III	Adultos jóvenes	Entre 3 y 9 meses	14,6 13,3	26,7 26,0	14,9 14,4	18,4 18,1	13,4 13,1	113,9 107,0	47,2 41,9	♂ ♀	Sexualmente maduros		
IV	Adultos	10 meses 6 más	18,9 19,1	28,2 27,4	15,8 15,0	20,2 20,0	14,9 15,0	121,8 116,2	53,7 49,7	♂ ♀	Maduros		

CARACTERIZACION DE LAS CLASES DE EDADES (Continuación)

	Indice		suturas del cráneo	suturas huesos largos
	ancho bicigomático	ancho caja craneana		
	Long. total del cráneo ♂	ancho bicigomático ♀		
I	56,7	112,4	sin osificar	sin osificar, las epífisis se separan del hueso
II	55,7	98,3	sin osificar	sin osificar pero ya no se separan
III	55,0	93,0	osificadas excepto aquellas entre parietales y entre parietales y frontales	en proceso de osificación, pero la sutura es visible
IV	54,0	87,0	Completamente osificadas	completamente osificadas, en los animales mas viejos no se visualiza la sutura

DESARROLLO DE LAS CRIAS DESDE EL NACIMIENTO HASTA EL MES DE
EDAD

A lo largo del primer mes de vida tiene lugar la fase de rápido crecimiento lo que se pone de manifiesto en el tipo de curva exponencial que se desarrolla (Tabla 2.32. Figs. 2.30. al 35.) correspondiendo a la fase de máxima aceleración de la curva logística.

Los parámetros considerados fueron: peso del cuerpo, longitud cabeza-cuerpo, longitud de la cola, longitud de la oreja, longitud del pie y el peso de los cristalinos. Con excepción del peso corporal todos los demás muestran una relación de tipo lineal con la edad, cuyo gradiente va disminuyendo a medida que se avanza en el crecimiento. Los datos corresponden a los mismos animales (106) a los que se les siguió el desarrollo a medida que crecían. En cuanto a los cristalinos se obtuvieron hasta cinco pares por día de edad.

La dispersión en el peso de los cristalinos se debería a que no se contó con suficientes datos, sin embargo se evidencia la tendencia de un crecimiento exponencial en estos primeros días de desarrollo (Figura 2.31.).

El aumento súbito en la medida de la oreja, alrededor de los 15 días como se ve en la curva de crecimiento (Fig. 2.35.) se corresponde con el momento en que la misma se abre completamente y su porción distal se separa del cuerpo.

Tanto en la longitud del pie como en la de la oreja el crecimiento se atenúa rápidamente al ir alcanzando los 30 días.

Las crías nacen completamente desprovistas de pelos, apenas se nota el bello fetal o lanugo muy escaso; los

ojos y las orejas están cerrados, se mueven poco y no salen del nido. Se puede distinguir el sexo, por la distancia entre la genitalia externa y el orificio anal, que es visiblemente mayor en los machos.

Al segundo día comienza a aparecer una incipiente coloración negruzca en el dorso debido al nacimiento del pelo, pero el vientre y las patas continúan rosados, se insinúan las callosidades plantares posteriores, como unos pequeños puntos negros.

Al tercer día el rostro presenta una pelusa blanca y aparecen la vibrisas. Se notan las marcas de los incisivos. Tienen movimientos espasmódicos. Las callosidades plantares bien marcadas en las patas traseras, de color negro.

En el quinto día la porción distal de las orejas comienza a distanciarse del cuerpo. Aparece una pelusa color amarillento-rojizo en todo el cuerpo, más pronunciada sobre la región frontal. Tienen las uñas desarrolladas y se arrastran sobre el vientre de manera muy torpe al ser molestados.

Al sexto día tratan de erguirse sobre las patas posteriores pero pierden el equilibrio; han cortado los incisivos superiores, mientras que los inferiores están asomando. La cabeza y el dorso cubiertas de pelo suave color pardo amarillento, siendo blancos en el vientre.

A los nueve días se desplazan sobre el vientre, con las patas posteriores abiertas, no tienen mucha estabilidad, al querer desplazarse giran sobre sí mismos. Al pelaje pardo-amarillento se le suman pelos negros en el

dorso. Vientre blanco grisáceo. Uñas bien visibles.

A los once días las orejas comienzan a abrirse, pero los ojos permanecen cerrados. Se alejan del nido a bastante velocidad, con las patas extendidas. Los incisivos desarrollados.

A los trece días logran limpiarse el hocico sin perder el equilibrio. Algunos comienzan a abrir los ojos y en la mayoría las orejas están abiertas.

A los quince días han abierto los ojos. Ya son agresivos y tratan de morder. Los incisivos comienzan a tomar color amarillento.

A partir de los veintiun días el aspecto es semejante al de los adultos, aunque el color del pelaje es aún pardo grisáceo con algunos pelos rojizos. El pelo crecido del vientre oculta las mamas. Tratan de escapar de la jaula cuando se los manipulea. Aunque siguen mamando ya se alimentan de comida sólida y toman agua de las mamaderas.

Como ya se ha dicho, a los treinta días se los separa de la madre. Esta secuencia en el desarrollo es particular en algunos roedores como lo demuestran los trabajos sobre Rattus assimilis (Taylor, 1961), Ochrotomys nuttallis (Linzey and Linzey, 1967); Peromyscus grossipinus (Pucrnelle, 1952), Graomys griseoflavus (Puig y Nani, inédito). Lo mismo puede decirse respecto a las formas de crecimiento de los valores métricos de las variables consideradas.

DISTINTOS ASPECTOS DE LA REPRODUCCION EN CAUTIVERIO

DESARROLLO FUNCIONAL DEL APARATO GENITAL DE LAS HEMBRAS

La observación de los cortes histológicos de los ovarios en hembras de distintas clases de edad, permite apreciar que el 80% de los ejemplares de 1 mes presentan ovarios funcionales con folículos en avanzado estado de maduración, algunos folículos de Graaf y cuerpos amarillos de ovulación. Las vaginas tienen en general el epitelio engrosado, keratinoso, que se va descamando en la cavidad vaginal, indicando que las hembras estaban en estro en el momento en que fueron sacrificadas. En cuanto al útero, se dan dos situaciones, aquellas hembras que presentaban la vagina abierta en el momento en que fueron sacrificadas, muestran el útero con cierta turgencia y vascularización, mientras que aquellas con la vagina cerrada, el estado del útero es tal como el descrito para los animales inmaduros, es decir los mismos son muy delgados, translúcidos, sin vascularización. Diámetro medio: 1,25 mm.

De acuerdo a lo descrito, los animales a la edad de 1 mes, ya estarían maduros sexualmente, ya que un gran porcentaje muestran signos de haber completado el ciclo éstrico. Sin embargo en ningún caso los apareamientos fueron positivos. Esto nos estaría indicando la existencia de un ciclo éstrico estéril, como fue descrito para Rattus assimilis (Taylor, 1961).

Greenwald (1956), describe un ciclo estéril asociado con la pubertad en Microtus californicus como un estado de desfase o falta de sincronización en el balance de las relaciones hormonales entre pituitaria y las gonadas. En el ca-

so de este ciclo hay ovulación pero no se implanta el óvulo.

En Akodon el 80 % de las hembras examinadas presentan la vagina abierta a los 45 días de nacidas, pero recién se reproducen entre 30 y 45 días más tarde.

A los dos meses el porcentaje de animales sin signos de actividad sexual se mantiene en un rango de 20 %. En este caso los ovarios son de pequeño tamaño, (peso medio 8,2 mg contra 12,0 mg para el 80 % de la misma edad), observándose un gran estroma y la capa germinativa, con gran cantidad de folículos primarios. En cuanto a la vagina, los animales inmaduros presentan un epitelio simple sin keratinización. En la luz de la vagina no se encuentra ningún tipo de células. En el 80 % de los ejemplares el estado de la vagina es típico de las distintas fases del ciclo éstrico. Ovarios maduros con folículos de Graaf.

A partir de los 3 meses los animales en su totalidad son sexualmente maduros, como lo demuestra además el gran porcentaje de apareamientos positivos.

El desarrollo del tracto genital a partir de los 3 meses en adelante no denota mayores variaciones. Los animales muestran signos de estar activos sexualmente hasta una edad avanzada, se registraron apareamientos positivos hasta los 22 meses.

Por otra parte no se diferencian los ovarios en cuanto a su estado funcional y tamaño, a través de los meses del año, a diferencia de lo que ocurre en la naturaleza que durante los meses de invierno se produce una regresión ovárica (Capítulo I, pp. 17), correspondiendo en este caso a un período de reposo sexual.

A partir de los 30 meses de edad las hembras presentan ovarios con gran cantidad de folículos en los primeros estados de desarrollo que aparentemente no llegan a madurar. El peso medio de los ovarios va disminuyendo a partir de los 26 meses, lo que co-

rresponde con lo descripto precedentemente. Estos fenómenos estarían indicando el decrecimiento de la actividad sexual a esa edad. Otro factor determinante de incapacidad reproductora en animales de más de 22 meses se debe al elevado porcentaje de hembras que presentan una determinada patología uterina como se describe en la página 198.

Los ovarios crecen hasta la edad de cuatro meses, en que se alcanza el peso medio para animales adultos que oscila alrededor de los 20 mg.

En la Tabla 2.41. se han discriminado los pesos medios para cada edad. Como se aprecia por los altos valores de la desviación standard la variabilidad en el peso de los ovarios está correlacionada con el estado funcional de los mismos y no con la edad de los animales.

Como ya se ha observado en distintas especies de roedores, el cierre o apertura de la vagina, no sirve como criterio para determinar la madurez y actividad sexual.

En el bioterio la disección de las hembras que presentaban la vagina abierta reveló que todas se encontraban en estro. Por otra parte los apareamientos realizados con hembras que presentaban el orificio vaginal cerrado siempre fueron negativos.

Estas observaciones permiten concluir que la apertura vaginal se corresponde con el estro, momento en el cual las hembras son receptivas.

El mayor porcentaje de apareamientos positivos se da entre los cuatro y once meses de edad, observándose una declinación hasta los 22 meses, edad en que se dan las últimas pariciones. Sólo se registró un caso de parición en una hembra de 27 meses que tuvo una cría y la devoró al día siguiente del nacimiento.

to.

El examen de los preparados de ejemplares entre 1 día y el mes de edad, demostraría que la madurez sexual se alcanza entre los 15 y 30 días, ya que los preparados correspondientes a animales de menor edad, muestran un ovario constituido por un gran estroma y algunos folículos primarios, mientras que a los 15 y 21 días ya se evidencia una mayor cantidad de folículos primarios, en distintos grados de desarrollo.

CICLO ESTRICO

Son animales poliéstricos de ovulación espontánea. El ciclo éstrico se controló por lavados vaginales, efectuados con micropipeta y solución fisiológica. Los lavajes se realizaron dos veces por día, alrededor de las 10 de la mañana y de las 19 horas de la tarde. El ciclo tiene una duración de cuatro días y en el laboratorio tiene lugar durante todo el año. En el caso de las hembras examinadas los ciclos son continuos no observándose períodos de anestro o diestro prolongados.

La duración de las distintas fases del ciclo es aproximadamente la siguiente:

Proestro: 10 a 12 horas

Estro: 48 horas

Metaestro y diestro: 36 horas

Los primeros ciclos regulares se han verificado en hembras de 30 días de edad y se lo pudo seguir hasta en hembras de 28 a 30 meses. A partir de esta edad, aunque las hembras examinadas fueron pocas, pudo comprobarse ciertas irregularidades, particularmente diestros prolongados, lo que está en relación con la regresión que se ha observado en el ovario.

DESARROLLO FUNCIONAL DE LOS MACHOS

Como criterio para determinar el estado funcional de los machos se tuvo en cuenta el peso de los testículos y la presencia de espermatozoides en los mismos y en epidídimo.

El testículo experimenta un rápido crecimiento hasta la edad de cuatro meses donde se puede decir que alcanza el valor del animal adulto. A partir de esa edad el tamaño y el peso son muy variables dependiendo este último de la actividad sexual. El peso medio del testículo de una adulto oscila alrededor de los 198 mg pero con un rango que se extiende entre los 160 y los 320 mg. El diámetro máximo o longitud testicular es una medida más constante y la media para los adultos es de 10,67 mm con un rango de 10-11,5 mm. Tabla 2.33.

A la edad de 1 mes se observó la presencia de escasos espermatozoides en testículos, pero los frotis de epidídimo dan resultados negativos. A los 2 meses la actividad espermatogénica del testículo es mayor y un 40 % de los animales presentan espermatozoides en epidídimo.

Al igual que en las hembras el máximo de actividad sexual se da entre los cuatro y once meses de edad, a los dos meses de 10 apareamientos sólo dos resultaron positivos y de aquellos realizados con machos de tres meses el 50 % fueron positivos.

Aparentemente no existe una regresión sexual como en el caso de las hembras, ya que machos de edad avanzada presentan gran actividad testicular con abundantes espermatozoides en epidídimo.

PERIODO DE GESTACION

Para calcular la duración de la gestación se tuvieron en cuenta aquellos apareamientos en que el macho era separado de la hembra al día siguiente de haber sido apareados. Esto se registró en un total de 113 casos.

Los valores obtenidos se observan en la Tabla 2.34. y en la Figura 2.38 se encuentra graficada la distribución de frecuencias.

El período de gestación tiene un valor medio de $25,2 \pm 2,2$ días. Al hacer el análisis de las frecuencias se observa una distribución de frecuencias simétricas con una moda de 25 días en el que cae el 30% de los casos, semejante a la media. El 72,6 % de los casos tiene un período de gestación que cae entre los 24 y 26 días. El rango va de 22 días 4,5 % a 29 días 1,7 %.

No se encontró ninguna correlación entre el tiempo de gestación y el número de crías por camada. (Figura 2.39) Así por ejemplo camadas de uno o dos ejemplares tuvieron una gestación que va desde los 22 a los 28-29 días. Conviene aclarar que estas observaciones corresponden a crías nacidas vivas, no se conoce en estos casos si la camada fue más grande y las hembras devoraron el resto, ya que en casos de gestaciones largas corresponde a hembras muy jóvenes y primerizas. Por otra parte hembras con camadas más numerosas de 8 a 10 ejemplares gestaron en 25 a 26 días.

En cuanto a la relación entre días de gestación y edad de la madre, los valores medios más altos se dan en hembras jóvenes de 2 a 3 meses de edad (Tabla 2.34.).

Efectuando el análisis individual en hembras que han tenido una serie de apareamientos consecutivos se observa en la mayoría de los casos un decrecimiento en el tiempo de

gestación en los sucesivos partos. Así hembras cuyas primeras gestaciones duraban 26-27 días disminuían luego a 24 y aún 22 días.

Para estos cálculos no se tuvieron en cuenta las preferencias debidas a celos post-parto ya que en estos casos se evidencia un acortamiento del período de gestación cuyo valor medio es de $23,2 \pm 1,5$ días en comparación de los 25,2 días de la media general.

Debido a la gestación las hembras experimentan un aumento del peso corporal de 12 ± 2 g respecto al peso medio correspondiente a la edad.

TAMAÑO DE LA CAMADA

El número medio de crías por camada, calculado sobre 193 partos fue de $4,6 \pm 1,8$. La distribución de frecuencias da una moda de 5 crías que está muy cercana a la media (Figura 2. 40.). El 71 % de los valores caen entre las 3 y 6 crías y el rango va desde una cría 6,2 % a 10 crías 2,0 %.

El número de crías por camada aumenta progresivamente con la edad de la madre (Figura 2. 39. y Tabla 2. 34.), alcanzándose el máximo en hembras entre los 6 y 10 meses de edad para luego disminuir en animales más viejos. Este hecho se pone bien en evidencia considerando los sucesivos partos de cada hembra individualmente.

Negus y Pinter (1965) demostraron para Microtus montanus, un gradual aumento en el número medio de crías a medida que aumenta el número de partos, descendiendo cuando las hembras envejecen. Lo mismo ocurre en Microtus californicus (Hoffman, 1958).

Para Akodon azarae hunteri (Thomas), citado por De La Barrera (1936) se da un número de crías por camada de 5 a 7.

La proporción de sexos calculada sobre un total de 946 crías, fue 495 hembras y 451 machos, 52 y 48 % respectivamente, lo que puede considerarse una proporción de 1:1 ; test de $\chi^2 = 2,04$ $p > 0,90$.

Se verificó que la proporción de sexos no se modificaba con el envejecimiento de la colonia, fenómeno que se observó en la especie Calomys musculinus criada en cautiverio (de Villafañe, 1970).

Las hembras poseen cuatro pares de mamas, un par inguinal, un suprainguinal, un par axilar y un subaxilar. Teniendo en cuenta el número promedio de crías no existe ninguna dificultad en la utilización por las mismas, en los casos en que la camada fue de diez crías todos fueron amamantados sin dificultad, pero una proporción de ellas fueron de menor tamaño.

CELO POST-PARTO

Para comprobar la existencia de celos post-parto, se tuvieron en cuenta aquellos apareamientos en que el macho era retirado de la jaula al día siguiente del parto. De un total de 50 casos en que se procedió de esta forma, 30 resultaron positivos. Es decir, un 60% de las hembras fueron receptivas el mismo día del parto, por lo cual se infiere que tiene lugar el estro dentro del término de las veinticuatro horas de la parición. El éxito reproductivo en estos casos fue independiente de la edad de las hembras, ya que se comprobó en animales entre los 3 y los 22 meses de edad.

La duración media de la gestación debida a celo post-parto fue menor que la duración media general de gestación para la colonia, correspondiendo un valor para el primer caso de $23,2 \pm 1,5$ días, mientras que para el segundo caso fue de $25,2 \pm 2,2$ días.

El tamaño medio de la camada es de 5,0 crías, en comparación con el valor de 4,7 crías para los apareamientos normales. Se puede decir que no hay diferencia entre ambos valores, es decir que el desarrollo de la camada no se ve afectado por el hecho de que las hembras esten amamantando. Se dieron tres casos con cuatro pariciones debidas a celos post-parto consecutivas.

En todos los casos el comportamiento de la hembra con las nuevas camadas es normal. Las dos camadas sucesivas se desarrollan muy bien juntas, no observándose agresiones, a pesar de que durante un corto lapso de tiempo compiten por las mamas, ya que aunque la camada anterior tiene alrededor de 24 días y es capaz de alimentarse por su cuenta, sigue mamando.

OBSERVACIONES GENERALES SOBRE REPRODUCCION

Las observaciones efectuadas durante todo el desarrollo de la colonia, a lo largo de 10 años, permitió poner de manifiesto que la reproducción en el bioterio tiene lugar exitosamente a través de todo el año.

El análisis, tanto de los apareamientos exitosos como del estado funcional de los órganos genitales, así como el desarrollo de las crías y aún de los adultos, no registran diferencias cuando se los compara teniendo en cuenta las estaciones anuales.

Se efectuaron en total 494 apareamientos de los cuales 273 (55,3 %) resultaron positivos y 221 (44,7 %) negativos. Se efectuó un análisis de estos apareamientos año a año y mes por mes (Tabla 2. 35.) . En la Figura 2. 41. se grafican los porcentajes de apareamientos positivos expresados como un índice, el cual puede considerarse como la prevalencia de preñez fisiológica. Por otra parte se analizaron los apareamientos agrupándolos en función de las estaciones anuales. Aquí se observa un mínimo aumento de los porcentajes de apareamientos positivos para los meses de primavera y verano con respecto a otoño-invierno dándose en estos últimos, sin embargo, valores superiores al 50 %.

Surge de este análisis la evidencia de que no existe en el laboratorio una época particular de reproducción, ya que el éxito de los apareamientos expresados como porcentajes de los mismos, se mantiene dentro de un mismo rango a través de todos los meses del año.

Teniendo en cuenta que en la naturaleza existe una marcada época de reproducción que abarca los meses de octubre a marzo, la capacidad de reproducirse en el bioterio durante todo el año, demostraría que en el mismo se reúnen las condiciones apropiadas, es decir que reproducen los factores que en la naturaleza inducen al desarrollo de la estación de cría.

Como una prueba más de que las condiciones reproductivas y el desarrollo de los animales se mantiene en forma homogénea a través del año, en las Tablas 2. 36. y 2.37. se exponen el peso de los ovarios y de los testículos, para cada edad, comparando los meses de otoño-invierno y primavera-verano. No se observan diferencias significativas en los rangos

de valores para ambas temporadas.

En distintos estudios de poblaciones de roedores cricétidos, particularmente en europa (Kaneko Y. 1978; Pokrovskij A.V., 1971 ; Schwarz, S. et al., 1964) y en nuestro país en las poblaciones de Calomys musculinus de la localidad de Río Cuarto (Kravetz, 1978) se comprobó la existencia de marcadas diferencias en el desarrollo morfológico de los animales que se desarrollaban durante el verano con respecto a aquellos que lo hacían durante el otoño, aparentemente como respuesta a las condiciones más o menos favorables que les presenta el medio.

En la Figura 2. 42. se exponen los resultados de los apareamientos positivos año por año y a través de las estaciones anuales. Como queda demostrado en la misma, la reproducción en el otoño-invierno tiene lugar desde los comienzos de la colonia, no existiendo un período de adaptación durante el cual los animales seguirían con el ritmo de la naturaleza; es decir las condiciones favorables del criadero actúan en forma instantánea en el estímulo de la actividad reproductora. Por el contrario en el criadero de la misma especie existente en el IMBICE de la Ciudad de La Plata el comportamiento fue distinto ya que durante el primer año de la colonia los animales conservaron su ritmo de reproducción en la primavera-verano, incrementándose paulatinamente la reproducción invernal en los años siguientes (Lizarralde y Merani, 1977), el mismo fenómeno se dió en el mismo criadero con la especie Akodon molinae. Esto podría explicarse por la existencia de distintas condiciones ambientales en ese criadero.

TABLA DE VIDA, TASA DE FERTILIDAD Y TASA INNATA DE INCREMENTO.

Los datos que se exponen y analizan corresponden a aquellos inherentes a los estudios demográficos de cualquier población. Aunque en este caso se han obtenido en laboratorio, los mismos son de interés para completar el conocimiento de estos estadísticos vitales en condiciones ambientales tales que permitan expresar las máximas potencialidades de la especie. Sin embargo debe tenerse en cuenta que la extrapolación de los valores así obtenidos a las poblaciones naturales ha de hacerse con sumo cuidado, dada las condiciones variables a que están expuestas en el medio ambiente y que influyen en los valores de estos estadísticos.

Leslie y Ranson (1940) fueron los primeros investigadores en aplicar estos cálculos a poblaciones de pequeños roedores en cautiverio y lo hicieron con el cricétido Microtus agrestis.

Para la elaboración de la tabla de vida a través de la cual se pueden estimar los valores de los otros estadísticos, se tomaron en cuenta 210 individuos pertenecientes a 35 camadas a las cuales se siguió su desarrollo desde el nacimiento hasta que todos los animales murieron.

La toma de datos se realizó a lo largo de cuatro años, comenzándose durante el año 1975.

La tabla 2.38. corresponde a la tabla de vida, computados los datos para machos y hembras, tomados en intervalos de un mes de edad y expresados en base a mil (Deevey, 1947).

Como se observa la esperanza de vida media al nacimiento es de 18,3 meses, mientras que la máxima esperanza de vida se da entre los dos primeros meses de edad. La vida media para la colonia es de 18,2 meses.

La máxima longevidad alcanzada fue la de un ejemplar macho que llegó a los 46 meses de vida y tres hembras que llegaron a los 45 meses.

La curva de sobrevivencia (Figura 2.43.), diagramada en escala semilogarítmica corresponde al tipo rectangular positivo (Deevey, 1947) indicando una mortalidad relativamente baja en las primeras etapas de la vida la que aumenta progresivamente al llegar a la vida media de la población y luego la tasa de mortalidad crece abruptamente en el período correspondiente a la senectud. El punto en que la curva corta al eje de las ordenadas representa la edad máxima de los individuos para esa población.

La Tabla 2.39. corresponde a una tabla de fertilidad y resume los datos de natalidad y sobrevivencia en función de la edad de las hembras.

A través de estos datos se pudo calcular el valor de la tasa neta de reproducción, o sea el número de descendientes hembras por el que será reemplazada cada hembra en una generación.

$$R_0 = \sum l_x \cdot m_x = 27,3$$

Esto significa que cada animal hembra de la población dará lugar a 27,3 nuevos individuos en la próxima generación.

La duración media de una generación se estima como el lapso medio de tiempo entre el nacimiento de los padres y el de los hijos (Dublin y Lotka, 1925), es decir los valores de $l_x \cdot m_x$ se distribuyen sobre una edad determinada. Esa edad definida con referencia a la madre, constituye el "centro de gravedad" de la distribución de los descendientes, puede considerarse como el inicio de una nueva generación (Margalef, 1974).

Esta edad se designa como T y se estima a través del siguiente cálculo:

$$T = \frac{\sum l_x \cdot m_x \cdot X}{\sum l_x \cdot m_x} = 9,6 \text{ meses}$$

Con los valores de R_0 y T se puede estimar el valor de la tasa intrínseca de incremento (Lotka, 1925) o capacidad innata de incremento natural para esa población, de la siguiente forma:

$$r = \frac{\ln \cdot R_0}{T} = 0,34$$

Según Margalef (1974), T es el tiempo en que la población aumenta el valor de R_0 si crece con una tasa instantánea igual a r. En el caso de la especie en estudio, la población crecería con una tasa de 0,34 o sea 34 % por mes y por lo tanto en aproximadamente 10 meses aumentaría 27,3 veces, considerando sólo a las hembras. Como la proporción de sexos observada fue de 1:1 el aumento se duplicaría.

La tabla de vida y en particular la curva de sobrevivencia nos está indicando una población en la cual las expectativas media y mediana de vida al nacimiento son casi iguales (Slobodkin, 1966). Este tipo de curva es semejante a la hallada por Leslie y Ranson para Microtus agrestis, y es muy común en la mayoría de los mamíferos.

La máxima longevidad individual alcanzada en la colonia, 46 meses es alta para un criótid, si la comparamos con la de otros, Akodon azarae (de Villafañe, 1970), Microtus agrestis (Leslie y Ranson, 1940) en la que no pasa de 25 meses, datos observados en colonias de laboratorio. En cautiverio se está expresando una longevidad máxima que rara vez se alcanza en condiciones naturales. Para esta especie las observaciones

de campo efectuadas hasta el momento permiten estimar una longevidad de 18 meses, semejante a la estimada para Akodon azarae en la provincia de Buenos Aires (Pearson, 1967).

Para explicar los altos valores de las tasas de reproducción y de la tasa de incremento se debe tener en cuenta la longitud de la vida fértil de las hembras, que es de 22 meses, correspondiendo al 50 % de la longitud total de vida (Tabla 2.39.), aunque el mayor peso de la reproducción se da entre los 3 y 10 meses.

El valor de la tasa de incremento 0,34 calculado para esta especie es semejante a los valores calculados para Microtus agrestis (Leslie y Ranson, 1940) que es igual a 0,38 y para Peromyscus maniculatus (French y Kaaz, 1968) que es igual 0,31, referidas siempre a valores mensuales.

Las altas tasas estimadas para la especie, son un reflejo de las condiciones a que están expuestos los animales en el biotipo. Si se analizan las cuatro principales componentes del medio ambiente, es decir, variables físicas, alimento, refugio y otros organismos (Andrewartha y Birch, 1954) se ve que las tres primeras se dan en forma que se puede considerar óptima y por otra parte se evitan los riesgos de la competencia intra e interespecíficas. Mientras que en la naturaleza la lucha por la existencia significa un desgaste fisiológico que se manifiesta en un deterioro en la calidad de los individuos y en una disminución en los números que componen la población, en cautiverio la especie puede expresar su máximo potencial de crecimiento y reproducción, de allí el rango de los valores alcanzados por las tasas calculadas.

RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES

-Con excepción del peso de los cristalinos, el crecimiento de las demás variables se ajusta a la función sigmoidea descrita en la página 46, con valores de $r > 0,7$, es decir con una correlación positiva.

-En el caso del peso del cuerpo la falta de ajuste con la curva teórica puede deberse a que de acuerdo a la función logística, cabría esperar un valor asintótico que en el caso de esta variable puede decirse que se alcanza, en forma poco perceptible, con la peculiaridad de que se observa un descenso de las medias reales en los animales más viejos, a partir de los 20 meses de edad en los machos y de los 15 en las hembras. En el caso de las hembras este descenso es más pronunciado y este hecho puede interpretarse como la comprobación de una pérdida de peso con el envejecimiento pero también puede deberse a una sobreestimación del peso en las hembras de edad intermedia por encontrarse muchas de las mismas en preñez incipiente, que aunque no se la pueda comprobar significa un apreciable aumento de peso en esas circunstancias .

- Al comparar los pesos y longitudes corporales entre machos y hembras se evidencia que los primeros son más robustos y alcanzan valores de las medias mensuales significativamente superiores a la de las hembras (se descartó de las estadísticas de las hembras aquellas con evidentes signos de preñez, ya que en este caso se obtendría una sobrevaloración del peso de las mismas). Diferencias entre ambos sexos en los valores promedios de ciertos parámetros en función de la edad se comprobó en Peromyscus maniculatus y Peromyscus gracilis (Dice, 1932, 1936).

- El gráfico de los valores medios respecto a la edad correspondiente al peso de los cristalinos, estaría demostrando un crecimiento continuo con la edad y aunque las variaciones mensuales son de pequeña magnitud, en ningún momento se llega a un valor asintótico. Esta es una prueba más del valor de este parámetro como el mejor estimador de la edad.

Para obtener los datos de la función de ajuste se han utilizado los valores hasta la edad de 20 meses. Para las edades más avanzadas las muestras no son representativas ya que se tienen muy pocos datos para cada mes, sin embargo puede decirse que se evidencia una tendencia de crecimiento continuo.

- El resto de las magnitudes analizadas, muestran una tendencia general de aceleración del crecimiento entre el primer y segundo mes de vida y una aceleración de menor magnitud entre este y el tercer mes. A partir de esta edad la forma de crecimiento de cada uno de los caracteres es variable, fenómeno que dificulta la caracterización de las clases de edades.

Así como ya se analizó antes, el valor asintótico se alcanza entre los seis meses para las magnitudes craneanas y los diez meses para las magnitudes corporales y los huesos largos. La excepción es el crecimiento del pie en longitud que es muy rápido y ya a los dos meses llega a su valor definitivo.

- Esta forma del crecimiento se pone de manifiesto si se observa la tabla 2.29., en la que se exponen las tasas de crecimiento instantáneas para cada una de las variables. A partir del tercer mes los valores de las mismas son inferiores a uno, lo que está significando que el máximo porcentaje de crecimen-

to sobre el total se da antes de esa edad. Este fenómeno es de esperar teniendo en cuenta que es una especie de vida corta.

- El cálculo de la ganancia absoluta de peso en función de la edad, permite comprobar que el punto de inflexión en la curva se da al mes de edad. Este punto de inflexión está significando el momento en que la tasa de incremento cesa y está por comenzar el decrecimiento en la velocidad de crecimiento, el valor numérico de la aceleración en este momento es cero. El punto de inflexión nos está indicando la edad de transición entre el aumento y decrecimiento de la velocidad de incremento. Esta edad se corresponde fisiológicamente con la pubertad. Es decir, hay un punto equivalente en la edad geométrica y fisiológica y esto es común en casi todas las especies de mamíferos.

Considerando la pubertad como la transición, durante el desarrollo, entre las crías y la edad adulta y a su vez el momento en que se alcanza la madurez sexual se comprueba para la especie en estudio que dicho período coincide con el mes de edad (punto de inflexión en la curva, figura 2.27.). De acuerdo a esto el período equivalente a la niñez en estos animales, es muy corto, ya que abarcaría un mes de edad. Por otra parte se ha verificado que los animales al mes de vida presentan los órganos sexuales completamente desarrollados y maduros, aunque aun no son fértiles.

El punto de inflexión se da cuando los animales alcanzaron el 40% del peso total correspondiente a los ejemplares adultos.

Todo este esquema de razonamiento es también válido para la longitud corporal.

- Puede apreciarse un orden gradual en la osificación o cierre de las suturas epifisiales de los huesos largos y en determinadas suturas craneales, indicando por lo tanto un proceso de osificación no simultáneo.

El análisis de ese proceso permite correlacionar al mismo con las distintas fases del crecimiento determinadas por otros parámetros.

- Para la caracterización de las diferentes clases de edades se usa como base principal el peso de los cristalinos. Otros caracteres que se utilizan son la longitud del cráneo, el ancho bicigomático, las longitudes de los huesos largos y los índices ancho bicigomático/longitud total del cráneo y ancho caja craneana / ancho bicigomático. Como complemento pueden usarse el peso corporal y la longitud cabeza-cuerpo.

- Tanto hembras como machos maduran sexualmente a la edad de un mes aunque se reproducen recién a los tres meses de edad.

Mientras que los machos son activos sexualmente hasta edad avanzada en las hembras la actividad sexual decrece con la edad.

- Es una especie poliéstrica, de ovulación espontánea, con ciclos éstricos de cuatro días de duración .

- El período de gestación tiene una duración media de 25,2 días con un rango entre 22 y 29 días. El tiempo de gestación disminuye con la edad de las hembras y en los sucesivos partos de las mismas.

- El número medio de crías por camada es de 4,6 con un rango entre 1 a 10 crías. El número de crías por camada aumenta con la edad de la madre para luego disminuir progresivamente.

- Presentan celos post-parto que pueden ser consecutivos con un período medio de gestación de 23,2 días.

- Se reproducen en el bioterio durante todo el año. El índice de prevalencia de preñez fisiológica se mantiene durante todo el año con valores superiores al 50 %.

La adaptación de los animales a las condiciones del bioterio es inmediata, perdiendo desde el primer año de desarrollo la característica de una reproducción estacional como se da en la naturaleza.

- La vida media para la población de la colonia es de 18 meses, con una longevidad individual máxima de 46 meses.

Se estimó la tasa neta de reproducción dando un valor de 27,3, la duración media de una generación en 9,6 meses y la tasa innata de crecimiento en 0,34, es decir la población aumenta el 34 % mensual.

TABLA N° 2.1.

PESO EN FUNCION DE LA EDAD

MACHOS

edad	N	$\bar{x}_{(1)}$	D.S.	$\bar{E}\bar{x}$	Rango	$\bar{x}_{(2)}$
1 día	40	3,72	0,38	0,04	3- 4	7,48
7 días	45	6,34	0,85	0,08	4- 8	9,36
14 días	35	9,61	1,06	0,10	77-11	11,98
21 días	50	16,10	1,80	0,18	11-19	15,12
1 mes	40	23,92	3,48	0,54	18-32	19,78
2 meses	61	37,11	4,26	0,54	26-47	37,00
3	59	42,45	6,24	0,81	34-58	48,14
4	50	45,48	8,23	1,16	36-58	52,81
5	26	49,96	8,16	1,60	38-70	53,91
6	34	53,58	9,79	1,67	40-72	54,23
7	44	54,52	7,42	1,12	43-73	54,37
8	29	56,06	7,13	1,32	44-72	54,37
9	32	56,58	7,42	1,31	44-73	54,37
10	10	57,80	6,35	2,00	51-72	54,37
11 a 15	36	57,12	7,35	1,23	42-72	
16 a 20	48	57,56	7,83	1,13	41-74	
21 a 25	37	59,67	6,21	1,02	42-74	
26 a 30	26	60,88	7,39	1,45	46-74	
+ 31	21	56,80	8,23	1,80	42-72	

(1) Valores observados

(2) Valores calculados

TABLA N° 2.2.

PESO EN FUNCION DE LA EDAD

. HEMBRAS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	40	3,48	0,40	0,05	3- 4	8,04
7 días	45	6,30	0,79	0,08	4- 7	9,87
14 días	47	9,33	0,90	0,12	7-10	12,45
21 días	50	15,62	1,50	0,20	10-18	15,43
1 mes	59	23,01	3,70	0,54	19-33	19,70
2 meses	85	33,03	6,46	0,70	21-48	34,30
3 meses	64	37,00	5,60	1,42	25-47	42,96
4	55	43,10	6,37	0,85	31-59	46,30
5	43	45,23	6,31	0,96	35-59	47,31
6	48	48,85	7,11	1,02	40-67	47,69
7	47	49,00	7,07	1,03	38-65	47,69
8	33	52,09	6,99	1,21	41-66	47,69
9	16	53,43	5,93	1,48	42-61	47,69
10	13	54,41	8,77	2,53	42-68	47,69
11 a 15	42	53,00	6,89	1,06	42-65	
16 a 20	31	52,51	8,18	1,47	42-69	
21 a 25	23	51,13	6,81	1,38	41-69	
26 a 30	29	47,51	6,55	1,21	40-65	
+ 31	12	44,25	3,98	1,15	40-54	

(1) Valores observados

(2) Valores calculados

TABLA N° 2.3.
 PESO DE LOS CRISTALINOS EN
 FUNCION DE LA EDAD
 MACHOS

edad	N	$\bar{x}_{(1)}$	D.S.	$\bar{E}\bar{x}$	Rango	$\bar{x}_{(2)}$
1 día	10	1,76	0,13	0,04	1,4- 1,8	1,99
7 días	11	2,58	0,29	0,09	2,1- 3,0	3,08
14 días	10	4,86	0,36	0,11	3,9- 5,2	4,26
21 días	10	5,86	0,23	0,07	5,0- 6,2	5,36
1 mes	13	6,53	0,85	0,24	5,5- 8,4	6,67
2 meses	14	9,80	0,83	0,22	8,7-11,2	10,20
3	12	13,15	2,48	0,72	10,1-17,5	12,75
4	10	15,67	0,89	0,28	14,5-17,1	14,61
5	10	15,82	1,16	0,37	13,4-17,4	15,95
6	10	16,64	0,48	0,15	15,9-17,1	16,93
7	10	16,95	1,10	0,35	14,9-18,8	17,64
8	10	17,75	1,38	0,44	15,6-19,4	18,15
9	14	17,73	0,92	0,25	16,4-20,0	18,53
10	10	18,50	0,35	0,11	17,5-19,7	18,80
11	10	18,96	1,04	0,28	16,0-20,5	18,99
12	6	18,48	0,95	0,39	17,0-19,8	19,13
13	3	18,40	-	-	- -	19,28
14	6	19,50	1,16	0,47	18,0-20,5	19,31
15	7	20,38	0,51	0,20	19,9-20,9	19,37
16	8	19,79	0,96	0,34	18,7-22,2	19,41
17	6	20,50	1,17	0,48	19,5-22,5	19,43
18	8	21,04	1,17	0,42	19,8-23,0	19,45
19	6	21,70	1,23	0,50	19,9-24,6	19,47
20	6	21,85	2,24	0,91	18,2-24,5	19,48

TABLA N° 2.4.

PESO DE LOS CRISTALINOS EN
FUNCION DE LA EDAD

HEMBRAS

edad	N	$\bar{x}_{(1)}$	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	$\bar{x}_{(2)}$
1 día	12	1,72	0,12	0,04	1,5- 1,8	2,36
7 días	10	3,21	0,32	0,10	2,2- 3,1	3,30
14 días	10	4,61	0,48	0,15	4,0- 5,2	4,34
21 días	10	5,19	0,40	0,13	4,5- 5,9	5,31
1 mes	16	5,60	0,98	0,25	4,0- 7,7	6,46
2 meses	19	10,00	0,94	0,22	9,0-11,8	9,68
3	10	11,42	0,50	0,16	10,4-12,0	12,10
4	10	12,66	0,93	0,33	10,8-14,8	13,93
5	10	15,07	1,29	0,41	13,5-17,0	15,31
6	10	15,12	1,07	0,23	13,4-17,1	16,35
7	12	16,07	0,74	0,21	14,4-17,1	17,14
8	10	17,23	1,72	0,54	15,0-20,3	17,72
9	10	17,90	1,80	0,57	16,0-20,5	18,17
10	10	18,56	2,05	0,65	16,0-21,5	18,51
11	10	18,70	1,35	0,43	16,5-20,0	18,76
12	8	18,55	3,29	1,16	16,0-23,0	18,95
13	9	19,70	1,84	0,63	16,8-22,0	19,09
14	8	20,85	2,02	0,71	17,9-22,9	19,21
15	9	19,07	1,42	0,47	17,5-21,5	19,29
16	7	20,58	1,66	0,63	18,5- 23,0	19,35
17	7	20,38	1,64	0,63	18,9-23,5	19,40
18	6	21,30	1,06	0,43	18,1-23,0	19,43
19	8	21,45	1,82	0,64	19,0-23,8	19,46
20	6	21,20	2,12	0,87	19,5-23,9	19,48

TABLA N^o 2.5.LONGITUD CABEZA*CUERPO EN FUNCION
DE LA EDAD

MACHOS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$\bar{E}\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	12	39,80	1,62	0,51	38-42	39,82
7 días	10	50,00	3,85	1,16	43-55	49,73
14 días	10	60,00	4,63	1,47	55-66	61,71
21 días	10	72,50	4,36	1,37	65-86	73,66
1 mes	44	91,92	6,74	1,01	76-100	87,31
2 meses	30	103,03	5,03	0,91	93-112	110,97
3	30	106,15	7,29	1,33	95-118	116,46
4	29	110,03	6,26	1,16	100-120	117,41
5	17	112,70	5,48	1,33	105-120	117,59
6	24	115,83	6,48	0,94	104-125	117,63
7	28	115,12	5,82	1,10	104-125	117,63
8	22	116,54	5,11	1,08	105-125	117,63
9	30	118,00	6,48	1,18	107-130	117,63
10	10	118,87	5,19	1,73	110-125	117,63
11 a 15	25	120,52	4,33	0,87	108-130	
16 a 20	50	120,70	6,07	0,86	108-130	
21 a 25	38	120,97	4,64	0,75	110-130	
26 a 30	33	122,30	5,09	0,89	110-130	
+31	24	120,00	5,52	1,13	110-130	

(1) Valores observados expresados en mm.

