

T-7/59

# Universidad de Granada

## Facultad de Ciencias



"ESTUDIO SOMATOMETRICO Y DE COMPOSICION CORPORAL  
DEL BARBO (*Barbus barbus sclateti* Günther) DEL EMBALSE DE  
CUBILLAS."

TESIS DOCTORAL

JUAN LUCENA RODRIGUEZ

R=24.779

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Facultad de Ciencias

Fecha 25 OCT. 1976

ENTRADA NUM. 4204

DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA y DEPARTAMENTO INTERFACULTATIVO

DE FISILOGIA ANIMAL DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA	
GRANADA	
Nº Documento	<u>613600072</u>
Nº Copia	<u>15631229</u>

"ESTUDIO SOMATOMETRICO Y DE COMPOSICION CORPORAL DEL  
BARBO (Barbus barbus sclateti Günther.) DEL EMBALSE  
DE CUBILLAS."

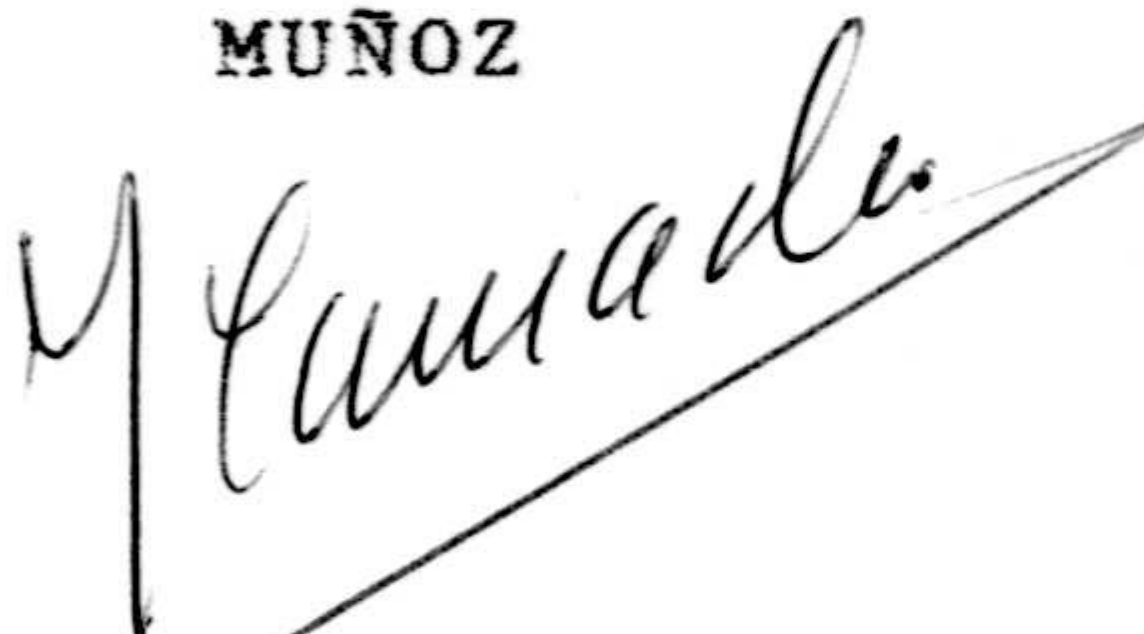
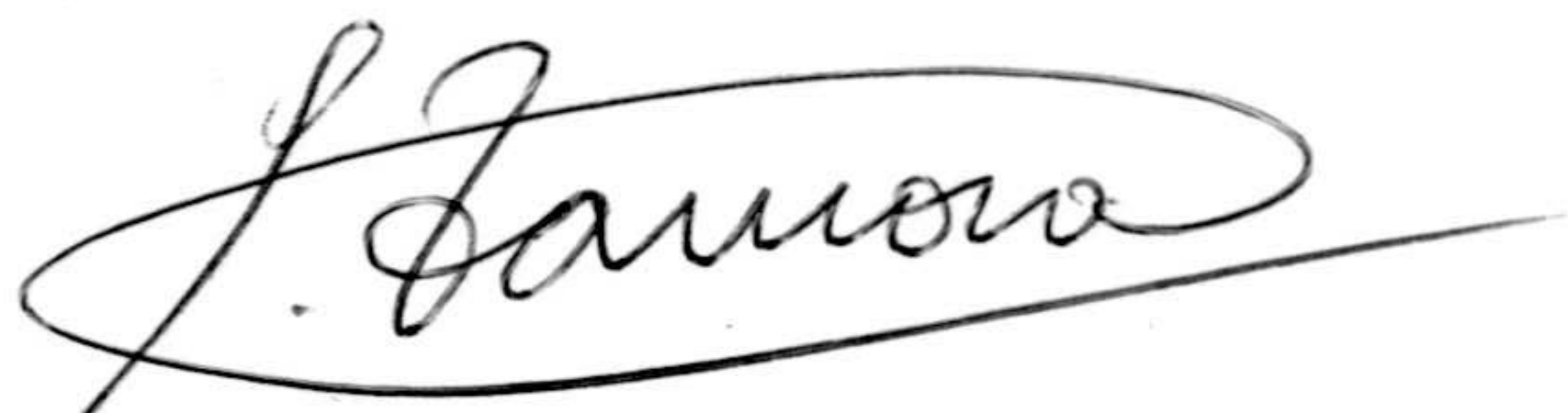
"ESTUDIO SOMATOMETRICO Y DE  
COMPOSICION CORPARAL DEL BARBO  
(Barbus barbus sclateri Günther)  
DEL EMBALSE DE CUBILLAS."

MEMORIA PRESENTADA PARA ASPIRAR  
AL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS  
BIOLOGICAS POR EL LICENCIADO D.  
JUAN LUCENA RODRIGUEZ.

Esta tesis ha sido realizada bajo la dirección de:

DR. D. SALVADOR ZAMORA y  
NAVARRO

DR. D. ISMAEL CAMACHO  
MUÑOZ

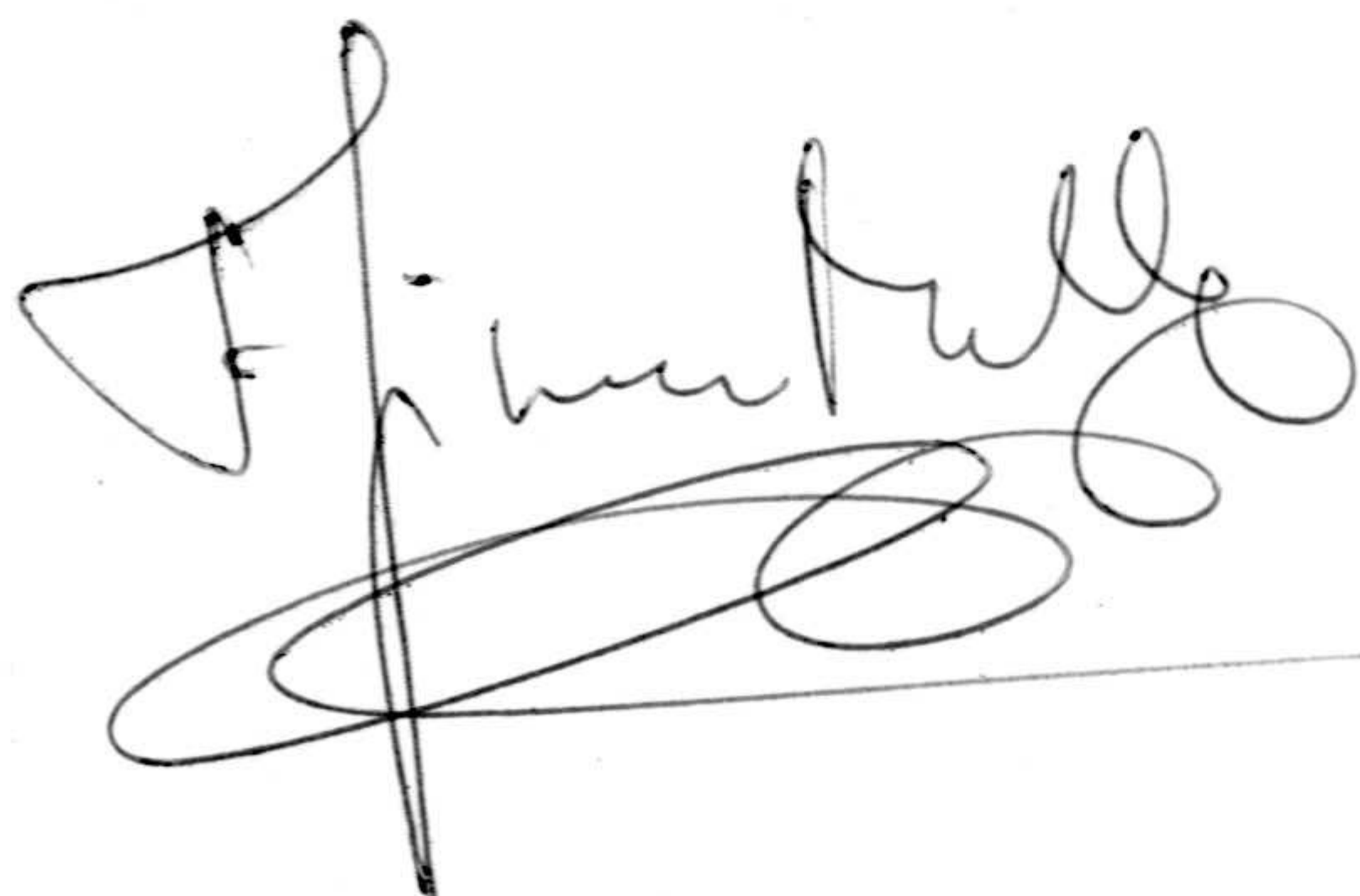


LICENCIADO D. JUAN LUCENA RODRIGUEZ  
Aspirante al grado de Doctor en  
CIENCIAS BIOLOGICAS.



Noviembre 1.976

X



A la memoria de mi padre

Quiero dar testimonio de mi agradecimiento a todos aquellos que hicieron posible la realización del presente trabajo.

Al Prof. Dr. D. Fernando Jimenez Millán que me inició en la investigación y me prestó su apoyo incondicional.

Al Prof. Dr. D. Aurelio Murillo Taravillo quien me brindó la oportunidad de realizar parte de estos experimentos en su departamento.

Al Dr. D. Ismael Camacho Muñoz por su dedicación - buen criterio y estímulo que me ha prestado en todo momento.

Al Dr. D. Salvador Zamora Navarro de quien he recibido toda la ayuda necesaria en la resolución de los problemas presentados.

Al Prof. Dr. Dña. Maria Abdona Lopez Rodriguez por su eficaz ayuda en la realización de esta tesis.

A mis queridos compañeros del Dpto. de Zoología del Colegio Universitario de Málaga y del Dpto. Interfacultativo de Fisiología Animal de la Universidad de Granada, que con su amistad y camaradería hicieron más agradable mi trabajo.

Finalmente deseo expresar mi más sincero agradecimiento a la Excm. Diputación y al Excm. Ayuntamiento de Málaga por toda la ayuda económica sin la cual no hubiese podido realizarse el presente trabajo.

SIGLAS EMPLEADAS EN ESTA TESIS

- Nº = Número del ejemplar del lote correspondiente  
P. = Peso Fresco  
P.E. = Peso Eviscerado  
L.T. = Longitud Total  
L.st. = Longitud estándar  
L.C. = Longitud de la Cabeza  
L.G. = Longitud de las Gónadas  
P.G. = Peso de las Gónadas  
I.G.S. = Índice Gonadosomático  
P.H. = Peso del Hígado  
NºR.B. = Número de radios branquiales  
Nº V. = Número de vértebras  
I.C. = Índice Cefálico  
R.H.S. = Relación Hepatosomática  
I.N. = Índice de Nutrición

## S U M A R I O

	Pag.
1.- OBJETO.....	1
2.- INFORMACION BIBLIOGRAFICA.....	4
2.1.- El género <i>Barbus</i> en España.....	5
2.2.- Características del Embalse de Cubillas..	7
2.3.- Talla de los peces.....	10
2.4.- Crecimiento de los peces.....	12
2.4.1.- Expresiones matemáticas del cre- cimiento.....	13
2.5.- Estudio de las gónadas y reproducción de los peces.....	18
2.5.1.- Fecundidad absoluta.....	21
2.6.- Índice de nutrición.....	22
2.7.- Relación hepatosomática.....	23
2.8.- Variación del número de vértebras en los peces.....	24
2.9.- Variación en el número de branquispinas..	26
2.10.- Número de dientes faríngeos.....	28
2.11.- Composición corporal de los peces.....	29
3.- MATERIAL y METODOS.....	37
3.1.- Diseño de los experimentos.....	38
3.2.- Índices Biométricos.....	39
3.2.1.- Peso.....	39
3.2.2.- Longitud.....	40
3.2.3.- Número de vértebras.....	42
3.2.4.- Número de branquispinas.....	42

	<u>Pag.</u>
3.3.- Crecimiento teórico.....	42
3.4.- Crecimiento relativo o alométrico...	43
3.5.- Determinación de la edad de los peces	43
3.6.- Indices biológicos.....	44
3.6.1.- Índice de nutrición.....	44
3.6.2.- Índice gonadosomático.....	44
3.6.3.- Fecundidad absoluta.....	45
3.6.4. Relación hepatosomática.....	45
3.7.- Preparación de las muestras.....	45
3.7.1.- Animal entero.....	45
3.7.2.- Animal Eviscerado.....	46
3.7.3.- Hígado.....	46
3.7.4.- Gónadas.....	46
3.8.- Técnicas analíticas.....	46
3.9.- Tratamiento estadístico.....	47
- RESULTADOS.....	49
- DISCUSION DE RESULTADOS.....	106
5.1.- Sobre la talla.....	107
5.1.1.- Sobre medidas de Longitud...	107
5.1.2.- Sobre la edad.....	112
5.1.3.- Sobre el índice cefálico....	113
5.1.4.- Sobre el crecimiento relativo o alométrico.....	115
5.1.5.- Sobre el crecimiento teórico en longitud.....	117



	<u>Pag.</u>
5.1.6.- Sobre el cálculo de la longitud infinita.....	122
5.1.7.- Sobre el cálculo de la mortalidad natural.....	124
5.1.8.- Sobre el crecimiento compensatorio.....	125
5.2.- Sobre el peso.....	127
5.2.1.- Sobre el peso fresco y el peso eviscerado.....	127
5.2.2.- Sobre la relación peso/talla	
5.2.3.- Sobre el incremento teórico-en peso.....	13
5.3.- Sobre las gónadas.....	138
5.4.- Sobre el número de vértebras.....	145
5.5.- Sobre el número de branquias.....	148
5.6.- Sobre el número de dientes faríngeos.	150
5.7.- Sobre el índice de nutrición.....	152
5.8.- Sobre la relación hepatosomática.....	156
5.9.- Sobre las variaciones estacionales de la composición corporal.....	161
5.9.1.- Sobre el contenido en minerales totales.....	161
5.9.2.- Sobre el contenido en proteína.....	163

5.9.3.-	Sobre el contenido en grasa..	165
5.9.4.-	Sobre el contenido en agua...	170
6.-	RESUMEN y CONCLUSIONES.....	177
7.-	BIBLIOGRAFIA.....	183

1.- O B J E T O

En la biología de los peces, como en la de cualquier organismo vivo, influyen, directa o indirectamente, un elevado número de factores; algunos de ellos son externos o ambientales, como la cantidad y calidad de los alimentos disponibles, el fotoperíodo, la temperatura y pH del agua etc, y otros son intrínsecos al individuo, tales como ritmo de crecimiento, ciclo reproductor, acumulación de reservas metabólicas, etc.

El problema no es fácil de abordar en general, debido a la convivencia entre especies en áreas muy dilatadas, a las migraciones y otras circunstancias ecológicas. Sin embargo se han estudiado en diversas especies marinas los cambios estacionales en una amplia gama de parámetros biométricos y bioquímicos, que proporcionan una idea de los ciclos de actividad biológica de estos animales.

En la provincia de Granada disponemos a muy poca distancia de la capital, de un embalse en que la fauna piscícola está mayoritariamente formada por barbos (Barbus barbus sclateri Günther ), lo que constituye una oportunidad excepcional para un estudio de este tipo. Por ello hemos elegido esta especie y esta población para tratar de conocer la forma en que el conjunto de factores antes citados puede repercutir en las características físicas, químicas, y biológicas del pez.

Para conseguir nuestro objetivo hemos realizado cada treinta días y durante dos años, 24 capturas y en las mues

tras obtenidas hemos analizado por un lado la composición química del pez en proteína,grasa,agua y minerales totales;igualmente se ha ralizado este estudio en el animal entero,eviscerado,hígado y gónadas.Por otra parte hemos determinado una serie de medidas de longitud y peso,tanto del pez entero como de partes del mismo,de las gónadas e hígado,y con ellos hemos obtenido una serie de índices --tales como índice cefálico,gonadosomático,de nutrición y hepatosomático.Así mismo hemos estudiado variaciones del número de vértebras y branquispinas.

Creemos que la combinación de la variada y rica información que nos han proporcionado las técnicas utilizadas,puede permitirnos un análisis objetivo del problema objeto de nuestro estudio.

2.- INFORMACION BIBLIOGRAFICA

## 2.1.- El género Barbus en España

En la Península Ibérica, según PELLEGRIN (99), se encuentran cuatro especies de barbos, siendo estas las siguientes: El barbo meridional, Barbus meridionalis Risso, que invade una limitada región al Este de los Pirineos orientales, llegando hasta las proximidades de Figueras, Barbus graellsii, Barbus comiza y Barbus bocagei todos ellos de Steindachner.

Este autor (99), no admite para la Península Ibérica - el Barbus haasi, descrito por MERTENS (86), que fué capturado en la provincia de Lérida, en el río Noguera Pallaresa, cerca de Poble de Segur.

Al hablar del género Barbus, De BUEN (25) dice que: "en España hay dos tipos de barbos, en unos el último radio sencillo, no dividido, de la aleta dorsal, tiene su margen posterior aserrado. Poseen este carácter el Barbus comiza y el Barbus bocagei. En el otro tipo, ese mismo radio es liso, no posee el borde posterior aserrado, y además comparativamente tiene menor grosor y fortaleza, pertenecen a él el Barbo meridionalis Risso y el Barbo graellsii Stein.

La distribución dada por este autor (25) es la siguiente: B. graellsii Stein., predomina en las regiones del Norte de España: Cuenca del Ebro, costas vascas, Valencia, Tajo, etc. - Por el contrario parecen tener mayor predominio en el Sur - las especies B. bocagei Stein. y B. comiza Stein. El B. meridionalis Risso, está limitado a la región catalana. El B. barbus L.

no se encuentra en España, siendo sustituido por el B. bocagei Stein. que se le asemeja mucho. Por el contrario CLAVER CORREA (33) afirma que el B. barbus L. se encuentra en todos los ríos de climas templados.

Ascienden a 250 las especies de barbos clasificados por los diferentes autores. La mayor parte de ellos distribuidos por Africa y Asia, correspondiendo algunas a Europa (80). Ya en 1603 JERONIMO de HUERTA distinguía dos clases de barbos en España. "Hállase en los ríos otra diferencia de barbos, a los cuales llaman Comizas; éstos crecen más y se hacen mayores, tienen el hocico muy largo, y por bajo de los ojos algo hundido, es su frente más angosta, y son por el lomo más corvos, es su carne más muelle y se corrompe más presto".

Las especies y subespecies de barbos reconocidas en España por LOZANO REY (80) son las siguientes: B. meridionalis Risso, B. meridionalis graellsii Stein., B. bocagei Stein. B. barbus sclateri Gthr. y B. comiza Stein.

La distribución del B. barbus sclateri Gthr., objeto de nuestro estudio, según LOZANO REY (80), abarca las cuencas del Guadalquivir, Segura, Guadiana, etc. Según VELAZ de MENDRANO (149) en los ríos de la cuenca del Segura, Moratalla, Mundo, Guadalquivir y Guadiana. LOZANO CABO (78), selecciona como nombre oficial para esta especie el de Barbo de SCLATER.

Las características fundamentales de esta especie son según LOZANO REY (80), las siguientes: El radio osificado de



la aleta dorsal es muy robusto, está fuertemente denticulado y su porción calcificada es tan larga como la cabeza - sin el rostro.

Cabeza más bien deprimida, hocico prolongado, boca ínfera, labios gruesos, barbillas más bien largas, las anteriores extendidas hasta algo más allá del margen anterior de la - abertura ocular, las posteriores hasta el ángulo del preopérculo. Ojos pequeños, un poco más próximos al extremo del rostro que al del opérculo. Entre la línea lateral y las - aletas pelvianas se cuentan cuatro o cinco series de escamas.

La aleta dorsal nace en la mitad de la longitud del cuerpo, sin contar la aleta caudal. La aleta anal es estrecha y puntiaguda; cuando se extiende hacia atrás no alcanza a la caudal, esta es tan larga como la cabeza, profundamente ahorquillada, con sus lóbulos agudos. Las aletas escapulares son más bien largas, extendiéndose hasta la escama 12 de la línea lateral. Las aletas pelvianas están insertas inmediatamente detrás de la vertical que pasa por el radio osificado de la dorsal y son algo más cortos que las escapulares. Las escamas tienen numerosas estrías radiantes.

## 2.2.- Características del Embalse de Cubillas

El embalse de Cubillas, de cuyas aguas proceden los - animales objeto de nuestro estudio, está situado a unos - trece kilómetros de Granada, en el distrito municipal de -

Atarfe, discurrendo sobre la presa la carretera Nacional Bailén-Motril.

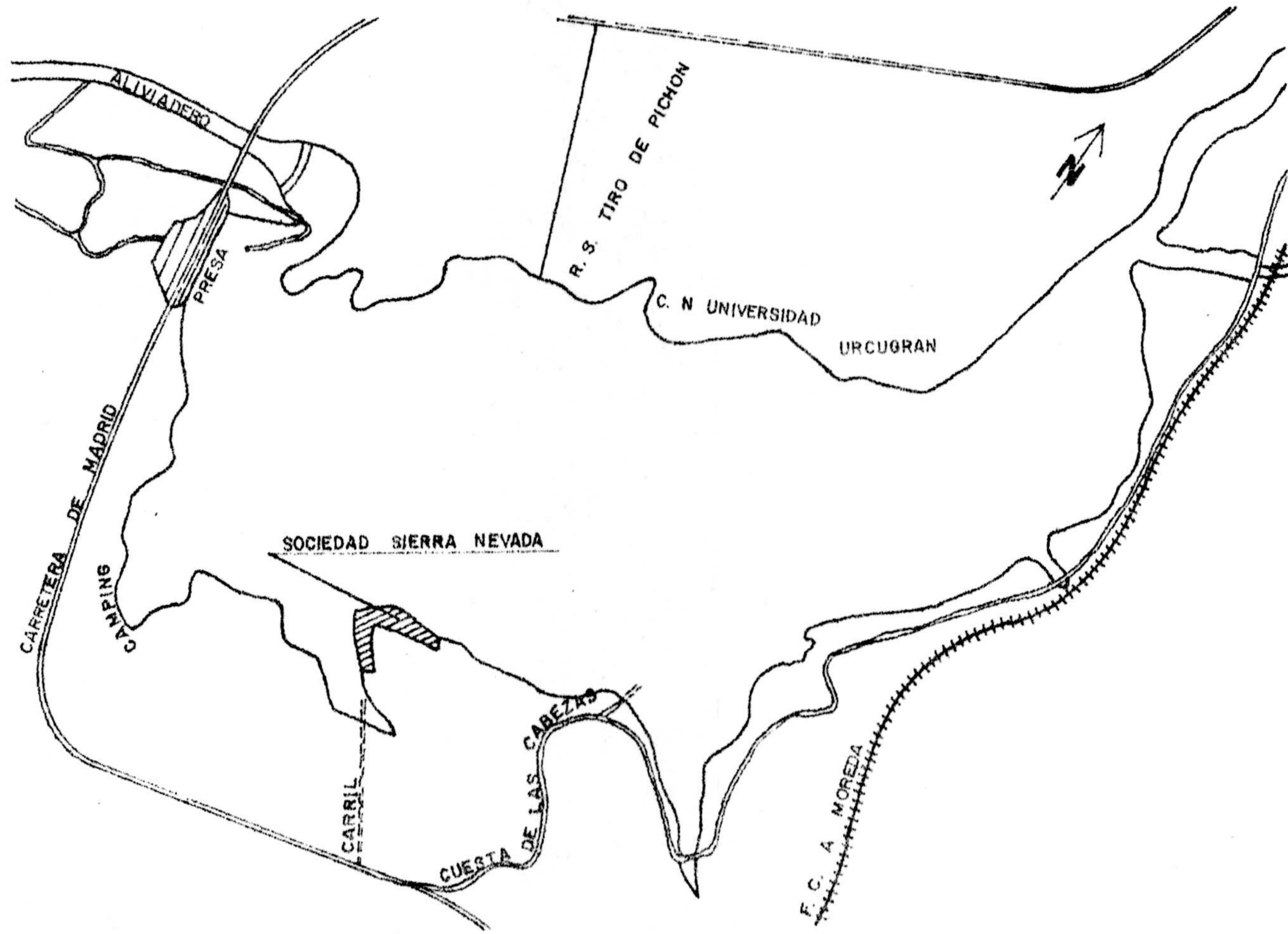
Su altitud es de 650m. sobre el nivel del mar, siendo el aporte principal de sus aguas debido al río Cubillas, afluente de la margen derecha del río Genil. El volumen total de la presa es de  $592.994 \text{ m}^3$ , con un volumen de embalse normal de  $21 \text{ Hm}^3$ , siendo la superficie de su cuenca de  $639 \text{ km}^2$ . (87), (88), (89).