(2) Valores calculados expresados en mm.

TABLA N° 2.6.

LONGITUD CABEZA-CUERPO EN FUNCION
DE LA EDAD
HEMBRAS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	12	40,08	1,97	0,57	38- 44	39,29
7 días	10	46,80	1,81	0,57	42- 49	49,64
14 días	10	61,20	4,78	1,51	56- 72	62,18
21 días	10	72,80	5,98	1,89	66- 83	74,46
1 mes	58	89,63	5,73	0,75	75-105	87,74
2 meses	52	101,51	6,04	0,83	90-112	108,83
3	30	104,73	6,16	1,12	93-116	112,50
4	41	106,29	6,95	1,08	95-125	113,08
5	24	110,08	5,34	1,09	102-120	113,14
6	34	109,29	5,96	1,02	100-124	113,17
7	44	112,68	5,39	0,80	100-120	113,18
8	35	114,65	6,16	1,04	104-126	113,18
9	15	116,46	4,53	1,17	110-124	113,18
10	13	118,15	4,27	1,18	112-128	113,18
11 a 15	50	118,98	4,77	0,68	105-128	
16 a 20	33	117,78	4,99	0,86	110-130	
21 a 25	21	117,38	5,44	1,18	110-130	
26 a 30	27	117,25	4,10	0,79	110-125	
+ 31	15	117,46	5,39	1,39	110-125	

(1) Valores observados expresados en mm.

(2) Valores calculados expresados en mm.

TABLA N° 2.7.

LONGITUD DE LA COLA EN FUNCION DE
LA EDAD
MACHOS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	10	16,90	0,87	0,28	15- 18	16,80
7 días	11	25,54	2,54	0,77	22- 30	25,80
14 días	10	38,80	3,42	1,08	35- 45	38,80
21 días	10	51,50	4,53	1,43	42- 57	52,60
1 mes	52	66,07	3,57	0,50	60- 75	66,80
2 meses	24	78,20	5,83	1,19	68- 90	82,97
3	28	81,64	5,97	1,12	73- 94	84,14
4	22	82,18	5,35	1,13	75- 94	84,22
5	10	81,60	6,43	2,03	70- 92	84,22
6	12	83,75	7,50	2,16	70- 94	84,22
7	20	84,20	6,47	1,44	75- 96	84,22
8	14	84,36	6,45	1,79	70- 93	84,22
9	16	86,81	5,03	1,25	72- 96	84,22
10	10	87,16	5,90	1,86	75- 98	84,22
11 a 15	16	87,50	7,54	1,88	70- 95	
16 a 20	25	86,96	5,97	1,22	78- 94	
21 a 25	10	87,30	7,64	2,42	75- 95	
26 a 30	13	88,85	6,03	1,67	78- 96	
+31	10	81,00	5,77	1,82	75- 92	

(1) Valores observados expresados en mm.

(2) Valores calculados expresados en mm.

TABLA N° 2.8.

LONGITUD DE LA COLA EN FUNCION DE
LA EDAD
HEMBRAS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	12	16,00	1,80	0,52	13- 19	15,81
7 días	10	24,70	1,42	0,45	23- 27	25,38
14 días	10	37,60	3,86	1,22	34- 45	39,16
21 días	10	53,20	2,14	0,68	50- 57	52,84
1 mes	55	65,56	4,00	0,53	60- 77	65,96
2 meses	42	73,61	3,73	0,57	64- 80	76,62
3	29	73,65	5,84	1,08	60- 85	77,14
4	34	78,23	5,27	0,90	67- 88	77,16
5	16	80,00	7,42	1,91	65- 88	77,16
6	28	80,89	6,80	1,28	64- 90	77,16
7	18	80,38	5,40	1,27	75- 95	77,16
8	21	80,14	3,04	0,86	75- 87	77,16
9	10	79,75	1,25	0,62	75- 88	77,16
10	10	79,37	6,20	2,19	75- 90	77,16
11 a 15	14	83,50	3,39	0,90	70- 89	
16 a 20	26	81,15	4,30	0,85	70- 90	
21 a 25	12	81,00	5,74	1,65	70- 86	
26 a 30	20	77,35	5,50	1,23	70- 85	
+ 31	4	80,00	0,00		80-	

(1) Valores observados en mm.

(2) Valores calculados expresados en mm.

TABLA N° 2.9.

LONGITUD DE LA OREJA EN FUNCION
DE LA EDAD

MACHOS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	10	4,30	0,48	0,15	4- 5	4,00
7 días	11	6,90	0,47	0,14	6- 7	6,22
14 días	10	8,40	0,97	0,31	7-10	9,23
21 días	10	12,80	1,23	0,39	12-15	12,00
1 mes	44	14,59	1,33	0,20	13-17	14,50
2 meses	30	15,73	1,42	0,26	14-18	16,58
3	35	15,77	1,57	0,37	13-18	16,67
4	28	15,89	1,34	0,25	14-18	16,68
5	16	15,18	1,16	0,29	14-17	16,68
6	20	16,40	0,99	0,22	15-18	16,68
7	28	16,14	0,97	0,18	15-19	16,68
8	23	16,82	1,15	0,24	15-19	16,68
9	32	16,43	1,07	0,19	15-19	16,68
10	8	17,25	0,46	0,16	17-18	16,68
11 a 15	38	16,84	1,00	0,16	15-19	
16 a 20	44	17,07	0,98	0,15	15-19	
21 a 25	31	17,96	1,16	0,20	15-18	
26 a 30	33	17,33	0,88	0,16	16-19	
+31	20	17,40	0,94	0,21	15-19	

(1) Valores observados expresados en mm.

(2) Valores calculados expresados en mm.

TABLA N° 2.10.

LONGITUD DE LA OREJA EN FUNCION
DE LA EDAD

HEMBRAS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	12	4,50	0,67	0,19	4,0- 6,0	4,17
7 días	10	6,70	0,48	0,15	6,0- 7,0	6,67
14 días	10	9,80	0,79	0,25	8,0-10,0	9,96
21 días	10	13,30	0,67	0,21	12,0-14,0	12,83
1 mes	58	14,27	1,37	0,18	12,0-17,0	15,04
2 meses	51	15,64	1,42	0,19	13,0-18,0	16,50
3	31	15,41	1,40	0,25	13,0-18,0	16,54
4	39	15,69	1,43	0,23	14,0-19,0	16,55
5	23	15,55	0,98	0,20	14,0-17,0	16,55
6	34	15,97	0,96	0,17	14,0-18,0	16,55
7	43	16,11	0,96	0,15	15,0-18,0	16,55
8	36	16,14	1,09	0,18	14,0-18,0	16,55
9	14	16,56	0,65	0,17	16,0-18,0	16,55
10	13	16,84	0,89	0,25	16,0-19,0	16,55
11 a 15	50	16,76	0,93	0,14	15,0-18,0	
16 a 20	21	16,30	0,97	0,22	15,0-18,0	
21 a 25	21	16,95	1,11	0,24	15,0-18,0	
26 a 30	29	17,06	1,06	0,19	15,0-18,0	
+31	12	17,42	1,08	0,32	16,0-19,0	

(1) Valores observados expresados en mm.

(2) Valores calculados expresados en mm.

TABLA N° 2.11.

LONGITUD DEL PIE EN FUNCION
DE LA EDAD
MACHOS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	10	7,80	0,63	0,20	7,0- 9,0	7,97
7 días	11	14,00	1,41	0,43	11,0-16,0	13,71
14 días	10	18,00	0,82	0,26	17,0-19,0	18,36
21 días	10	20,40	0,84	0,27	19,0-22,0	20,30
1 mes	46	20,54	1,03	0,15	19,0-22,0	20,95
2 meses	31	20,74	0,77	0,13	19,0-22,0	21,12
3	32	20,65	1,154	0,20	19,0-23,0	21,12
4	27	21,03	0,97	0,18	20,0-23,0	21,12
5	17	20,82	0,80	0,19	20,0-22,0	21,12
6	22	21,54	1,50	0,31	20,0-23,0	21,12
7	27	21,00	1,03	0,19	20,0-23,0	21,12
8	25	21,24	0,96	0,19	20,0-23,0	21,12
9	34	21,26	1,10	0,19	20,0-23,0	21,12
10	8	20,72	0,88	0,31	20,0-22,0	21,12
11 a 15	38	21,31	0,90	0,15	20,0-23,0	
16 a 20	50	21,44	0,92	0,13	20,0-23,0	
21 a 25	39	21,07	0,80	0,13	20,0-22,0	
26 a 30	34	21,35	0,74	0,17	20,0-23,0	
+31	26	21,00	0,89	0,17	20,0-23,0	

(1) Valores observados expresados en mm

(2) Valores calculados expresados en mm

TABLA N° 2.12.

LONGITUD DEL PIE EN FUNCION
DE LA EDAD

HEMBRAS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	12	8,25	1,14	0,33	6- 10	8,15
7 días	10	14,10	1,37	0,43	12- 16	14,15
14 días	10	18,00	0,94	0,30	16- 19	18,49
21 días	10	19,20	0,79	0,25	19- 22	19,93
					--	
1 mes	57	19,98	0,76	0,10	19- 21	20,44
2 meses	54	20,38	0,81	0,11	19- 22	20,52
3	27	20,40	1,04	0,20	19- 22	20,53
4	42	20,40	0,85	0,12	19- 22	20,53
5	21	21,00	0,77	0,17	20- 22	20,53
6	35	20,00	1,17	0,19	19- 23	20,53
7	44	20,47	0,73	0,11	20- 22	20,53
8	34	20,70	0,90	0,15	20- 23	20,53
9	15	20,80	1,01	0,26	20- 22	20,53
10	13	20,84	0,55	0,15	20- 22	20,53
11 a 15	52	20,90	0,74	0,12	20- 22	
16 a 20	30	20,60	0,72	0,13	20- 22	
21 a 25	26	20,57	0,80	0,16	19- 22	
26 a 30	35	20,40	0,73	0,13	20- 22	
+ 31	14	20,78	0,89	0,24	20- 22	

(1) Valores observados expresados en mm

(2) Valores calculados expresados en mm

TABLA N° 2.13
LONGITUD TOTAL DEL CRANEO EN
FUNCION DE LA EDAD

MACHOS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	10	14,99	0,40	0,13	13,00-14,20	15,09
7 días	10	18,59	1,29	0,41	16,00-19,80	17,76
14 días	10	22,04	1,25	0,39	20,02-23,10	20,58
21 días	10	23,16	0,41	0,13	22,50-23,80	22,64
1 mes	13	23,17	0,68	0,19	22,40-23,90	24,47
2 meses	14	25,09	0,85	0,23	23,80-26,10	26,63
3	12	26,00	1,08	0,31	24,80-27,40	27,12
4	10	26,50	0,52	0,16	25,10-27,60	27,16
5	10	26,90	0,33	0,10	25,80-27,20	27,17
6	11	27,04	0,85	0,26	26,10-28,20	27,17
7	10	27,64	0,75	0,24	26,50-28,70	27,17
8	10	28,41	0,58	0,18	27,80-29,50	27,17
9	14	27,60	0,52	0,14	26,70-28,40	27,17
10	10	27,87	0,88	0,28	26,80-29,00	27,17
11 a 15	14	28,00	0,75	0,20	26,80-29,20	
16 a 20	14	28,12	0,53	0,14	27,00-28,90	
21 a 25	10	28,12	0,55	0,17	27,00-28,80	
26 a 30	13	28,50	0,70	0,19	27,50-29,70	
+31	17	28,22	0,67	0,16	27,00-29,30	

(1) Valores observados expresados en mm.

(2) Valores calculados expresados en mm.

TABLA N^o 2.14.

LONGITUD TOTAL DEL CRANEO EN
FUNCION DE LA EDAD

HEMBRAS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	\bar{Ex}	Rango	\bar{x} (2)
1 día	12	13,47	0,42	0,12	12,80-14,00	14,52
7 días	10	17,95	0,83	0,26	16,50-18,90	17,47
14 días	10	21,98	0,96	0,30	20,50-23,20	20,40
21 días	10	23,20	0,56	0,18	22,40-23,90	22,65
1 mes	16	23,06	0,78	0,20	21,80-24,60	24,53
2 meses	19	24,62	0,77	0,18	23,20-25,70	26,49
3	10	25,38	0,78	0,25	24,30-26,90	26,70
4	10	25,86	1,14	0,36	24,20-27,80	26,71
5	10	26,05	1,28	0,40	24,40-28,00	26,73
6	10	26,00	0,73	0,23	24,60-27,20	26,73
7	12	26,40	0,54	0,16	25,20-26,90	26,73
8	10	26,63	0,53	0,17	25,70-27,40	26,73
9	10	27,00	0,49	0,15	25,90-27,50	26,73
10	10	27,75	0,34	0,11	26,60-28,20	26,73
11 a 15	21	27,64	0,62	0,14	26,50-28,50	
16 a 20	26	27,73	0,62	0,12	26,50-28,80	
21 a 25	14	28,00	0,69	0,18	27,00-29,20	
26 a 30	10	27,57	0,25	0,08	27,20-28,90	
+31	16	27,72	0,50	0,13	27,20-28,80	

(1) Valores observados expresados en mm,

(2) Valores calculados expresados en mm.

TABLA N° 2.15.
 ANCHO BICIGOMATICO EN FUNCION
 DE LA EDAD
 MACHOS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	10	7,09	0,56	0,18	6,40-7,90	7,68
2 días	11	10,08	0,39	0,12	9,5-10,90	9,72
14 días	10	12,26	0,45	0,14	11,80-12,90	11,67
21 días	10	13,51	0,39	0,12	13,00-14,00	13,09
1 mes	13	13,00	0,34	0,09	12,60-13,90	14,07
2 meses	14	13,80	0,57	0,35	12,90-14,50	15,00
3	12	14,47	0,46	0,13	13,70-15,20	15,05
4	10	14,50	0,71	0,22	13,80-15,60	15,06
5	10	14,52	0,46	0,15	14,00-15,00	15,06
6	10	14,76	0,46	0,15	14,30-15,30	15,06
7	10	15,36	0,98	0,31	14,20-17,30	15,06
8	10	15,12	0,50	0,16	14,70-15,80	15,06
9	14	15,60	0,54	0,14	14,90-16,40	15,06
10	10	15,15	0,75	0,24	14,90-16,40	15,06
11 a 15	15	15,55	0,64	0,17	14,80-16,80	
16 a 20	16	15,90	0,49	0,12	15,00-16,60	
21 a 25	13	15,82	0,76	0,21	15,00-17,20	
26 a 30	13	15,68	0,49	0,14	15,30-16,60	
+31	17	16,24	1,00	0,24	15,20-18,00	

(1) Valores observados expresados en mm.

(2) Valores calculados expresados en mm.

TABLA N°2.16.
 ANCHO BICIGOMATICO EN FUNCION
 DE LA EDAD

HEMBRAS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	12	6,88	0,76	0,22	6,00- 7,90	7,39
7 días	10	10,00	0,38	0,12	9,60-10,60	9,50
14 días	10	12,02	0,58	0,18	11,20-12,90	11,57
21 días	10	13,49	0,37	0,12	13,00-14,00	12,89
1 mes	16	12,95	0,32	0,08	12,50-13,50	14,08
2 meses	19	13,72	0,57	0,13	12,50-14,50	14,87
3	10	14,08	0,45	0,14	13,30-14,80	14,92
4	10	14,50	0,50	0,16	13,80-15,30	14,92
5	10	14,17	0,59	0,19	13,50-15,00	14,93
6	10	14,51	0,35	0,11	13,80-15,00	14,93
7	12	14,84	0,34	0,10	14,30-15,50	14,93
8	10	14,72	0,32	0,10	14,40-15,20	14,93
9	10	14,89	0,35	0,11	14,20-16,00	14,93
10	10	15,20	0,83	0,26	14,40-16,20	14,93
11 a 15	25	15,40	0,59	0,12	14,50-16,00	
16 a 20	25	15,57	0,76	0,15	14,60-18,00	
21 a 25	14	15,79	0,84	0,23	14,90-17,00	
26 a 30	10	16,20	1,01	0,32	15,20-18,00	
+31	17	15,57	0,74	0,18	14,70-16,60	

(1) Valores observados expresados en mm.

(2) Valores calculados expresados en mm.

TABLA N° 2.17.

LONGITUD DE LOS NASALES EN FUNCION
DE LA EDAD
MACHOS

edad	N	\bar{x}	D.S.	$E\bar{x}$	Rango
1 mes	13	8,50	0,48	0,13	7,2-9,0
2 meses	14	9,30	0,60	0,16	8,4-10,0
3	12	9,88	0,59	0,17	8,8-10,8
4	10	9,78	0,32	0,10	9,2-10,3
5	10	10,06	0,38	0,12	9,6-10,5
6	10	10,40	0,35	0,11	9,8-11,0
7	10	10,50	0,55	0,17	9,6-11,2
8	10	10,80	0,25	0,08	9,7-11,5
9	14	10,30	0,43	0,12	9,4-10,9
10	10	10,20	0,50	0,16	9,5-10,8
11 a 15	14	10,39	0,56	0,15	9,6-11,3
16 a 20	17	10,74	0,69	0,15	9,9-11,5
21 a 25	12	10,57	0,28	0,12	10,2-11,0
26 a 30	12	10,95	0,40	0,12	10,6-11,4
+ 34	18	10,84	0,80	0,19	9,5-11,9

TABLA N° 2.18.

LONGITUD DE LOS NASALES EN FUNCION
DE LA EDAD
HEMBRAS

edad	N	\bar{X}	D.S.	$\bar{E}\bar{X}$	Rango
1 mes	16	8,34	0,60	0,15	7,1-9,4
2 meses	19	9,32	0,34	0,09	8,7-10,0
3	10	9,26	0,50	0,16	8,5-10,4
4	10	9,64	0,54	0,17	8,8-10,8
5	10	10,24	0,76	0,24	9,9-11,4
6	10	9,41	0,63	0,20	8,5-10,3
7	12	10,07	0,42	0,13	9,6-10,5
8	10	10,03	0,51	0,16	9,3-10,9
9	10	10,05	0,54	0,17	9,2-10,8
10	10	10,06	0,56	0,18	9,2-10,6
11 a 15	26	10,29	0,46	0,09	9,6-11,3
16 a 20	28	10,58	0,31	0,06	10,0-11,3
21 a 25	17	10,67	0,38	0,09	10,0-11,2
26 a 30	22	10,46	0,37	0,11	9,9-10,9
+ 31	17	10,68	0,41	0,10	10,0-11,4

TABLA N° 2.19
 LONGITUD DEL DIASTEMA EN
 FUNCION DE LA EDAD
 MACHOS

edad	N	\bar{x}	D.S.	$E\bar{x}$	Rango
1 mes	13	6,00	0,31	0,09	5,6-6,5
2 meses	14	6,61	0,32	0,09	6,0-7,1
3	12	7,09	0,29	0,08	6,5-7,4
4	10	7,25	0,35	0,11	6,4-7,5
5	10	7,28	0,49	0,16	6,5-7,9
6	10	7,80	0,82	0,26	7,0-8,2
7	10	7,62	0,36	0,11	7,1-8,4
8	10	7,68	0,17	0,05	7,4-8,0
9	14	7,46	0,29	0,08	7,0-7,9
10	10	7,68	0,41	0,13	7,2-8,2
11 a 15	16	7,75	0,35	0,09	7,2-8,3
16 a 20	19	7,69	0,70	0,16	7,6-8,3
21 a 25	12	8,00	0,40	0,13	7,5-8,7
26 a 30	14	8,15	0,32	0,09	7,6-9,0
+ 31	17	8,24	0,44	0,11	7,9-9,4

TABLA N°2. 20.

LONGITUD DEL DIASTEMA EN
 FUNCION DE LA EDAD
 HEMBRAS

edad	N	\bar{x}	D.S.	$E\bar{x}$	Rango
1 mes	16	6,00	0,29	0,07	5,6-6-6
2 meses	19	6,60	0,32	0,07	6,1-7,1
3	10	6,66	0,25	0,08	6,2-6,9
4	10	7,03	0,59	0,19	6,4-8,6
5	10	7,06	0,61	0,19	6,4-8,2
6	10	6,90	0,43	0,14	6,5-7,6
7	12	7,37	0,33	0,10	7,0-7,9
8	10	7,15	0,28	0,09	6,5-8,5
9	10	7,20	0,45	0,14	6,5-8,4
10	10	7,86	0,45	0,14	7,3-8,5
11 a 15	28	7,58	0,36	0,07	7,0-8,3
16 a 20	27	8,03	0,86	0,17	7,2-10,8
21 a 25	19	8,00	0,47	0,11	7,2-8,9
26 a 30	23	8,09	0,72	0,20	7,2-10,0
+ 31	17	8,00	0,34	0,09	7,5-8,5

TABLA N° 2.21.

LONGITUD DEL FEMUR EN FUNCION
DE LA EDAD
MACHOS

Edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	10	3,48	0,27	0,09	9,1- 3,8	3,86
7 días	12	7,14	0,30	0,09	6,7- 7,0	5,97
14 días	10	9,36	0,47	0,15	8,7-10,0	12,63
21 días	10	10,78	0,50	0,16	10,2-11,5	15,75
1 mes	13	16,10	0,77	0,21	15,3-17,9	19,28
2 meses	13	17,20	0,79	0,22	16,3-18,4	19,51
3	12	18,00	0,78	0,23	16,4-19,3	19,53
4	10	19,20	0,67	0,21	18,5-20,3	19,53
5	10	19,60	0,75	0,24	18,0-20,8	19,53
6	10	20,00	0,85	0,27	19,2-20,9	19,53
7	10	20,10	0,65	0,21	18,8-20,8	19,53
8	10	19,60	0,91	0,29	18,0-20,8	19,53
9	14	19,80	0,62	0,17	19,0-21,0	19,53
10	10	20,20	0,70	0,22	19,3-20,9	19,53
11 a 15	14	20,40	0,81	0,22	19,2-21,5	
16 a 20	15	20,90	0,75	0,19	19,8-22,0	
21 a 25	15	20,20	0,83	0,21	19,3-21,4	
26 a 30	15	20,40	1,20	0,31	19,2-22,0	
+ 31	11	20,90	0,54	0,16	20,2-21,6	

(1) Valores observados expresados en mm

(2) Valores calculados expresados en mm

TABLA N° 2.22.

LONGITUD DEL FEMUR EN FUNCION DE
LA EDAD

HEMBRAS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	12	4,34	0,91	0,26	3,2- 3,8	4,95
7 días	10	6,67	0,24	0,08	6,2- 6,9	6,61
14 días	10	9,24	0,36	0,11	8,7- 9,9	8,85
21 días	10	11,28	0,50	0,16	10,0-11,6	11,16
1 mes	16	14,70	0,41	0,10	14,2-15,4	13,89
2 meses	19	16,10	0,95	0,22	14,5-17,7	17,71
3	10	17,30	0,69	0,22	15,9-18,0	18,93
4	10	18,50	1,06	0,34	17,0-19,9	19,29
5	10	18,70	0,95	0,30	17,0-20,0	19,31
6	10	19,20	0,90	0,28	18,2-20,5	19,31
7	12	19,40	0,96	0,28	17,2-20,5	19,31
8	10	19,30	0,67	0,21	18,5-20,6	19,31
9	10	19,40	0,65	0,20	18,5-20,5	19,31
10	10	19,70	0,62	0,20	18,8-20,3	19,31
11 a 15	16	20,10	0,83	0,21	19,0-21,0	
16 a 20	25	20,70	0,42	0,08	20,0-21,5	
21 a 25	15	20,60	0,59	0,15	19,8-21,5	
26 a 30	12	20,60	0,60	0,17	19,5-21,9	
+ de 31	12	20,40	0,49	0,14	19,5-21,4	

(1) Valores observados expresados en mm.

(2) Valores calculados expresados en mm.

TABLA N° 2.23.

LONGITUD DEL HUMERO EN FUNCION DE
LA EDAD
MACHOS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	10	2,72	0,20	0,06	2,4- 3,0	3,05
7 días	11	6,64	0,18	0,05	6,2- 6,8	6,39
14 días	10	10,62	0,51	0,16	9,8-11,6	10,58
21 días	10	11,40	0,69	0,22	11,0-12,3	12,90
1 mes	13	11,90	0,72	0,20	11,0-13,1	13,52
2 meses	13	12,50	0,40	0,11	12,0-13,9	14,07
3	12	13,50	0,36	0,10	12,0-14,0	14,07
4	10	13,90	0,74	0,23	12,9-15,0	14,07
5	10	14,20	1,00	0,32	12,5-15,3	14,07
6	10	14,30	0,53	0,17	13,6-15,0	14,07
7	10	14,20	0,82	0,26	13,0-16,0	14,07
8	10	14,50	0,45	0,14	13,7-15,1	14,07
9	14	15,00	0,87	0,23	14,0-16,5	14,07
10	10	15,70	0,81	0,26	14,5-17,0	14,07
11 a 15	12	15,20	0,60	0,17	14,5-16,5	
16 a 20	14	15,20	0,45	0,12	14,6-16,0	
21 a 25	10	15,70	0,59	0,19	14,8-16,5	
26 a 30	15	15,50	0,78	0,20	14,5-16,8	
+31	10	15,40	0,57	0,18	14,7-16,8	

(1) Valores observados expresados en mm.

(2) Valores calculados expresados en mm.

°
TABLA N° 2.24.

LONGITUD DEL HUMERO EN FUNCION DE
 LA EDAD
 HEMBRAS

edad	N	\bar{x} (1)	D.S.	$E\bar{x}$	Rango	\bar{x} (2)
1 día	12	2,85	0,26	0,08	2,3- 3,0	3,44
7 días	10	6,67	0,18	0,06	6,4- 6,9	6,23
14 días	10	10,38	0,40	0,13	9,7-11,0	9,77
21 días	10	10,61	0,74	0,23	10,9-12,5	12,30
1 mes	16	11,50	0,97	0,24	10,8-13,3	13,72
2 meses	19	11,90	0,63	0,14	11,0-12,8	14,26
3	10	12,30	0,34	0,11	11,8-12,8	14,27
4	10	13,20	0,70	0,22	12,4-14,2	14,27
5	10	13,40	0,56	0,18	12,9-14,5	14,27
6	10	13,70	0,68	0,22	12,9-14,9	14,27
7	11	14,20	0,51	0,15	13,0-15,0	14,27
8	10	14,00	0,60	0,19	13,3-15,0	14,27
9	10	14,30	0,50	0,16	13,4-15,0	14,27
10	10	14,20	0,90	0,28	13,2-15,3	14,27
11 a 15	20	15,00	0,70	0,18	14,3-16,9	
16 a 20	22	15,20	0,45	0,11	14,5-16,8	
21 a 25	14	15,40	0,48	0,13	14,5-16,0	
26 a 30	16	15,50	0,55	0,14	14,3-16,5	
+31	12	15,60	0,57	0,16	14,5-16,9	

(1) Valores observados expresados en mm.

(2) Valores calculados expresados en mm.

TABLA N^o 2.27TEST DE " t " PARA LA CORRELACION MULTIPLE
MACHOS

VARIABLE	Valor de "t"
1	0,0433
2	0,0652
3	-0,9303
4	0,1272
5	5,9477
6	-0,0656
7	2,1038
8	-0,0579
9	0,0251
10	-1,0979
11	-0,5478
12	3,5235
13	-1,8283
14	-3,3375

TABLA N^o 2.28.TEST DE " t " PARA LA CORRELA CION MULTIPLE
HEMBRAS

Variable	Valor de "t"
1	-0,8751
2	0,0442
3	0,9353
4	-0,1241
5	3,9085
6	0,7466
7	1,6362
8	1,5629
9	-0,6515
10	1,0965
11	0,9908
12	-0,2114
13	0,4752

TABLA N° 2.29.

TASA RELATIVA INSTANTANEA DE CRECIMIENTO PARA CADA VARIABLE

Peso corporal		cabeza-cuerpo		ancho bicigomático		longitud cola	
machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras
6,20	6,29	2,79	2,68	2,02	2,10	4,54	4,70
1,46	1,20	0,38	0,41	0,20	0,19	0,56	0,39
0,44	0,37	0,09	0,10	0,16	0,09	0,14	0,001
0,22	0,50	0,11	0,04 ₂	0,00	0,10	-0,02	0,07
0,31	0,16	0,07	0,11	0,00	-0,08	0,08	0,03
0,23	0,25	0,09	-0,02	0,05	0,10	0,01	-0,02
0,05	0,01	-0,02	0,10	0,13	0,08	0,006	-0,009
0,09	0,20	0,04	0,05	-0,05	-0,03	0,09	-0,01
0,03	0,08	0,04	0,05	0,10	0,04	0,01	-0,01
0,07	0,06	0,02	0,04	-0,09	0,07	0,02	0,20

TABLA N° 2.29.

TASA RELATIVA INSTANTANEA DE CRECIMIENTO PARA CADA VARIABLE

(Continuación)

Oreja		Peso cristalinos		longitud pie		longitud cráneo	
machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras
4,07	3,84	4,37	3,93	3,22	2,94	1,45	1,79
0,25	0,30	1,35	1,93	0,03	0,06	0,26	0,21
0,008	-0,04	0,97	0,44	-0,01	0,03	0,11	0,10
0,02	0,06	0,58	0,34	0,06	0,00	0,06	0,06
-0,01	-0,02	0,03	0,58	-0,03	0,09	0,04	0,02
0,25	0,08	0,17	0,02	0,11	-0,16	0,01	0,00
-0,05	0,02	0,06	0,20	-0,08	0,07	0,06	0,05
0,13	0,06	0,16	0,23	0,03	0,03	0,09	0,03
-0,07	0,07	-0,01	0,13	0,03	0,01	-0,09	0,05
0,16	0,05	0,14	0,12	-0,08	0,006	0,03	0,09

TABLA N° 2.29.

TASA RELATIVA INSTANTANEA DE CRECIMIENTO PARA CADA VARIABLE

(Continuación)

Longitud fémur		longitud nasales		Longitud húmero		longitud diastema	
machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras	machos	hembras
5,10	4,07	-	-	4,92	4,65	-	-
0,22	0,30	0,30	0,37	0,17	0,12	0,33	0,32
0,15	0,24	0,21	-0,02	0,26	0,11	0,50	0,90
0,22	0,22	-0,04	0,14	0,10	0,24	0,07	0,18
0,07	0,04	0,09	0,20	0,07	0,05	0,02	0,02
0,08	0,09	0,11	-0,28	0,02	0,08	0,23	0,08
0,02	0,04	0,03	0,23	-0,02	0,12	-0,08	0,22
0,08	0,02	0,09	-0,01	0,07	-0,05	0,03	-0,10
0,03	0,02	-0,16	0,00	0,12	0,07	-0,09	0,03
0,07	0,05	-0,03	0,00	0,15	-0,03	0,10	0,29

TABLA N° 2.30.

CARACTERIZACION DE LAS CLASES DE EDADES POR LOS VALORES BIOMETRICOS DE DISTINTAS VARIABLES MORFOLOGICAS.

MACHOS

Peso de los cristalinos (en mg)

edad	N	\bar{x}	D.S.	\bar{E}_x	Rango
I	13	6,5	0,82	0,23	5,5 - 8,4
II	13	9,9	0,83	0,23	8,7 - 11,2
III	30	14,6	2,10	0,38	10,1 - 17,1
IV	46	18,9	1,56	0,26	15,6 - 24,6

Longitud del cráneo (en mm)

I	13	23,2	0,70	0,19	22,4 - 24,7
II	13	25,4	0,50	0,14	23,5 - 26,1
III	30	26,7	0,90	0,16	24,8 - 28,4
IV	46	28,2	0,55	0,10	26,5 - 29,8

Ancho bicigomático (en mm)

I	13	13,0	0,34	0,09	12,6 - 13,9
II	13	14,0	0,51	0,14	12,9 - 14,5
III	30	14,9	0,55	0,10	14,0 - 15,6
IV	46	15,8	0,61	0,10	14,2-- 18,4

Longitud del fémur (en mm)

I	13	16,1	0,77	0,21	15,3 - 17,9
II	13	17,2	0,79	0,23	16,3 - 18,4
III	29	18,4	1,95	0,36	16,5 - 20,9
IV	44	20,2	1,45	0,23	19,2 - 22,0

TABLA N° 2.30.

(Continuación)

		Longitud del húmero (en mm)			
I	13	11,9	0,72	0,20	11,0 -13,1
II	13	12,4	0,40	0,11	11,5 -13,9
III	30	13,4	1,03	0,18	12,0 -15,0
IV	46	14,9	0,75	0,12	13,9 -16,8
		Longitud cabeza-cuerpo (en mm)			
I	13	91,8	4,70	1,30	85,0 -101,0
II	13	107,0	6,30	1,74	99,0 -112,0
III	30	113,9	6,50	1,19	98,0 -124,0
IV	46	121,8	5,40	0,84	103,0 -131,0
		Peso del cuerpo (en g)			
I	13	23,8	2,90	0,80	20,0 -30,0
II	13	36,2	9,20	2,55	30,0 -46,0
III	30	47,2	9,20	1,67	37,0 -72,0
IV	46	53,7	13,40	2,16	43,0 -75,0

TABLA N^o 2.31.CARACTERIZACION DE LAS CLASES DE EDADES POR LOS VALORES BIOMETRICOS DE DISTINTAS VARIABLES MORFOLOGICAS

HEMBRAS

Peso de los cristalinos (en mg)

edad	N	\bar{x}	D.S.	\bar{E}_x	Rango
I	16	5,6	0,98	0,25	4,0 - 7,7
II	19	9,9	0,98	0,22	8,0 -11,7
III	38	13,3	2,75	0,45	10,4 -16,0
IV	50	19,1	1,90	0,26	15,0 -23,0

Longitud del cráneo (en mm)

I	16	23,0	0,68	0,17	21,8 -23,8
II	19	24,6	0,77	0,18	23,2 -25,7
III	38	26,0	1,08	0,18	24,3 -27,2
IV	48	27,4	0,79	0,11	25,4 -29,5

Ancho bicigomático (en mm)

I	16	13,0	0,32	0,08	12,5 -13,5
II	19	13,7	0,57	0,13	12,5 -14,5
III	39	14,4	0,52	0,08	13,3 -15,5
IV	46	15,0	0,69	0,10	13,6 -17,0

Longitud del fémur (en mm)

I	16	14,7	0,41	0,10	14,2 -15,4
II	19	16,1	0,95	0,22	14,5 -17,7
III	39	18,1	1,84	0,29	15,9 -20,5
IV	40	20,0	1,21	0,18	17,5 -21,9

TABLA N° 2.31.

(Continuación)

Longitud del húmero (en mm)

I	16	11,9	0,97	0,24	10,8 - 13,3
II	19	12,0	0,63	0,16	11,0 - 12,9
III	38	13,1	0,75	0,12	12,0 - 14,5
IV	40	15,0	0,88	0,13	13,5 - 16,3

Longitud cabeza -cuerpo (en mm)

I	16	91,3	6,80	1,70	79,0 -105,0
II	19	101,8	7,80	1,78	85,0 -112,0
III	39	107,0	5,60	0,90	98,0 -120,0
IV	50	116,2	5,70	0,79	100,0 -130,0

Peso del cuerpo (en g)

I	16	23,3	3,70	0,93	19,0 - 32,0
II	19	33,4	8,10	1,85	21,0 - 48,0
III	38	41,9	6,30	1,00	30,0 - 52,0
IV	48	49,7	8,10	1,10	36,0 - 69,0

TABLA N° 2.32.

VALORES MEDIOS DE LAS VARIABLES MORFOLOGICAS CONSIDERADAS
EN CRIAS HASTA EL MES DE EDAD

Edad días	peso	Long. cab.cue.	Long cola	Long. pie	Long oreja	Peso crist.
1	3,99	40,0	15,5	8,1	4,5	1,6
2	4,07	40,6	16,7	8,4	4,8	1,8
3	4,33	41,5	18,4	9,3	5,0	2,4
4	4,72	43,0	20,4	10,7	5,4	2,4
5	5,36	44,0	21,8	11,4	5,9	2,3
6	5,30	46,3	22,5	12,9	6,2	2,4
7	6,30	47,6	24,2	14,0	6,5	3,0
8	6,68	49,4	27,3	15,0	6,9	2,7
9	7,39	50,3	29,4	15,6	7,0	2,8
10	7,82	52,0	33,0	15,8	7,3	3,0
11	8,23	54,3	34,2	16,6	7,5	3,6
12	8,86	57,0	35,6	17,2	7,8	3,4
13	9,07	59,9	36,8	17,6	8,2	3,4
14	9,57	60,7	38,0	18,0	8,5	4,4
15	10,34	63,1	40,2	18,4	9,0	4,3
16	10,90	64,2	42,0	18,8	9,6	5,3
17	12,09	65,3	44,5	19,2	10,5	4,1
18	12,87	67,1	47,0	19,7	11,5	4,2
19	14,92	68,2	49,5	20,1	12,5	5,0
20	15,79	69,2	52,1	20,0	12,7	5,5
21	16,06	72,0	52,6	20,2	13,0	5,4
22	16,28	73,1	54,3	20,2	13,1	5,3
23	17,12	75,6	54,9	20,2	13,1	5,4
24	17,80	79,0	55,4	20,5	13,2	
25	18,61	83,0	56,2	20,6	13,2	
26	19,56	84,2	58,0	20,7	13,5	5,8
27	20,82	87,0	59,8	20,7	13,5	6,0
28	20,91	90,4	61,0	20,5	13,6	6,3
29	21,74	90,5	62,0	20,5	13,9	6,4
30	23,45	91,9	66,0	20,5	14,3	6,5

Las medias de las medidas corporales corresponden a 106 animales a los que se les siguió el crecimiento día a día. Para el peso de los cristalinos se promediaron cinco ejemplares por día.

TABLA N° 2.33.

Edad N	Diámetro testicular			Peso testicular			Peso epididimo		
	\bar{x}	D.S.	$E\bar{x}$	\bar{x}	D.S.	$E\bar{x}$	\bar{x}	D.S.	$E\bar{x}$
1 13	6,20	0,38	0,10	59,73	7,08	1,96	7,72	2,08	0,55
2 13	8,37	0,91	0,25	96,13	16,58	4,60	22,06	8,33	2,31
3 12	9,65	0,94	0,27	165,43	35,14	10,14	30,50	7,42	2,14
4 10	10,38	0,74	0,25	162,15	33,58	11,19	42,98	8,20	2,73
5 5	9,86	0,64	0,29	180,38	6,40	2,86	32,82	8,54	3,81
6 6	11,23	0,32	0,13	204,75	12,71	5,18	42,47	3,67	1,49
7 10	10,50	0,30	0,09	175,28	24,85	7,85	39,91	5,75	1,82
8 10	10,56	0,70	0,22	190,03	32,64	10,32	43,60	10,40	3,28
9 13	10,43	0,60	0,17	177,10	31,63	8,77	55,67	14,48	4,02
10 2	10,50	-	-	158,85	-	-	46,40	-	-
11-15	10,85	0,56	0,15	190,12	59,70	15,95	45,41	10,83	2,89
16-20	10,86	0,86	0,22	204,02	38,56	9,96	43,86	11,87	3,06
21 6 +	10,99	0,73	0,22	195,42	36,78	11,08	46,00	7,82	2,35

TABLA N° 2.34.

Promedio de crías por camada según la edad de la madre y días de gestación.

Edad en meses	N	\bar{x}	S	\bar{E}_x	Días de gestación
2	4	3,5	1,3	0,65	26,0
3	14	4,7	2,9	0,77	27,5
4	15	4,9	2,2	0,57	24,2
5	16	5,1	1,5	0,37	25,7
6	16	6,3	1,7	0,43	25,5
7	9	6,2	2,1	0,70	25,4
8	12	5,0	1,7	0,49	25,4
9	14	6,0	1,8	0,48	25,0
10	7	6,3	2,4	0,90	25,3
11	13	3,7	1,6	0,45	25,0
12-15	17	3,7	1,6	0,29	24,5
16-18	16	3,8	2,0	0,50	25,8
20 ó +	7	2,3	1,1	0,42	25,3

TABLA N° 2.35.

Resultados de los apareamientos a través del año

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Total apareamientos	25	14	45	23	43	30	33	37	28	42	29	25
Total positivos	16	11	22	16	28	17	19	18	17	21	23	16
%	64	78,5	48,9	69,5	65,1	56,7	57,6	48,6	60,7	50	79,3	64
Total negativos	9	3	23	7	15	13	14	19	11	21	6	9
%	36	21,5	51,1	30,5	34,9	43,3	42,4	51,4	39,3	50	20,7	36

TABLA N° 2.35.

(Continuación)

Resultados de los apareamientos teniendo en cuenta las estaciones anuales

	Total	P	%	N	%
Verano	64	43	67,2	21	32,8
Otoño	111	66	59,5	45	40,5
Invierno	100	54	54,0	46	46,0
Primavera	99	61	61,6	38	38,4

TABLA N° 2.36.

Peso medio de los ovarios en función de la edad de la hembra y comparando los meses de octubre- marzo y abril-septiembre.