#### Geología de la cubeta.-

El área que ocupa este embalse se encuentra situada en el Subbético interno, muy próxima al contacto con la zona Bética. En cuanto a la litología de los materiales, tanto el embalse como sus alrededores, están constituidos por materiales postmiocénicos entre los que VALVERDE (148) distingue dos tipos:

a) Conglomerados Plio-Cuaternarios, en la parte sureste del embalse. Se trata de materiales detríticos constituidos por arcilla roja y conglomerados de naturaleza en general carbonatada, predominando entre los cantos los materiales del Núcleo de Sierra Nevada, algunos de la serie Filabride y siendo minoritarios los de la Alpujarride.

b) Trevertinos y terrenos aluviales, localizados en el borde noroeste del embalse, constituidos por tres niveles tobáceos y dos de líneas de color blanco-rosado.



Esquema del embalse de Cubillas

ESCALA 1:10,000

### 2.3.- Talla de los peces

Para tipificar el crecimiento de los peces, los diferentes autores han propuesto una gran diversidad de parámetros, siendo los más usuales la, LONGITUD TOTAL (L.T.) y la LONGITUD ESTANDAR (L.st.), aunque también acerca de este punto hay disparidad de criterios para definir exactamente dichas medidas.

Segun LARRAÑETA y LOPEZ (65), la Longitud total es la distancia comprendida entre el rostro y el extremo de la aleta caudal, mientras que la Longitud standard excluye dicha aleta.

LOZANO CABO (79), define la Longitud total como la comprendida entre el rostro y el extremo del lóbulo más largo de la aleta caudal, rebatida ésta sobre el eje longitudinal. Este mismo autor define la LONGITUD PRECAUDAL como la distancia comprendida entre el rostro y la proyección sobre el eje longitudinal del cuerpo, de la línea que pasa por el origen de los radios centrales de la aleta caudal, punto -- que coincide aproximadamente con el urostilo o final de la columna vertebral, siendo ésta la auténtica longitud del -- pez, aunque por diversas razones no sea estimada como tal, -- según los acuerdos internacionales.

En cuanto a la Longitud standard, no existe acuerdo sobre su significado, existiendo según RICKER y MERRIMAN (108) hasta ocho definiciones distintas. La longitud más utilizada es la LONGITUD BILOBULAR, que es aquella longitud com---prendida entre el rostro y el punto de intersección entre

el eje medio y la línea que une los dos extremos de ambos lóbulos de la aleta caudal.

SUAU(142) considera la longitud del pez desde la punta del hocico hasta la distancia media entre los dos lóbulos de la caudal, colocada ésta en su posición normal, o sea la longitud media lobular.

Para salmónidos y escómbridos la talla, oficialmente adoptada, es la distancia desde el extremo del hocico al extremo de los radios centrales cartilagosos de la cola (79). LOZANO CABO (79) define dicha longitud como LONGITUD ESTANDAR y RODRIGUEZ RODA (119) como LONGITUD ZOOLOGICA.

La talla no es en todos los casos un indicador de dimorfismo sexual, ya que existen especies que sí lo presentan (150), (103), y otras en las que no se da dicha diferencia entre machos y hembras.

Al estudiar el crecimiento de Barbus barbus L., HUNT y JONES (60), afirman que las hembras crecen significativamente más rápido que los machos a partir del cuarto año de edad y que éstas alcanzan un tamaño mayor, dándose una preponderancia de machos sobre hembras entre la tercera y séptima edad, y a partir de esta edad las hembras son ya más numerosas. También afirman que se da un crecimiento estacional en ambos sexos.

El INDICE CEFALICO (I.C.) viene dado por la fórmula

$$I.C. = L.C. \times 100/L.T.$$

siendo L.C. la longitud de la cabeza, y L.T. la total.

ROJO y CAPEZZANI (132), encuentran para la merluza argentina, Merluccius merluccius hubssi, que dicho índice disminuye a medida que crece el animal, para volver a crecer en animales grandes. Esto está de acuerdo con lo observado por FIGUERAS (46) en el estudio del crecimiento de la merluza europea, Merluccius merluccius, donde dice: "En las curvas de crecimiento de la merluza, se observan tres períodos: El primero, de crecimiento rápido, seguido de otro de crecimiento retardado, que empieza aproximadamente a los cinco años y alrededor de los ocho vuelve a emprender un nuevo ritmo rápido.

#### 2.4.- Crecimiento de los peces

Según LARRAÑETA (68), se entiende por Crecimiento compensatorio el fenómeno por el cual los peces que en el primer año de vida, o primeros años de vida, han alcanzado una talla relativamente baja tienen posteriormente un crecimiento mayor que los que en los primeros años de vida alcanzan una talla mayor. El efecto final sería que los peces tenderían hacia una talla límite única para todos, o por lo menos, hacia un reducido intervalo de tallas. Esto equivale a decir que la variabilidad de la composición de tallas de peces de una misma edad disminuirá al incrementarse la edad.

Si consideramos la nueva generación de peces al término de su primer ciclo anual de crecimiento, observamos que la composición de tallas de los individuos variará notablemente a causa de las diferencias fisiológicas inherentes a cada animal dentro de la población. Cuando se de

éste crecimiento compensatorio deberá verse reflejado en una disminución en el valor de la desviación standard de la distribución de tallas para cada especie.(68)(158)

#### 2.4.1.- Expresiones matemáticas del crecimiento

La ecuación general del crecimiento viene dada por la siguiente expresión matemática

$$L = A e^{kt}$$

siendo L la longitud, t el tiempo, A y k constantes.

El crecimiento se define por una serie de parámetros como son: Longitud infinita ( $L_{\infty}$ ) o talla límite que pueden alcanzar los animales;  $t_0$  momento en que el pez tiene una longitud cero y  $k$  el coeficiente de crecimiento.

En la Tabla I hemos recogido los resultados obtenidos por diferentes autores para  $L_{\infty}$ ,  $k$ ,  $t_0$  y  $A_{0,95}$  siendo este último el límite de vida (143).

Parámetros de crecimiento para una serie de poblaciones de diferentes especies

AUTOR	ESPECIE	FAMILIA	AREA	L mm	k	t. años	A. años
*TAYLOR, 1962	<u>Acipenser fulvescens</u>	Acipenseridae	Wisconsin	1960-1780	0,053-0,081	---	36,8-55,6
*LARRAÑETA, 1965 a	<u>Sardina pilchardus</u>	Clupeidae	Castellón	203	0,3065	-1,54	8,2
RODRIGUEZ RODA, 1971 (127)	" "	"	Larache	252	0,225	-2,089	---
*NAKAY Y HAYASHI, 1962	<u>Sardinops melanosticta</u>	"	Japón	224	0,870	-0,58	---
*TAYLOR, 1962	<u>Sardinops caerulea</u>	"	California	224-231	0,630-0,590	---	---
* " "	<u>Salvelinus alpinus</u>	Salmonidae	Islandia	794	0,1274	-1,8	25,3
* " "	<u>Salmo gairnerii</u>	"	Oregón	218	0,4848	---	6
*DIAZ, 1963	<u>Thunnus albacores</u>	Scombridae	Pacífico	1670-2143	0,030-0,059	---	---
*RODRIGUEZ RODA, 1964	<u>Thunnus thynnus</u>	"	Golfo de Cádiz	3558	0,09	-0,89	---
*LARRAÑETA, 1967	<u>Pagellus erythrinus</u>	Sparidae	Castellón	517	0,136	-1,12	20,09
ZUÑIGA, 1967 (58)	<u>Boops boops</u>	Sparidae	Levante español	355,5	0,165	-2,13	---
*BEVERTON y HOLT, 1957	<u>Gadus morhua</u>	Gadidae	Mar del Norte	1320	0,200	-,028	---
*TAYLOR, 1958 b	" "	"	Nueva Inglaterra	998	0,281	---	10,7
* " "	" "	"	Norte Islandia	2003	0,064	---	46,9
*BEVERTON y HOLT, 1957	<u>Melanogrammus</u>						
	<u>aeglefinus</u>	"	Mar del Norte	530	0,200	-1,07	---
*TAYLOR, 1958 a	<u>Melanogrammus</u>						
	<u>aeglefinus</u>	"	Atlántico NW	657-770	0,200-0,451	---	6,5-14,2
*BEVERTON y HOLT, 1957	<u>Pleuronectes</u>						
	<u>platessa</u>	Pleuronectidae	Mar del Norte	685	0,095	-0,81	---
* " " "	<u>Solea solea</u>	"	" "	3777	,42	-0,30	---

\* Cita de LARRAÑETA (68)

T A B L A I



## Ecuación de BRODY-BERTALANFFY

Las curvas de crecimiento deben considerarse sigmoideas aunque lo normal es que sean muy asimétricas, y en el caso particular de los peces, son tan asimétricas que prácticamente coinciden con la rama segunda de ritmo de crecimiento.

Entre los intentos de representar matemáticamente el crecimiento, son muy interesantes las expresiones de BRODY (\*), para las dos partes de la curva sigmoide:

$$L_t = A e^{k^{\wedge} t}$$

siendo  $t$  el tiempo y  $L$  la longitud total, para la primera y

$$L_t = B - C e^{-kt}$$

para la segunda, en donde A, B y C son constantes expresadas en longitudes, y k y  $k^{\wedge}$  las tasas de crecimiento en longitud.

La segunda de estas expresiones es la más utilizada siendo B la asíntota hacia la cual crece el pez, ya que al hacerse  $t$  igual a infinito,  $L_t$  tiende a B. Sumando y restando C al segundo miembro de la ecuación de BRODY, se obtiene una ecuación lineal entre  $L_t$  y  $1 - e^{-kt}$ . Si se traslada el eje de las  $L_t$  al punto en que la recta de regresión corta al eje de las  $1 - e^{-kt}$  se obtiene una edad origen  $t_0$ , completamente hipotética, ya que tiene un valor negativo, que representa el momento en que el pez tiene una

(\*) Tomado de LARRAÑETA (68)

longitud cero, pero que permite formular la segunda expresión de BRODY de la siguiente manera:

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

en donde  $\underline{B}$  ha sido sustituido por  $L_\infty$ .

A la misma expresión llegó BERTALANFY (\*) mediante consideraciones fisiológicas, suponiendo que el anabolismo está en relación con la superficie del animal, o del cuadrado de su longitud, y el catabolismo con el peso, o el cubo de la longitud. En el caso de la ecuación anterior  $\underline{k}$  es un tercio del coeficiente del catabolismo hallado por BERTALANFY.

#### GRAFICA DE WALFORD

Para calcular  $L_\infty$  es práctico recurrir a la gráfica de WALFORD (153). Según este autor, colocando en un sistema de coordenadas las longitudes a la edad  $\underline{t}$  contra las longitudes a la edad  $\underline{t + 1}$ , se obtiene una regresión lineal cuya recta de interpolación corta a la bisectriz de los ejes precisamente a la longitud infinita  $L_\infty$ .

#### METODO DE GULLAND

Para el cálculo de  $\underline{t}_0$  hemos seguido el método de GULLAND (54) y que consiste en aplicar la fórmula:

$$t_0 = t + 1/k \ln (L_\infty - l_t / L_\infty)$$

TAYLOR considera que la mortalidad natural, en un -

(\*) Tomado de LARRAÑETA (68)

modelo siempre de población, es una función de  $t_{\infty}$ , o de edad a  $L_{\infty}$ . Propone para su estimación

$$M = 2,996 / t$$

Examinando la ecuación de Brody-Bertalanffy

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

vemos, que mientras más elevado sea  $k$ , la curva de crecimiento será más convexa, por el contrario, los valores bajos darán curvas suaves, es decir, que la talla límite, y por tanto también la edad límite de la vida, se alcanza tanto más rápidamente cuanto más alto es el valor del coeficiente metabólico  $k$ , de tal manera que especies que tienen una tasa de crecimiento alta tendrán una talla -- límite más baja que los que poseen un valor de  $k$  más bajo.

También ocurre que a un alto valor de  $k$  corresponde un coeficiente de mortalidad más elevado.

En cuanto al valor de  $t_0$  tenemos que decir que carece de significación biológica, ya que solo es una corrección matemática LARRAÑETA (68).

## 2.5.- Estudio de las gónadas y reproducción de los peces

La determinación de los distintos estados sexuales en los peces, mediante la aplicación de una escala empírica de maduración sexual, está basada fundamentalmente en el aspecto y color que presentan tanto testículos como ovarios, y el número de grados de madurez sexual varía según los autores y las especies estudiadas; así ARTE (12) para el espadín Clupea sprattus L., establece cinco fases de las cuales las tres primeras son de prefreza, la cuarta de freza y la quinta de postfreza.

Para el salmonete Mullus barbatus L., son igualmente cinco los estados empíricos: Estado virgen, de reposo, de maduración, de puesta y de postpuesta. (140)

RODRIGUEZ RODA (118) establece para el atún Thunnus thynnus L. seis grados, siendo estos: I inmaduro, II pseudomaduración, III maduración, IV prefreza, V freza y VI postfreza, estando estos basados fundamentalmente en el color que presentan las gónadas.

LOZANO CABO (79), admite ocho grados basados fundamentalmente en el color y tamaño.

La edad y época de puesta a la que adquieren la madurez sexual las distintas especies, es muy variable, el espadín (12), (150), se reproduce al cumplir el primer año y se encuentra en pleno desove durante los meses de Enero-Febrero, estando en Abril en completo reposo sexual - que durará hasta Septiembre, (150).

La sardina Sardina pilchardus Walb., verifica la -- puesta en invierno, principalmente de Diciembre a Enero, ( 73 ). La maduración no la adquiere hasta que mide diez cm. ( 34 ) y verifica varias puestas de forma explosiva en cada estación de freza, puestas parciales que alternan con otros períodos de recuperación del ovario, siendo especialmente intenso el último, cuando el crecimiento del ovario es mayor. Difiere de otros peces que realizan la -- puesta de una manera atenuada, dejando los huevos en li-- bertad constantemente durante un período más o menos -- largo, ( 7 ).

Lithognathus (=Pagellus) mormyrus L., freza de Junio a Agosto según SUAU ( 139 ), de Mayo a Julio según LARRAÑETA - ( 67 ) y SUAU ( 142 ), alcanzando por primera vez la madurez -- sexual al segundo año de vida ( 139 ) ( 142 ) ( 142 ). ZEY y ZUPA NOVIC ( 155 ) encuentran que en el Adriático, como la tampe ratura del agua se eleva con posterioridad a estos meses la freza de dichos animales se realiza más tarde. El um-- bral de temperatura, en relación con la maduración de las gónadas, para esta especie, puede estar entre 13 y 13,5°C y durante el momento máximo de la freza entre 14 y 16°C ( 65 ) y al existir un solo período de maduración éste y la freza son muy breves ( 142 ).

LOZANO CABO ( 77 ) afirma que en Spicara smaris L., -- se da un retraso de la época de puesta a medida que, des-- de las costas de Baleares, la especie se aleja hacia Orien-- te. Además, la maduración de las hembras es mucho más lenta, y a lo largo del año pueden observarse los diferentes es-- tados que conducen a la puesta, no ocurriendo así en los --

machos, ya que en fechas iguales, los testículos presentan siempre un estado más atrasado que los ovarios. Cuando se acerca el momento de la puesta, el desarrollo testicular se acelera y rápidamente se llega al estado de maduración.

Los distintos períodos de freza para el salmonete - Mullus barbatus L., varía desde Abril a Julio según diferentes autores (104). Los machos presentan el mayor índice de fecundidad relativa en Mayo y las hembras en Junio, siendo la fase de maduración muy extensa, de Octubre a Mayo para los machos y de Mayo a Junio para las hembras (140).

El atún Thunnus thynnus L., desova por primera vez a los tres años, según RODRIGUEZ RODA (119).

VIVES y SUAU (150) encontraron que la móllera, Gadus capelanus Risso, realiza la puesta de Diciembre a Abril-Mayo, siendo los valores más elevados de Enero a Mayo. En esta especie la puesta no es constante, sino que tiene sucesivas maduraciones, separadas por períodos más o menos largos, lo que explica la amplitud del período de puesta.

Cepola rubescens L., verifica la puesta de Mayo a Octubre, postpuesta y reposo sexual de Noviembre a Marzo, siendo menos notoria esta variación en machos que en hembras. Las tallas mínimas de los animales al frezar son distintas para cada sexo (152).

Para la soleta del Mediterráneo, Citharus linguatula L.

(103), la época de puesta se extiende desde principios - de Agosto a primeros de Noviembre, siendo la talla alcan- zada, cuando sucede la primera maduración, de 16 cm. y te- niendo lugar la puesta al cumplir el segundo año de vida.

Las hembras del barbo Barbus barbus L., frezan por - primera vez a la edad de 3-4 años, durante los meses de - Mayo a Junio, CLAVER CORREA ( 33 ).

PEÑÁZ (100), estudiando el desarrollo embrionario - del barbo B. barbus L. en el laboratorio, distingue nueve estados típicos, haciéndose patentes diferencias morfoló- gicas y etológicas. El tiempo de desarrollo está en fun- ción inversa a la temperatura.

De todo lo expuesto, podemos deducir que la freza es muy variada, tanto en duración como en la época del año - en que se verifica, teniendo primordial importancia la -- temperatura del agua, de tal forma que ésta condiciona la época de freza y la duración del desarrollo embbrionario.

#### 2.5.1.- Fecundidad absoluta.

"Se entiende por Fecundidad Absoluta el número pro- bable de huevos que cada pez puede depositar durante la época de freza" CLASSEN ( 32 ).

En estudios realizados por LARRAÑETA ( 67 ) en Page- llus erythrinus L., encontró que una hembra de 175 mm te-

nía 17.478 óvulos maduros.

RODRIGUEZ RODA (121) para un atún de 180kg da 21,270.878 huevos y cita que FRADE para uno de 160kg da 18,720.000, aumentando dicha fecundidad con la talla y el peso del pez.

Para el B.barbus L.CLAVER CORREA (33) da una fecundidad absoluta de 6.000 a 8.000 huevos

#### 2.6.- Indice de nutrición

Dos peces de la misma especie y del mismo sexo, pero de distinto tamaño, al igual que cuando dos cuerpos son similares, sus pesos son proporcionales al cubo de cualquier medida longitudinal, por lo que su peso dividido por el cubo de cualquier medida longitudinal debe tener siempre el mismo valor. Las desviaciones con respecto a estas constantes significan que los cuerpos no son similares, es decir, que el pez está más o menos gordo, mejor o peor nutrido, o que su peso específico ha variado, por ejemplo por la acumulación de grasa de peso específico menor que el tejido muscular. CLASSEN(32).

El Índice de nutrición viene dado por la fórmula

$$I.N. = P.x 1000 / L^3$$

Siendo P = peso fresco y L la longitud

LOZANO CABO (77), para Spicara smarís L., encuentra -



que existe una tendencia general a que el índice disminuya al aumentar la talla. Al estudiar la variación de dicho índice en relación con los cambios estacionales, se dan -- dos máximos y dos mínimos, que se corresponden con los máximos y mínimos planctónicos estivales, y están en íntima dependencia con el proceso de maduración sexual, de tal forma que, cuando no existe consumo de grasa para la elaboración de los productos sexuales y tras el máximo planctónico primaveral, los productos grasos se acumulan de nuevo con el consiguiente descenso del índice de nutrición.

Para el atún Thunnus thynnus L., RODRIGUEZ RODA (118) (120), afirma que el índice de nutrición es mayor para el atún de "derecho" que el de "revés" y esta disminución -- viene dada por la pérdida en la elaboración de los productos sexuales. Además se da una correlación positiva entre el índice de nutrición y la fecundidad relativa, y el índice disminuye a medida que aumenta la talla.

El mismo autor (120), en estudios realizados sobre la bacoreta Euthynnus alleteratus R., encuentra que se produce también una disminución de dicho índice al aumentar la talla. En la melva Auxis thazard Lacépède., por el contrario, dicho índice aumenta con la talla y además en los machos es mayor que en las hembras.

#### 2.7.- Relación hepatosomática

La Relación Hepatosomática viene dada por la fórmula

$$R.H.S. = Ph. \times 100 / P.$$

siendo Ph. el peso del hígado y P. el peso fresco del pez

RODRIGUEZ RODA (119), en su trabajo: Biología del atún, indica la existencia de una correlación positiva entre la talla del atún y el peso del hígado, siendo el índice hepatosomático menor en machos que en hembras.

#### 2.8.- Variación del número de vértebras en los peces

La diferencia de salinidad y temperatura del agua - puede reducir ligeramente el diámetro de los huevos planctónicos (6). BAL (13) encuentra que cuando el período de - freza de los peces es suficientemente extenso para que -- existan marcadas diferencias en la temperatura del agua, - los huevos muestran en general, una disminución del tamaño en los meses más cálidos.

La variación en el número de vértebras condujo a numerosos autores a clasificar como variedades, razas e incluso especies diferentes a individuos pertenecientes a una misma especie. En Clupea sprattus L., ocurre una pequeña disminución en los valores de la media vertebral para ejemplares que viven en zonas más meridionales, llegando-se a la conclusión de que dicha variación estaría relacionada en su mayor parte con las condiciones medio ambientales acaecidas durante el desarrollo embrionario. (150).

MARGALEF (85), afirma que el número de vértebras es el resultado de la interacción entre dos procesos desi-

gualmente influídos por la temperatura: Uno el desarrollo de la organización del pez, otro el deslinde de segmentos, cuya longitud está definida de manera menos variable que la longitud total del mismo. Si la temperatura a la que se efectúa el desarrollo es alta, la longitud total del embrión se reduce más que la longitud de cada uno de los esbozos vertebrales y el número de vértebras resulta menor, por ello las poblaciones de mares más cálidos tienen un número menor de vértebras. La expresión de esta regularidad se conoce con el nombre de REGLA DE JORDAN, aunque ya HEINCKE en 1898 propuso utilizar el número medio de vértebras en los individuos de una población como criterio para distinguir razas de arenques.

Pareció aceptable la explicación de considerar el número medio de vértebras en una población como resultado de la fenogénesis bajo determinada temperatura. De ser cierta, los peces cuya puesta se extiende sobre un período de tiempo considerable, a lo largo del cual la temperatura varía de manera notable, producirían sucesivamente larvas cuyo número de vértebras iría variando gradualmente en función de dicha temperatura. Sin embargo las diferencias observadas entre grupos nacidos unos después de otros, no son las que podían esperarse, esto es debido a que indudablemente existen otros factores que influyen y uno de ellos es el tamaño del huevo. Dicho tamaño depende a su vez de la temperatura, los huevos son mayores en agua más fría.