Edad de la hembra	Octubre-marzo	Abril-septiembre
1 mes	6,23	3,05
2 meses	11,90	12,00
3	16,64	17,05
4	18,10	15,50
5	19,95	21,40
6	20,80	19,20
7	18,30	19,75
8	21,45	20,25
9	-	21,50
10	20,75	20,63
11 a 15	19,98	19,65
16 a 20	20,93	19,53
21 a 25	19,53	17,08
26 a 30	17,63	13,00
31 ó más	13,67	17,80

TABLA N° 2.37

Peso medio de los testículos en función de la edad de los machos y comparando los meses de octubre-marzo y abril-septiembre

Edad del macho	octubre-marzo	abril-septiembre
1 mes	49,50	41,73
2 meses	90,00	100,15
3	146,27	175,00
4	168,16	159,80
5	178,60	181,60
6	179,70	201,15
7	163,80	169,00
8	206,90	169,50
9	187,30	159,55
10	172,30	145,45
11 a 15	166,35	218,30
16 a 20	180,33	226,87
21 a 25	195,50	179,30
26 a 30	195,40	175,52
31 ó +	120,20	-

TABLA 2.38

TABLA DE VIDA

Edad en meses	d_x	l_x	$q_x \cdot 1000$	e_x
0 - 1	119	1000	119,0	11,3
1 - 2	19	881	22,6	19,6
2 - 3	38	862	44,1	19,1
3 - 4	29	824	35,2	18,9
4 - 5	44	795	55,3	18,6
5 - 6	39	751	51,9	18,7
6 - 7	34	712	47,8	18,6
7 - 8	39	678	42,8	18,6
8 - 9	0	649	0,0	18,4
9 - 10	5	649	7,7	18,9
10 - 11	19	644	29,5	16,5
11 - 12	5	625	8,0	16,0
12 - 13	24	620	38,7	15,1
13 - 14	55	596	8,4	14,7
14 - 15	19	591	32,2	13,7
15 - 16	43	572	75,2	12,8
16 - 17	5	529	9,5	13,3
17 - 18	14	524	26,7	13,3
18 - 19	34	510	66,7	12,4
19 - 20	10	476	21,0	11,7
20 - 21	33	466	70,8	11,5
21 - 22	24	433	55,4	10,8
22 - 23	14	409	34,2	10,6
23 - 24	19	395	48,1	10,2
24 - 25	24	376	63,8	9,5
25 - 26	5	352	14,2	9,0
26 - 27	14	347	40,3	8,5
27 - 28	14	333	42,0	7,6
28 - 29	67	319	210,0	6,9
29 - 30	29	252	115,0	6,2
30 - 31	5	223	22,4	6,8
31 - 32	24	218	110,1	6,5
32 - 33	26	194	144,3	5,7
33 - 34	19	166	114,5	5,3
34 - 35	14	147	95,2	5,2
35 - 36	29	133	218,0	4,7
36 - 37	14	104	134,6	4,2
37 - 38	00	90	0,0	3,8
38 - 39	33	90	366,7	2,8
39 - 40	15	57	263,2	3,1
40 - 41	5	42	119,0	3,0
41 - 42	9	37	243,2	2,4
42 - 43	10	28	357,1	1,9
43 - 44	9	18	500,0	1,7
44 - 45	0	9	0,0	1,9
45 - 46	5	9	555,6	0,9
46 - 47	4	4	1000,0	0,5

d_x : número de muertos en el intervalo de edad

l_x : número de sobrevivientes al comienzo del intervalo

q_x : tasa de mortalidad

e_x : esperanza de vida que le resta a los individuos que llegaron a la edad x

TABLA N° 2.39.

Tabla de fertilidad (calculada sólo para las hembras)

x	m_x	l_x	$l_x m_x$
2	1,8	0,92	1,66
3	2,2	0,88	1,94
4	2,6	0,85	2,21
5	2,7	0,79	2,13
6	2,2	0,73	1,60
7	2,9	0,72	2,09
8	2,2	0,68	1,50
9	2,8	0,68	1,90
10	3,2	0,68	2,18
11	1,8	0,65	1,17
12	1,7	0,65	1,11
13	1,7	0,63	1,07
14	1,9	0,63	1,20
15	1,6	0,61	0,98
16	1,5	0,53	0,79
17	2,0	0,52	1,04
18	1,8	0,50	0,90
19	1,7	0,45	0,77
20	1,5	0,44	0,66
21	1,0	0,39	0,39
22	1,0	0,37	0,37

x : edad en meses

 m_x : número promedio de crías por hembra de edad x l_x : probabilidad de sobrevivencia para la hembra de edad x

TABLA N° 2.40.

Coloración del pelaje según el Atlas de Colores de J. Villalobos

edad Región	1 mes		2 meses		3 meses		10 meses		26 meses	
	Tinte	orden grado	T.	o. g.	T.	o. g.	T.	o. g.	T.	o. g.
Dorsal	0	5 6°	0	5 6°	0	5 6°	0	4 6°	0	4 7°
Flances	0	11 2°	0	16 2°	0	7 5°	0	12 3°	0	11 2°
Ventral	0	13 1°	0	13 1°	0	13 12°	0	16 2°	0	16 1°

TABLA N° 2.41.

Peso de los ovarios

Edad	N	\bar{x}	D.S.	$E\bar{x}$
1 mes	16	3,34	1,70	0,43
2 meses	19	12,21	3,62	0,83
3	10	16,57	2,21	0,70
4	10	18,65	4,16	1,32
5	10	21,86	8,33	2,63
6	10	19,60	4,34	0,83
7	12	17,72	2,87	0,83
8	10	20,54	4,19	1,32
9	3	21,50	-	-
10	10	20,64	2,58	0,82
11 a 15	24	19,95	3,83	0,79
16 a 20	23	20,43	4,80	1,20
21 a 25	15	18,00	4,13	1,15
26 a 30	15	16,06	4,09	1,05
31 & +	10	15,51	2,62	0,83

TABLA N° 2.42.

RELACION ENTRE ANCHO BICIGOMATICO Y LONGITUD
TOTAL DEL CRANEO

MACHOS

edad	N	\bar{x}	D.S.	\bar{E}_x	Rango
I	13	56,7	1,3	0,4	55,0- 58,5
II	19	55,7	1,7	0,4	52,7- 58,3
III	30	55,0	1,2	0,2	53,0- 57,8
IV	46	54,0	1,7	0,3	52,0- 57,0

HEMBRAS

I	16	56,8	1,2	0,3	54,5- 58,2
II	19	55,3	1,6	0,4	53,1- 57,3
III	36	54,5	1,3	0,2	52,0- 57,5
IV	48	54,1	1,5	0,2	50,0- 56,5

TABLA N° 2.43.

RELACION ENTRE ANCHO CAJA CRANEANA Y ANCHO
BICIGOMATICO

MACHOS

-I	13	109,4	4,3	2,0	102- 115
II	10	98,3	6,1	2,0	90- 110
III	30	93,0	2,3	0,4	90- 98
IV	46	87,0	4,0	0,6	78- 92

HEMBRAS

I	16	107,5	4,3	1,0	100- 113
II	19	97,0	4,2	1,0	90- 102
III	36	91,3	2,0	0,3	85- 97
IV	48	84,5	3,1	0,4	77- 89

FIGURA N° 2.1.

PESO EN FUNCION DE LA
EDAD
MACHOS

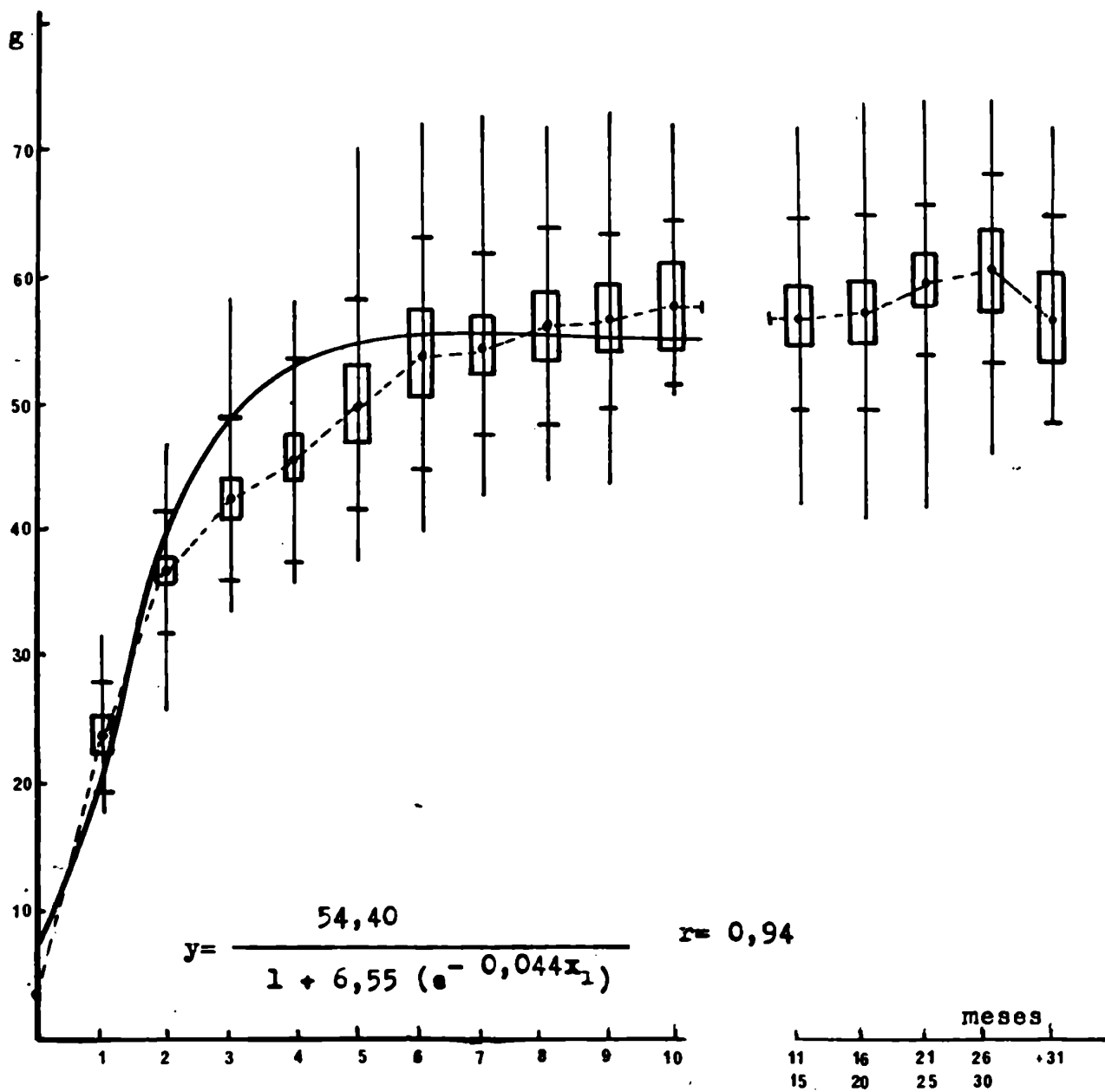


FIGURA N° 2.2.

PESO EN FUNCION DE LA
EDAD
HEMBRAS

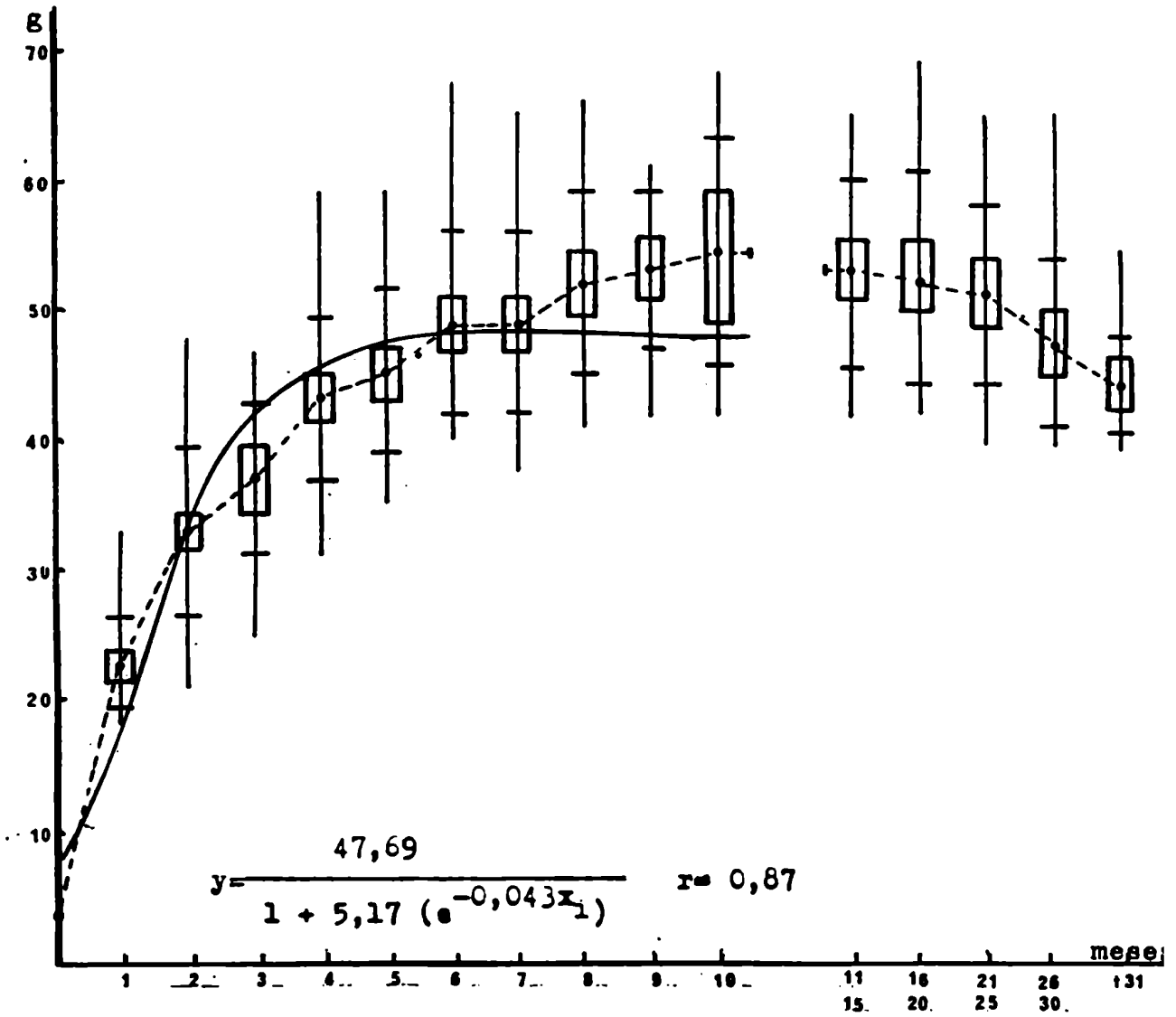


FIGURA NO 2.3.

PESO DE LOS CRISTALINOS EN FUNCION DE LA EDAD

MACHOS

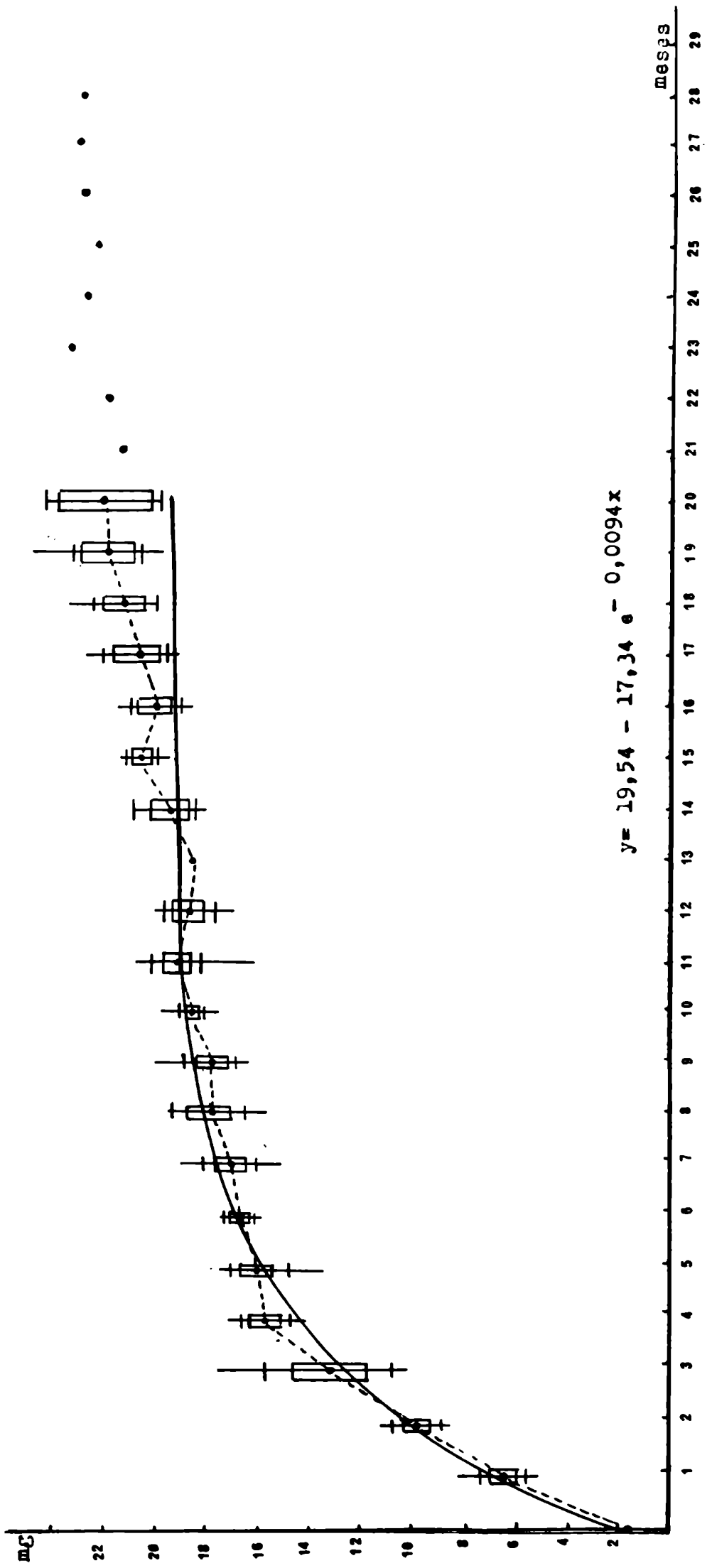


FIGURA NO 2.4.

PESO DE LOS CRISTALINOS EN FUNCION DE LA EDAD

HEMBRAS

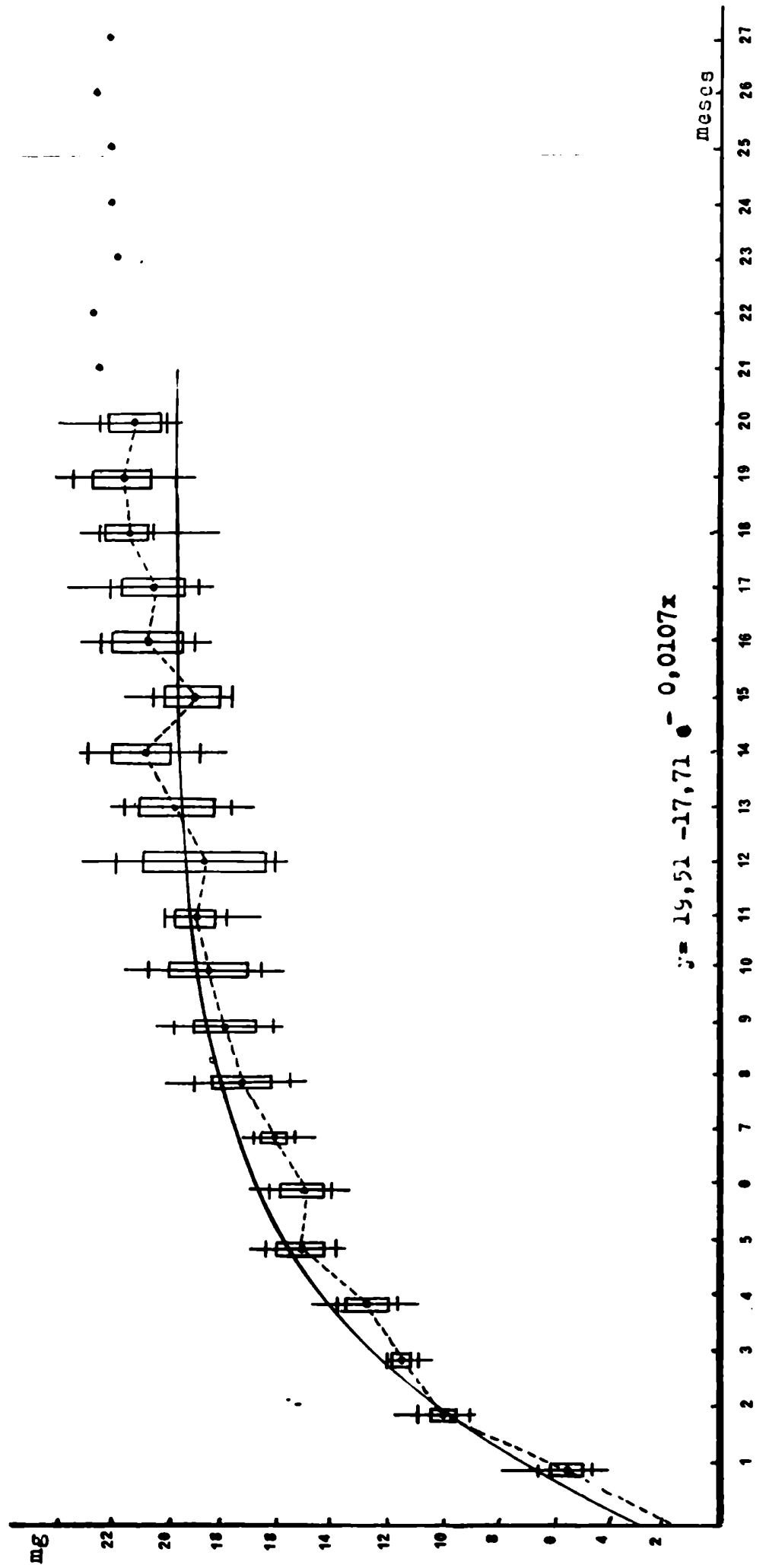


FIGURA N° 2.5.
LONGITUD CABEZA-CUERPO EN FUNCION
DE LA EDAD
MACHOS

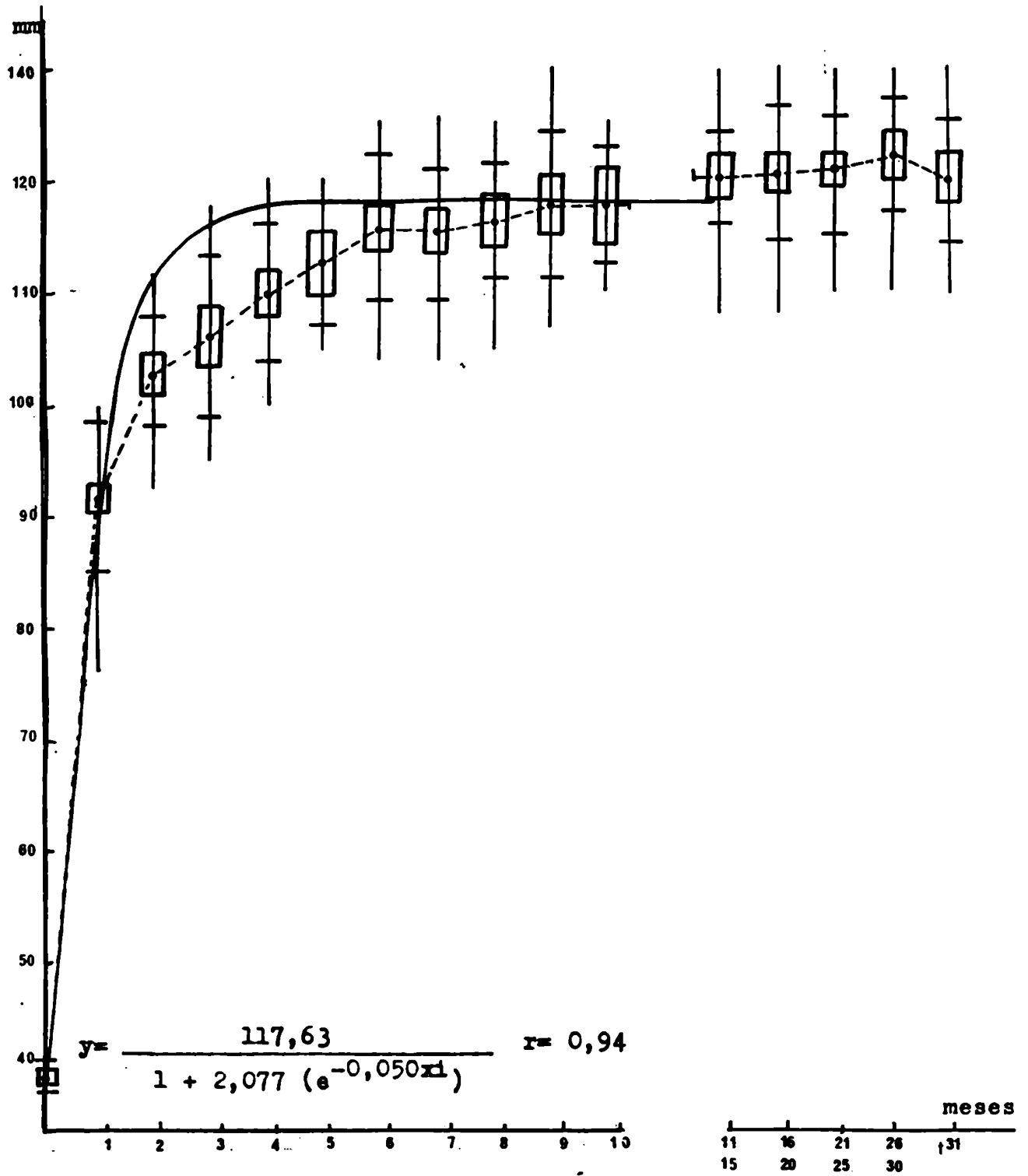


FIGURA N° 2.6.
LONGITUD CABEZA-CUERPO EN FUNCION
DE LA EDAD
HEMBRAS

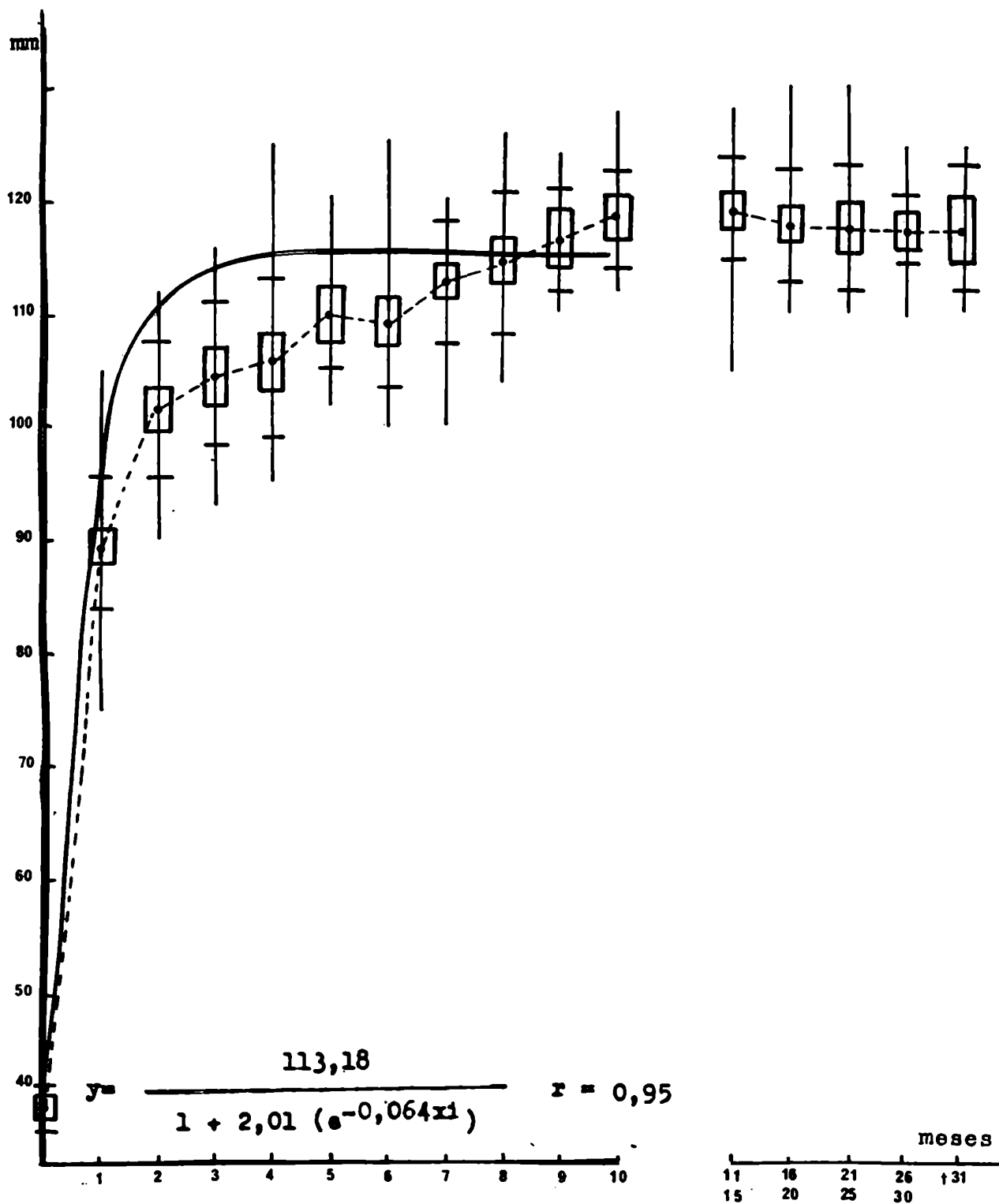


FIGURA N° 2.7.

LONGITUD DE LA COLA EN FUNCION DE LA
EDAD
MACHOS

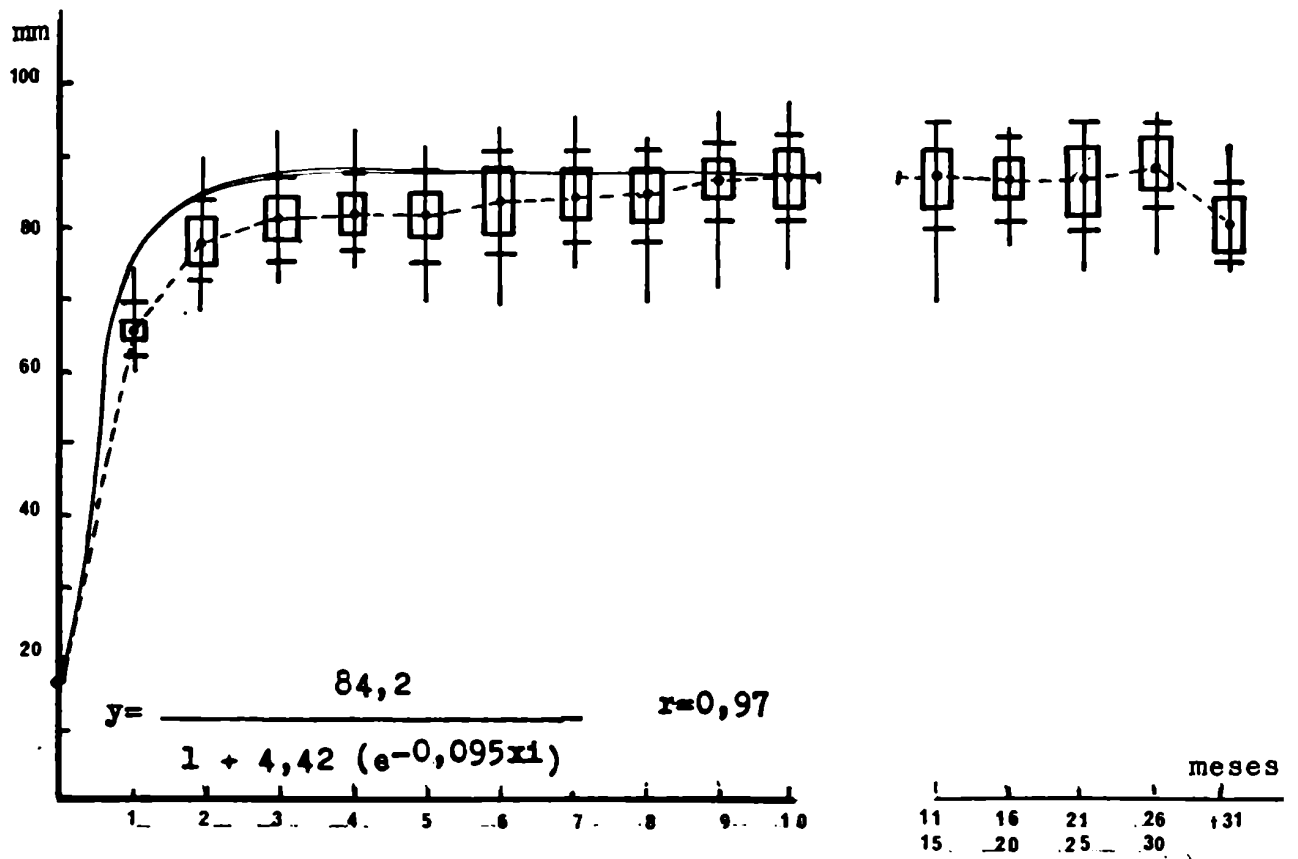


FIGURA N° 2.8.
LONGITUD DE LA COLA EN FUNCION
DE LA EDAD
HEMBRAS

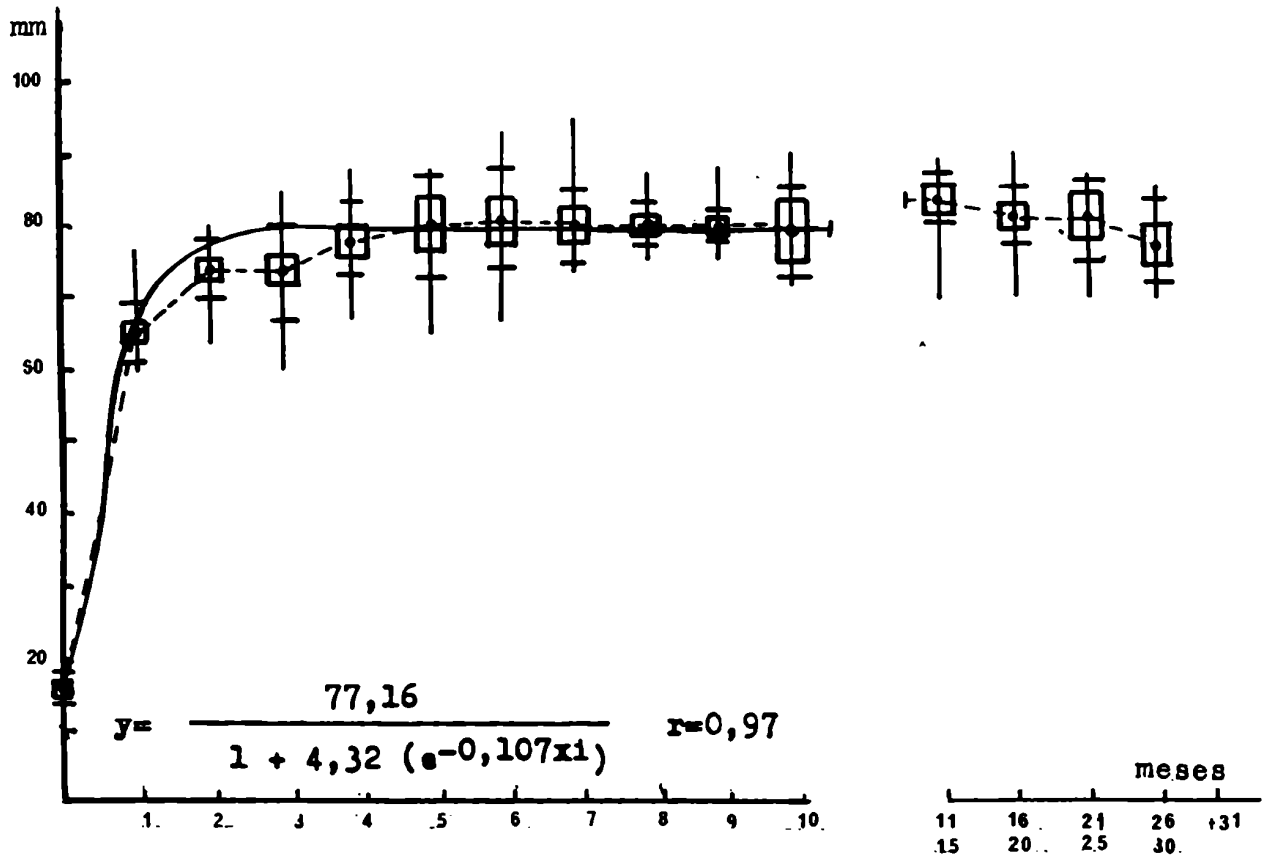


FIGURA N° 2.9.
LONGITUD DE LA OREJA EN FUNCION
DE LA EDAD
MACHOS

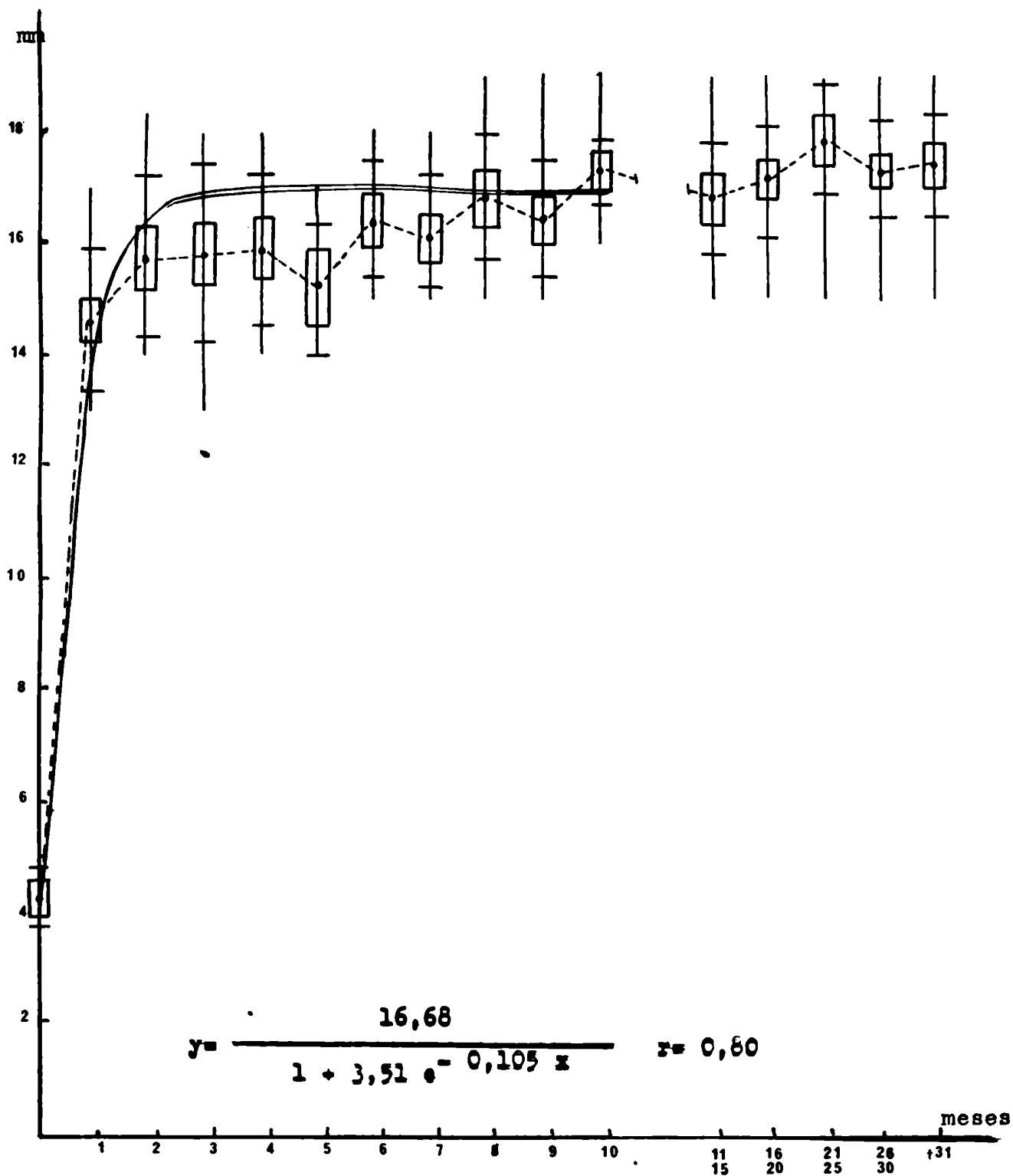


FIGURA Nº 2.10.

LONGITUD DE LA OREJA EN FUNCION DE LA EDAD

HEMBRAS

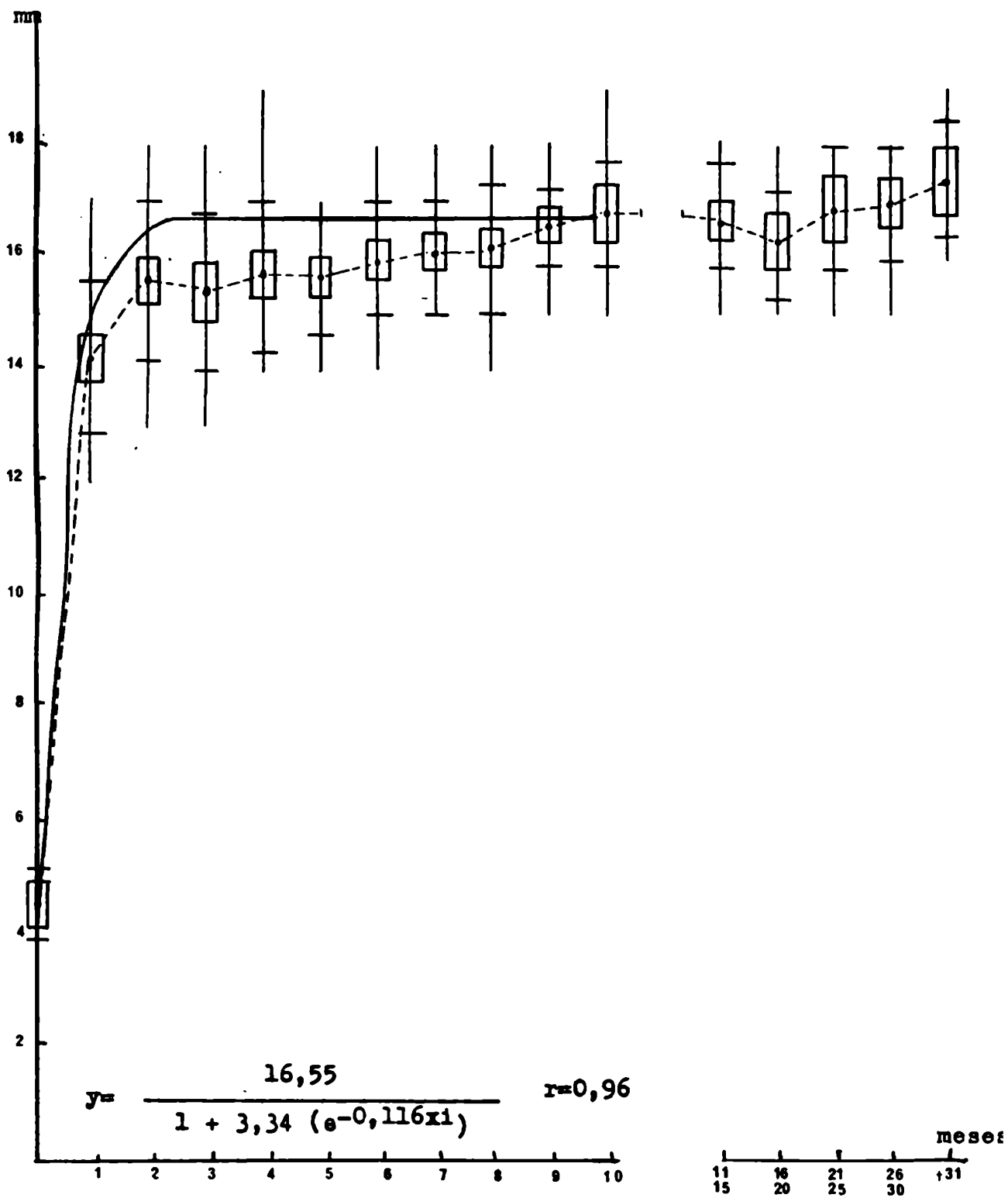


FIGURA N° 2.11.

LONGITUD DEL PIE EN FUNCION DE
LA EDAD
MAGHOS

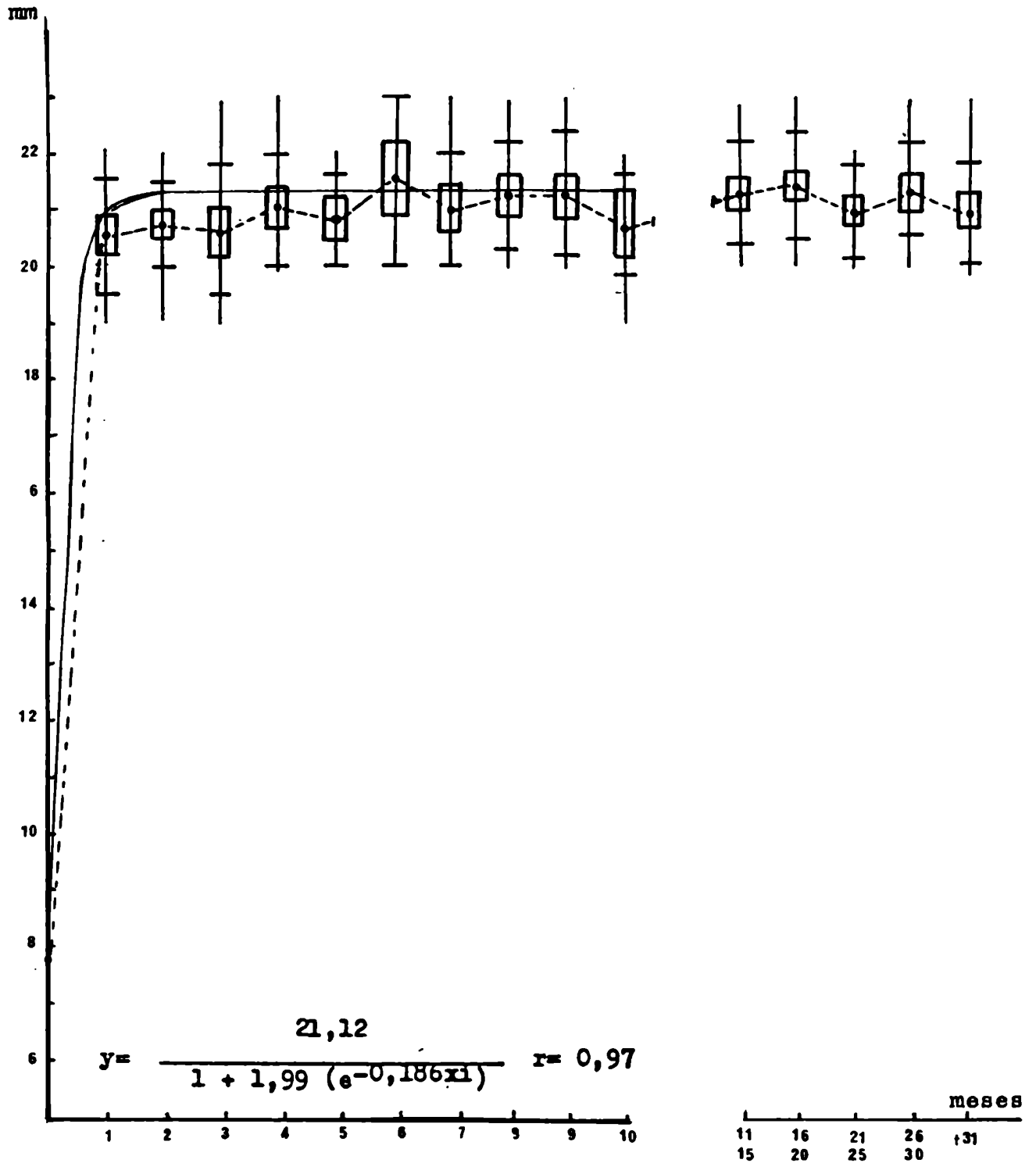


FIGURA N° 2.12. ::
LONGITUD DEL PIE EN FUNCION DE
LA EDAD
HEMBRAS

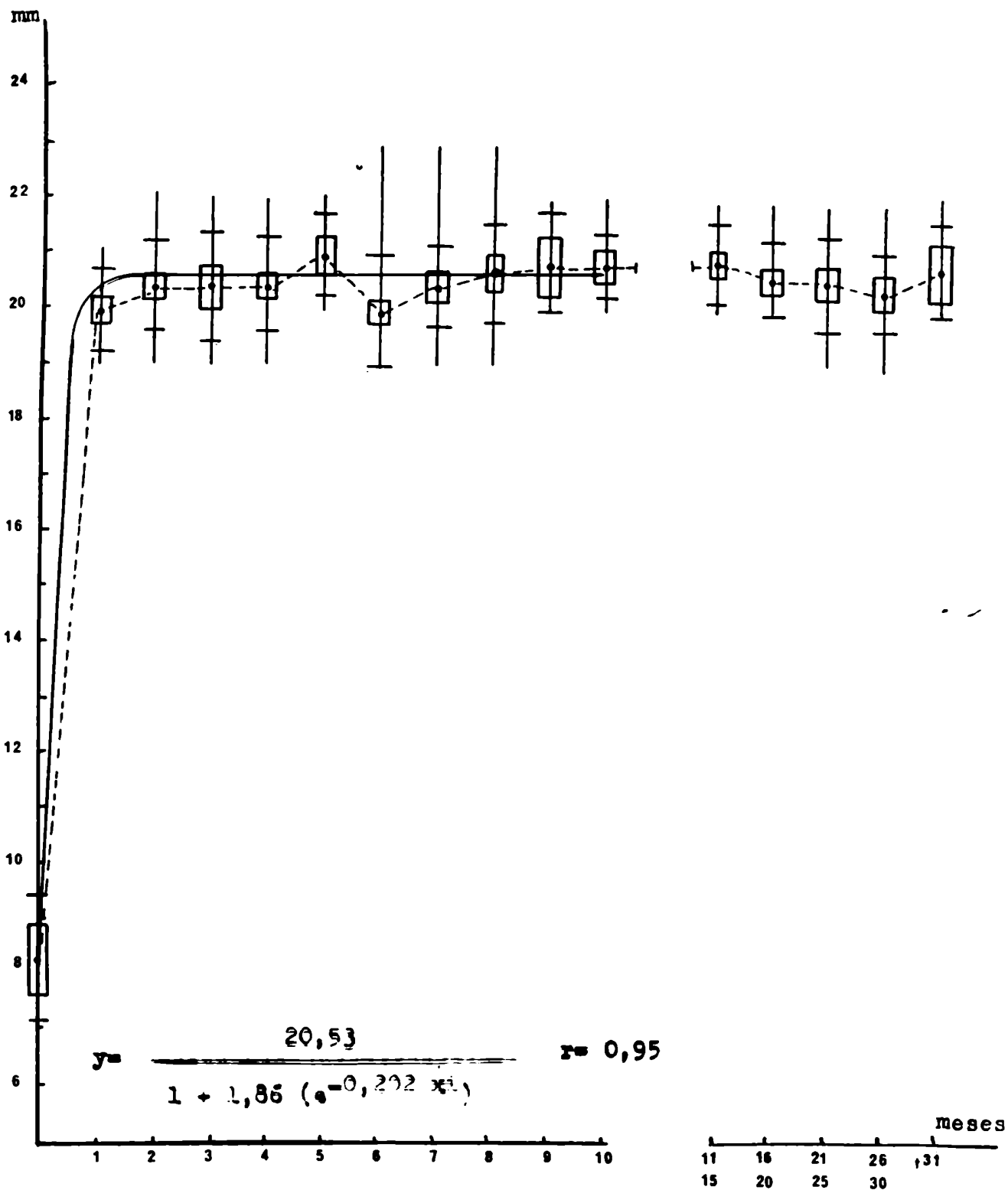


FIGURA N° 2.13.

LONGITUD TOTAL DEL CRANEO
EN FUNCION DE LA EDAD

MACHOS

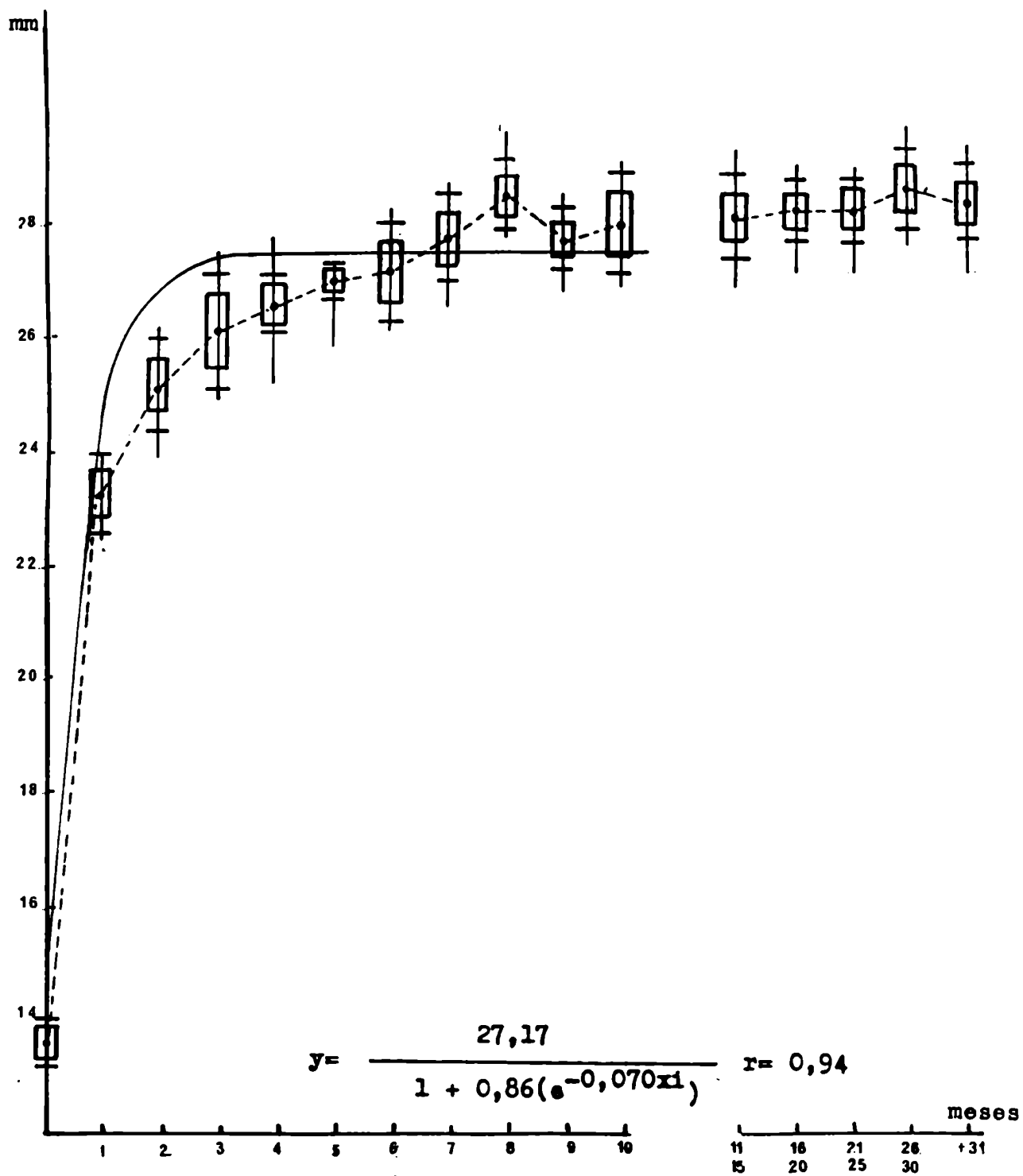


FIGURA N° 2.14.
LONGITUD TOTAL DEL CRANEO EN
FUNCION DE LA EDAD
HEMBRAS

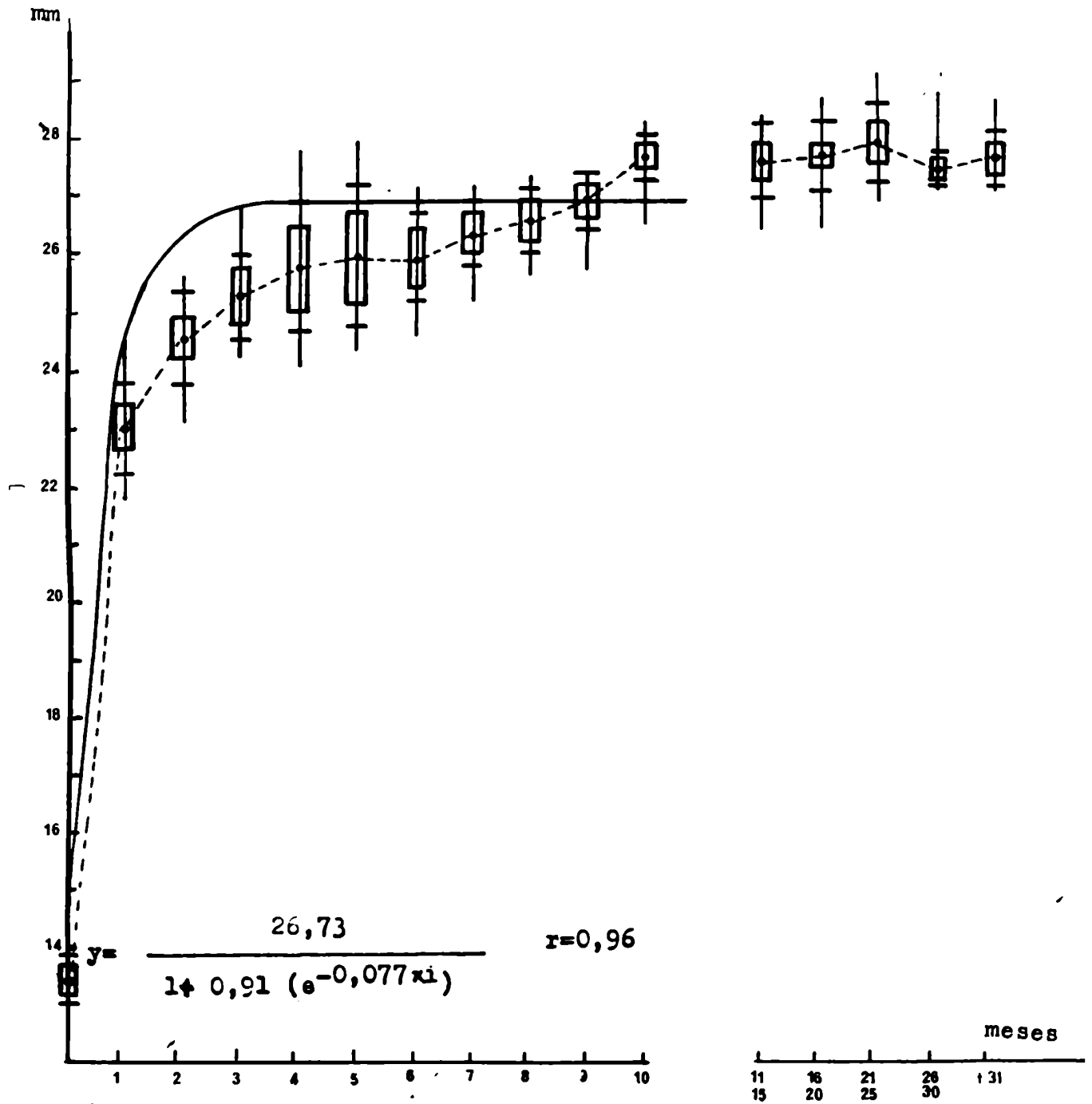


FIGURA N° 2.15.

ANCHO BICIGOMATICO EN FUNCION DE
LA EDAD
MACHOS

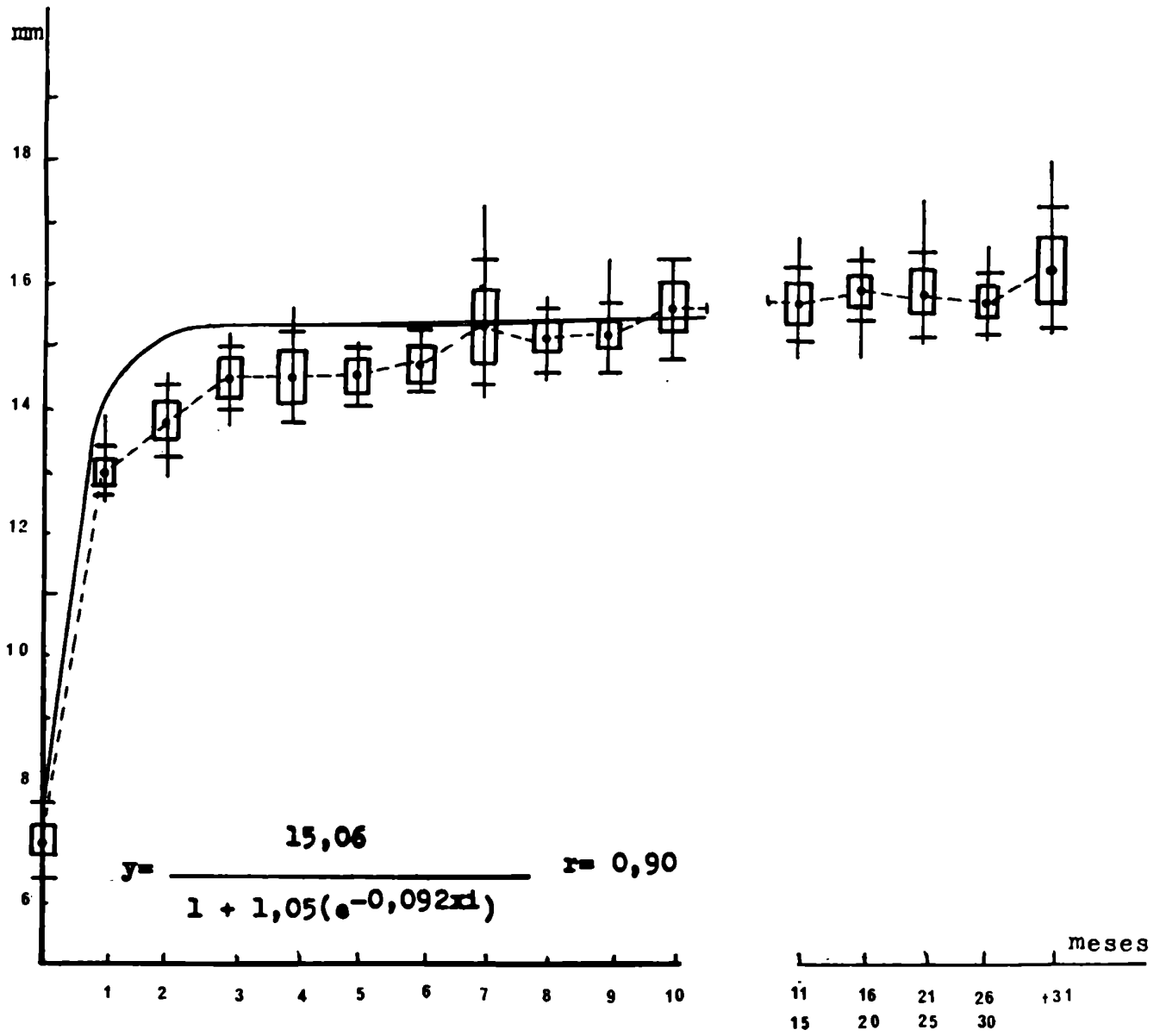


FIGURA N° 2.16.
ANCHO BICIGOMATICO EN FUNCION DE
LA EDAD
HEMBRAS

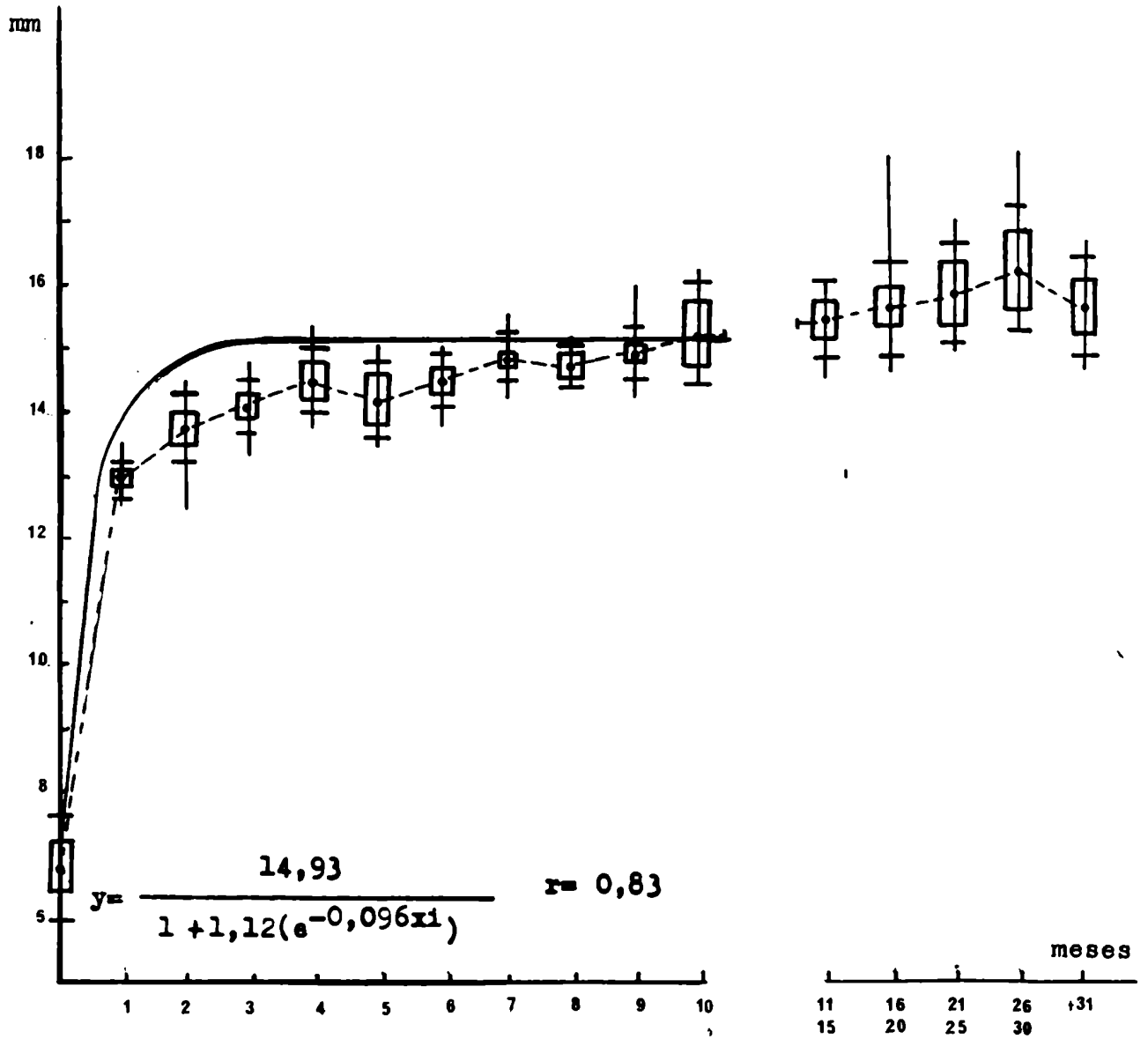


FIGURA N° 2.17.
LONGITUD DE LOS NAALES EN
FUNCION DE LA EDAD
MACHOS

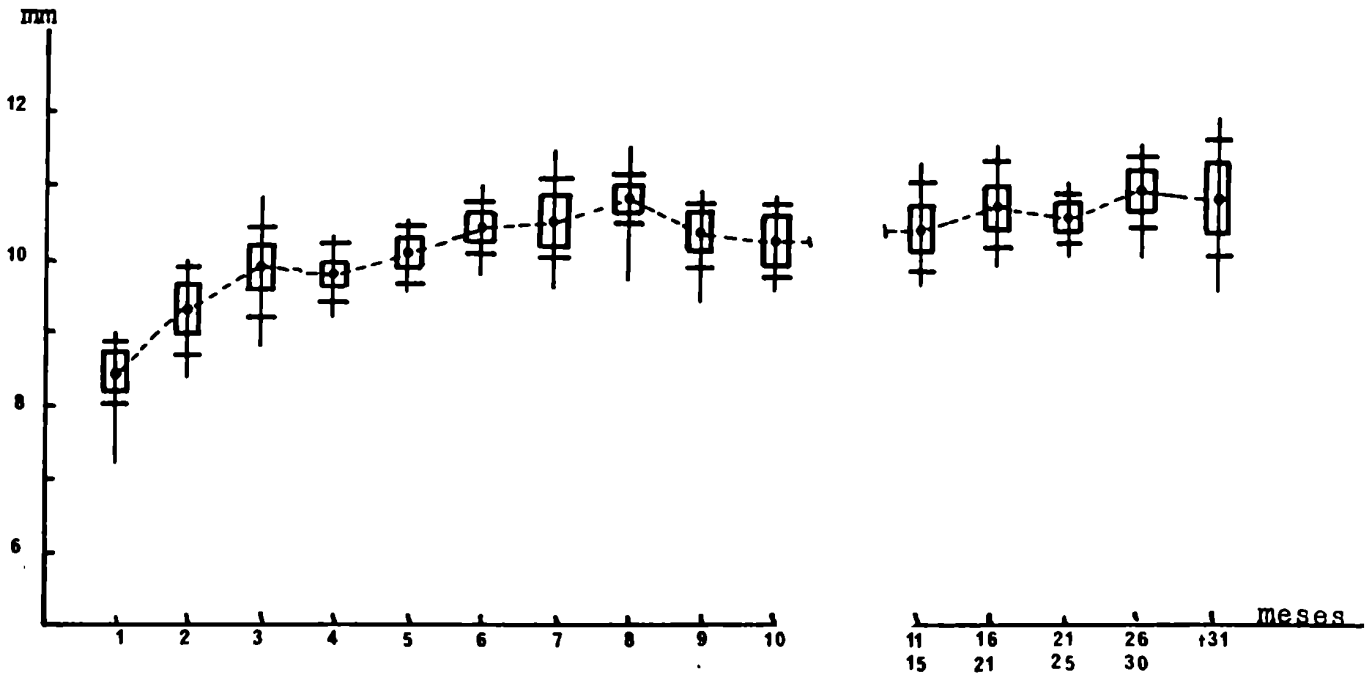


FIGURA N° 2.18.
LONGITUD DE LOS NAALES EN
FUNCION DE LA EDAD
HEMBRAS

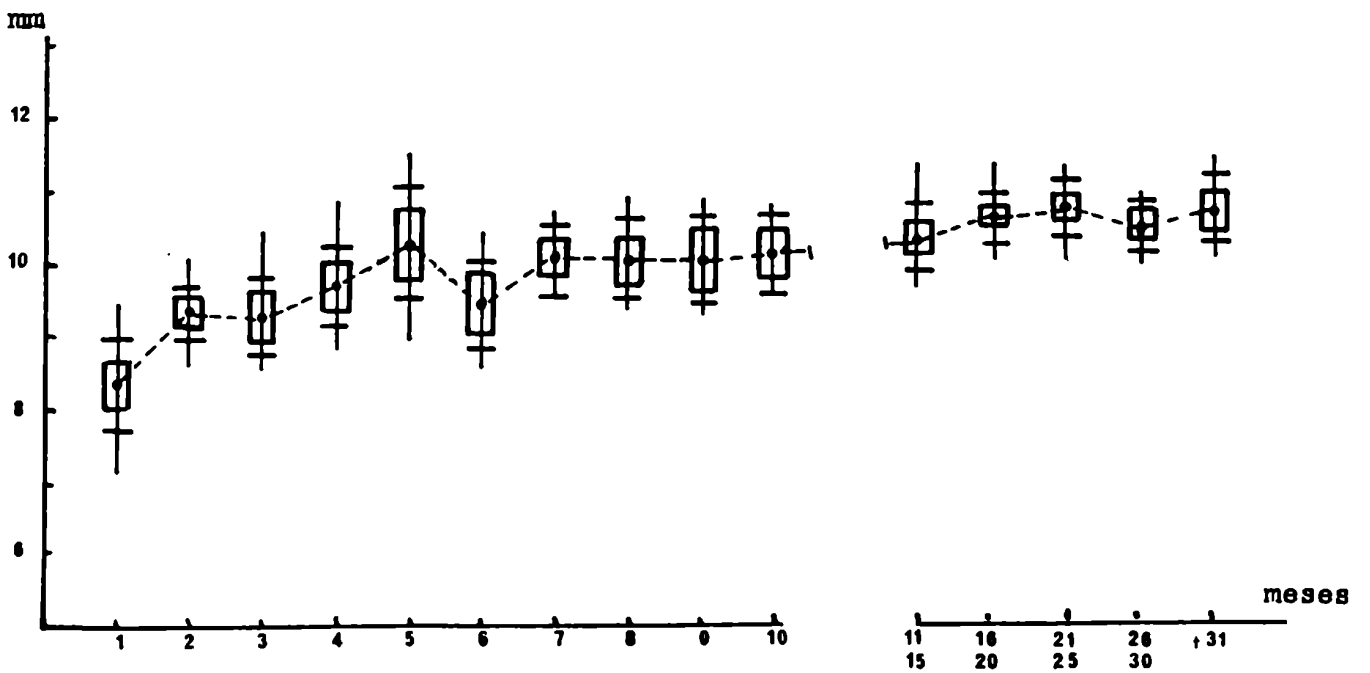


FIGURA N° 2.19.
LONGITUD DEL DIASTEMA EN
FUNCION DE LA EDAD
MACHOS

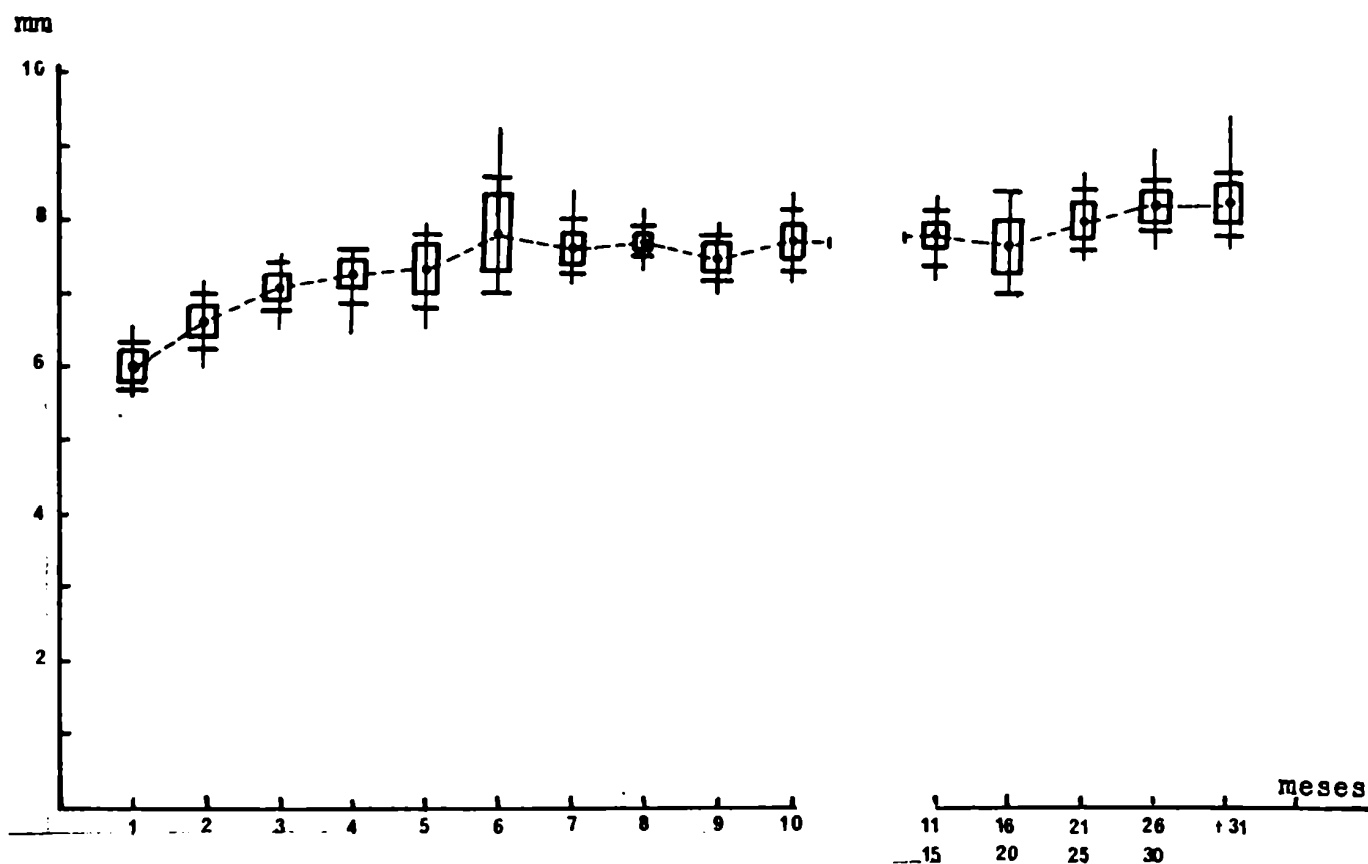


FIGURA N° 2.20.
LONGITUD DEL DIASTEMA EN
FUNCION DE LA EDAD
HEMBRAS

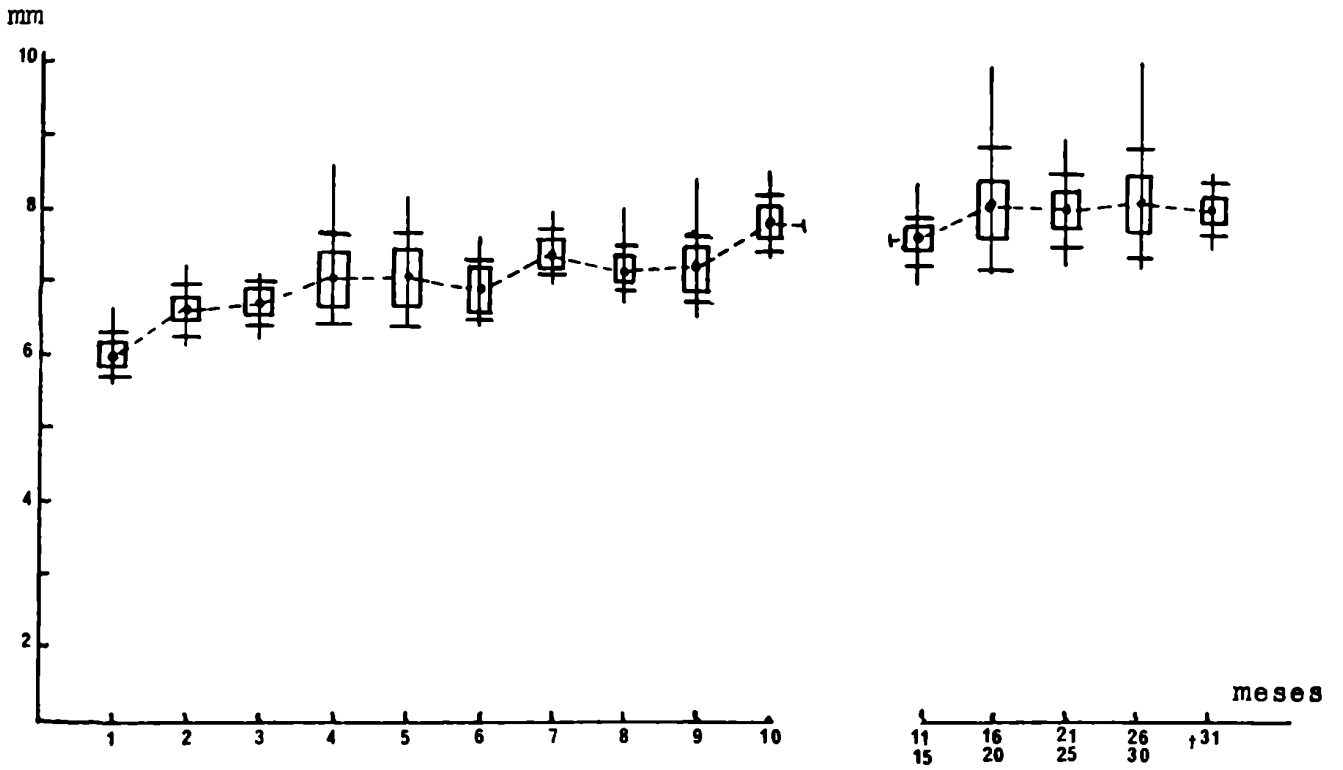


FIGURA N° 2.21.