El número de vértebras está indudablemente sometido a regulación genética. En las larvas de los peces, el número aparente de miotomos no postanales (del que depende --

luego el número de vértebras) aumenta durante el tiempo que va entre el avivamiento del huevo y la reabsorción del saco vitelino. (85)

ARTE (12), da 47,50 como el valor de la media vertebral para Clupea sprattus L.

En el estudio de la media vertebral de la sardina - Sardina pilchardus Walb. (73) encuentra los siguientes valores: Para Barcelona 51,59 ; Altea 51,47 ; Torrevieja - 51,48 ; Málaga 51,11-51,44 ; Blanes 51,52 ; Vinaroz 51,54 ; Castellón 51,57 ; Golfo de León : Rosellón 51,72 ; Sète - 51,60 ; Marsella 51,67.

RODRIGUEZ RODA (124) encuentra un valor de 51,06, para la del Golfo de Cádiz y de 50,87 para la de Larache.

La media para Spica smaris L., según LOZANO CABO (77) es de 23,97 y la de Gadus (=Melanogrammus) aeglefinus L. de 54,11, según ROJO LUCIO (130).

#### 2.9.- Variación en el número de branquispinas

Al igual que ocurre con el número de vértebras, el número de branquispinas varía dentro de una misma especie, algunos autores han atribuido esta variación a la acción de la temperatura sobre el desarrollo del embrión.

Mc. HUGH (82) dice que en Engraulis mordax mordax de las costas de California, el número medio de branquispinas, en peces de tamaño equivalente, disminuye regularmente de -

Norte a Sur, afirmando que esta variación está influenciada - por la temperatura. LETACONOUX (71) señala que en Sardina pilchardus Walb., el número de branquiaspinas aumenta y el de vértebras disminuye a medida que aumenta la temperatura del agua, y LEE (70) afirma, que el número disminuye - sensiblemente de Sur a Norte. BERRY y BARRES (19), han comprobado que las especies del género Opistonema que viven en aguas más frías tienden a tener menor número de branquiaspinas que las que viven en aguas templadas. Para Trachurus trachurus L., a mayor temperatura corresponde mayor número de branquiaspinas (2).

Para Sardinella aurita Valenciennes., del Mediterráneo y del Africa Ecuatorial francesa, ROSSIGNOL (133) ha podido observar que la variedad mediterránea tiene menor número de branquiaspinas que la atlántica, llegando a la conclusión de que la variación del número no es expresión de las condiciones del medio actuando directamente sobre este carácter, sino que depende de las condiciones de vida de los organismos que frecuentan este medio. ROJO y CAPEZZANI (132) afirman que las branquiaspinas están relacionadas íntimamente con el régimen alimenticio del pez y es posible que se establezcan diferencias específicas y aún raciales debido al ambiente ecológico en que se desarrollan los peces.

En los peces filtradores el número de branquiaspinas aumenta con la talla (5) (85).

ANDREU (10) afirma, que el número de branquiaspinas - es un carácter merístico que puede ser utilizado en la - caracterización de poblaciones, llevando además aparejado un fuerte significado ecológico y evolutivo: A mayor tasa

de incremento del número de branquispinas corresponderá una menor separación entre raquis y viceversa. El polimorfismo se debe a las diferencias genéticas acumuladas a través del tiempo, bajo la guía de la selección natural, - diferencias que se han ido introduciendo a medida que se va ampliando la distribución geográfica y colonizando ambientes nuevos, marcadamente distintos de los de la forma original. Ello ha dado lugar a razas fisiológicas diferentes sin que los cambios morfológicos y numéricos justifiquen, todavía la separación de especies diferentes.

El número de branquispinas puede tener interés en el estudio, no sólo de las poblaciones, sino en el de las posibles subespecies existentes, siempre que esté relacionado con la talla y la edad de los ejemplares (10).

De todo lo anteriormente expuesto podemos deducir, - que a mayor temperatura mayor número de branquispinas, y que existe una relación directa entre la longitud del individuo y el número de branquispinas en los peces filtradores.

#### 2.10.- Número de dientes faríngeos

Al tratar del número de dientes faríngeos en las especies del género Barbus de la Península Ibérica, LOZANO REY (80) afirma que se encuentran dispuestos en tres filas: Cinco en la externa, tres en la mediana y dos en la interna.

Segun VELAZ de MENDRANO (149), diferentes autores dan como "fórmula dentaria"  $5+3+2$  (22) (135) y  $5+3+1$  ó  $5+3+2$  (134) (146), para las especies de barbos de la Península

sula Ibérica, pero este autor afirma que para las especies B. meridionalis graellsii Stein., B. barbus bocagei Stein., - B. barbus sclateri Gthr. y B. comiza Stein., la fórmula es - 4+3+2. Refiriendonos concretamente a B. barbus sclateri Gthr los ejemplares analizados por dicho autor proceden de los ríos Segura, Moratalla, Mundo, Guadalquivir, Guadiana, Aljucén y Albarregas.

#### 2.11.- Composición corporal de los peces

La composición en grasa, humedad, proteína y ceniza, - es muy variable en los peces, y aún dentro de una misma especie a lo largo de su ciclo biológico. Donde mejor se conoce dicha composición, así como su variación, es en los peces marinos, siendo escasa la información relativa a los peces continentales.

El espadín Clupea sprattus var. phalerica Risso. del Mediterráneo occidental (150), presenta una variación -- anual en la grasa visceral, los valores mínimos en Enero y los máximos, uno en Abril y otro en Junio, presentándose un desfase en relación con el contenido graso máximo en el músculo, que se da en Abril, mientras que el mínimo se da igualmente en Enero.

Clupea pilchardus Walb. de Portugal y Yugoslavia (24) presentan una composición semejante en proteína y ceniza, no así en grasa y humedad, pues para la de Portugal los - valores son 17,7 y 63,7 %, mientras que para los de Yugoslavia son 13,4 y 68,8 % respectivamente.

Para la misma especie, según (39)(40)(57)(105)(127)-(137) y (147), el máximo del contenido graso se presenta en la época de reposo sexual (Julio-Noviembre) y el mínimo cuando se da el máximo de actividad sexual (Enero-Febrero). Todos estos autores afirman que a medida que aumenta el contenido en grasa disminuye el de humedad. Siempre los machos presentan volores superiores a las hembras (57)(61) y las sardinas del Atlántico presentan un mayor contenido graso que las del Mediterráneo (24)(39)(105).

Este mismo fenómeno se ha puesto de manifiesto en otras especies por diferentes autores, así por ejemplo -- en Sardinella anchovia (145) y Engraulis encrasicolus L. (37)(47) y (112).

SUAU (142), estudió la composición química en Lithognathus (~~Pagellus~~) mormyrus L., y observó que se produce un pequeño aumento en el contenido graso al iniciar la maduración sexual y dentro de unos mismos grupos de tallas -- no puede hablarse de diferencias entre machos y hembras. Este mismo autor incluye a estos animales en el grupo de peces que acumulan poca grasa en el músculo. Los machos -- presentan un contenido protéico ligeramente superior que las hembras. Las variaciones en la humedad están en razón inversa a las de la grasa.

Al salmonete de fango Mullus barbatus L., HERRERA y MUÑOZ (58) lo incluyen dentro del grupo de peces que acumulan grasa tanto en el hígado como en el músculo, con incremento en los meses que preceden a su desarrollo sexual, produciéndose una incorporación de grasa del hígado a los



órganos sexuales antes que la de los músculos. Para la misma especie SUAU y VIVES (140), afirman que el comportamiento de la grasa muscular y hepática presenta diferencias, tanto en machos como en hembras. Al relacionar la grasa muscular con la reproducción, encuentran que al comienzo de la puesta se da un brusco descenso en las reservas musculares, que continúa hasta el mes de Agosto en que con el final de la puesta tiene lugar un aumento paulatino del acúmulo graso. Parecería sin embargo más natural que el consumo de la grasa se iniciara con la maduración y no con la puesta. Por tanto, habría que relacionar más bien el comienzo del descenso del contenido graso muscular con la menor alimentación habida a partir de estas fechas y que ha sido máxima hasta entonces.

Al relacionar la grasa hepática y la reproducción, en machos disminuye dicho contenido a medida que tiene lugar la puesta, iniciándose dicho consumo antes que el de la grasa muscular. En las hembras ocurre por el contrario, que poco antes de comenzar la maduración, empieza a acumularse la grasa, llegando a un máximo en Junio, coincidiendo con el máximo del índice de fecundidad, o sea con la freza.

BOUGIS (23), dio cuenta de este hecho y lo atribuyó a la influencia de variaciones hormonales del medio interno sobre las variaciones de la grasa hepática.

También parece que existe cierta relación entre el acúmulo graso muscular y el máximo de alimentación. Por el contrario se dan dos máximos de grasa hepática a continuación de los mínimos alimenticios. Esto parece estar

de acuerdo con la opinión de BOUGIS de que el hígado no constituye un almacén de grasas, sino un movilizador de las mismas, de acuerdo con las necesidades del animal a cada momento.

En el estudio biológico-químico del salmonete de roca y de fango de Málaga (38), se puso de manifiesto que la grasa se acumula de manera notoria en el hígado y sufre una variación estacional. El contenido graso en desperdicios (cabeza, vísceras, etc.), es superior al de la porción comestible, manteniéndose ambos sensiblemente paralelos a lo largo del año, sin que se aprecien en el transcurso del año depósitos de grasa visceral, a diferencia de lo que ocurre con la sardina.

Los valores de grasa se mantienen siempre superiores en el salmonete de fango, tanto en la fracción comestible como en los desperdicios, respecto al salmonete de roca, estando la cantidad de agua en relación inversa al contenido graso. (38)

En el atún Thunnus thynnus L., (35), los atunes de "reves" poseen un 25 % de grasa menos que los de "derecho", siendo la humedad un 27 % más alta para los de "reves" que para los de "derecho", viéndose como la humedad está en razón inversa al contenido graso.

El jurel Trachurus trachurus L., presenta el mínimo de grasa durante Febrero-Marzo (11) (102). Para esta misma especie (11), afirma que la variación de las proteínas es menos brusca que la de las grasas, aunque siguen una línea

de variación paralela, la humedad está en razón inversa al contenido en grasa.

Dicha relación se cumple igualmente para tres especies de carángidos estudiadas por FRONTIER-ABOU (49).

En la composición de Gadus capelanus Risso. (92), existe una variación estacional paralela para machos y hembras, siendo los valores del contenido en grasa muscular de las hembras siempre superior al de los machos. Finalizada la freza, presentan estómagos llenos e inmediata y paralelamente a esta mayor alimentación se registra un máximo de grasa muscular. El contenido en grasa hepática y muscular, para dicha especie, (150), es mínimo durante la freza así como la alimentación. La grasa hepática a diferencia de la muscular no alcanza valores máximos hasta después de transcurridos dos o tres meses del comienzo de intensa alimentación. La maduración de las gónadas determina la disminución de las reservas grasa, hepática y musculares, y a su vez una cierta reducción de la alimentación de la especie.

MUÑOZ y HERRERA (92) encontraron como valores extremos del contenido en grasa para el hígado, de dicha especie, Gadus capelanus Risso., un mínimo de 15 % en el mes de Marzo y un máximo de 55,8 % en Agosto. La humedad varía en sentido inverso al de la grasa, y las proteínas siguen en cierto modo las variaciones de la humedad.

El primero de estos autores (91), al hacer un estudio comparativo entre Merluccius merluccius L. y Merluccius senegalensis Cadenat., encontró que no se da variación es-

tacional en la composición de ambas especies, y que el ciclo de crecimiento y engorde de sus hígados tiene lugar - al término de la época de freza, dándose una disminución - en grasa y peso al comienzo de una nueva movilización por las gónadas en el siguiente ciclo anual.

En estudios realizados sobre diferentes especies de pleuronectiformes se ha observado, que durante la freza se produce un descenso en el contenido graso y protéico, ocurriendo lo contrario para el contenido en agua. El máximo - de grasa se da antes de la freza y el de proteínas después de ésta (84)(103).

PLANAS y VIVES(103), estudiando la variación de la - grasa en el hígado de Citharus linguatula L. ., afirman que ocurre una variación estacional, alcanzándose los valores mínimos al finalizar la freza, es decir, que la disminución de grasa en el hígado se inicia muy adelantada la maduración sexual.