LONGITUD DEL FEMUR EN FUNCION DE
LA EDAD
MACHOS

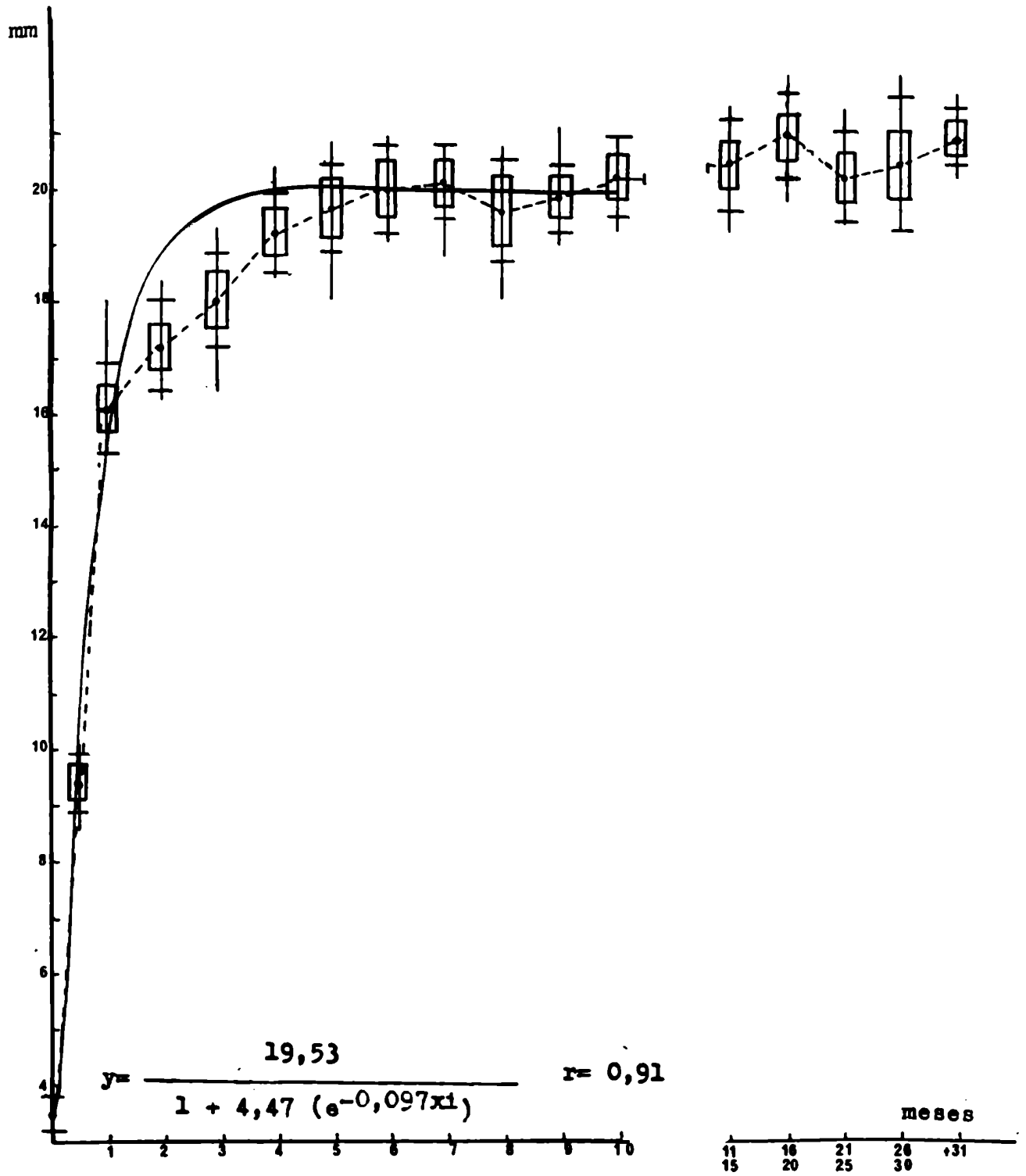


FIGURA N° 2.22.
LONGITUD DEL FEMUR EN FUNCION
DE LA EDAD
HEMBRAS

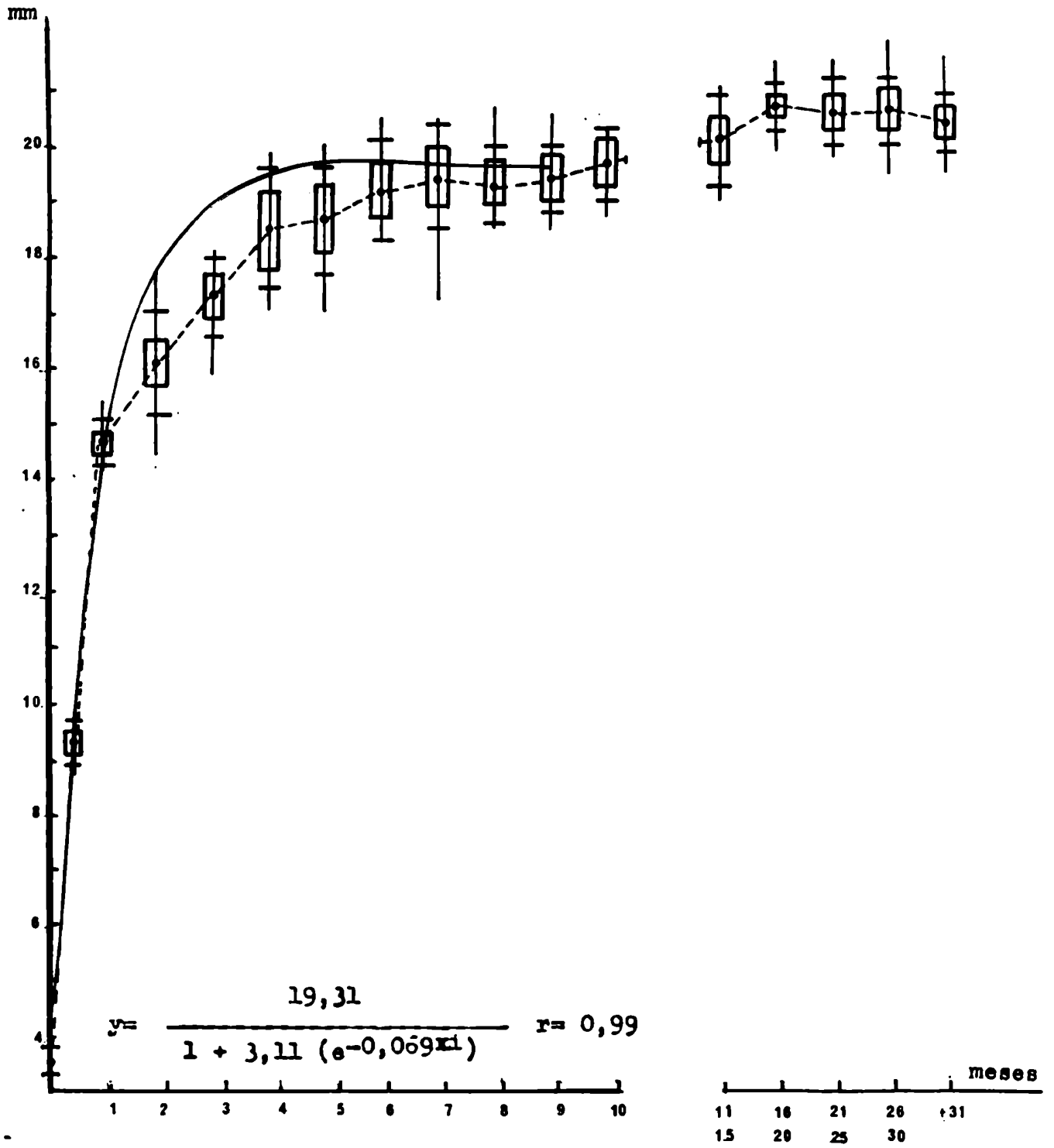


FIGURA N° 2.23.

LONGITUD DEL HUMERO EN FUNCION DE
LA EDAD
MACHOS

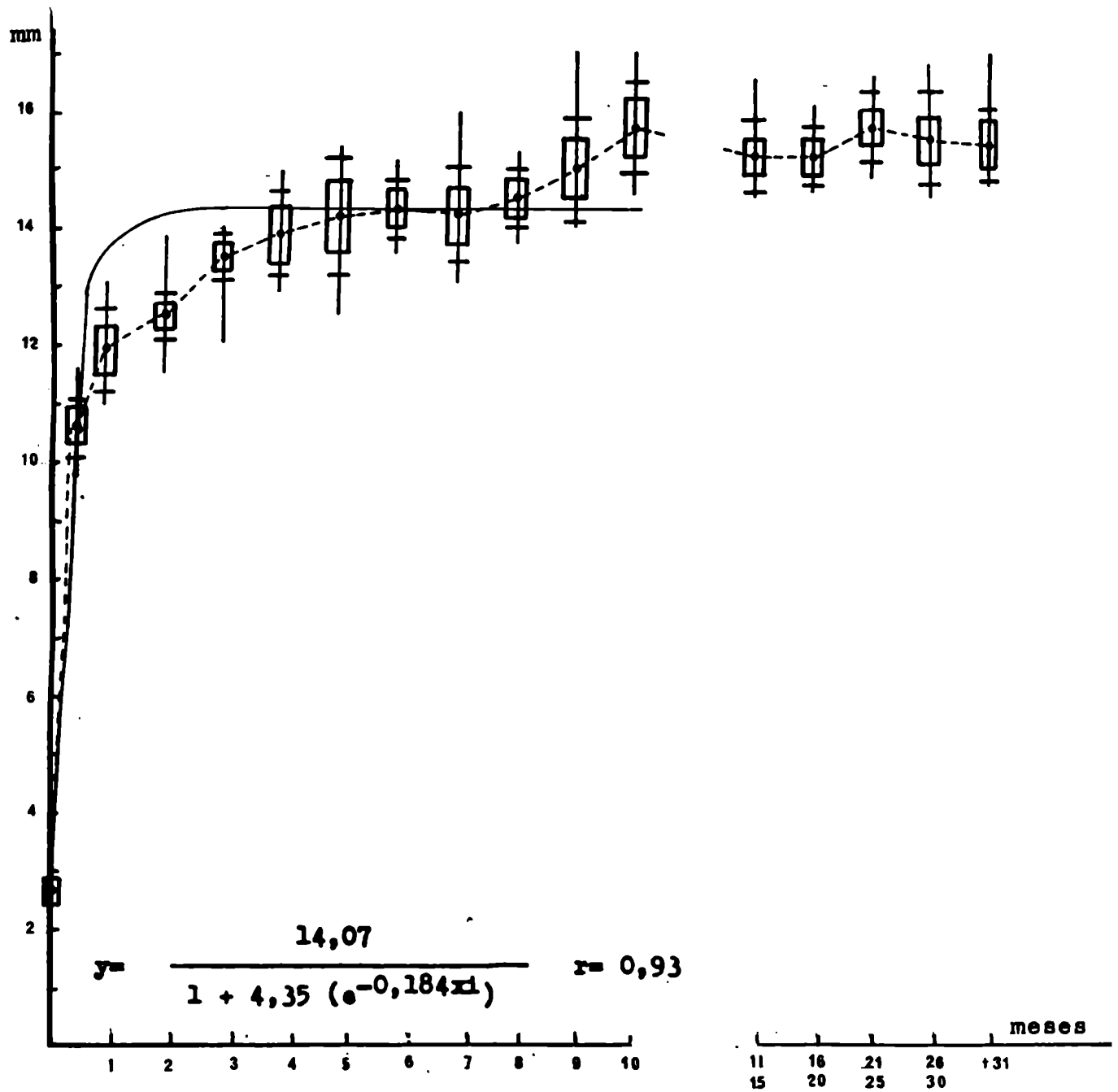


FIGURA N° 2.24.

LONGITUD DEL HUMERO EN FUNCION
DE LA EDAD
HEMBRAS

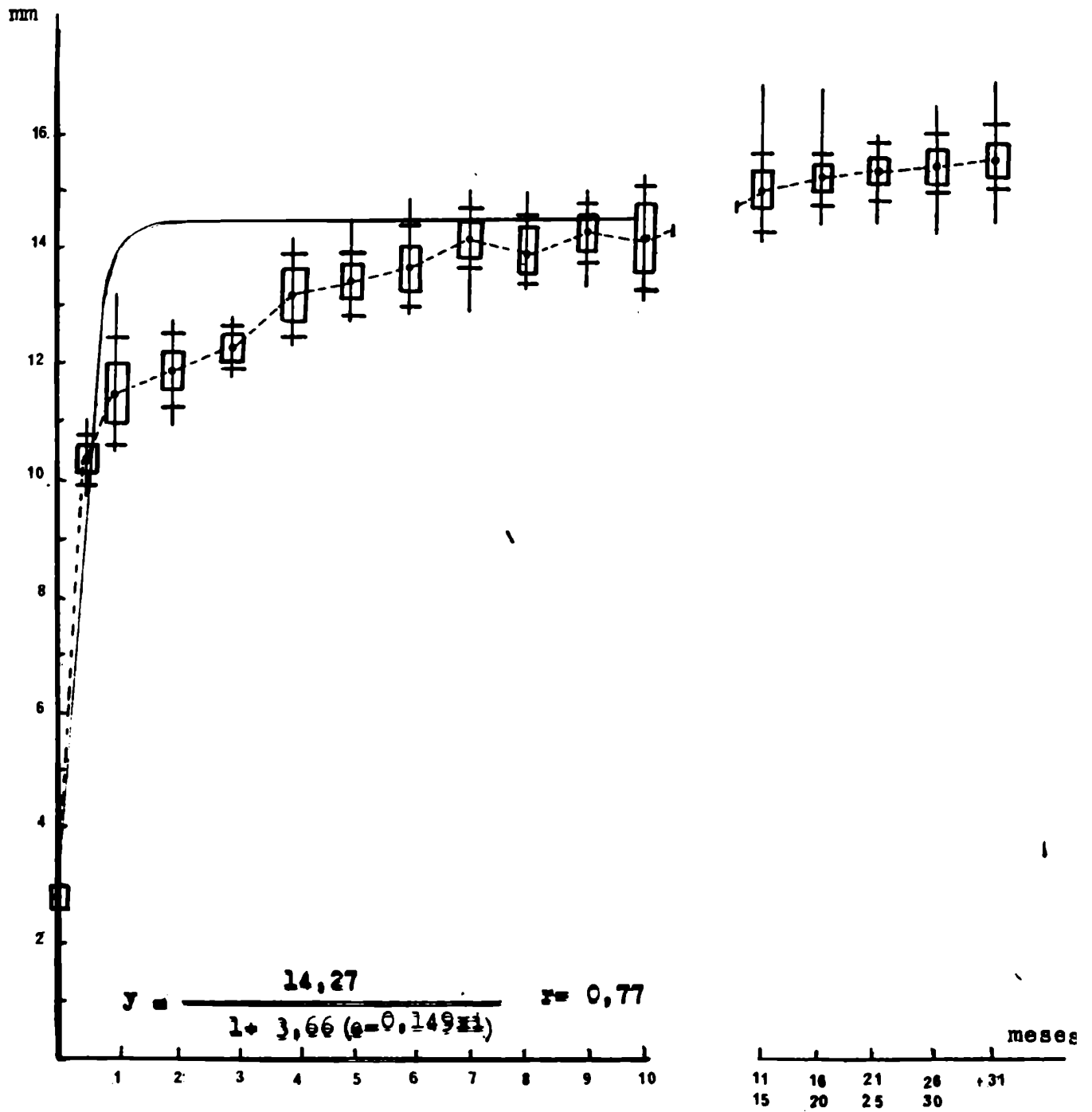
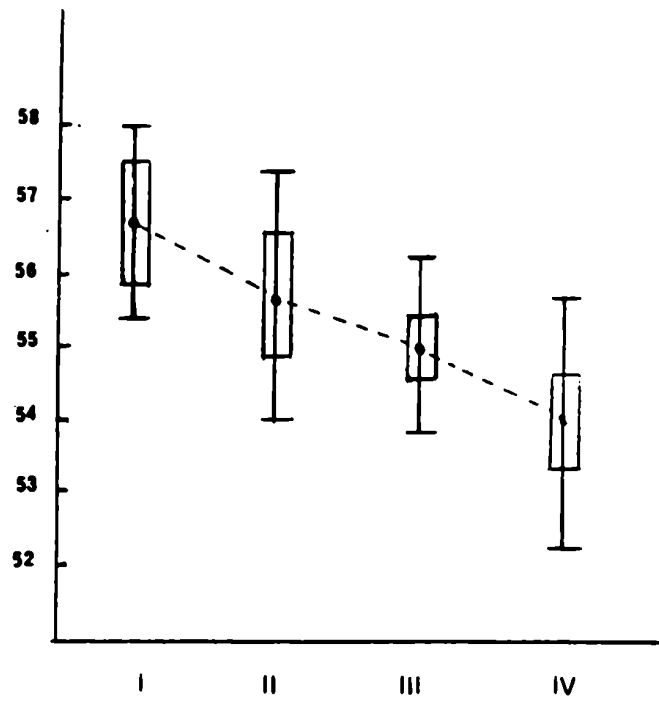


FIGURA N° 2.25.

RELACION ENTRE ANCHO BICIGOMATICO Y
LONGITUD TOTAL DEL CRANEO

MACHOS



HEMBRAS

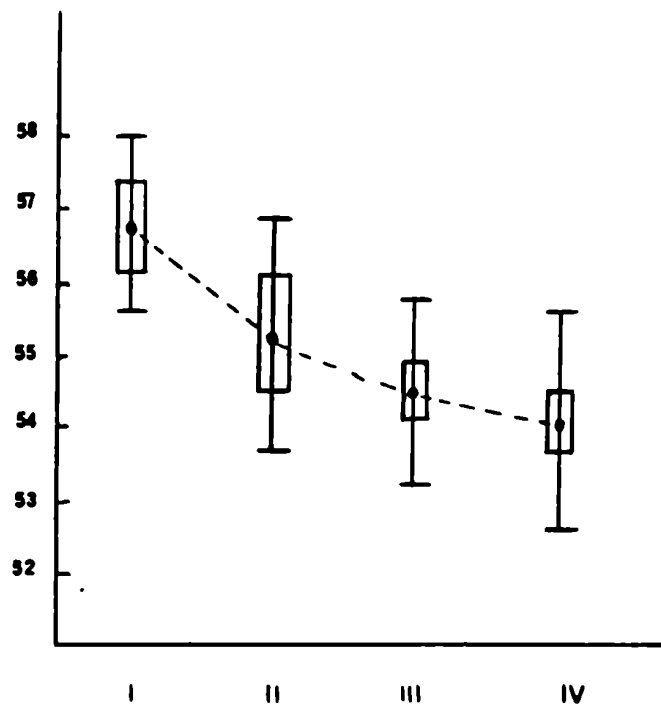
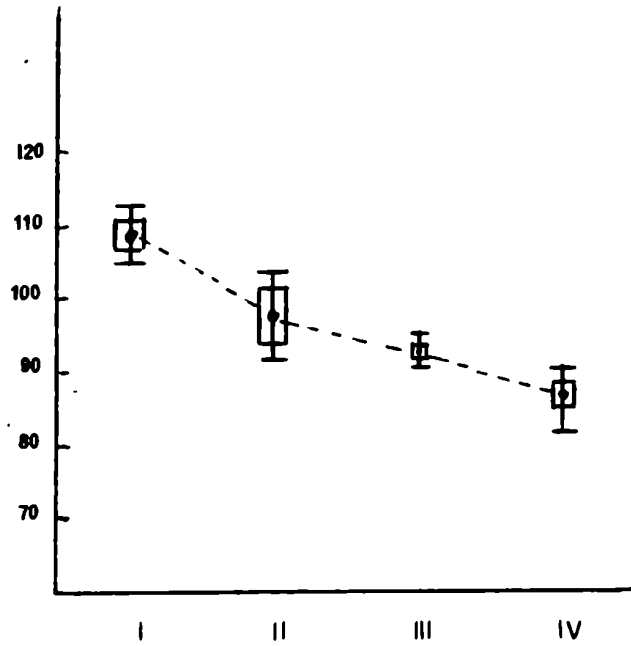


FIGURA N° 2.26.

RELACION ENTRE ANCHO DE LA CAJA CRANEANA
Y ANCHO BICIGOMATICO

MACHOS



HEMBRAS

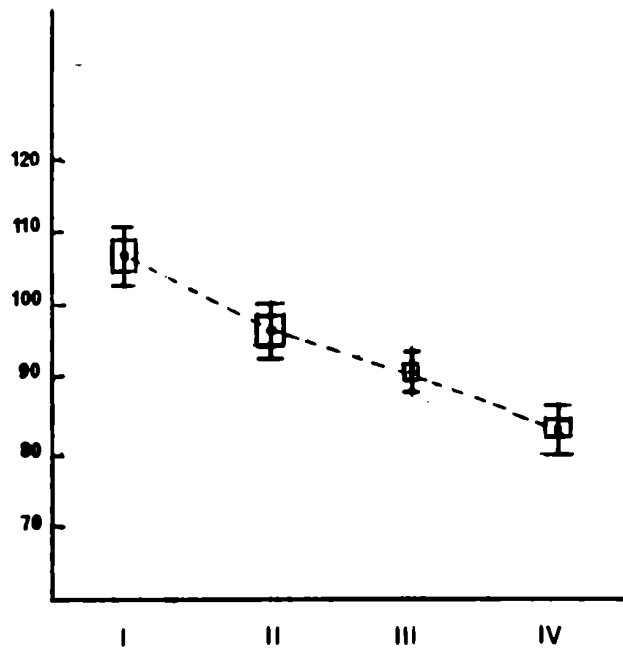
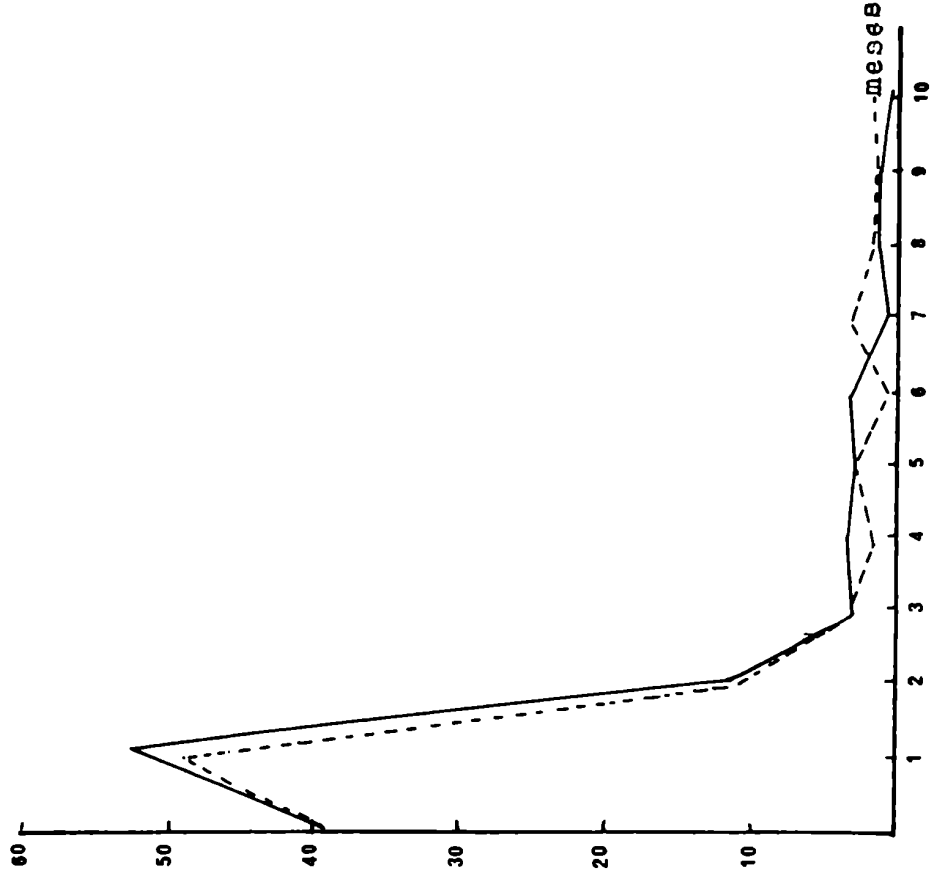


FIGURA 2. 27.

Ganancia absoluta de la longitud
cabeza-cuerpo en función de la edad



Ganancia absoluta de peso en
función de la edad

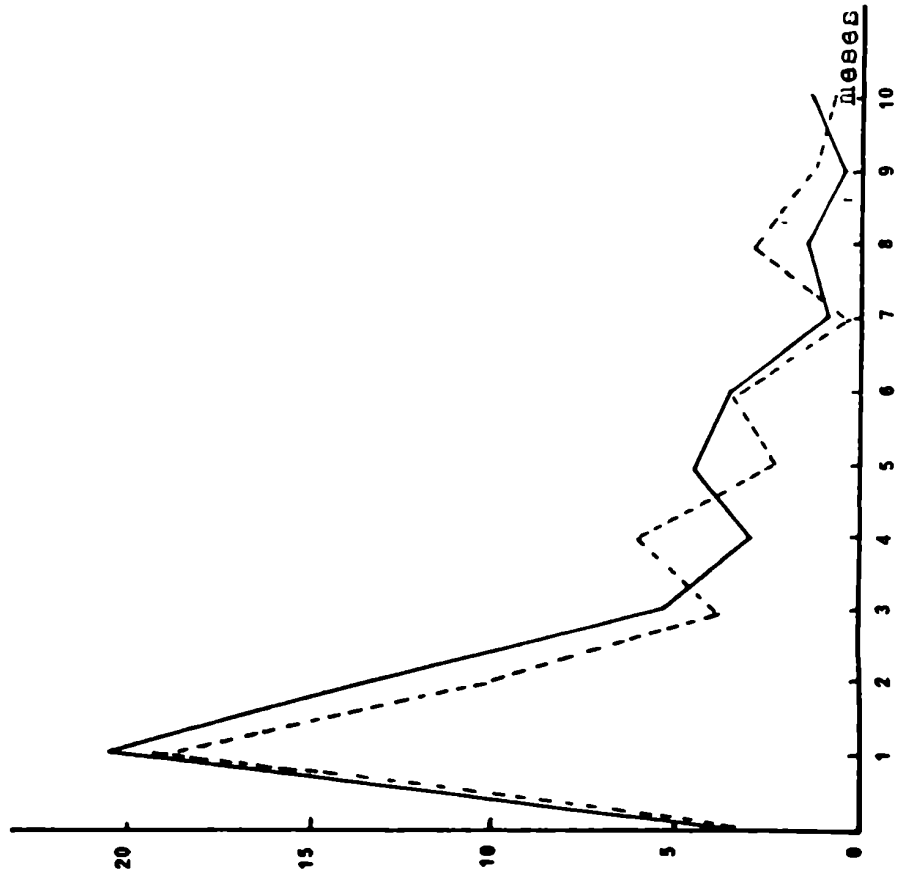
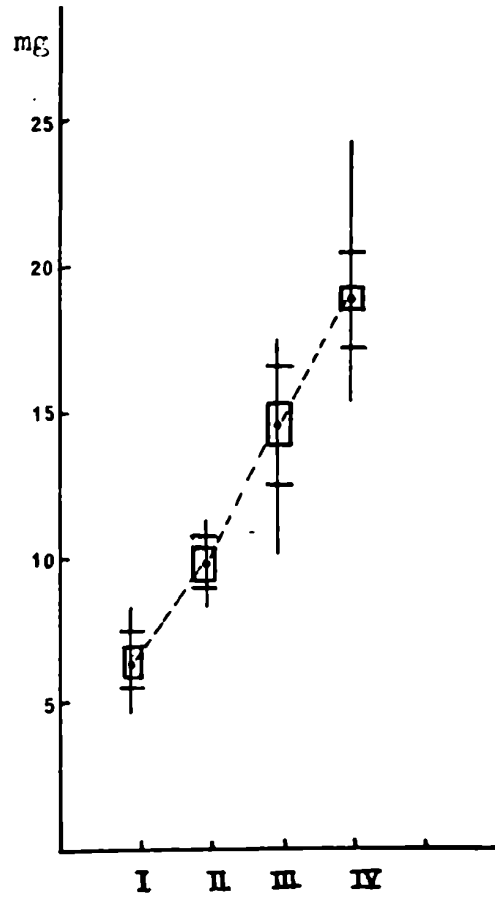


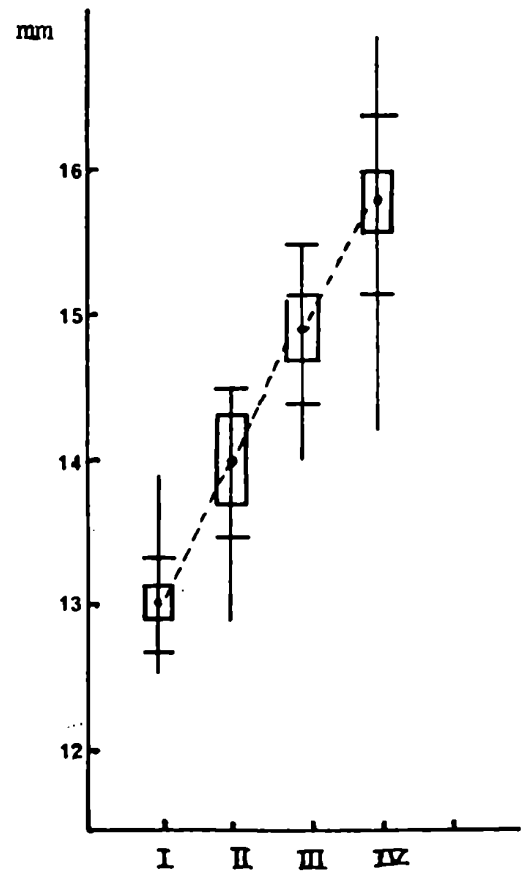
FIGURA N° 2.28.

CARACTERIZACION DE LAS CLASES DE EDADES POR LOS VALORES BIOMETRICOS DE DISTINTAS VARIABLES MORFOLOGICAS MACHOS

Peso de los cristalinos



Ancho bioigomático



Longitud del cráneo

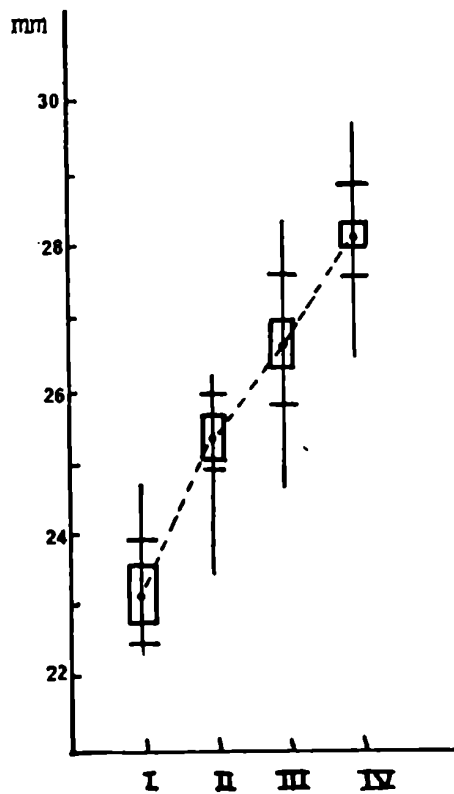
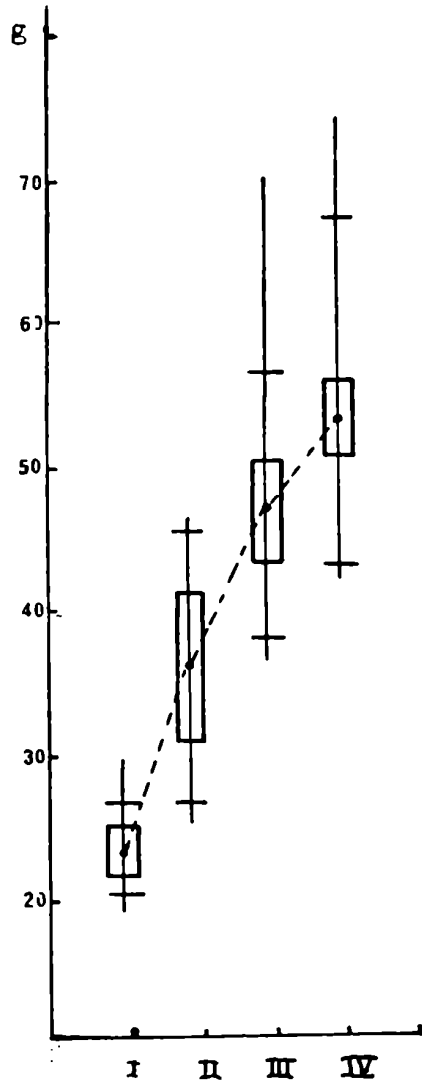
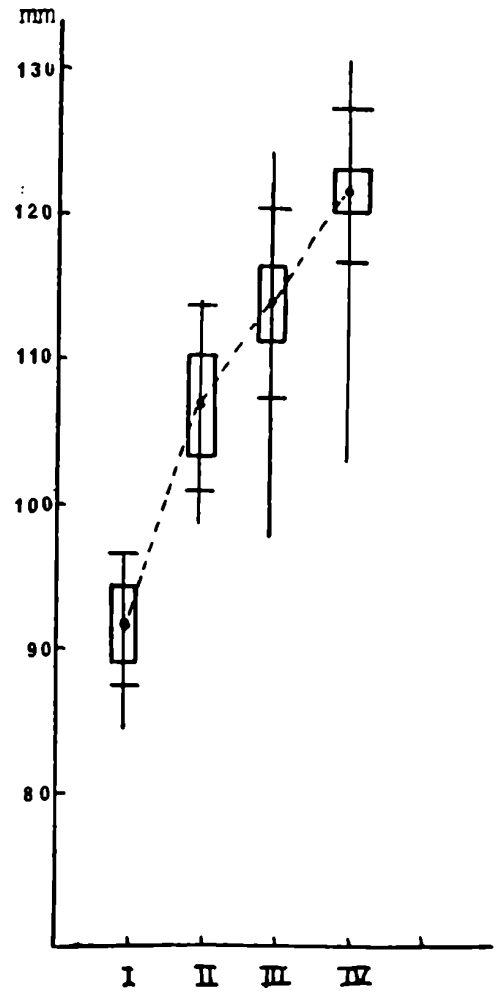


FIGURA N^o 2.28. (continuación)

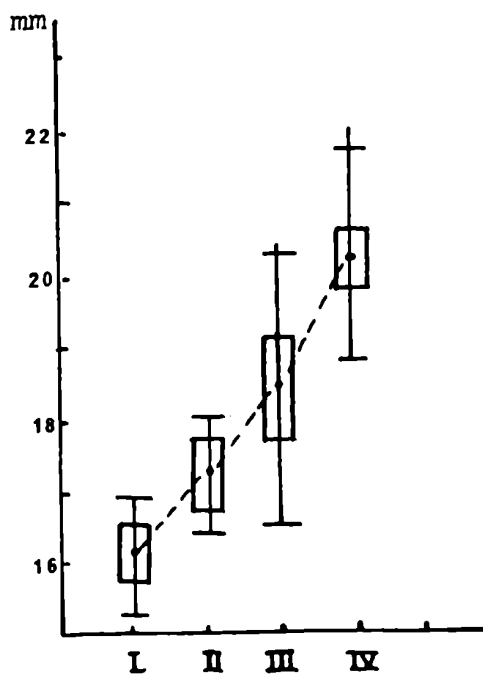
Peso corporal



Longitud cabeza-cuerpo



Longitud fémur



Longitud húmero

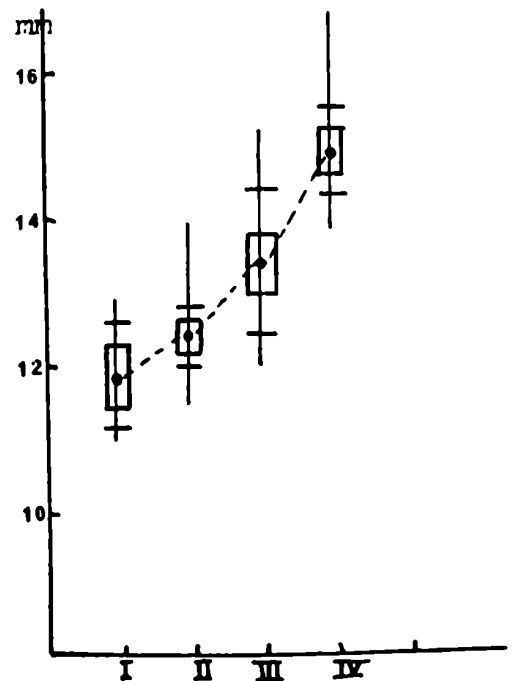


FIGURA N° 2.29.

CARACTERIZACION DE LAS CLASES DE EDADES POR LOS VALORES BIO METRICOS DE DISTINTAS VARIABLES MORFOLOGICAS HEMBRAS

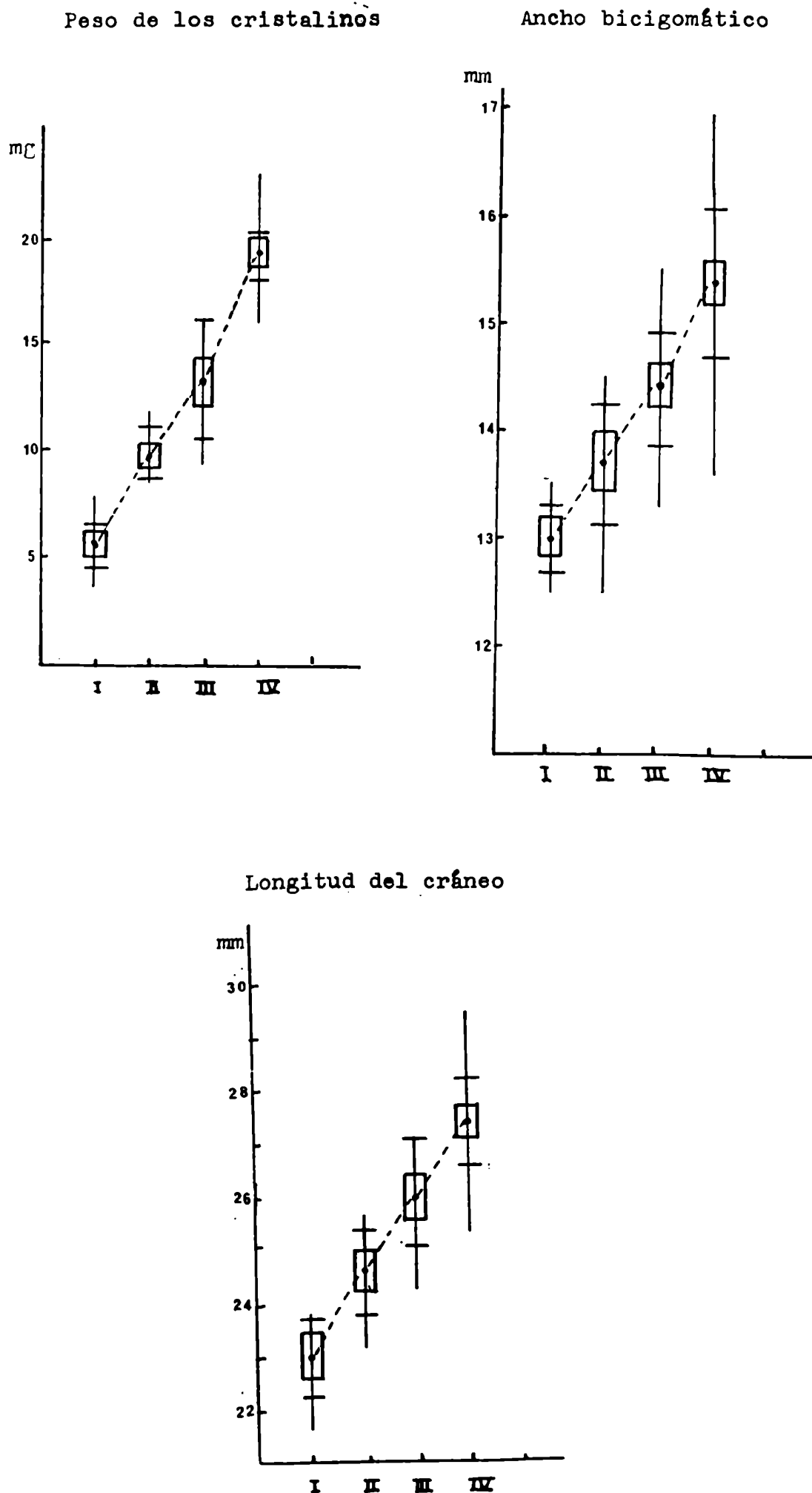
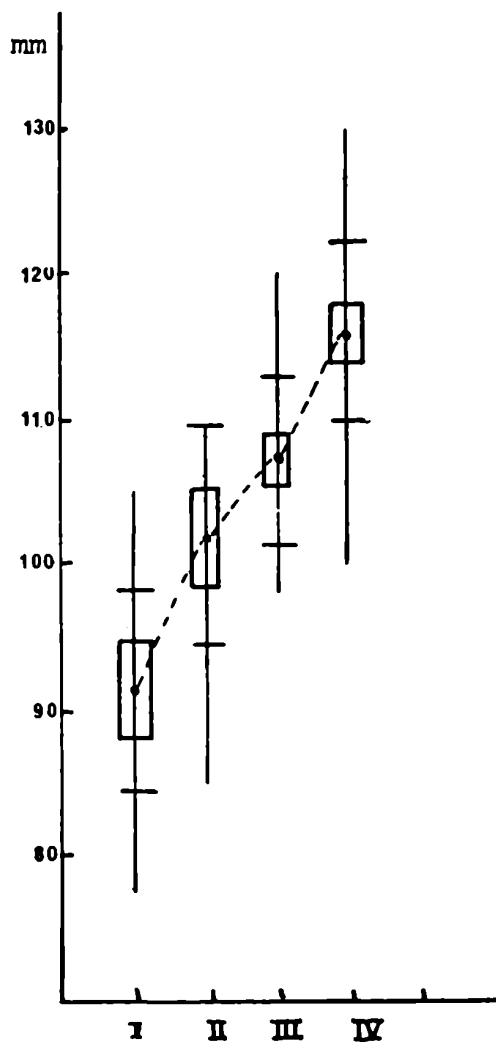
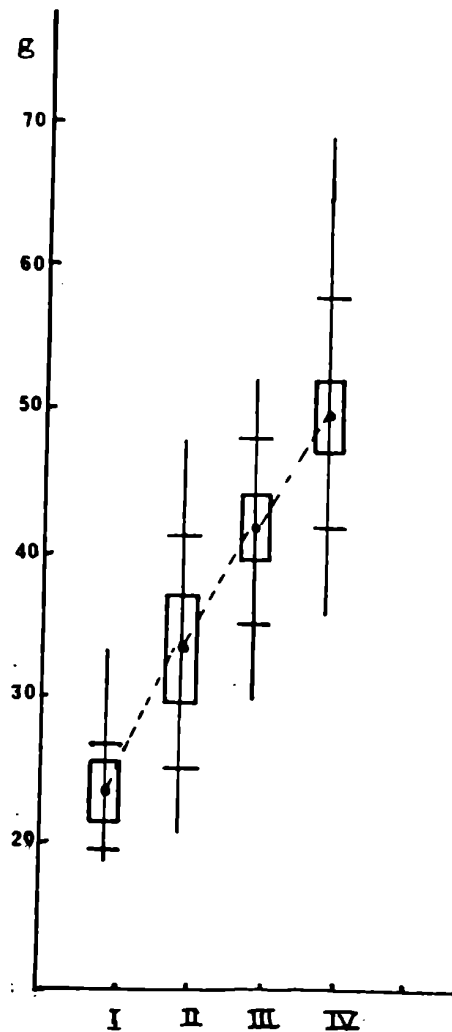


FIGURA N° 2.29. (continuación)

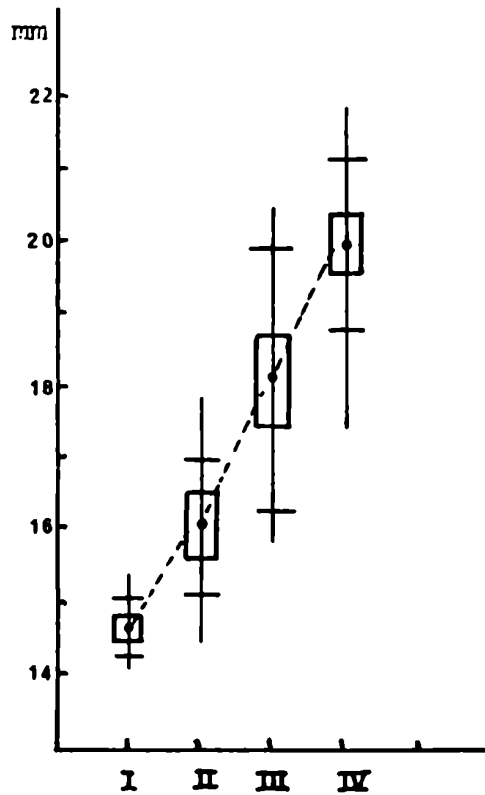
Longitud cabeza-cuerpo



Peso corporal



Longitud fémur



Longitud húmero

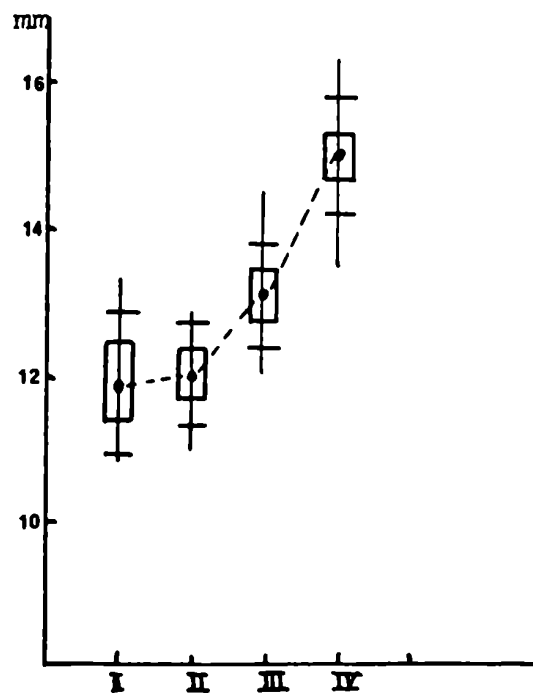


FIGURA 2. 30.