Respecto al barbo, ADHIKARI y NOOR (1), encontraron - para el B. punctius que el máximo de grasa se da en el mes de Noviembre, produciéndose una disminución de la humedad cuando existe un incremento de la grasa, dándose el máximo de proteínas de Noviembre a Enero.

El hambre causa una progresiva reducción de las reservas de lípidos, los cuales deben alcanzar un valor mínimo crítico antes que empiecen las proteínas a ser utilizadas (83).

BURGESS y col.(27) afirman, que cuando se están desar

rollando las huevas, el pez come menos de lo normal, a pesar del incremento de las necesidades nutritivas, siendo el resultado un marcado consumo de las reservas corporales, especialmente de la grasa.

En cuanto al contenido proteico en Sardina pilchardus Walb., FERNANDEZ del RIEGO (40) y PROCTOR y col. (105) encuentran una variación estacional, no así HERRERA y MUÑOZ (57), siendo las diferencias entre machos y hembras poco acusadas.

En Engraulis encrasicolus L., no aparece variación en el contenido proteico a lo largo del año, y el contenido en ceniza tampoco sufre variaciones, siendo sus valores muy bajos (47).

3.- M A T E R I A L Y M E T O D O

### 3.- Material y Método

Los ejemplares objeto de nuestro estudio proceden de las aguas del Embalse del Cubillas, habiendo sido capturados por medio de un palangre de 200m. de longitud y compuesto de 180 anzuelos del número 3 que, dado su pequeño tamaño no actúa como selectivo en cuanto al tamaño de los animales capturados, capturas que siempre han sido realizadas al azar, ya que los treinta o cuarenta ejemplares empleados en las experiencias de cada mes, han sido siempre los primeros capturados, de tal forma que si las capturas fueron más numerosas, el excedente era devuelto de nuevo al agua.

#### 3.1.- Diseño de los experimentos

Las muestras han sido tomadas con una periodicidad aproximada de treinta días, desde el 11 de Diciembre de 1972 hasta el 9 de Noviembre de 1974, procurando que todos los ejemplares fueran capturados en el mismo día, es decir, desde la caída del sol hasta la mañana siguiente, aunque si el número de ejemplares capturados no era suficiente (aproximadamente treinta por mes en el primer año, y cuarenta en el segundo), volvíamos a colocar el palangre, para levantarlo al día siguiente.

La carnada utilizada con mayor éxito ha sido lombriz de tierra, (casi siempre Eisemia faetida), habiendo sido ésta la empleada a lo largo de casi todas las capturas, dado que al comienzo empleamos otro tipo de carna

da, el pequeño número de capturas nos inclinaron a utilizar exclusivamente lombriz viva.

### 3.2.- Indices Biométricos

#### 3.2.1.- Peso

La primera determinación que hacíamos en los ejemplares era el PESO FRESCO, por medio de una balanza con aproximación al gramo, realizando dicha pesada inmediatamente después de las capturas. Casi todos los ejemplares aún mostraban albún signo de vitalidad.

Después eviscerábamos a los animales y de nuevo se pesaban, obteniéndose así el valor correspondiente al PESO EVISCERADO.

Inmediatamente después disecamos y extraíamos el hígado, para evitar el que éste se macerara, una vez pesado con aproximación a la diezmilésima de gramo, lo colocábamos en una bolsa de plástico, previamente numerada, congelándolo a  $-30^{\circ}\text{C}$ , para posteriores estudios.

Una vez disecadas las gónadas, procedíamos a su reconocimiento para la determinación del sexo, dado que -- existe una gran diferencia entre las gónadas masculinas y femeninas, dicho reconocimiento lo efectuábamos "de visu" y si en algún caso, sobre todo en estado de reposo sexual se presentaba alguna duda, el reconocimiento era realizado por observación de las gónadas a la lupa.



## 3.2.2.- Longitud (Fig. 1 )

Para el estudio de las distintas longitudes hemos empleado un ictiómetro, construido por nosotros, cuya escala consiste en una regla de material plástico con divisiones en centímetros y milímetros. Las medidas eran realizadas colocando el animal sobre la regla de tal forma que el rostro coincida con el listón de madera colocado sobre el cero de la escala.

Todas las medidas calculadas lo han sido con aproximación a la cifra del centímetro más próximo

Las longitudes calculadas han sido: LONGITUD TOTAL (L.T.), distancia que va desde el extremo del rostro al extremo de la aleta caudal en su posición normal. LARRAÑETA y LOPEZ ( 65 ), LOZANO CABO ( 79 ).

LONGITUD STANDARD (L.st.), distancia que va desde - el extremo del rostro al istmo caudal, es decir con exclusión de la aleta caudal. LARRAÑETA y LOPEZ ( 65 ).

LONGITUD DE LA CABEZA (L.C.), distancia que va desde el extremo del rostro a la línea vertical al extremo del opérculo.

INDICE CEFALICO (I.C.), para su cálculo hemos empleado la fórmula dada por ROJO y CAPEZZANI (132)

$$I.C. = L.C. \times 100/L.T.$$

siendo L.C. la longitud de la cabeza, y L.T. la total

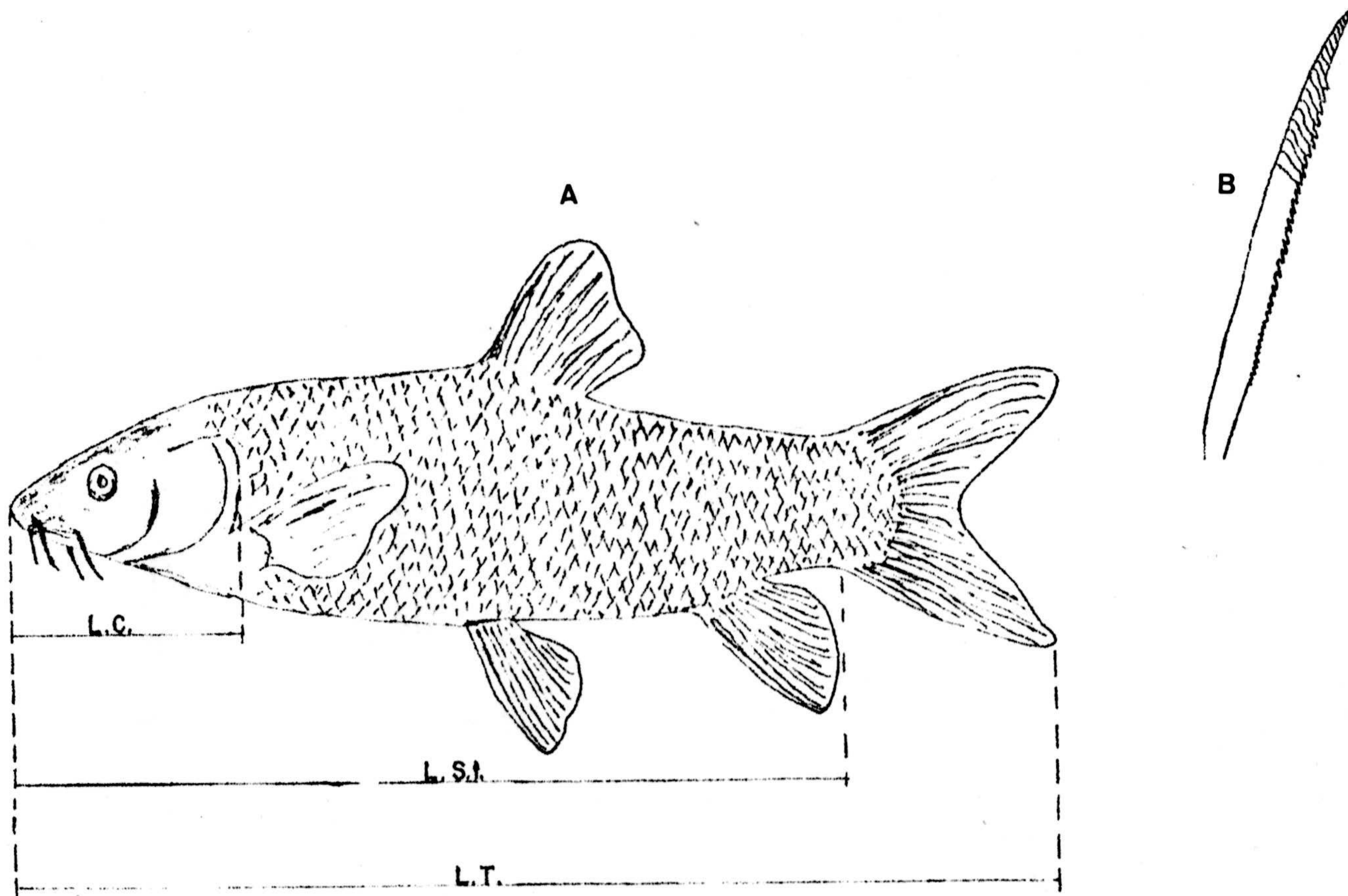


Fig. 1.- (A). *Barbus barbus sclateri* Günth.  
(B). Primer radio largo no ramificado

### 3.2.3.- Número de vértebras

Para el estudio del número de vértebras hemos procedido de la siguiente manera: Se han cocido suficientemente los ejemplares para permitir separar la carne de la columna vertebral. Una vez cocidos, hemos separado la carne, procurando que el raquis quedase entero y unido al cráneo, después de realizar dicha operación hemos procedido al recuento de las vértebras con la ayuda de una aguja enmangada, sin hacer distinción entre vértebras dorsales y caudales, considerando como última vértebra el urostilo.

### 3.2.4.- Número de branquispinas

Hemos contado las branquispinas del segmento horizontal o inferior del primer arco branquial, una vez extraído del animal para su mejor observación, según el criterio de LOZANO CABO (79). Dicho recuento ha sido realizado bajo lupa y con una aguja enmangada.

### 3.3.- Crecimiento teórico

Hemos utilizado para el cálculo teórico de la longitud infinita el método dado por WALFORD (153)

Para el del tiempo a la longitud cero, la expresión de GULLAND (54).

Para el cálculo de la mortalidad natural la fórmula

de TAYLOR (143).

### 3.4.- Crecimiento relativo o alométrico

Los crecimientos armónicos están representados por rectas inclinadas a 45° respecto al eje de las X, siendo la ecuación alométrica empleada:

$$Y = aX + b$$

donde a es la pendiente de la recta y b la ordenada en el origen. Si a es igual a la unidad, el crecimiento es ISOMETRICO o armónico, y cuando a es mayor o menor que la unidad el crecimiento es disarmónico, siendo la alometría positiva en el primer caso y negativa en el segundo. (116).

### 3.5.- Determinación de la edad en los peces

Para la determinación de la edad hemos empleado dos métodos distintos, el primero basándonos en la composición de tallas es decir en el "método directo o de PETERSEN" (\*). Dicho método se basa en que en un momento o estación del año, la distribución de tallas presenta unas clases modales, que pueden ser reconocidas como la talla media de los peces a una determinada edad. Cuantas clases modales se reconozcan, tantas clases de edad se identificarán.

El otro método empleado es la observación directa de los anillos de crecimiento sobre las vértebras, de tal

(\*). Tomado de LARRAÑETA (68)

forma que hemos calculado el valor medio de la longitud total en todos aquellos animales que presentaban un mismo número de anillos de crecimiento. Dichos anillos han sido contados sobre la cara plana de la primera vértebra, que era extraída una vez realizado el recuento del número de vértebras. Con el fin de que dicha vértebra quedara limpia de restos de tejidos y desengrasada, para una mejor observación de los anillos, se sometieron a un baño de agua oxigenada durante 10-15 minutos y después, por observación a la lupa, fueron contados dichos anillos.

Hemos realizado una comparación de medias de los valores calculados por ambos métodos, para un límite de confianza del 99%, con el fin de conocer el grado de seguridad de los mismos.

### 3.6.- Indices Biológicos

#### 3.6.1.- Índice de nutrición

Para el cálculo de este índice hemos empleado la fórmula siguiente:

$$I.N. = P.E. \times 1000 / L.T.^3 (32), (77)$$

siendo P.E. el peso eviscerado para cada animal y L.T. la longitud total.