DESARROLLO DE LAS CRIAS HASTA EL MES DE EDAD

PESO DEL CUERPO

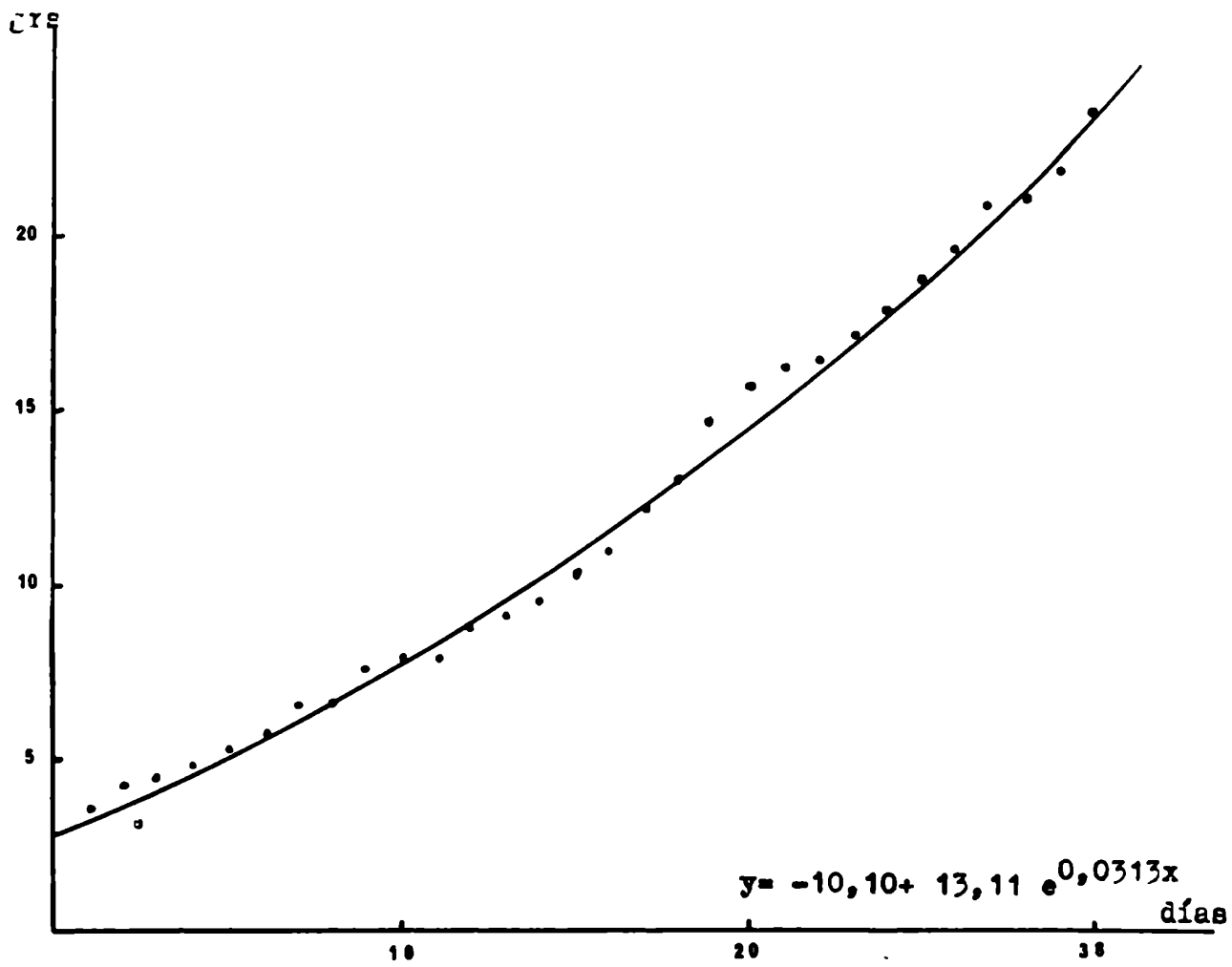


FIGURA N° 2.31.

DESARROLLO DE LAS CRIAS HASTA EL MES DE EDAD

PESO DEL CRISTALINO

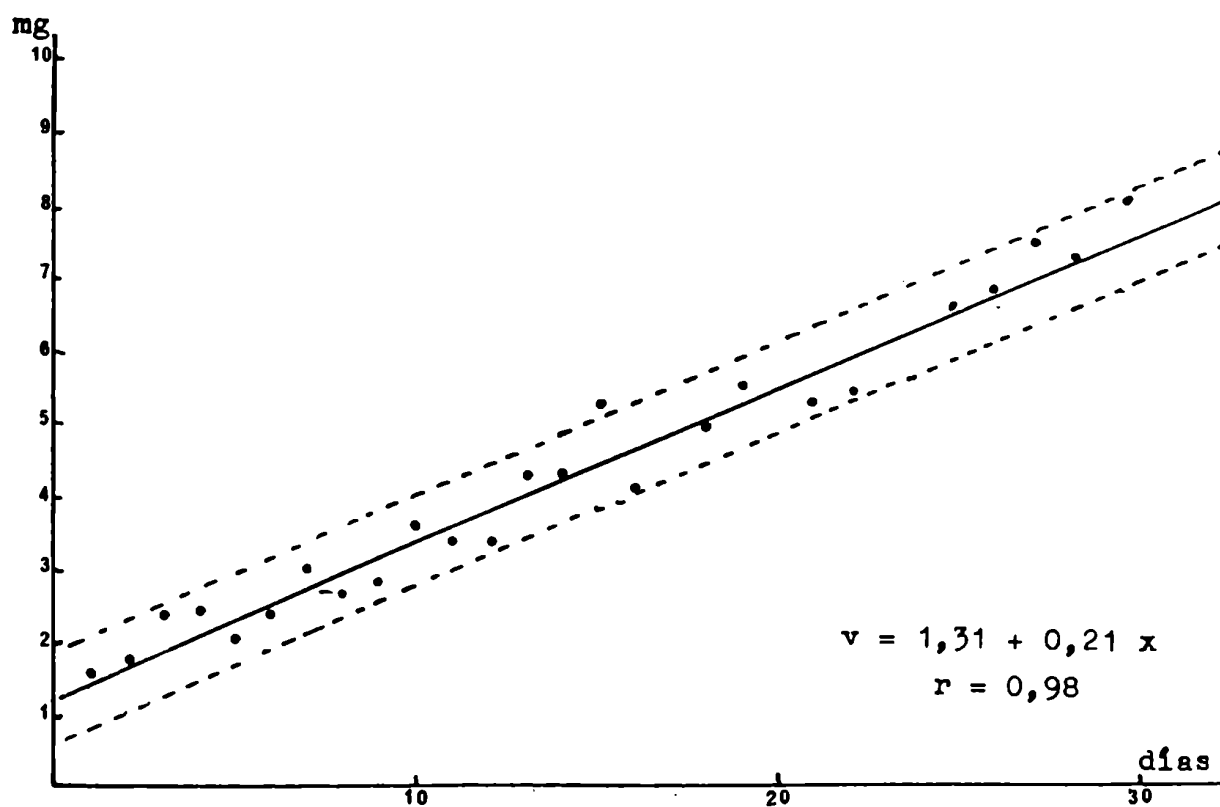


FIGURA N° 2.32.

DESARROLLO DE LAS CRIAS HASTA EL MES DE EDAD

LONGITUD CABEZA-CUERPO

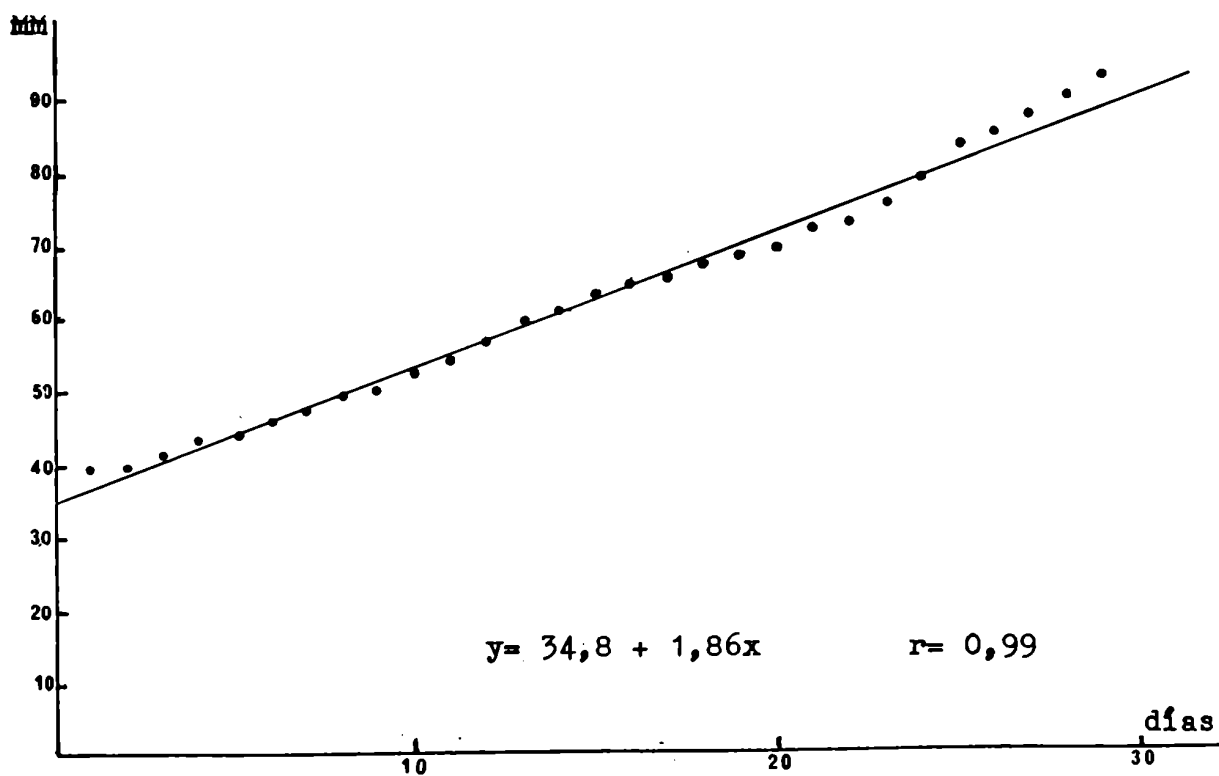


FIGURA N° 2.33.

DESARROLLO DE LAS CRIAS HASTA EL MES DE EDAD

LONGITUD DE LA COLA

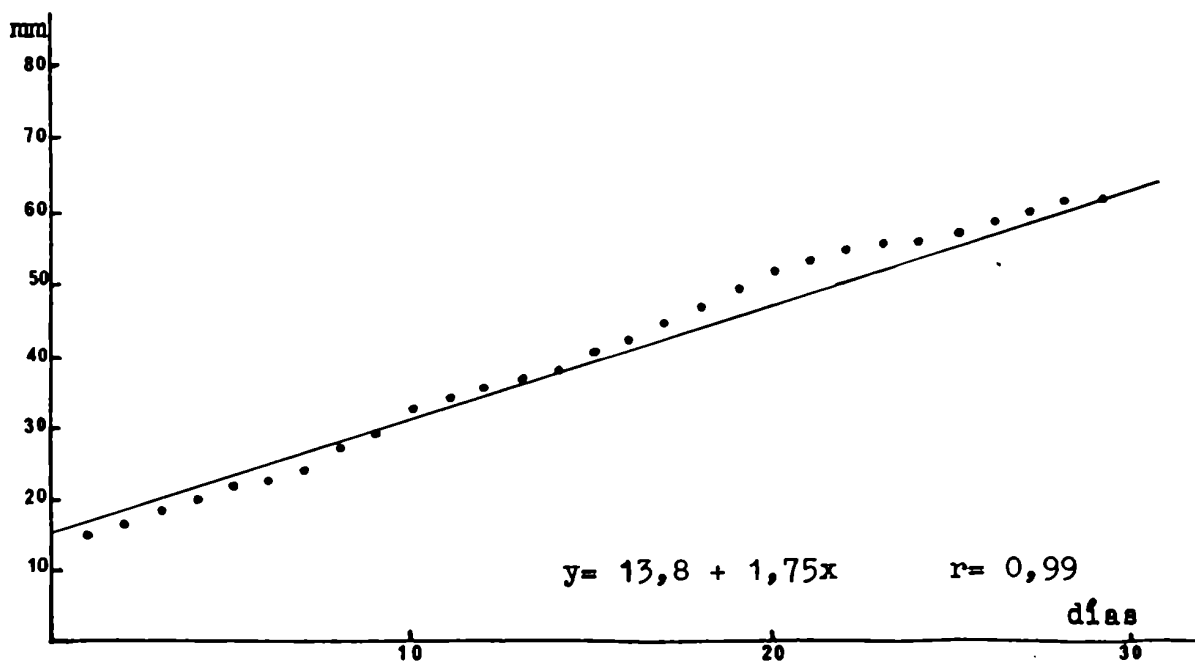


FIGURA N° 2.34.

DESARROLLO DE LAS CRIAS HASTA EL MES DE EDAD
LONGITUD DEL PIE

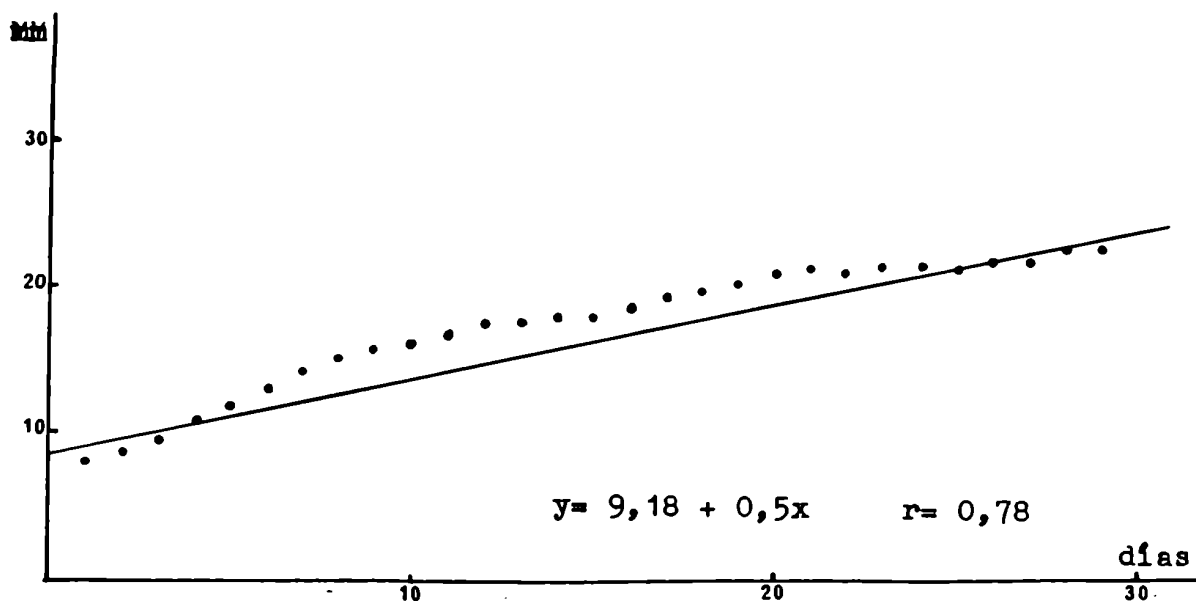


FIGURA N° 2.35.

DESARROLLO DE LAS CRIAS HASTA EL MES DE EDAD
LONGITUD DE LA OREJA

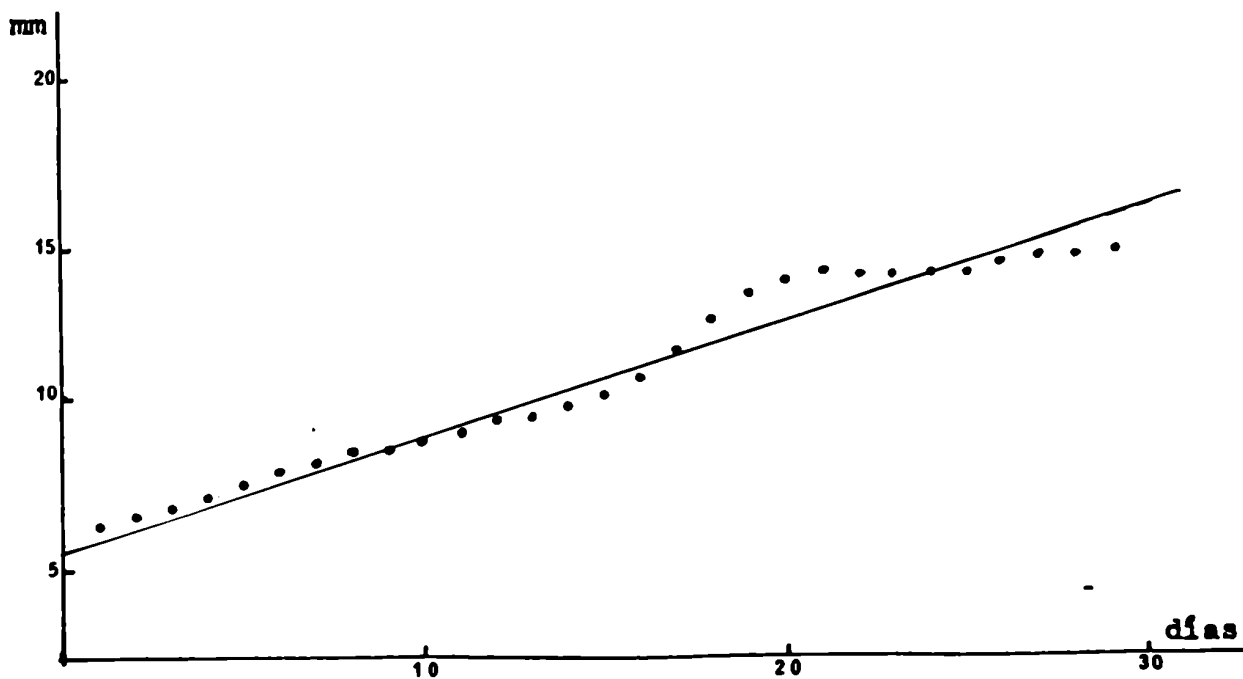


FIGURA 2. 36.

Peso en función de la edad en cuatro ejemplares hembras

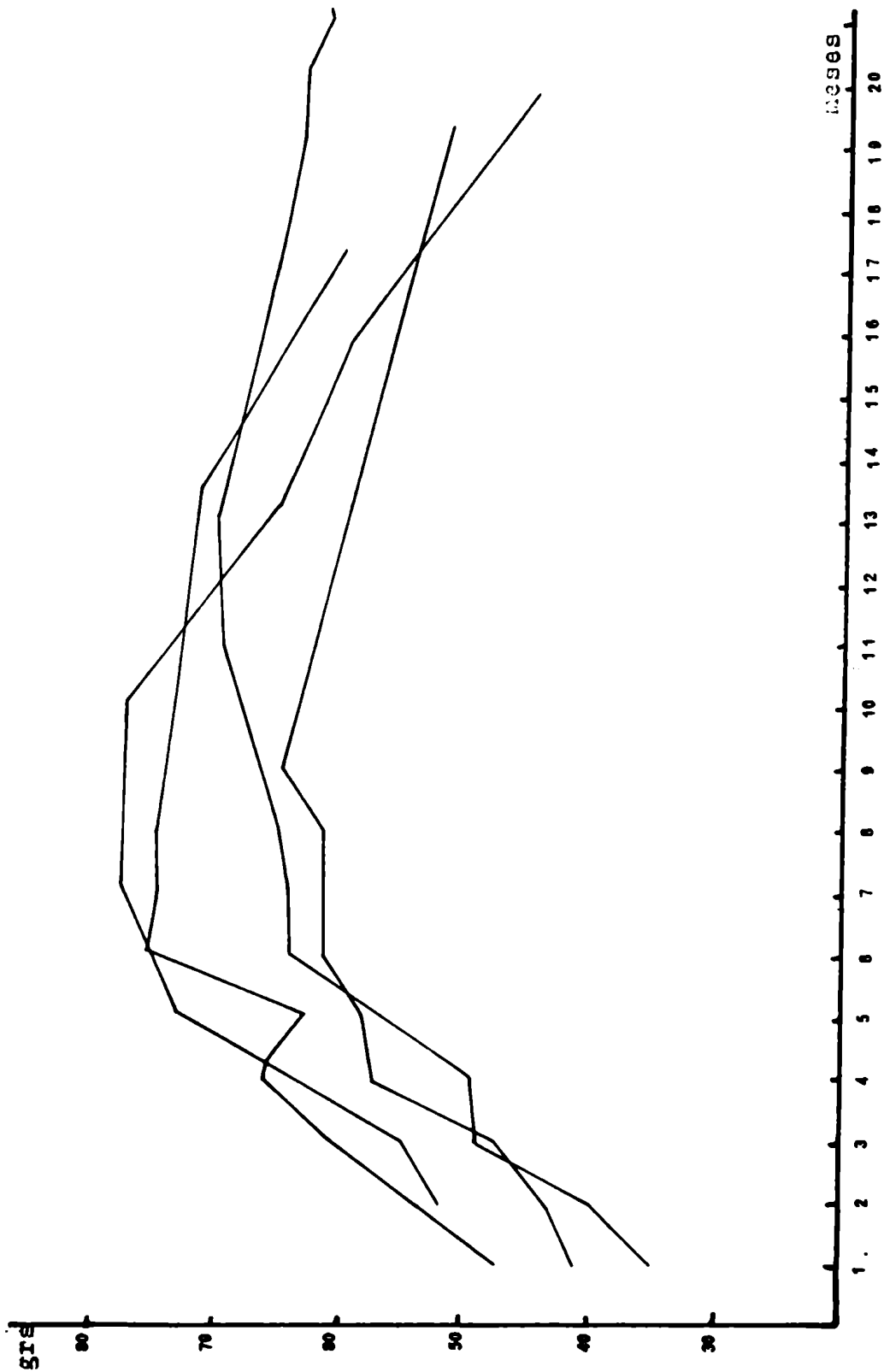


FIGURA 2. 37.

PESO EN FUNCION DE LA EDAD EN CUATRO EJEMPLARES MACHOS

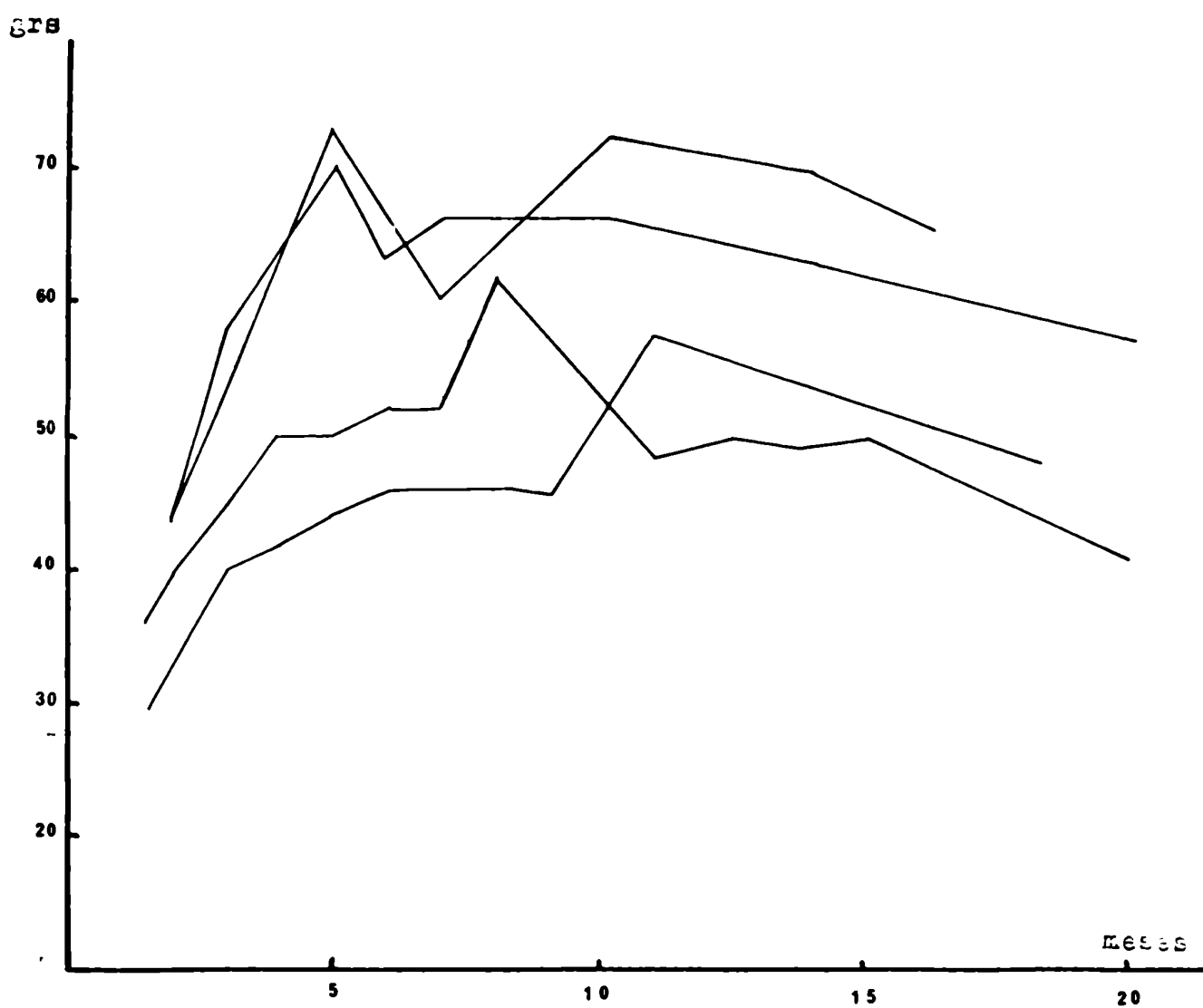


FIGURA N° 2.38.

Frecuencia de casos en cuanto a la duración de la gestación

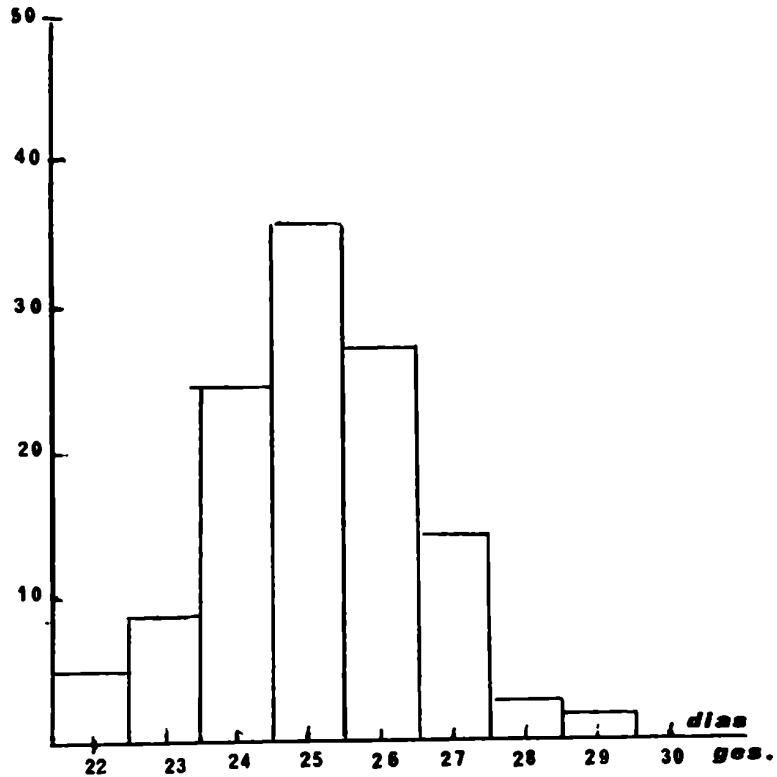


FIGURA N° 2.39.

Número de crías por camada y período de gestación

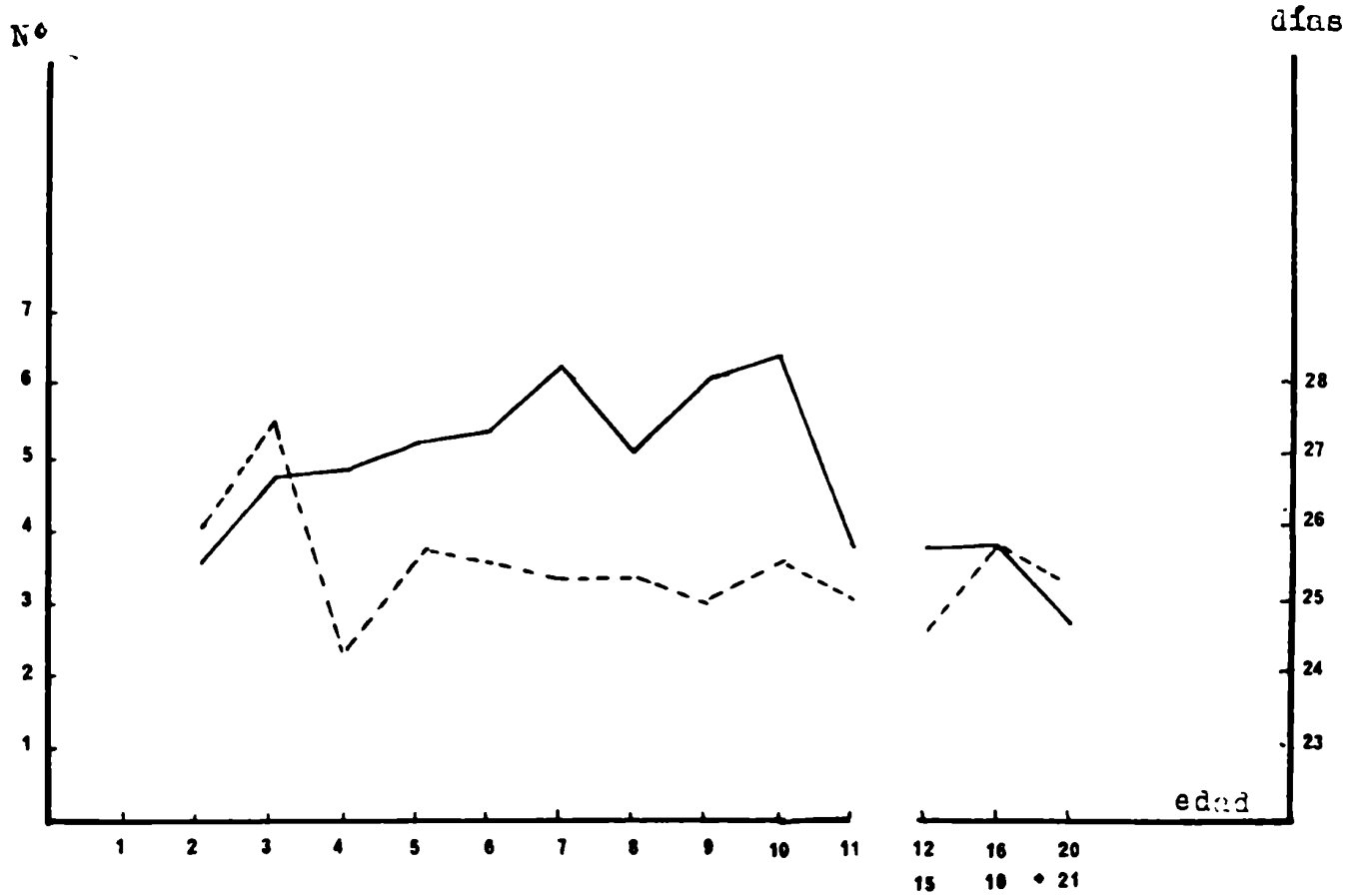


FIGURA N° 2.40.

Frecuencia del número de crías por camada

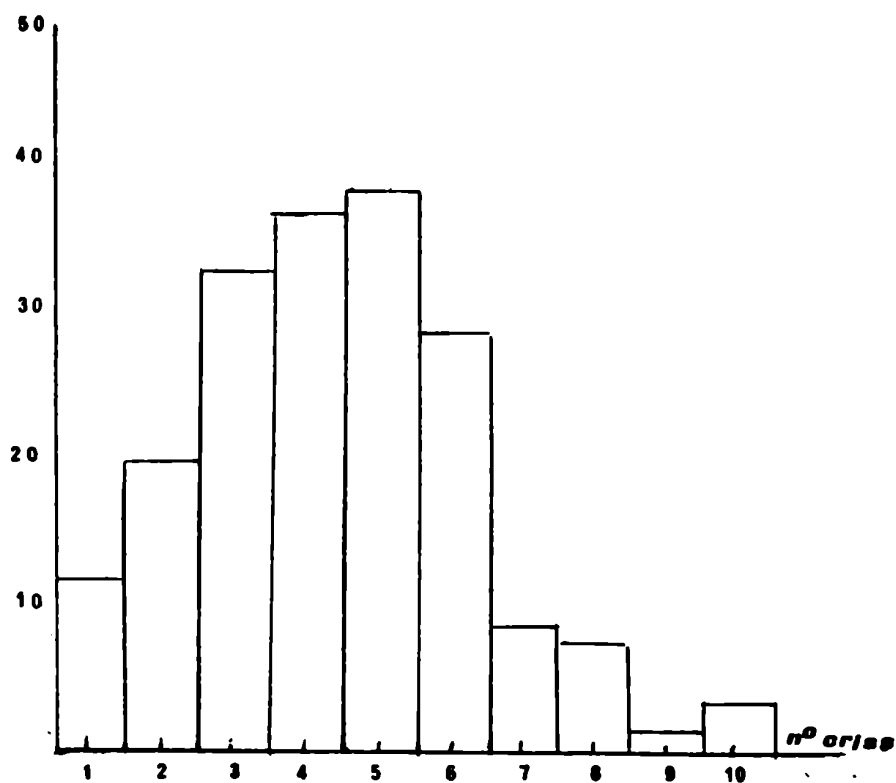


FIGURA N° 2.41.

Prevalencia de preñez fisiológica a través del año

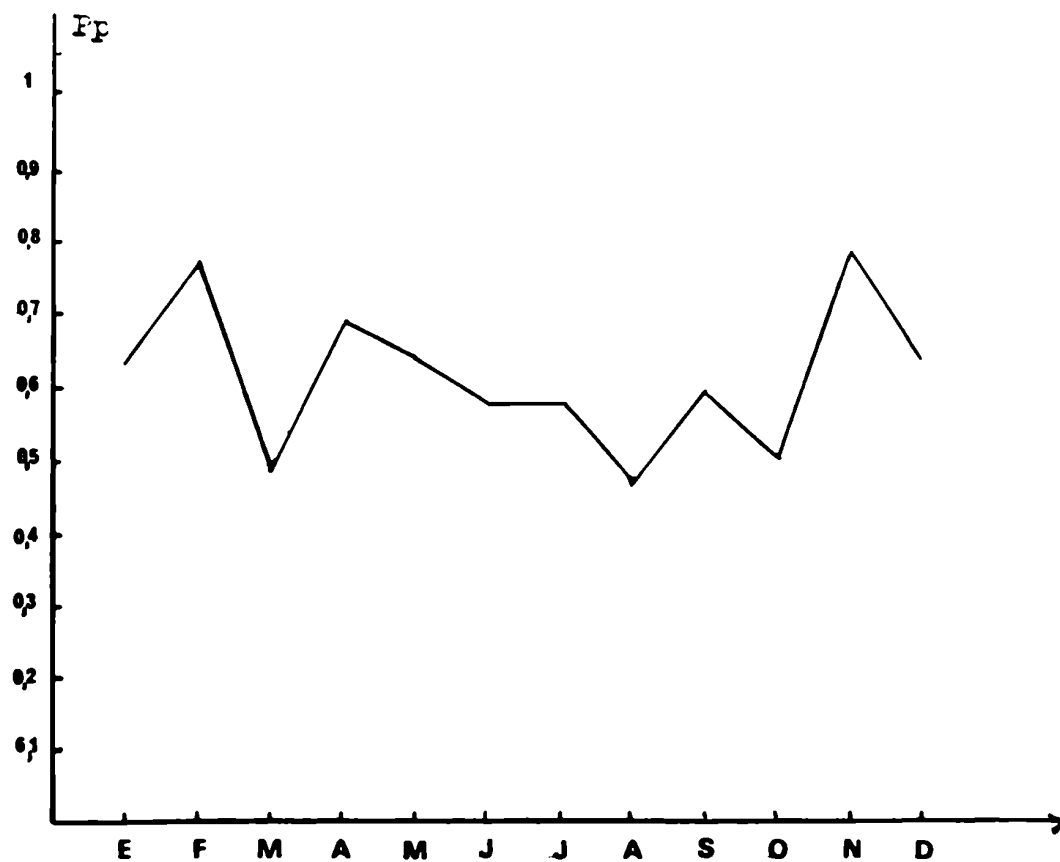


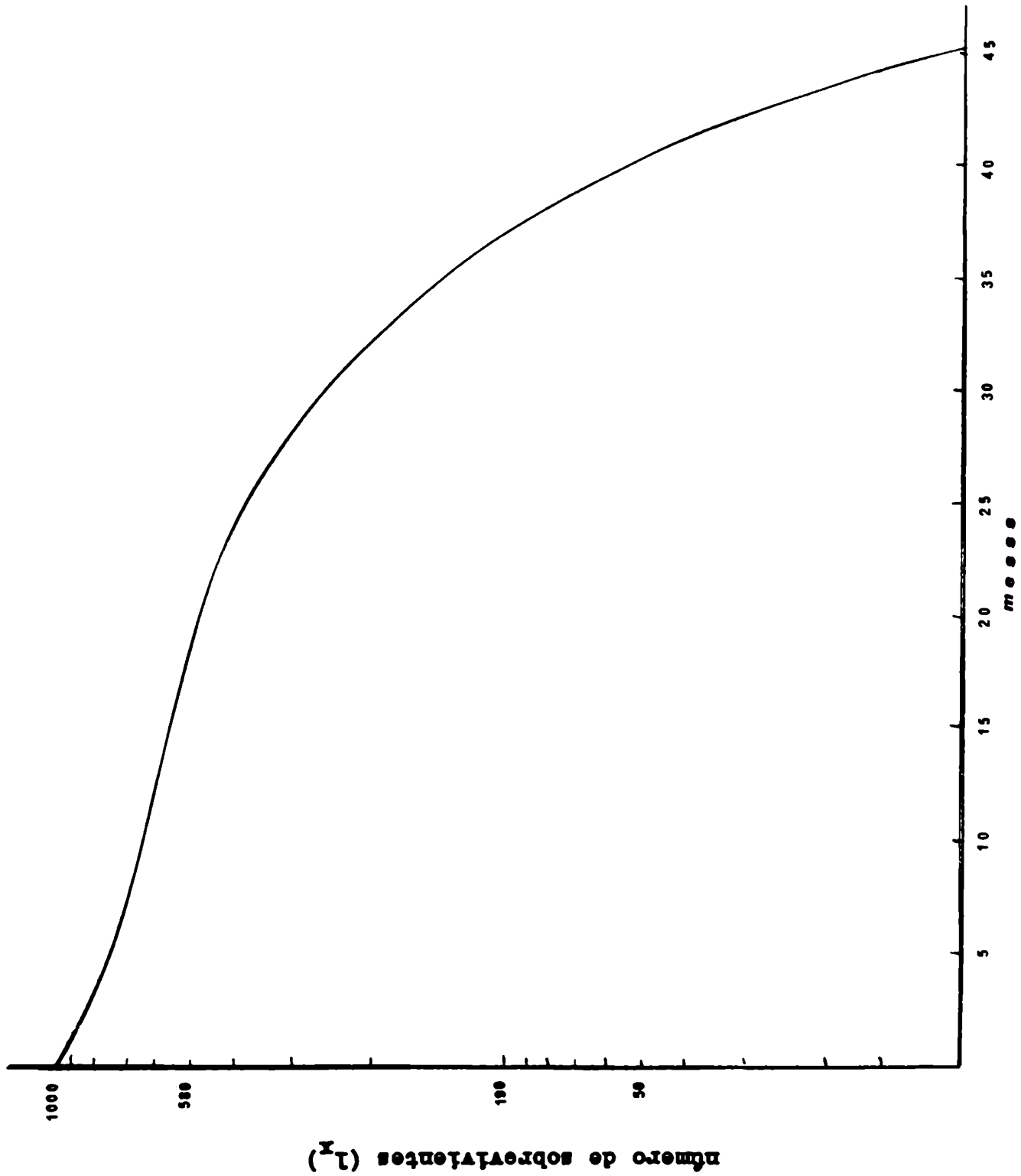
FIGURA N° 2.42.

Distribución de los porcentajes de apareamientos positivos, a lo largo de las temporadas otoño-invierno (punteado), primavera-verano (en blanco) desde el año 1968 hasta 1979.



FIGURA N° 2.43.

CURVA DE SOBREVIVENCIA



CAPITULO III

FACTORES QUE AFECTAN EL CICLO REPRODUCTIVO

INTRODUCCION

Las especies animales han debido adaptar muchos de los mecanismos fisiológicos y de conducta a las fluctuaciones regulares y cíclicas de los componentes del medio ambiente y particularmente, aquellos procesos relacionados con la reproducción, debieron regularse a través de la evolución con aquellos cambios del medio que les son más favorables para la sobrevivencia de las crías.

El hecho de que las crías nazcan en la estación más propicia, define rápidamente las características de la reproducción estacional de una especie y en la mayoría de los vertebrados superiores da como resultado el establecimiento de ciclos anuales.

Estos ciclos estacionales son bien marcados en aquellos pequeños mamíferos de ciclos de vida cortos, como los roedores cricétidos.

Baker (1938,a) distingue dos grupos de factores, entre aquellos que ejercen su influencia sobre los procesos reproductivos:

- 1- Aquellos que ejercen una presión selectiva asegurando que la población se reproduzca en la estación óptima, para la sobrevivencia de las crías. Para la mayoría de los animales este factor es la disponibilidad de fuentes de alimentos, lo cual determina el número de jóvenes que alcanzarán la edad reproductiva.

2- Aquellos, en respuesta a los cuales, los órganos reproductivos salen de su reposo estacional y comienzan sus procesos fisiológicos para alcanzar la condición funcional. Se debe tener presente que puede pasar algún tiempo entre el momento en que comienzan a actuar dichos factores y el momento de la concepción.

Según este mismo autor cada especie usará, aunque son muchos los factores que pueden usarse simultáneamente, aquellos cambios del medio que constituyan la fuente más estable de información predictiva.

En lo referente a mamíferos y particularmente a los pequeños mamíferos herbívoros, desde las observaciones de Baker hasta nuestros días, han surgido muchas controversias, sobre cuál o cuáles de los factores ambientales tienen más peso en la determinación de la estación reproductora y por ende del fenómeno de los ciclos estacionales.

Clegg y Ganang (1959) y Sadleir (1969) han sintetizado la documentación que se refiere a las investigaciones sobre la influencia de distintos factores del medio sobre los procesos reproductivos.

La gran variedad de mecanismos actuando en forma simultánea en la naturaleza dificulta la determinación de cuál de ellos es el más importante en el ajuste de los ciclos reproductivos en un momento dado del año. Las variables que han merecido mayor atención en las investigaciones son la luz, en cuanto a fotoperíodo e intensidad, temperatura, lluvias y nutrición, así también los factores sociales.

El rol de la luz incidente, controlando el comienzo del estró en animales que se reproducen estacionalmente, fue uno

de los aspectos más estudiados por distintos autores, entre ellos Marshall (1937), Lecyk (1962, a), Meunier y Solari (1972).

En las regiones templadas, muchos mamíferos, particularmente los roedores, comienzan a reproducirse al iniciarse la primavera, esto coincide con un período de buen crecimiento de la vegetación y consecuentemente, un buen estado nutricional en ese momento. En vista de ello, otros autores, coinciden en sugerir que el comienzo de la reproducción en los pequeños mamíferos está relacionada con la nutrición al final del invierno y comienzos de la primavera. Para determinar los efectos de la nutrición, se han tenido en cuenta ciertas situaciones observadas en estudios de campo en aquellos casos en que fué posible establecer comparaciones entre poblaciones de la misma especie que están sometidas a diferentes niveles de alimentación, como por ejemplo aquellas poblaciones que pueden tener acceso a campos cultivados, los cuales son fertilizados e irrigados con determinada frecuencia (Bodenheimer and Dvoretzky, 1952; Hoffman, 1958).

Otra de las hipótesis que a cobrado cuerpo entre distintos investigadores, es la de la presencia de sustancias con actividad esterogénica en la porción germinativa de ciertas plantas herbáceas en crecimiento (Bradbury and White, 1954; Friedman and Friedman, 1939; Pinter and Negus, 1965).

Aunque la forma de actuar de dichas sustancias aún no se ha comprobado, Friedman and Friedman, 1939, ya había puntualizado que extractos obtenidos de plantas en crecimiento, inducen la ovulación, tal como lo hacen las gonadotrofinas hipofisarias.

Como se expuso en el Capítulo II pp. 74 , los ejem-

plares de la especie en estudio criados en cautiverio, se reproducen durante todo el año, mientras que en la naturaleza, presentan un período de reposo sexual, que se corresponde con los meses invernales, Capítulo I, pp.17.

Si se analizan los diversos factores a los que están expuestos los animales en el bioterio, se comprueba que la temperatura y el alimento son los factores que se mantuvieron constantes durante todo el año.

Teniendo en cuenta estos hechos y lo expuesto anteriormente en este Capítulo, es que se han diseñado las siguientes experiencias, para testear la hipótesis de que es la vegetación en crecimiento durante la primavera, el principal factor desencadenante de los procesos reproductivos de pequeños roedores silvestres.

MATERIALES Y METODOS

Para esta experiencia se seleccionaron animales adultos de la misma edad y preferentemente de la misma camada y se los separó en seis grupos sometiéndolos a las siguientes condiciones:

LUZ	DIETA
1- 12 horas de luz; 12 horas de oscuridad	1a- Dieta básica 1b- Dieta básica más germen
2- Oscuridad total	2a- Dieta básica 2b- Dieta básica más germen
3- Luz en su ciclo diario natural durante los meses invernales	3a- Dieta básica 3b- Dieta básica más germen

La dieta básica consistió en semillas de cereales y harinas de legumbres y una vez por semana se les adicionó vegetales frescos como zanahorias y repollo. Los ejemplares testigo consumían nada más que esa dieta, en los otros casos se les

daba dos veces por semana, semillas de trigo en germinación, cuando la porción germinal alcanzaba cinco centímetros de altura. Se les proporcionaba 7 grs. por animal. La germinación se efectuó en el laboratorio sobre aserrín de madera húmedo, para evitar introducir como variable la influencia de los minerales del suelo. Los animales consumieron la semilla y la porción verde y usaron las raíces para hacer el nido.

Los ejemplares fueron pesados semanalmente y se los mantuvo en experimentación 45 días antes de sacrificarlos. Se contó por lo menos con 10 machos y 10 hembras para cada lote de experimentación.

Cuando se sacrificaron se tomaron sus datos corporales externos y luego se extrajeron y pesaron los cristalinós, órganos sexuales, adrenales e hipófisis.

Dentro de cada experimento los ejemplares fueron apareados luego de 30 días de estar bajo tratamiento.

Se efectuó un análisis de los cortes histológicos de ovarios y testículos para determinar la influencia de los distintos tratamientos sobre el grado de funcionalidad de los órganos.

Los datos cuantitativos fueron tratados mediante un análisis de la varianza multivariada.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

En las tablas y figuras 3.1. y 3.2. se presentan los valores medios del peso corporal y del peso de los cristalinós, en machos y hembras, para cada una de las condiciones experimentales a que fueron sometidos los animales, y en las tablas y figuras 3.3. y 3.4. se exponen los valores medios de los pesos de testículos, epidídimo, vesícula seminal, ovarios

y adrenales.

Si se analizan comparativamente los valores para cada una de las condiciones a que fueron expuestos los animales se verifica que aparentemente en la mayor parte de los casos en que se refuerza la dieta con trigo germinado, los pesos de los distintos órganos son más altos.

Para comprobar si esas diferencias son en realidad significativas, o sea que no se deben alazar, se efectuó un análisis multivariado, por otra parte se realizó también un análisis de la varianza de dos factores para cada una de las variables medidas, las diferencias encontradas se analizaron mediante contrastes por el método de Scheffé, todas las significaciones fueron analizadas con una probabilidad del 0,05.

Los resultados de estos análisis se resumen a continuación:

PARA MACHOS:

Peso del cuerpo: del análisis resultó que el peso del cuerpo no muestra diferencias significativas entre los distintos tratamientos.

Peso de los cristalinos: el peso de los cristalinos varía según el fotoperíodo. Los contrastes indicaron diferencias significativas entre los pesos promedio de los cristalinos de los animales expuestos a la luz, con respecto a los que estaban en la oscuridad. Pesan más los cristalinos en aquellos ejemplares expuestos a la luz tanto artificial como natural.

Peso de los testículos: se encontraron diferencias significativas entre el peso promedio del testículo bajo las distintas dietas, es decir resulta siempre más alto el peso de

los testículos en los animales alimentados con germen independientemente del régimen de luz.

Peso del epidídimo: las conclusiones son las mismas que para el peso del testículo.

Peso de la vesícula seminal: los contrastes indicaron diferencias significativas entre el peso promedio de esta glándula en los ejemplares alimentados con germen respecto a las que sólo consumían dieta básica .

Peso de las adrenales: el peso de esta glándula es el que menos variación muestra al ser sometidas a los distintos tratamientos.

HEMBRAS:

Peso del cuerpo: no existen diferencias significativas en el peso promedio corporal bajo ninguna de las condiciones experimentales.

Peso de los cristalinos: al igual que en los machos el peso promedio de los cristalinos aumenta en aquellos casos en que son expuestos a la luz con respecto a los de oscuridad. Se detectó una pequeña diferencia entre aquellos ejemplares expuestos a la luz y alimentados con germen.

Peso de los ovarios: el peso de estos órganos no varía significativamente bajo ninguno de los distintos tratamientos.

Peso de las adrenales: lo mismo que en los machos el peso de la adrenal es el que menos varía.

RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de la experimentación, antes descritos, se puede concluir que los cristalinos se ven afectados por la ausencia de luz, siendo su peso significativamente menor en estas condiciones. Es decir, el hecho de que los animales permanezcan en oscuridad las 24 horas del día determinaría que los cristalinos no aumenten de peso en la misma proporción que en el caso de aquellos expuestos a la luz.

Esto podría ser una explicación del hecho de que en los animales de campo los cristalinos son de menor peso para la misma edad, que en los de laboratorio, ya que esta especie es de hábitos nocturnos y su exposición a la luz es normalmente baja.

Este fenómeno limita el uso del peso de este órgano, como estimador de la edad, en casos que no pueda asegurarse que las condiciones lumínicas son semejantes en las distintas situaciones comparadas.

Meunier y Solarí (1972), por el contrario, no encontraron diferencias en el peso de los cristalinos bajo distintas condiciones de fotoperíodo y alimentación para Microtus arvalis.

Los cristalinos no se ven afectados por la calidad de la dieta que consumen los animales.

La adición de trigo germinado en la dieta de los machos, determinó un significativo aumento en el peso de testículos, epidídimos y vesícula seminal. El examen microscópico de los preparados de los dos primeros órganos muestra una mayor abundancia de espermatozoides en los casos de los animales alimentados con germen independientemente del régimen de luz a que fueron expuestos.

Es de hacer notar la peculiaridad de que en un 40% de los machos en oscuridad y sin germen, se observa en los cortes de epidídimo la presencia de espermatoцитos en lugar de espermatozoides (Lámina 3.1.). Los testículos correspondientes sólo muestran unas pocas espermátidas.

Podría atribuirse este hecho a los efectos de algún desequilibrio de los ciclos hormonales influenciados por la activación en la oscuridad de la sustancia melatonina secretada por la epífisis.

En el caso de las hembras no se comprobó diferencias significativas en el peso de los ovarios bajo las distintas condiciones experimentales, pero el análisis de los cortes histológicos pone en evidencia una mayor proporción de cuerpos amarillos y folículos de Graaf en los animales alimentados con germen.

El número medio de cuerpos amarillos estimados fueron los siguientes:

Hembras bajo las condiciones standard del bioterio: $7,0 \pm 0,48$

Hembras en experimentación alimentadas con germen de trigo: $6,7 \pm 0,26$.

Hembras en experimentación sin germen de trigo en su dieta: $5,0 \pm 0,07$.

Como se ve por estos valores existe una diferencia en el número medio de cuerpos amarillos entre las hembras alimentadas con germen o sin él. En el primer caso el valor medio se acerca al valor medio de cuerpos amarillos correspondientes a las hembras en condiciones standard de bioterio.

Por otra parte si comparamos el número medio de embriones por hembra se observa que éste es mayor bajo la condición de 12 horas de luz lo que significaría que en este caso

junto con la dieta también el fotoperíodo tiene influencia sobre la fertilidad de las hembras. Estos efectos fueron demostrados por Pinter y Nagus (1965) para la especie Microtus montanus.

Todo lo expuesto pondría de manifiesto que es la calidad de la dieta que consumen los animales en determinado momento del año, en la naturaleza, uno de los factores que ejercen su efecto sobre el desarrollo funcional de los órganos sexuales y consecuentemente la fijación de una restringida época de reproducción.

TABLA N° 3.1.

ANIMALES EN EXPERIMENTACION

MACHOS

Peso del cuerpo

EXPERIENCIA	N	\bar{x}	D.S.	\bar{Ex}
1a	10	42,25	7,91	2,50
1b	10	42,67	6,76	2,13
2a	10	40,61	6,35	2,00
2b	10	42,86	8,76	2,77
3a	10	44,63	6,11	1,93
3b	10	40,14	3,71	1,17

Peso de los cristalinos

1a	10	14,16	0,94	0,30
1b	10	13,79	2,57	0,81
2a	10	11,18	2,76	0,83
2b	10	11,58	2,83	0,89
3a	10	12,79	1,87	0,62
3b	10	12,46	2,52	0,80

TABLA N° 3.2.

ANIMALES EN EXPERIMENTACION

HEMBRAS

Peso corporal

EXPERIENCIA	N	\bar{x}	D.S.	\bar{Ex}
1a	10	37,38	7,60	2,40
1b	10	38,75	8,65	2,73
2a	10	36,00	5,83	1,84
2b	10	38,44	7,14	2,26
3a	10	36,00	4,32	1,37
3b	10	35,90	6,50	2,05

Peso de los cristalinos

1a	10	12,17	2,06	0,65
1b	10	12,90	2,02	0,64
2a	10	12,65	2,82	0,89
2b	10	13,90	1,38	0,48
3a	10	10,90	2,42	0,76
3b	10	11,83	2,26	0,71

TABLA N° 3.3.

ANIMALES EN EXPERIMENTACION

MACHOS

Peso de los testículos

EXPERIENCIA	N	\bar{x}	D.S.	\bar{Ex}
1a	10	113,78	35,8	11,3
1b	10	183,19	18,3	5,8
2a	12	134,35	26,7	7,7
2b	10	145,66	38,9	12,3
3a	10	126,30	42,0	13,3
3b	10	159,70	36,1	11,4

Peso de los epidídimos

1a	10	22,80	6,2	1,9
1b	10	30,20	11,6	3,6
2a	14	22,40	6,7	1,8
2b	10	33,30	8,6	2,7
3a	10	23,45	8,3	2,6
3b	10	26,96	9,8	3,1

TABLA N° 3.3.
(Continuación)

Peso de la vesícula seminal

EXPERIENCIA	N	\bar{x}	D.S.	\bar{E}_x
1a	10	90,55	13,5	4,30
1b	10	104,41	30,0	9,50
2a	12	84,10	21,4	6,20
2b	10	127,38	30,6	9,70
3a	10	98,71	11,6	3,70
3b	10	126,32	26,3	8,30

Peso de las adrenales

1a	10	3,21	1,95	0,43
1b	10	4,26	2,00	0,63
2a	14	3,60	2,00	0,53
2b	10	3,81	1,35	0,43
3a	10	3,47	0,97	0,31
3b	10	3,47	1,09	0,34

TABLA N° 3.4.

ANIMALES EN EXPERIMENTACION

HEMBRAS

Peso de los ovarios

EXPERIENCIA	N	\bar{x}	D.S.	$E\bar{x}$
1a	10	14,63	9,9	3,1
1b	10	23,24	10,5	3,3
2a	10	17,00	5,8	1,8
2b	10	18,74	7,5	2,4
3a	10	19,88	5,2	1,6
3b	10	15,67	4,0	1,2

Peso de las adrenales

1a	10	3,05	1,43	0,45
1b	10	2,69	1,05	0,33
2a	8	3,47	1,41	0,45
2b	10	3,64	1,56	0,49
3a	10	2,91	1,20	0,48
3b	12	3,70	1,64	0,47

TABLA N° 3.5.

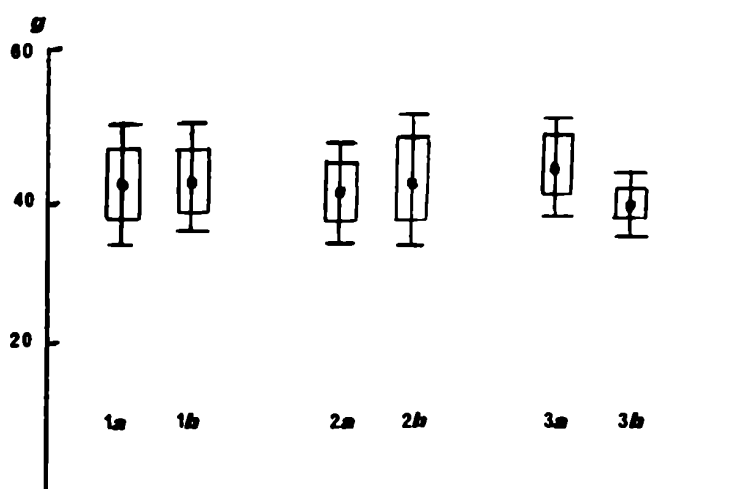
EXPERIENCIA	% de prefer	N° de embriones
1a	20	6,0
1b	30	4,7
2a	0	0
2b	20	5,5
3a	0	0
3b	34	4,0

FIGURA N° 3.1.

ANIMALES EN EXPERIMENTACION

MACHOS

Peso del cuerpo



Peso de los cristalinos

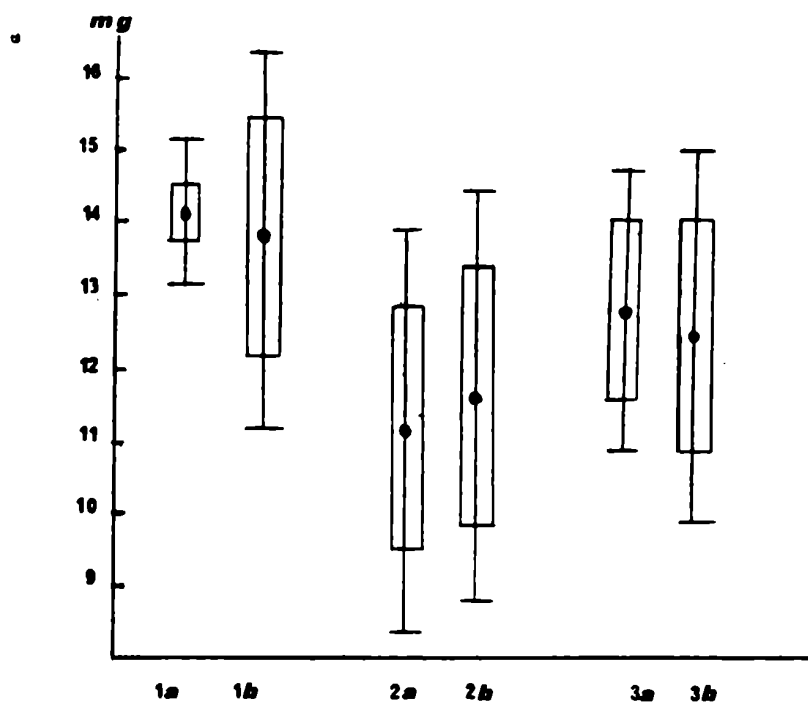
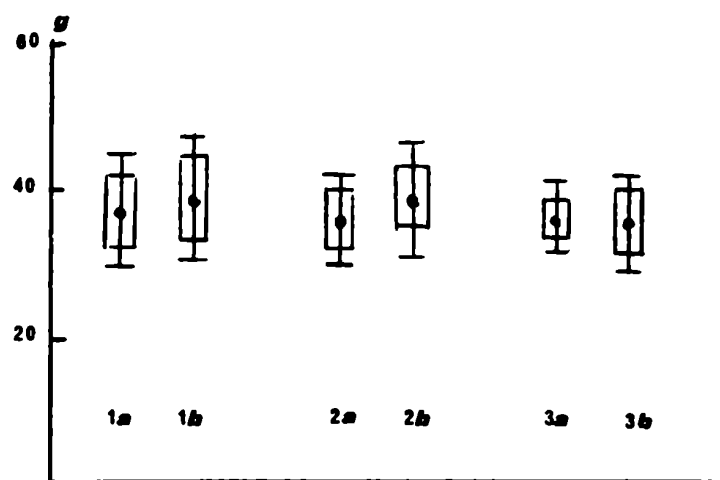


FIGURA N° 3.2.

ANIMALES EN EXPERIMENTACION

HEMBRAS

Peso del cuerpo



Peso de los cristalinos

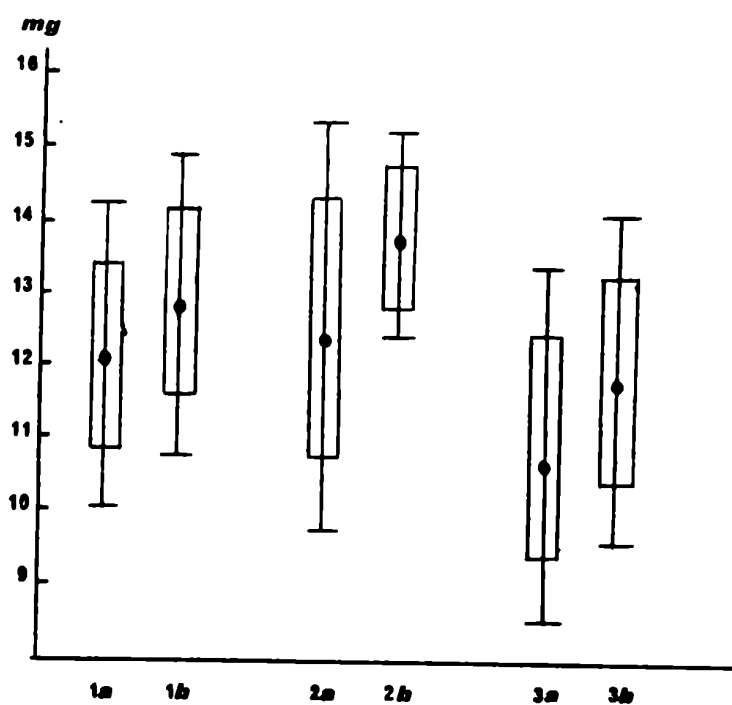
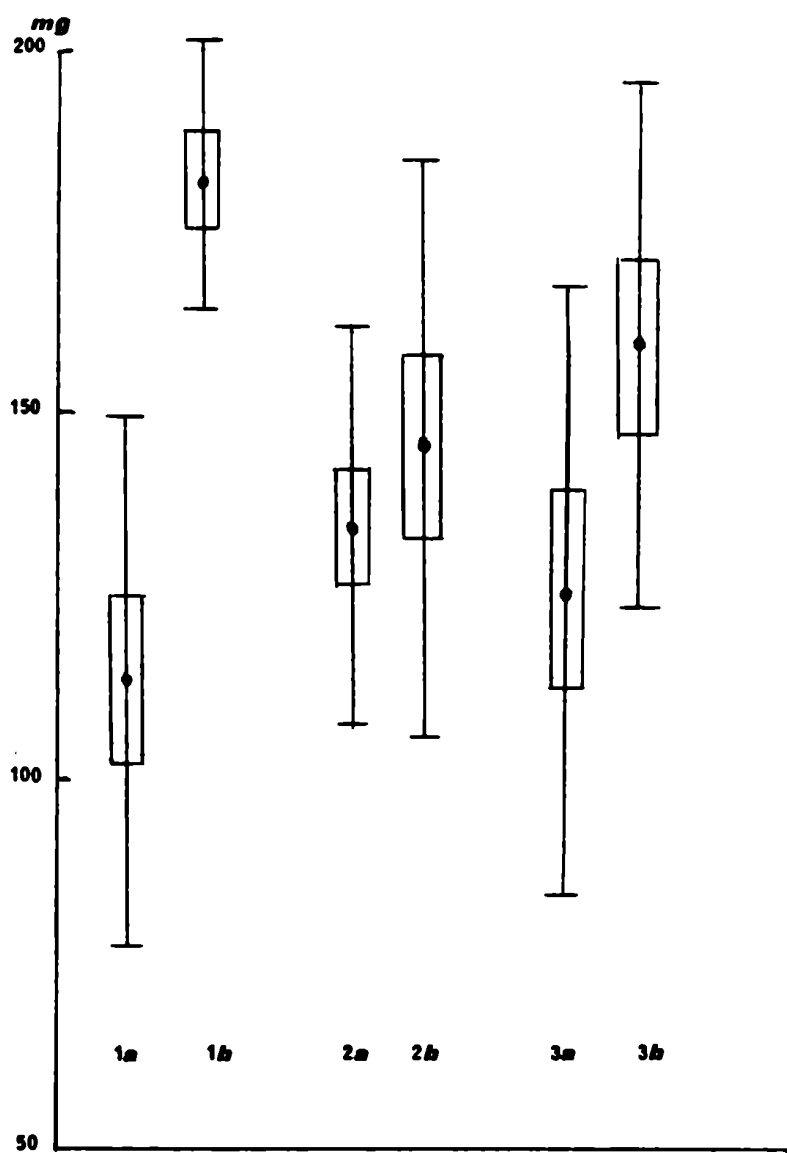


FIGURA N° 3.3.

ANIMALES EN EXPERIMENTACION

MACHOS

Peso de los testiculos



Peso de los epidídimos

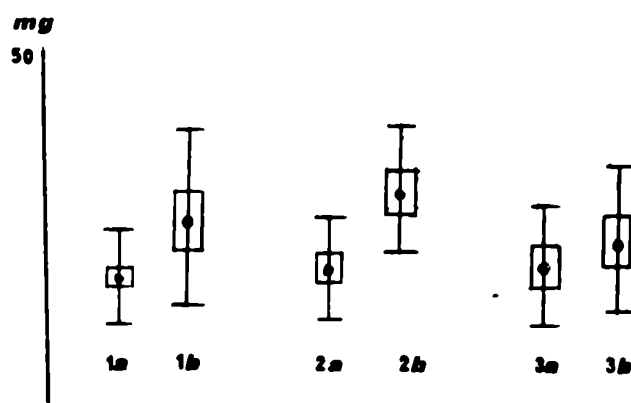
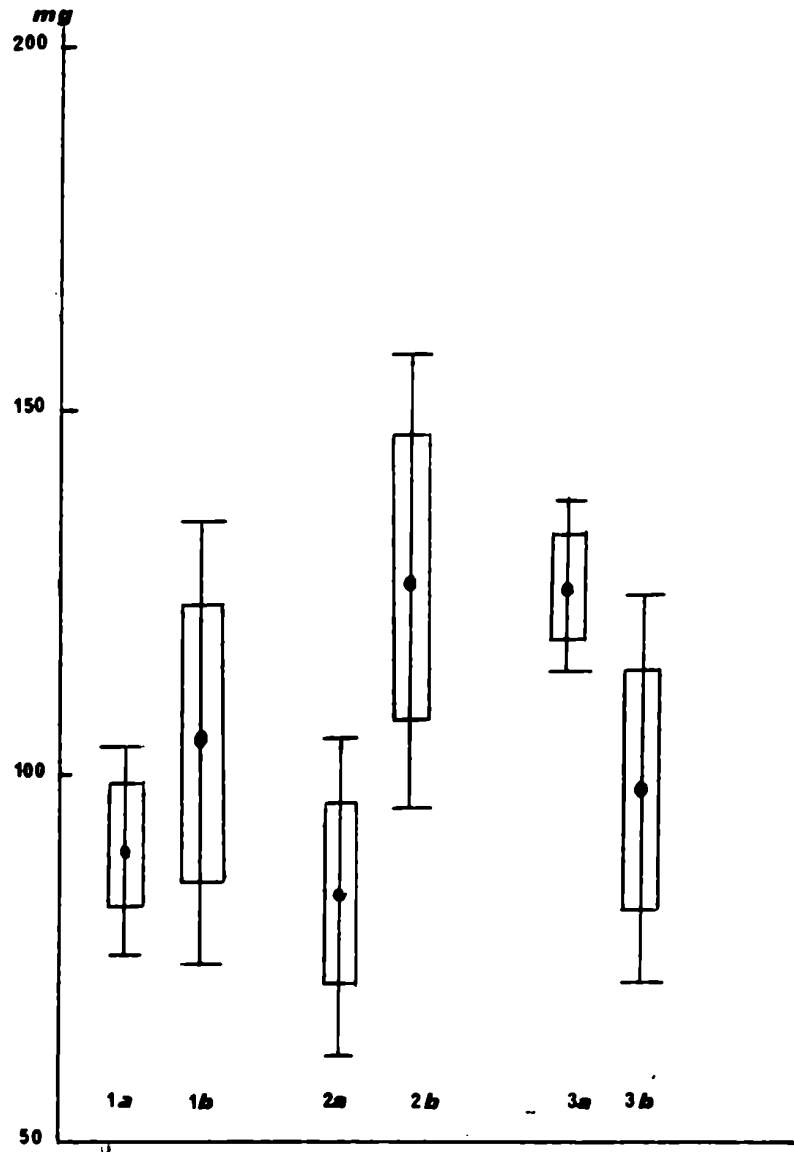


FIGURA N° 3.3.

(Continuación)

Peso de las vesículas seminales



Peso de las adrenales

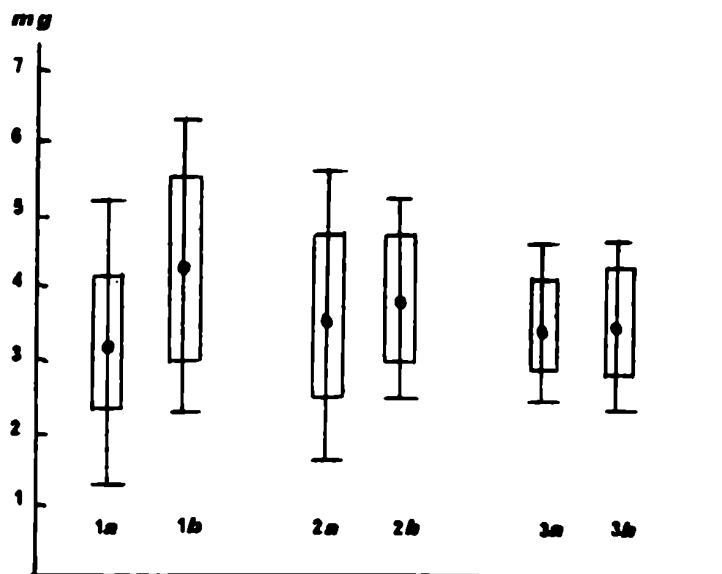
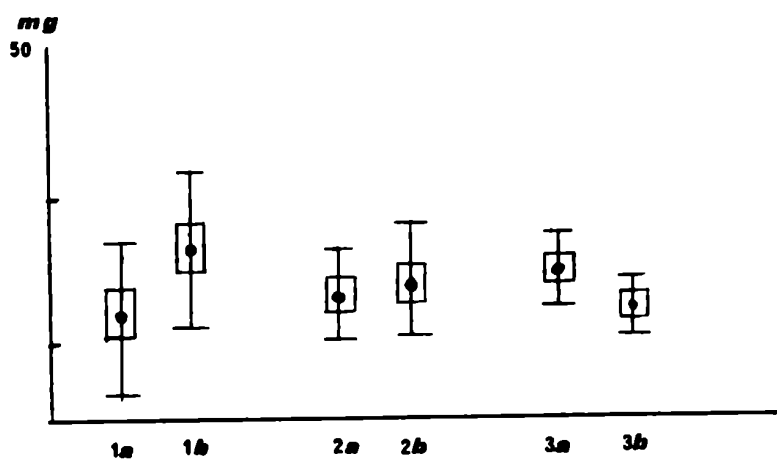


FIGURA N° 3.4.

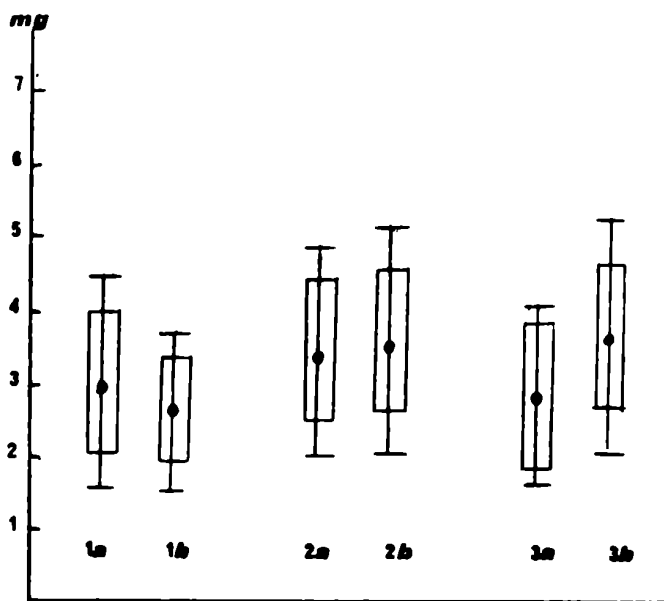
ANIMALES EN EXPERIMENTACION

HEMBRAS

Peso de los ovarios



Peso de las adrenales



CAPITULO IV

EN ESTE CAPITULO SE TRATAN SOMERAMENTE ALGUNAS OBSERVACIONES PRELIMINARES SOBRE COMPORTAMIENTO EN LA COLONIA.

Son animales dóciles, fáciles de manejar, poco agresivos, particularmente a partir de los dos meses de edad, en los cuales la reacción de escape cuando se les abre la jaula es cavar el aserrín que les sirve de cama con la evidente intención de esconderse.

Los ejemplares más jóvenes, por el contrario tratan de escapar de la jaula, siendo su manipuleo más difícil.

Es una especie poco promiscua, ya que no se ha dado nunca el caso de apareamientos entre padres e hijos o entre hermanos que permanecieran por largo tiempo juntos en la misma jaula, a diferencia de lo observado en la colonia de otro cricétido Gracomya griseoflavus del mismo bioterio, en que aquellas camadas que quedaban sin separar en la misma jaula al llegar a la madurez sexual todas las hembras quedaban preñadas.

Si se compara machos y hembras en cuanto a la agresividad, en estas últimas ésta es más marcada, ya que las hembras adultas que permanecen juntas en la jaula, aunque pertenézcan a la misma camada, suelen pelear con frecuencia encontrándose las con las colas cortadas y mordeduras en las orejas. En los apareamientos por lo general se encuentra el macho en tales condiciones.

En el caso de los machos de una misma camada que permanecieran juntos, parecería que uno de ellos es dominante, ya que se instala con el nido en un rincón de la jaula, permaneciendo los restantes en el rincón opuesto, además es éste el primero que se acerca a la mamadera o a la comida

cuando se manipulea la jaula.

Como se explicó en la metodología, los apareamientos siempre se debían realizar colocando el macho y la hembra en una jaula limpia, ya que en caso de colocarse el macho en la jaula de la hembra o viceversa, los animales defienden su nido agresivamente en detrimento del éxito del apareamiento. Las hembras más jóvenes, son muy descuidadas con sus crías, en el primer parto, no construyen nido, se encuentra las crías desparramadas por la jaula, por el cual el desarrollo de esa camada es más deficiente, pero esas mismas hembras se comportan normalmente en los siguientes partos aunque este sea al poco tiempo y aún que se deba a preñez post-parto.

El hecho de que la reacción de escape sea tratar de cavar en el aserrín hace pensar que estos animales construyen cuevas en la naturaleza (no se pudo observar). Para una primera comprobación se construyó un terrario de 1 x 0,70 m con una capa de tierra de 25 cm de profundidad. En el se sembró alpiste. Cuando el vegetal estuvo suficientemente desarrollado se colocó en el terrario una pareja de adultos. Los animales se alimentaron de las semillas y al día siguiente de instalados habían cortado todas las hojas a nivel del suelo y con las mismas construyeron sus nidos. A los cuatro días cada uno había construido una cueva en los extremos equidistantes de la jaula y a ella habían trasladado las hojas secas y el alimento que se les suministraba. Se asomaban a la entrada de la cueva al oír movimientos pero desaparecían inmediatamente que se introducía la mano en el terrario.

Después de diez días de permanecer juntos la hembra posiblemente preñada (presentaba la vagina sangui-nolienta) se torna más agresiva y ataca al macho repetida-mente.

La hembra dió a luz seis ejemplares que convi-
vieron en la cueva con la madre hasta la edad de dos meses,
a partir de esa edad cavaron cuevas individualmente.

Al poco tiempo se agregó al terrario dos nuevas
parejas una de las cuales dió una camada de tres crías.

Se siguió de ésta el desarrollo de las distin-
tas generaciones comprobándose una alta mortalidad cuando
la cantidad de animales en el terrario superaba el número
de diez. Aparentemente esta es la máxima densidad que puede
soportar el área del terrario.

En determinado momento se colocan latas de a-
ceite vacías y limpias y a partir de allí los animales deja-
ron de construir cuevas y armaron sus nidos en el fondo de
las latas, obturando la entrada con tierra y dejando un pe-
queño tunel para desplazarse al interior. Es de hacer notar
que al colocar las latas los animales tardaron cinco días
en ocuparlas y al cambiarselas por otras limpias volvieron
a tardar ese lapso de tiempo antes de construir nuevamente
el nido, merodeando e investigando alrededor de las mismas.

Esta observación es de tener en cuenta en los
trabajos de trampeo de campo, en cuanto a la actitud de los
animales frente a las trampas de captura viva ya que posi-
blemente los primeros días no caigan en ellas hasta que to-
men confianza a ese nuevo objeto en su ambiente.

SELECCION DEL ALIMENTO

En el mismo terrario se les colocó recipientes con semillas de distintas especies de cereales, para comprobar sus preferencias en este tipo de alimentación y la cantidad que consumían diariamente. Se probó con avena, cebada, alfalfa, lino, centeno y girasol.

En un comienzo se les suministró los seis cereales al mismo tiempo y sólo consumieron avena, cebada y alfalfa. Cada animal consumía un promedio de granos totales de 11,74 gramos por día, discriminados por preferencias en 4,95g de avena, 4,32 g de cebada y 2,47 g de alfalfa. No consumían nada de los otros tipos de semillas.

Como se ha calculado que del total de peso que corresponde a la semilla entera, los animales sólo aprovechan el grano, se estimó un desperdicio del 20 %. Por lo tanto el peso neto de consumo por animal es de 9,40 g diarios de granos en total. Es decir consumen 0,2 g de alimento por gramo de peso.