#### 3.6.2.- Índice gaonadosomático

A partir de la fórmula propuesta por SUAU (142):

$$I.G.S. = Pg \times 100 / P.$$

siendo Pg el peso de la gónada, y P. el peso fresco

### 3.6.3.- Fecundidad absoluta

Para su cálculo, hemos empleado gónadas en un estado muy avanzado de maduración, en las que se ven perfectamente los óvulos. Pesamos aproximadamente 2 gramos de gónada y contamos el número total de óvulos, refiriéndolos luego al peso total. (32 ), (67 ), (118). El recuento se realiza bajo la lupa, ayudándonos de una aguja enmangada.

### 3.6.4.- Relación hepatosomática

Para el estudio de la relación hepatosomática hemos empleado la fórmula dada por RODRIGUEZ RODA (119):

$$R.H.S. = P.H. \times 100 / P.$$

siendo P.H. = peso del hígado, y P. = peso fresco

## 3.7.- Preparación de las muestras

### 3.7.1.- Animal entero

Hemos utilizado en todos los casos tres animales - de cada sexo y por lote (mes). Esta muestra se molía y - homogeneizaba convenientemente para realizar las determinaciones analíticas.

### 3.7.2.- Animal eviscerado

Hemos utilizado en todos los casos dos animales de cada sexo y lote (mes), siendo la muestra homogeneizada -- adecuadamente para la realización de los diferentes análisis.

### 3.7.3.- Hígado

La totalidad de los hígados de los animales capturados, separados por sexos, fueron mezclados y homogeneizados adecuadamente para la determinación de los diferentes componentes.

### 3.7.4.- Gónadas

Las muestras se preparan de igual forma que en el caso de los hígados.

En todos los casos cuando las determinaciones analíticas tenían que posponerse algún tiempo las muestras se almacenaron en bolsas especiales y en congelador a  $-30^{\circ}\text{C}$ .

### 3.8.- Técnicas analíticas

Las técnicas analíticas utilizadas para determinación de grasa, humedad, nitrógeno y cenizas, son las siguientes:

GRASA: Se ha realizado por el método SOXHLET, empleando --

éter sulfúrico que se ha destilado previamente - sobre sodio metálico con el objeto de eliminar - los peróxidos y luego se ha guardado en botella con atmósfera de nitrógeno con una espiral de cobre reducido.

HUMEDAD: En estufa a  $105 \pm 1^\circ\text{C}$  hasta peso constante

NITROGENO: según el método KJELDAHL,utilizando una mezcla de sulfato potásico,sulfato de cobre y selenio como catalizadores.El factor utilizado para la transformación de nitrógeno en proteína es 6,25

CENIZAS: mediante incineración en mufla a  $500^\circ\text{C}$  hasta peso constante.

### 3.9.- Tratamiento estadístico

Desde el punto de vista descriptivo,se ha utilizado la "teoría de la regresión" y "correlación".En concreto - hemos utilizado la "regresión lineal" empleando el método de "mínimos cuadrados" para estimar los parámetros a y b de las rectas de regresión,para ajustar los datos empleados: L.T.,L.st.,L.C. etc.La "bondad" de este ajuste se ha contrastado calculando el coeficiente de correlación r

Independientemente del punto de vista descriptivo-estadistico,hemos empleado para describir la evolución de - los fenómenos planteados,una descripción matemática,sir--viendonos de la teoría de las "Ecuaciones deiferenciales", y más concretamente de la ecuación diferencial del crecimiento y todos sus casos particulares,según el problema a



resolver. Concretando más, hemos utilizado la curva del crecimiento (infinito o finito) y también la curva logística y otras curvas derivadas, según los distintos valores de los parámetros, de la curva general del "crecimiento de una población".

Para contrastar los resultados obtenidos, hemos utilizado diversos tests de hipótesis estadística elegidos de la teoría general de la "inferencia estadística", en con--creto el test de chi-cuadrado de PEARSON, la t de STUDENT y los diversos tests de contrastación de medias (test de "diferencia de media"). Todo esto lleva consigo el haber - empleado, no solamente la distribución normal, sino las distribuciones compuestas (derivadas de la normal) y las ta--blas correspondientes.

4.- R E S U L T A D O S

T A B L A I

## Constantes Biométricas de las hembras

		S E X O Hembra					F E C H A 11-XII-1972				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	240	190	30	25	5	8	5,20	2,16	---	15	45
2	287	209	30	26	6	7	4,10	1,42	---	13	43
3	347	276	33	27	7	12	5,60	1,61	---	14	43
4	436	353	35	30	8	13	4,54	1,04	---	14	44
5	312	251	30	26	6	11	2,90	0,92	---	14	42
6	307	240	31	26	6	11	7,45	2,42	---	14	43

		S E X O Hembra					F E C H A 18-I-1973				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	192	145	28	23	5	8	4,50	2,34	---	14	43
2	234	186	30	25	6	10	2,75	1,17	---	13	43
3	382	290	35	29	7	10	2,50	0,65	---	13	42
4	214	166	29	24	6	8	1,80	0,84	---	14	42
5	334	236	32	27	6	9	4,00	1,19	---	14	43
6	300	260	32	27	7	8	0,80	0,26	---	14	42
7	856	624	44	37	9	15	19,50	2,22	---	13	44
8	315	224	33	27	6	11	5,20	1,65	---	14	43

TABLA I. (Continuación)

		SEXO Hembra					FECHA 26-II-1973				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	278	217	31	26	6	9	3,60	1,29	---	15	43
2	136	113	25	20	5	6	3,40	2,50	---	14	43
3	288	210	30	26	6	9	2,30	0,79	---	14	42
4	216	154	27	22	5	8	5,00	2,31	---	15	42
5	226	142	28	23	5	8	3,50	1,54	---	13	42
6	1374	733	42	34	11	15	34,00	2,47	---	13	42
7	158	124	25	21	5	7	2,50	1,56	---	14	44
8	276	207	30	25	6	8	4,10	1,48	---	15	42
9	296	227	29	24	6	8	5,80	1,95	---	14	42
10	240	163	28	23	5	8	3,90	1,62	---	15	43
11	193	141	27	22	5	8	4,95	2,56	---	14	43
12	162	124	25	21	4	7	5,10	3,14	---	15	42
13	115	89	22	18	4	8	4,62	4,01	---	15	41

		SEXO Hembra					FECHA 22-III-1973				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	176	137	27	22	5	6	2,76	1,56	---	14	43
2	226	174	29	24	6	9	2,20	0,97	---	14	45
3	114	90	23	19	4	6	2,50	2,19	---	14	43
4	174	134	26	22	5	7	3,17	1,82	---	14	43
5	126	105	23	19	4	7	2,27	1,80	---	14	43
6	119	92	23	19	4	8	2,50	2,10	---	14	43
7	206	156	28	23	5	8	2,28	1,10	---	14	42
8	1621	1110	53	45	11	16	19,30	1,19	---	14	43

TABLA L (Continuación)

		S E X O Hembra				F E C H A 28-IV-1973					
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	164	---	26	21	5	8	7,10	4,32	---	14	42
2	238	182	29	24	5	9	14,20	5,96	---	13	43
3	232	---	28	24	5	7	2,50	1,07	---	14	44
4	319	---	33	27	7	9	7,85	2,46	---	14	44
5	128	---	24	20	4	6	3,10	2,42	---	14	43
6	470	---	36	31	8	9	3,50	0,74	---	14	42
7	2406	1607	58	50	12	20	93,20	3,87	---	13	43
8	330	---	33	28	6	9	3,90	1,18	---	14	44
9	1482	---	51	43	10	17	45,80	3,09	---	13	42
10	214	---	29	24	5	9	6,00	2,80	---	14	44
11	1100	---	47	40	10	16	29,00	2,63	---	14	43
12	320	233	32	27	6	9	10,50	3,28	---	14	43

		S E X O Hembra				F E C H A 26-V-1973					
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	180	134	27	22	5	10	21,40	11,88	---	13	43
2	385	302	33	28	7	10	4,50	1,16	---	14	44
3	400	312	43	39	7	11	6,70	1,67	---	13	43
4	221	178	27	23	5	10	3,20	1,47	---	14	44
5	332	255	32	26	6	10	4,70	1,45	---	13	42
6	209	162	28	23	5	9	4,20	2,00	---	13	43
7	405	348	34	29	7	9	2,20	0,54	---	15	43
8	348	285	33	28	6	10	6,50	1,86	---	15	43
9	590	405	39	33	8	12	2,00	0,33	---	14	43
10	440	358	35	30	7	9	4,50	1,02	---	14	42
11	364	302	34	28	6	10	3,20	0,87	---	14	43

TABLA I. (Continuación)

		S E X O Hembra					F E C H A 27-VI-1973				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	370	298	34	28	6	11	4,20	1,13	---	14	43
2	225	153	28	23	5	10	15,20	6,75	---	14	42
3	470	288	37	31	7	8	3,70	0,78	---	13	43
4	566	470	40	34	7	10	5,20	0,91	---	13	43
5	400	301	34	29	7	8	2,00	0,50	---	14	43
6	250	201	29	25	6	8	2,00	0,80	---	14	42
7	825	655	46	39	10	12	6,50	0,78	---	14	44
8	850	628	44	38	10	14	10,10	1,18	---	15	43
9	486	388	37	31	8	12	2,50	0,51	---	14	43
10	460	373	37	31	8	10	4,20	0,91	---	14	43
11	482	397	37	31	7	7	1,20	0,24	---	13	43
12	400	308	34	29	6	9	3,20	0,80	---	13	43
13	490	405	37	31	8	12	3,00	0,61	---	14	44

		S E X O Hembra					F E C H A 29-VII-1973				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	1036	853	50	41	10	13	6,50	0,62	---	13	43
2	462	360	36	30	7	10	1,00	0,21	---	14	43
3	446	372	35	29	7	10	2,80	0,62	---	15	42
4	300	260	32	27	6	8	1,60	0,53	---	15	42
5	585	490	38	31	8	9	4,00	0,68	---	14	44
6	288	244	30	25	6	7	2,50	0,86	---	14	42
7	267	230	31	25	6	9	2,00	0,74	---	15	42
8	176	148	26	22	5	7	1,50	0,85	---	14	44
9	270	223	30	25	5	9	1,50	0,55	---	13	43
10	244	204	29	24	6	8	1,60	0,65	---	15	---
11	874	572	46	38	10	16	4,00	0,45	---	15	43
12	530	450	38	32	8	8	3,00	0,56	---	13	42
13	334	275	34	28	8	8	1,40	0,41	---	13	43
14	481	410	38	32	8	11	2,30	0,47	---	14	43

TABLA I. (Continuación)

		S E X O Hembra					F E C H A 26-VIII-1973				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	292	246	32	26	6	9	2,10	0,71	---	13	43
2	370	315	34	29	7	9	2,50	0,67	---	15	43
3	338	290	34	28	6	10	2,20	0,65	---	14	44
4	204	177	29	24	5	8	1,50	0,73	---	14	44
5	265	207	30	25	6	8	2,00	0,75	---	15	43
6	835	678	46	39	10	10	6,00	0,71	---	13	43
7	415	360	37	31	8	9	4,00	0,96	---	13	43
8	147	125	26	22	5	7	1,50	1,02	---	14	44
9	295	254	32	27	6	9	3,70	1,25	---	13	43
10	353	316	36	30	7	7	2,00	0,56	---	14	43
11	166	150	27	22	5	5	0,90	0,54	---	13	44

TABLA I. (Continuación)

		S E X O Hembra					F E C H A 26-IX-1973				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	331	279	33	27	6	9	4,70	1,41	---	16	--
2	501	426	37	32	8	11	7,25	1,43	---	13	--
3	262	192	30	26	5	10	3,20	1,22	---	15	43
4	297	244	32	26	6	7	2,70	0,90	---	13	--
5	249	203	29	23	6	8	3,55	1,42	---	15	--
6	538	448	38	32	7	12	3,50	0,65	---	14	--
7	591	500	39	33	8	13	3,20	0,54	---	15	--
8	173	150	28	23	5	7	0,75	0,43	---	14	--
9	353	296	33	27	6	9	4,10	1,16	---	14	--
10	352	300	34	29	7	9	3,40	0,96	---	14	--
11	485	405	36	30	7	8	6,10	1,25	---	13	--
12	344	289	34	29	6	10	5,50	1,59	---	14	--
13	375	317	34	29	6	10	4,40	1,17	---	15	--
14	665	543	42	35	9	11	8,00	1,20	---	14	--
15	380	320	35	29	7	10	3,25	0,85	---	14	--
16	585	461	39	33	8	11	11,30	1,93	---	13	--
17	370	322	35	29	7	10	3,90	1,05	---	14	--
18	686	571	43	36	8	10	5,60	0,81	---	14	--
19	343	292	34	27	7	9	3,20	0,93	---	14	--
20	212	185	29	24	6	8	1,50	0,70	---	14	--
21	297	260	31	26	6	9	2,80	0,94	---	14	--