Como se han utilizado para esta experiencia animales adultos con un peso corporal promedio de 48 gramos, significa que cada animal consume en semillas el equivalente al 19,6 % de su peso.

Cuando se hizo la prueba de ponerles a elección avena, girasol, lino y centeno, sólo consumían avena y girasol. Nunca consumieron lino ni centeno, aunque no tuvieron alimento a su disposición.

CASOS DE ENDOMETRITIS ESPONTANEA

Durante el estudio experimental en la colonia se observó que hembras que habían alcanzado una determinada edad presentaban signos patológicos en su aspecto externo. Dichos signos se evidenciaban como abultamientos latero-ventrales que impresionaban como un avanzado estado de preñez, adoptando las hembras enfermas, para desplazarse, las características típicas de las horas anteriores al parto, o sea extremidades más bien separadas del cuerpo, movimientos lentos y arrastre del vientre contra el suelo.

La disección de esos ejemplares demostró la presencia de anomalías uterinas, observándose los cuernos sumamente engrosados, llenos de una secreción opalescente, amarillenta, llegando a alcanzar un peso igual al del resto del cuerpo. En algunos casos los ovarios se encontraban reducidos.

Las hembras más longevas encontradas muertas también presentaban esta anomalía.

Teniendo en cuenta estas observaciones se realizó un análisis para determinar la posible existencia de una correlación entre la edad, actividad sexual anterior a la patología y fecundidad de los animales afectados.

La presencia de distintas anomalías espontáneas en genitalia de roedores, ya fue puesta en evidencia en Mus musculus (Cloudman, 1941) y en Rattus norvegicus (Cotchin and Roe, 1967), pero no habían sido observadas hasta el presente en roedores silvestres de nuestra fauna.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se efectuó un análisis de la frecuencia de la anomalía en función de la edad de las hembras, para lo cual se establecieron clases de edad

des arbitrarias, abarcando cada una un rango de cinco meses de edad absoluta.

Por otra parte se tuvo en cuenta la actividad sexual de cada ejemplar, los apareamientos realizados y el éxito de los mismos.

El material fué fijado en formol al 10% e incluido en parafina, efectuándose cortes histológicos de útero de 8 a 10 micrones de espesor que fueron coloreados por los siguientes métodos: Hematoxilina-eosina, tricrómico Cajal-Gallego y la reacción histoquímica de PAS. En base a estos preparados se efectuó la diagnosis de la afección.

Se examinaron un total de 169 hembras cuyas edades oscilaron entre 1 y 46 meses de las cuales 50 (o sea el 30% del total) presentaban las anomalías uterinas descritas más abajo.

Del total de hembras enfermas 20 fueron encontradas muertas, sacrificándose el resto al evidenciar signos del mal. Corresponde aclarar que todos los ejemplares de más de 25 meses de edad fueron encontrados muertos, correspondiendo al 65 % de las hembras examinadas para esas edades.

En la Tabla 4.1. se muestra el número de animales enfermos discriminados por clases de edades y en la Figura 4.1. la distribución de frecuencias expresadas en porcentajes.

Como se aprecia en la Tabla 4.1. el porcentaje de hembras con problemas uterinos experimenta un fuerte aumento a partir del intervalo de 16 a 20 meses, aumentando progresivamente a edades más avanzadas.

Los ejemplares jóvenes con signos evidentes del mal, desarrollaban normalmente sus actividades sin mostrar perturbaciones en su comportamiento.

Es de hacer notar que en animales capturados en el campo, nunca se encontró este tipo de patología, pero sí se presentó en hembras de campo que vivieron por lo menos 24 meses en cautiverio.

Efectuado un análisis de los animales enfermos se comprobó que del total, 26 habían estado apareados por lo menos una vez y 24 no lo fueron nunca.

Se registró un total de 60 apareamientos, de los cuales 21 (35 %) dieron resultados positivos y 39 (65 %) negativos.

En aquellas hembras enfermas que han tenido varios apareamientos el último siempre fue negativo.

En la Tabla 4.2. se visualiza el peso y medidas de los úteros de hembras enfermas, en comparación con los valores medios correspondientes a hembras adultas normales. Tanto en esta tabla como en la Lámina 4.1. se aprecia el desarrollo exagerado que alcanzan los úteros enfermos.

La observación de los cortes histológicos muestran un epitelio cilíndrico simple, donde no se visualiza membrana basal y con formaciones pseudoglandulares y un corion subyacente con acúmulos de células plasmolinfocitarias donde predominan plasmocitos y capilares en neoformación. Inmediatamente por debajo del epitelio se ven depósitos de fibrina. También se observan haces de fibras musculares lisas en estado de desdiferenciación revestidas por fuera por una capa de células mesoteliales (Lámina 4.1.).
Diagnóstico: Endometritis crónica inespecífica. Degeneración de miometrio.

Del análisis de la distribución de frecuencia de hembras enfermas respecto a la edad se infiere que existe una rela-

ción entre esta y la aparición de anomalías ya que el mayor porcentaje (76,%) de animales enfermos se da a partir de los 16 meses de edad. En el trabajo de N.W. Rantanen y Benjamín Highman (1970) ya se ha mencionado esta relación de la edad con patologías genitales.

No se encontró una diferencia significativa de incidencia del mal entre el caso de hembras que hubiera tenido varios partos con aquellas que nunca fueron apareadas, ya que del total de animales enfermos la mitad se encuadra en cada caso. Es decir la presencia de endometritis es independiente del grado de actividad sexual que han desarrollado los animales.

El elevado porcentaje de apareamientos negativos en hembras que han enfermado (65 %), correlaciona esta anomalía con alteraciones endócrinas debidas a la edad, que afectan el normal funcionamiento uterino. Esta conclusión se veía reforzada por el hecho de que en aquellas hembras enfermas el último apareamiento fue negativo.

El hecho de no encontrarse animales enfermos entre los capturados en el campo corrobora la relación del mal con la longevidad fisiológica (que difícilmente se alcanza en la naturaleza) ya que las hembras de campo que vivieron mucho tiempo en la colonia presentaron dicha afección. Por otra parte es probable que en la naturaleza los animales que llegan a ser afectados mueran rápidamente al encontrarse en inferioridad de condiciones para la lucha por la sobrevivencia y por lo tanto su probabilidad de captura es mínima.

Puede afirmarse que esta anomalía es una de las causas de mortalidad en hembras longevas criadas en cautiverio ya que presentaban el 65 % de los ejemplares encontrados muertos de edad mayor de 25 meses.

Otras anomalías registradas fueron, el nacimiento de dos crías de una misma camada, con los miembros terminados en muñones.

Otro caso fue una hembra que nació ciega, vivió normalmente con los ojos cerrados hasta la edad de 24 meses en que se la encontró muerta. La disección demostró la ausencia de globo ocular y la presencia de la patología uterina descripta anteriormente.

APARICION DE UNA VARIEDAD CON PELAJE MAS CLARO

En un determinado momento del desarrollo de la colonia, llamó la atención la aparición en una camada de siete crías, de dos ejemplares de pelaje mucho más claro que el común de la especie. Lámina 4.2.

La misma pareja en una segunda parición dió lugar a un ejemplar claro de una camada de seis.

De un tercer apareamientos las cuatro crías fueron normales.

Al hacer una reconstrucción del árbol genealógico de ambos padres se comprobó que tanto el macho como la hembra descendían de la misma hembra de campo. El macho correspondía a la segunda generación de laboratorio y la hembra a la tercera.

Los cruzamientos entre ejemplares claros dieron lugar a camadas de ejemplares todos claros.

Probablemente estaríamos en presencia de una mutación de carácter recesivo. La incognita se presenta en saber si dicha mutación se produjo en el laboratorio o si ya estaba presente en la hembra traída del campo y se puso de manifiesto al aparearse dos ejemplares emparentados.

Se comprueba que el color del pelaje en estos ejemplares al compararlos por el Atlas de Colores (J.Villalobos, 1928) es semejante al color más claro de los flancos de los animales normales.

Falta la coloración más oscura en los pelos de recubrimiento.

Por otra parte son de color mucho más claro que los normales el pabellón de las orejas y las extremidades.

TABLA N° 4.1.

Número de animales enfermos por clase de edad

Clase de edad meses	Total de hembras consideradas	Total de enfermas	%
1 a 5	56	4	7
6 a 10	33	4	12
11 a 15	17	4	23
16 a 20	22	11	50
21 a 25	14	8	57
26 a 30	18	11	61
más de 31	11	88	72
TOTAL	169	50	30

TABLA N° 4.2.

Pesos y medidas de los úteros de hembras enfermas

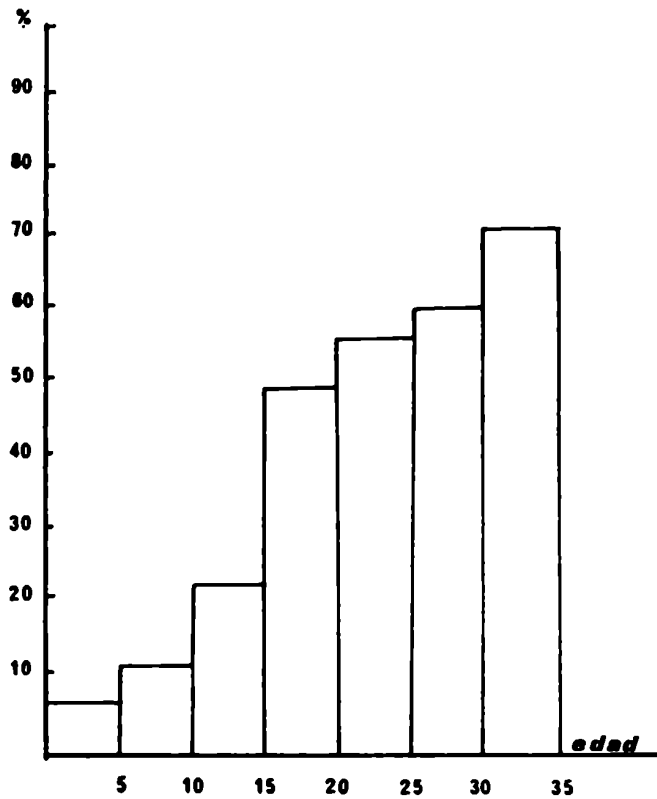
N° del ejemplar	Peso de los úteros	Medidas cuerno uterino izquierdo	Medidas cuerno uterino derecho
1061	28 gramos	62 mm x 17 mm	70 mm x 25 mm
1122	17 "	56 " x 26 "	48 " x 17 "
1145	14 "	55 " x 26 "	40 " x 14 "
1050	22 "	28 " x 21 "	30 " x 18 "
2115	10 "	38 " x 14 "	50 " x 13 "
2139	35 "	49 " x 27 "	45 " x 24 "
2298	9 "	37 " x 19 "	20 " x 12 "
2313	19 "	53 " x 26 "	60 " x 20 "

Valores medios de úteros de hembras normales de más de 10 meses de edad.

0,15 gramos	16 mm x 2,5 mm	15 mm x 11,9 mm
-------------	----------------	-----------------

FIGURA N° 4.1.

Distribución de frecuencias (expresada en porcentajes) de animales enfermos respecto a la edad.



CONCLUSIONES GENERALES

- Es de hacer notar el hecho de que en la naturaleza la población puede manifestar solo el 40% de su vida media potencial, ya que mientras en el bioterio, la vida media de la colonia es de 18,3 meses, en las poblaciones de campo se ha estimado una vida media de 8 meses.
- La vida máxima en condiciones de bioterio es de aproximadamente 45 meses mientras que en la naturaleza no pasa de 18 meses.
- La tasa de crecimiento es mucho más acelerada en condiciones de laboratorio, por lo cual no es factible extrapolar los datos biométricos así obtenidos, correspondientes a las distintas clases de edades, a las poblaciones de campo. Esto invalida la elaboración de un patrón de edades que pueda servir para estimar la edad en condiciones naturales.
- El estudio de las formas de crecimiento de las distintas variables morfológicas analizadas, permite comprobar que es el peso de los cristalinos el mejor estimador de la edad. Dos cualidades del mismo fundamentan este criterio : su crecimiento continuo y el hecho de no ser afectado por las condiciones del medio a que son expuestos los animales, con excepción de la oscuridad completa que determina una disminución del peso del mismo.
- Con excepción del peso de los cristalinos las demás variables morfológicas siguen un ritmo de crecimiento que puede ser re-

presentado por una función de tipo logístico que alcanza un valor asintótico, para todos los casos, antes de los 10 meses de edad. La aceleración máxima del crecimiento tiene lugar entre el nacimiento y el mes de edad.

- Se ha demostrado no poder correlacionar el desgaste de los molares en los animales de campo, con las clases de edades establecidas por otros caracteres.

- La pubertad en esta especie se alcanza al mes de edad, momento en que ya son maduros sexualmente, sin embargo no se reproducen hasta los tres meses, lo que implica la existencia de un período estéril, que puede deberse a factores hormonales o pautas de comportamiento.

- Se ha estimado en el laboratorio una alta tasa innata de incremento igual al 34 % mensual. El hecho de que la población en la naturaleza no incremente con esa misma tasa, debe atribuirse a las siguientes causas: una vida media poblacional más corta; una estación de reproducción restringida a una determinada época del año; una resistencia ambiental que deteriora la calidad de los individuos.

- La especie se adaptó completa e inmediatamente a las condiciones del bioterio perdiendo el ritmo de reproducción estacional demostrado en la naturaleza.

Su reproducción constante a lo largo de todo el año sería un indicio de que las condiciones que se les da en cautividad son las más favorables para el éxito reproductivo.

La experimentación llevada a cabo para buscar el factor determinante de esta situación demostró que es fundamentalmente la calidad de la dieta, la que determina la funcionalidad de los órganos genitales, tanto en machos como en hembras.

Por lo tanto sería el tipo de dieta que consumen en un determinado momento del año lo que influiría en el comienzo del ciclo reproductor, que en el caso de esta especie se daría con el inicio de la primavera.

J. A. G.

Brautman

BIBLIOGRAFIA

- ANDREWARTHA, H.G. and BIRTH, I.C. 1954. The Distribution and Abundance of Animals. The University of Chicago Press. Chicago, Illinois.
- ASDELL, S.A. 1946. Patterns of Mammalian reproduction. Comstock Publis. N. York.
- BAKER, J. R. 1938 a. Evolution of breeding season; in Evolution Essay on Aspects of Evolutionary Biology Presented to Professor E. Goodrich. Ed. Calrendon Press, Oxford.
- BERTALANFFY, L. von 1949. Problems of organic growth. Nature, 163 (4135): 156-158.
- BIANCHI, N.O., REIG, O.A., MOLINA, O.J. y DULOUT, N.F. 1971. Cytogenetics of the south American Akodon Rodents (Cricetidae). I A progress report of Argentinian and Venezuelan Forma. Evolution, 25 (4): 724-736.
- BODENHEIMER, F.S. and DVORETZKY, A. 1952. A dinamyc model for the Fluctuation of populations of the Levante vole (Microtus guentheri). Bull. Re. Council Israel, (4): 62-80.
- BOTEMA, J., TEER, J.G. y GATES, Ch.E. 1972. Growth and age determination of the cottontail in South Texas. Journal of Wildlife Management, 36(4): 1209-1226.
- BRADBURY, R.B. and WHITE, D.E. 1954. Estrogens and related substances in plants. Vitamins Hormones, (12):207-233.
- BRANDANI, A.A., AMAYA, J.N. y ALSINA, M.G. 1977. Ecología de la liebre europea (Lepus europaeus) I. Estimadores de la edad y estructura de una población del área de San Carlos de Bariloche, Argentina. Physis ,Sec. C, 36 (92):305-320.
- BRAZA LLORET, F. 1978. El araguato rojo (Alouatta seniculus). Tesis Doctoral. Facultad de Cs. Biológicas, Universidad de Sevilla (inédita) :125.

- BRODY, S. 1945. *Bionergetics and Growth*. Reinholt Publ. Co., N. York, :1023 .
- CABRERA, A. 1961. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. *Mus. Arg. Cien. Nat.*, 4 (2).
- CABRERA, A.L. 1971. *Fitogeografía de la República Argentina*. *Bol. Soc. Arg. de Bot.* 14 (1-2): 1-42.
- CLEGG, M.T. and GANONG, W.F. 1959. Environmental factors, other than nutrition affecting reproduction; in *Reproduction in Domestic Animals*, M.H. Cole and P.T. Cupps. Academic Press, New York.
- CLOUDAMN, A. M. 1956. *Biology of the laboratory Mouse*. Snell Editor; Dover Publis., N. York.:168.
- COTCHON, E. and ROE, F.J. 1967. *Pathology of laboratory Rats and Mice*. Blackwell Scientific Public. Oxford.
- CRESPO, J.A. 1966. *Ecología de una comunidad de roedores silvestres en el Partido de Rojas, provincia de Buenos Aires*. *Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. e Inst. Nac. Invest. Cs. Nat., Ecología*. 1 (3): 79-134.
- and SABATTINI, M.S., PIAN TANIDA, M.J. y de VILLAFANE, G. 1970. *Estudios ecológicos sobre roedores silvestres. Observaciones sobre densidad, reproducción y estructura de comunidades de roedores silvestres en el sur de Córdoba*. Pub. del Ministerio de Bienestar Social, Secretaría de Estado de Salud Pública.
- 1971. *Ecología del zorro gris (Dusicyon gymnocercus antiquus (Ameghino) en la provincia de La Pampa*. *Rev. Mus. Arg. Cs. Nat., Ecología* 1(1): 1-55.
- DALBY, P.L. 1975. *Ecology and populatio dynamics of pampa rodents near Balcarce, Argentina*. *Pub. Mus. Michigan State Univ. Biol. Serie.* 5 (3).

- DEEVEY, E.S. Jr. 1947. Life tables for natural populations of animals. *The Quaterley Review of Biology*. (22): 284-314.
- DE LA BARRERA, J.M. 1936. Peste Rural. *Rev. Inst. Bact.* 7 (3): 439-506.
- DELOST, P. 1955. Anatomie et structure histologique de l'appareil du chmpagnol des champs (Microtus arvalis) adulte en activité sexuelle. *Bull. Soc. Zool. France*. (80): 207-222.
- 1973. Analysis the role of feeding seasonal variations on sexual development of wild mammals having an seasonal reproductive cycle by comparing spring and winter grass in experimental conditions. *Société de Biologie of Clermont Ferrand*. 167 (6-7): 97.
- de VILLAFANE, G. 1970. Ecología de roedores silvestres (Cricetidae) en el sur de la provincia de Córdoba, complementada con observaciones sobre reproducción y desarrollo obtenidos por cría experimental. Tesis Doctoral, Fac. de Cs. Exactas, Físicas y Naturales. Univ. Nac. de Córdoba.
- DICE, L.R. 1932. Variation in geographic race of the deermouse Peromyscus maniculatus bairdii. *Occas. Papers Mus. Zool., Univ. Michigan*. 239: 1-26.
- 1936. Age variation in Peromyscus maniculatus gracilis. *J. Mamm.*, 17: 55-57.
- DRAPER, J. and SMITH, H. 1966. Applied regression analysis. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- DUBLIN, L.I. and LOTKA, A. J. 1925. On the true of increase as exemplified by the population of United States, 1920. *Am. Statis. A.*, 20: 305-339.
- FRENCH, N.R. and KAAZ, H.W. 1968. The intrinsic rate of natural

- increase of irradiated Peromyscus in the laboratory. *Ecology*. 49 :1172-1179.
- FRIEDMAN, M. and FRIEDMAN, G.S. 1939. Gonadotrophic extracts from green leaves. *Am. J. Physiol.*, 125 : 486-490.
- GREENWALD, G.B. 1956. The reproductive cycle of the field mouse Microtus californicus. *Jour. of Mammalogy*. 31 (2): 213-222.
- HERSHKOVITZ, P. 1962. Evolution of neotropical Cricetine Rodents (Muridae) with special reference to the phyllotine group. *Fieldiana, Zoology*. 46 :1-524.
- HOFFMAN, R.S. 1958. The role of reproduction and mortality in population fluctuations of vole (Microtus). *Ecol. Monog.* 28 (1): 79-109.
- KANEKO, Y. 1978. Seasonal and Sexual Differences in Absolute and Relative Growth in Microtus monteballi. *Acta Theriologica*. 23 (4): 75-98.
- KIBLISKY, P., MERANI, S., MOLINA, O. y BIANCHI, N.O. 1976. Citogenética de los roedores sudamericanos Akodontinos (Cricetidae) III. Polimorfismos cromosómicos intraespecíficos en Akodon dolores Thomas . *Mendeliana* 1 (2) :97-103.
- KING, J.M., WOOLF, A. and SHIVELY, J. 1972. Naturally occurring squirrel fibroma with involvement of internal organs. *J. Wildl. Dis.* 8 (4): 321-324.
- KRAVEZ, F. 1978. Ecología de las comunidades de roedores involucrados en la Fiebre Hemorrágica Argentina. Tesis Doctoral. Fac. Cs. Exactas y Naturales. Univ. Nac. de Buenos Aires.
- LECYK, M. 1962 a. The effect of the length of daylight on reproduction in the field vole Microtus arvalis (Pallas). *Zoologica Pol.* 12 : 189-221.

- LESLIE, P. H. and RANSON, R. M. 1940. The mortality, fertility and rate of natural increase of the vole (Microtus agrestis) as observed in the laboratory. J. Anim. Ecol. 9 :27-52.
- LINZEY, D.W. and LINZEY, A. V. 1967. Growth and development of the Golden Mouse Ochrotomys nuttalli nuttalli. J. of Mamm. 48 (3): 445-468;
- LIZARRALDE, M. y MERANI, S. 1977. Adaptability to laboratory conditions of successive generations of Akodon dolores and Akodon molinae (Rodentia, Cricetidae). Resúmenes y Actas del Tercer Congreso Latinoamericano de Genética. Montevideo, Uruguay. :243.
- LORD, R.D. 1959 a. The lens as an indicator of age in cottontail rabbits. Jour. Wildlife. Mgt. 23(3): 358-360.
- 1961. The lens as an indicator of age in the gray fox. Jour. Mamm. 42(1): 109-111.
- 1963. The cottontail rabbit in Illinois. Pub. Illinois Dpt. of Conservation, Bol. Technical. (3): 1-94.
- LOTKA, A. J. 1925. Elements of Physical Biology. Williams and Williams, Baltimore, :460.
- 1956. Elements of Mathematical Biology. Dover Publ. New York.:460.
- MARGALEF, R. 1974. Ecología. Omega S.A. Barcelona.
- MARTINET, L. 1966. Determination de l'age chez le campagnol des champs (Microtus arvalis Pallas). Mammalia. 30(3): 425-430.
- MARSHALL, F.H.A. 1937. On the change over in oestrus cycles in animals after transference across the equator, with further observations on the incidence of the breeding seasons and the factors controlling sexual periodicity. Proc. R. Soc. (B) 122: 413-428.

- MEUNIER, M. and SOLARI, A. 1972. Influence de la photoperiode de la qualite de la luzerne consommee sur le poids du cristallin, la longueur et le poids du corps du chevrepanol des Champs. *Mammalia* 36(4): 638-646.
- NEGUS, N.C. and PINTER, A.J. 1965. Litter sizes of Microtus montanus in the laboratory. *J. Mamm.* 46 (3): 434-437.
- OJASTI, J. 1973. Estudio biológico del chigüire o capibara. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Venezuela. :273.
- PEARSON, O. P. 1967. La estructura por edades y la dinámica reproductiva en una población de ratones de campo Akodon azarae. *Physis*, 27 (74): 53-58.
- y BINSZTEIN, N., BOIRY, L., BUSCH, C., DI PACE, M., GALLOPIN, G., PENCHASZADEH, P. y PIANTANIDA, M.J. 1968. Estructura Social, distribución espacial y composición por edades de una población de tuco-tucos (Ctenomys talarum). *Inv. Zool. Chilenas.* 22: 47-80
- PINTER, A. J. and NEGUS, N.C. 1965. Effects of nutrition and photoperiod on reproductive physiology of Microtus montanus. *Am. J. Physiol.* 208: 633-638.
- POKROVSKIJ, A.V. 1971. Seasonal changes in biological cycles in some rodents and the problem of absolute age determination. *Ann. Zool. Fennici.* 8 :94-96.
- PUCRNELLE, G. H. 1952. Reproduction and early post-natal development of the cotton mouse, Peromyscus grossipinus grossipinus. *J. Mamm.* 33: 1-20.
- PUIG, S. y NANI, N. 1981. Estudio del crecimiento y reproducción de Graomys griseoflavus en una colonia de laboratorio. *Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. e Inst. Nac. Inves. Cs. Nat; Ecologia* , 2 (8) :129-171.

- RANTANEN, N.W. and HIGHMAN, B. 1970. Spontaneous tumors in a colony of Mystromys albicaudatus (African white-tailed rat). Lab. Anim. Care. 20(1): 114-119.
- TAYLOR, J.M. 1961. Reproductive biology of the Australian Bush rat Rattus assimilis. Univ. of Calif. Public. in Zool. 60 (1): 1-66.
- SADLEIR, R. M. F.S. 1969. The Ecology of Reproduction in Wild and Domestic Mammals. Methuen and Co., London.:321.
- SCHWARZ, S.S., POKROVSKIJ, A. V., ITSCHENKO, V.G., OLENJEV, V. G., OVTSCHINNIKOVA, N.A. and PJASTOLOVA, O.A. 1964. Biological peculiarity of rodents seasonal generation with special references to the problem of senescence in mammals. Acta Theriol. 7(2): 11-43.
- SLOBODKIN, L.B. 1966. Crecimiento y regulación de las poblaciones animales. Ed. EUDEBA.
- STICKEL, L.F. 1948. The trap line as a measure of small mammal population. J. Wildlife Management. 12: 153-161.
- STEEL, R.G. and TORRIE, J.H. 1960. Principles and procedures of statistic with special reference to the Biological Sciences. Mc Graw Hill. Co. Inc.
- VILLALOBOS, C.J. DOMINGUEZ, J. 1947. Atlas de los colores. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.: 71. 38 lám

L A M I N A S

LAMINA N° 1.1.

VISTA GENERAL DEL AREA DE MUESTREO



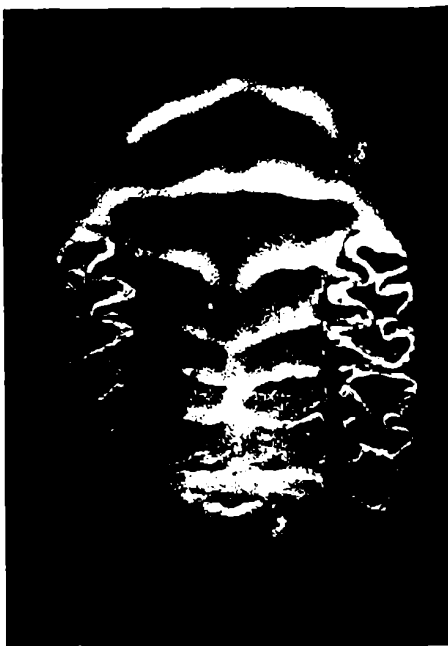
LAMINA N° 1.2.

DETALLE DE LA VEGETACION DEL AREA DE MUESTREO



LAMINA N° 1.3.

DISTINTOS GRADOS DE DESGASTE DE LOS MOLARES



LAMINA N° 1.4.



Corte de ovario de una hembra adulta de campo correspondiente al mes de julio (35 x)



Corte de ovario de una hembra adulta de la misma edad, correspondiente al mes de diciembre (35 x)

LAMINA N° 1.4.

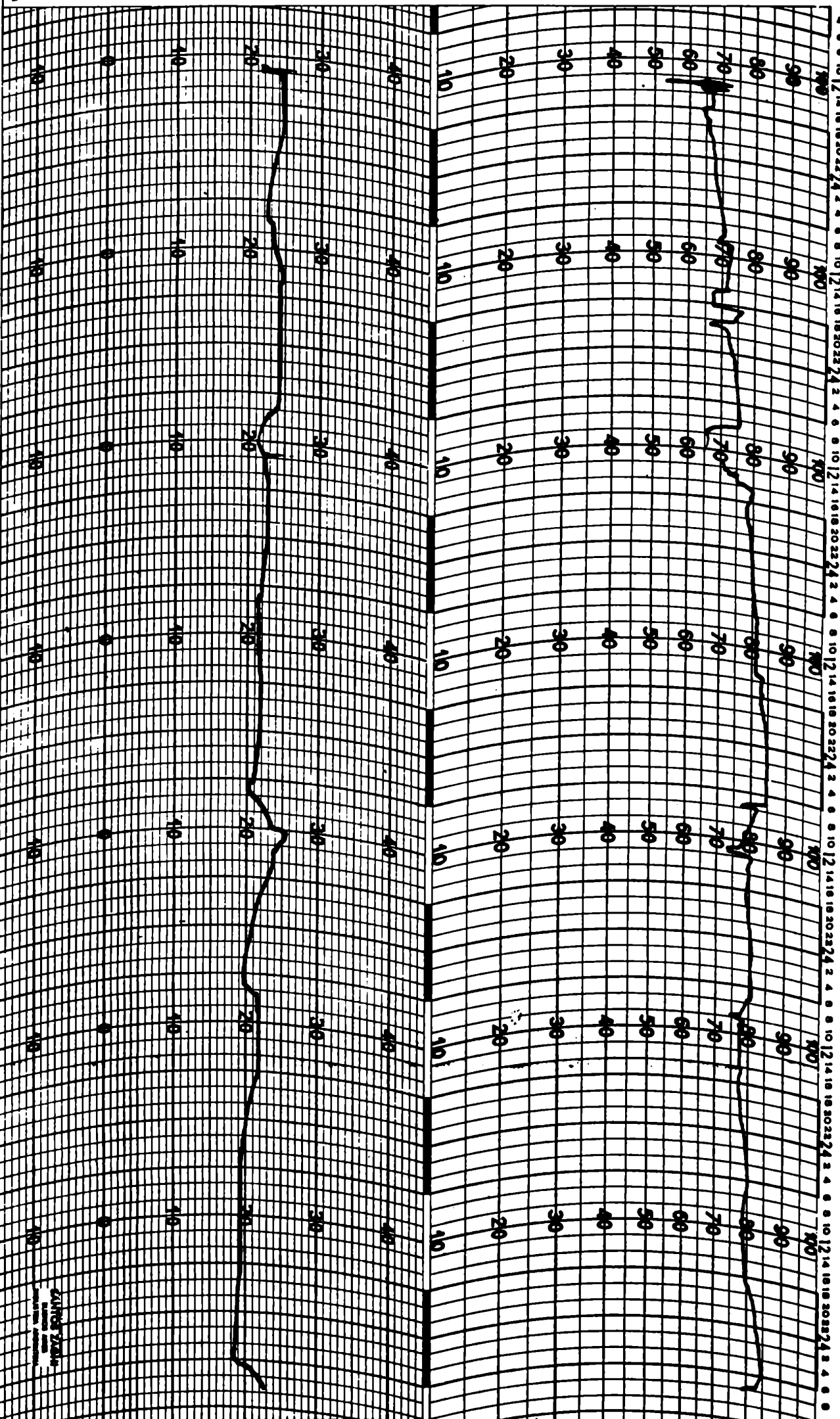


Corte de la pared del útero de una hembra de campo
correspondiente al mes de julio (100 x)

COLOQUESE BAJO LA OTRA EXTREMIDAD

Fecha Hora

LUNES MARTES MIERCOLES JUEVES VIERNES SABADO DOMINGO



Nº 2008 S/100

LAUNO Y VALLE
LABORATORIO
DE INVESTIGACIONES
Y ANÁLISIS

HEMERA N°:

FICHA DESCENDENCIA

ESPECIE:

APAREAMIENTOS						
N°	FECHA Ap-Sep	EDAD	N° ♂	EDAD	RESUL- TADO	OBSERVACIONES

PARICIONES

N°	N° APAREAM.	Fecha Parición	Días ent. Ap-Per.	Nro. Crías	Datos promedio de la camada. Edad-Feso-Med, Obs.

LAMINA N° 2.3.

VISTA DORSAL DE LOS CRANEOS CORRESPONDIENTES A LAS CUATRO

CLASES DE EDADES



I



II



III



IV

LAMINA N° 2.3.

(Continuación)

VISTA VENTRAL DE LOS CRANEOS CORRESPONDIENTES A LAS CUATRO

CLASES DE EDADES



I



II

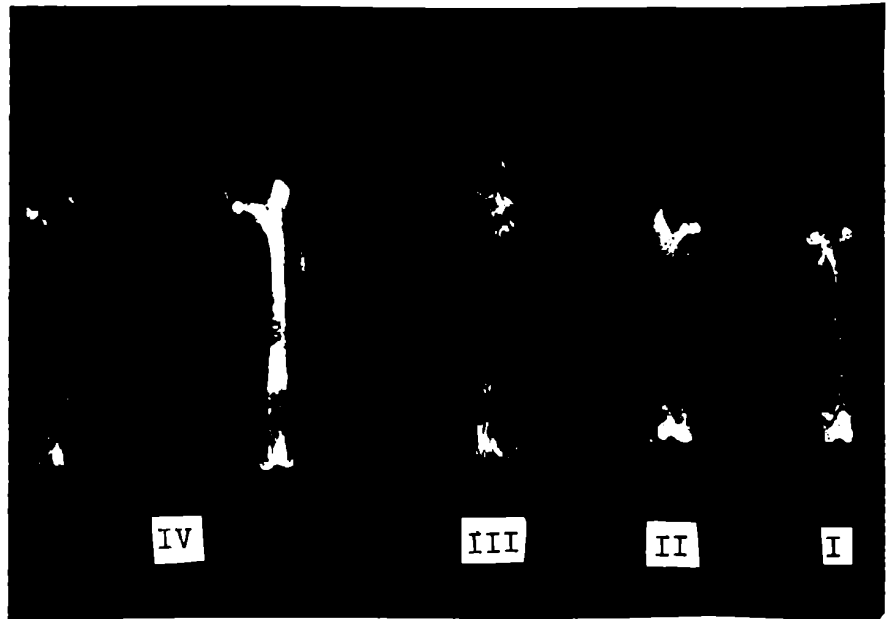


III

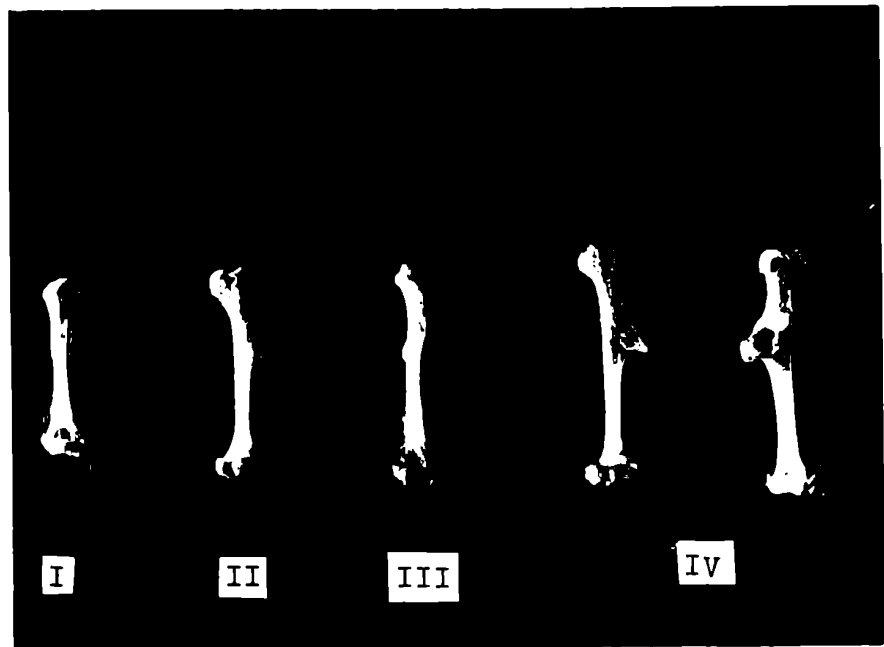


IV

LAMINA N° 2.4.



Grado de cierre de la sutura distal en el fémur de acuerdo a las cuatro clases de edades.



Grado de cierre de la sutura proximal del húmero de acuerdo a las cuatro clases de edades.

DESARROLLO DE LAS CRIAS HASTA EL MES DE EDAD

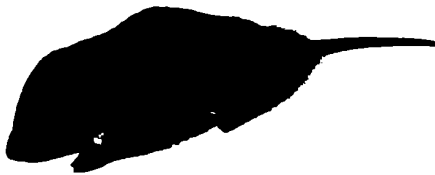
CON INTERVALOS DE 7 DIAS



1 día



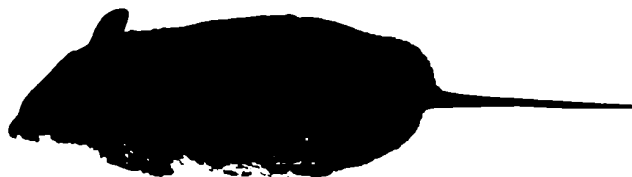
7 días



15 días



21 días



30 días

LAMINA N° 2.6.



Ovario en proceso de maduración en una hembra de un mes de edad (35 x)



Ovario maduro en una hembra de un mes de edad (35 x)

LAMINA N° 2.7.

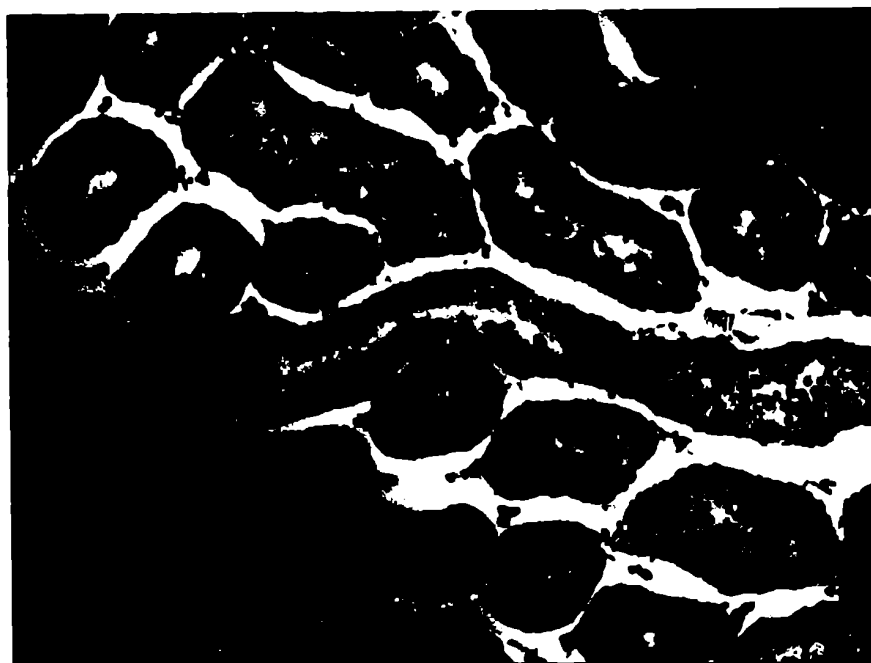


Ovario de una hembra de más de 25 meses
de edad (35 x)

LAMINA N° 3.1.



Corte de epidídimo en un ejemplar en condiciones de oscuridad y sin germen, mostrando la presencia de espermatoцитos (100 x)

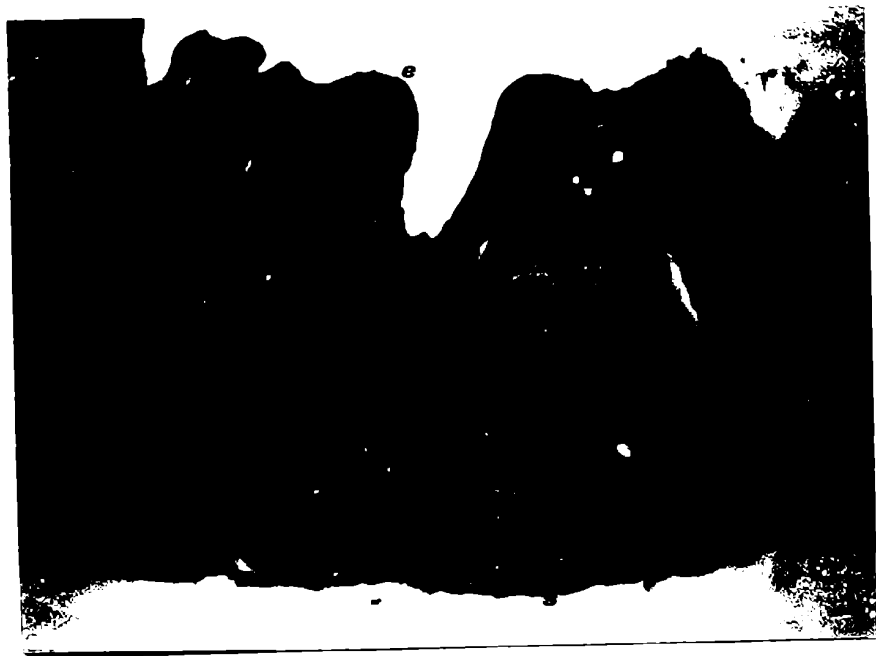


Corte de testículo en las mismas condiciones (100 x)

LAMINA N° 4.1.



Utero enfermo (abajo), en comparación con un útero normal (arriba), correspondientes a hembras de la misma edad.



Corte histológico de la pared de un útero enfermo: e) epitelio; pl) células plasmolinfocitarias y capilares de neoformación, m) fibras musculares; s) serosa (400 x)

LAMINA N° 4.2.



Ejemplar normal y la variedad más clara