TABLA I. (Continuación)

		S E X O Hembra					F E C H A 26-X-1973				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	401	353	35	30	7	11	5,70	1,42	---	13	43
2	230	196	29	24	6	5	3,20	1,39	---	13	44
3	625	549	42	35	8	12	10,20	1,63	---	15	43
4	209	160	28	23	6	7	2,50	1,19	---	14	44
5	318	270	32	27	6	10	1,25	0,39	---	14	43
6	235	200	30	24	6	7	2,10	0,89	---	14	43
7	281	210	31	26	6	8	2,50	0,88	---	14	43
8	386	315	34	28	7	11	5,00	1,29	---	15	43
9	242	200	29	24	6	8	2,60	1,07	---	15	43
10	384	314	34	28	7	10	4,35	1,13	---	15	42
11	462	382	35	29	7	10	5,30	1,14	---	14	43
12	284	233	31	26	6	9	4,05	1,42	---	14	43
13	360	310	34	28	7	9	2,20	0,61	---	15	43
14	309	264	31	25	6	9	5,90	1,90	---	14	43
15	357	303	34	28	6	10	5,90	1,65	---	14	43
16	251	218	29	24	6	7	1,30	0,51	---	14	42

TABLA I. (Continuación)

S E X O Hembra						F E C H A 19-XI-1973					
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	296	253	31	26	6	8	6,70	2,26	---	15	43
2	316	257	32	27	7	8	2,80	0,88	---	14	42
3	274	223	31	26	6	10	6,75	2,46	2,40	14	43
4	213	177	29	24	5	7	2,90	1,36	1,80	14	43
5	225	190	30	24	6	10	4,20	1,86	2,10	15	43
6	288	246	32	27	6	8	3,10	1,07	2,50	14	43
7	1523	1198	52	45	11	17	32,20	2,11	32,00	15	43
8	1303	1051	49	41	10	13	14,90	1,14	22,20	14	43
9	283	231	32	26	6	10	9,60	3,32	2,65	14	43
10	1217	950	52	44	11	17	31,30	2,57	22,50	13	43
11	323	260	32	27	6	11	7,75	2,39	1,85	14	43
12	1033	850	48	40	10	13	20,50	1,98	9,00	14	43
13	763	631	44	37	9	13	17,85	2,33	---	14	43
14	636	507	40	34	8	13	12,50	1,96	8,50	14	43
15	522	429	39	33	8	12	10,65	2,04	8,90	14	43
16	368	293	33	29	7	9	5,95	1,61	2,05	14	43
17	250	204	30	25	6	9	5,90	2,36	2,75	14	42
18	237	191	30	25	5	9	6,00	2,53	1,50	14	43
19	251	184	29	24	5	9	5,70	2,27	2,00	14	43

TABLA I. (Continuación)

		S E X O Hembra					F E C H A 22-XII-1973				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	280	230	32	26	6	8	6,09	2,64	---	14	42
2	384	310	34	28	6	11	10,74	3,46	---	14	43
3	392	302	34	28	7	8	2,57	0,85	---	14	44
4	268	217	31	25	6	8	4,33	1,99	2,08	14	42
5	446	378	36	30	7	8	2,42	0,64	4,34	14	43
6	348	280	33	27	6	7	4,09	1,46	---	14	42
7	382	297	33	28	7	8	2,02	0,68	---	15	43
8	528	429	38	33	8	10	8,13	1,89	2,22	14	43
9	462	356	36	30	7	10	8,87	2,49	0,85	15	43
10	209	173	27	22	5	7	1,32	0,76	---	14	43
11	292	243	30	25	5	9	8,21	3,37	2,57	15	43
12	216	167	28	23	5	8	4,85	2,90	2,49	13	43
13	302	246	32	27	6	9	2,57	1,04	1,70	14	45
14	468	369	36	30	7	7	7,64	2,07	5,30	15	43
15	300	231	31	26	6	9	10,91	4,72	---	14	42
16	389	310	34	29	7	7	1,42	0,45	3,18	14	42
17	288	236	32	26	7	7	0,99	0,42	2,23	14	42
18	435	332	34	29	7	8	1,59	0,48	---	13	42
19	358	295	33	27	6	9	5,42	1,83	---	15	42
20	523	383	37	30	8	8	6,58	1,71	4,20	14	43
21	445	340	34	28	7	6	3,65	1,07	3,23	14	43
22	337	247	33	27	7	7	1,66	0,67	4,42	13	43
23	412	317	34	29	7	11	8,47	2,67	4,58	14	42
24	368	280	33	28	7	10	9,56	3,41	---	14	42
25	364	267	34	28	7	10	7,12	2,57	---	15	44
26	214	169	28	23	6	6	0,73	0,43	---	14	43

TABLA I. (Continuación)

S E X O Hembra						F E C H A 30-I-1974					
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	670	446	39	33	8	8	7,31	1,64	---	14	43
2	235	188	29	24	5	-	9,11	4,84	---	14	43
3	226	184	30	24	5	7	4,41	1,95	---	14	43
4	273	218	31	25	6	-	3,52	1,61	3,93	14	44
5	294	230	31	26	6	10	8,14	3,53	4,10	13	42
6	487	401	37	30	7	-	8,06	2,00	4,62	14	42
7	276	230	31	26	6	-	6,19	2,69	---	14	44
8	227	185	28	23	5	6	6,41	3,46	1,97	15	44
9	210	171	27	23	5	-	4,39	2,57	1,24	14	43
10	364	286	32	27	6	10	6,81	2,38	5,65	14	43
11	914	696	43	37	9	-	10,26	1,47	---	14	43
12	200	163	28	23	5	8	3,15	1,93	1,57	14	42
13	216	177	29	24	5	8	8,45	4,77	1,85	13	43
14	238	191	29	24	5	10	7,44	3,89	1,71	14	44
15	320	253	31	26	6	11	9,63	3,80	2,52	14	43
16	194	159	27	23	5	12	7,62	3,93	2,51	14	43
17	316	258	33	27	6	-	5,87	1,85	3,94	13	42
18	600	466	40	33	8	10	8,67	1,86	6,15	13	42
19	288	230	31	26	6	10	6,17	2,68	2,78	13	44
20	342	262	32	26	6	11	5,53	2,11	4,40	14	43
21	252	199	29	24	6	6	2 72	1,08	2,68	13	43
22	1580	1268	56	46	12	16	3,71	0.23	14,51	14	44

TABLA I. (Continuación)

		SEXO Hembra					FECHA 30-II-1974				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	281	230	30	25	5	9	14,32	6,22	5,90	15	43
2	305	251	32	26	6	7	1,57	0,62	4,74	14	44
3	361	297	33	27	7	7	9,39	3,16	6,50	14	43
4	281	224	30	25	6	10	7,41	3,30	7,22	15	42
5	224	179	29	24	6	7	3,75	2,09	4,35	13	42
6	269	214	32	26	7	10	1,36	0,63	4,11	--	43
7	288	230	31	26	6	9	9,95	3,45	---	14	44
8	308	255	31	25	6	8	5,47	1,77	---	15	42
9	320	262	33	27	6	9	9,53	2,97	7,45	14	42
10	251	203	29	24	5	7	12,87	5,11	5,88	15	42
11	227	184	28	23	5	-	10,43	4,59	4,77	13	42
12	397	328	35	29	7	10	11,84	2,98	6,86	13	42
13	253	197	29	24	6	8	7,09	2,80	5,10	--	44
14	340	284	33	27	6	8	5,70	1,67	7,55	--	43
15	201	168	27	22	6	7	6,59	3,92	4,32	--	42
16	282	219	30	25	6	10	---	---	6,44	15	43
17	282	223	31	26	6	8	---	---	5,41	15	44

TABLA I. (Continuación)

S E X O Hembra						F E C H A 4-IV-1974					
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	427	330	35	29	7	11	13,24	3,10	---	--	43
2	305	233	31	25	6	10	17,44	5,71	---	--	42
3	368	294	31	25	6	10	7,55	2,05	---	--	42
4	293	225	31	25	6	11	13,49	4,60	---	--	--
5	662	509	40	33	8	11	7,16	1,08	---	14	42
6	526	400	36	30	7	14	20,63	3,92	---	14	43
7	370	292	33	27	6	10	2,51	0,67	---	14	43
8	291	233	32	27	6	10	3,06	1,05	---	14	--
9	263	209	31	26	5	11	---	---	---	13	--
10	356	286	33	27	7	7	1,32	0,37	---	14	42
11	267	201	29	25	6	10	12,65	4,73	---	14	43
12	1036	821	46	39	7	14	38,98	3,76	---	14	42
13	512	392	37	31	7	12	20,28	3,96	---	14	43
14	329	242	31	26	6	12	---	---	---	14	--
15	482	372	36	30	7	12	21,61	4,48	---	14	43
16	189	159	26	22	5	8	4,37	2,31	---	14	42
17	800	610	42	35	8	13	19,53	2,44	---	14	43
18	329	250	32	26	6	8	14,26	4,33	---	--	43

TABLA I. (Continuación)

		S E X O Hembra					F E C H A 2-V-1974				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	1775	1390	57	47	13	19	77,86	4,38	28,20	--	44
2	2610	2040	61	51	13	19	---	---	40,98	--	42
3	350	270	32	27	7	12	27,16	7,76	7,25	15	43
4	812	625	42	35	9	14	---	---	13,00	--	43
5	354	291	33	27	7	9	8,50	2,40	6,17	--	42
6	738	557	42	36	9	17	76,35	10,34	11,79	16	43
7	404	319	33	27	6	13	32,22	7,97	4,69	15	43
8	278	216	29	24	6	10	---	---	5,14	--	42
9	382	311	36	30	8	10	9,51	2,49	4,80	--	43
10	229	178	28	23	5	11	---	---	3,19	--	43
11	221	---	--	--	-	-	9,44	4,27	3,06	--	--
12	408	---	--	--	-	-	25,95	6,36	6,84	--	--
13	344	---	--	--	-	-	20,22	5,87	5,16	--	--
14	344	288	32	26	6	-	---	---	---	--	--
15	382	311	32	26	6	-	---	---	---	--	--
16	183	146	--	--	-	-	11,55	6,31	1,79	--	--
17	239	184	28	23	6	11	---	---	4,41	--	43
18	287	228	31	26	6	11	14,27	4,97	4,17	13	44
19	405	315	34	28	7	13	---	---	7,88	--	--
20	241	193	29	24	5	10	15,14	6,28	3,68	--	43

TABLA I. (Continuación)

		S E X O Hembra					F E C H A 5-VI-1974				
Nº	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	NºR.B.	NºV.
1	514	383	38	32	8	14	25,94	5,04	7,68	13	44
2	774	614	40	33	8	15	77,48	10,01	11,48	14	43
3	566	442	39	33	8	11	3,86	0,60	6,89	13	43
4	354	280	32	27	6	9	0,93	0,26	3,63	14	43
5	270	215	30	24	6	6	0,56	0,20	3,50	13	43
6	502	400	37	31	8	9	---	---	4,33	14	43
7	305	236	31	25	6	7	1,35	0,44	4,78	15	43
8	338	230	30	25	6	13	45,04	13,32	3,93	13	43
9	928	780	47	40	10	14	22,01	2,37	6,99	14	43
10	420	305	33	27	8	13	43,74	10,41	4,46	15	43
11	323	266	31	26	6	8	2,30	0,71	3,31	13	43
12	350	262	31	25	6	10	31,40	8,97	4,04	13	43
13	441	350	35	29	6	10	2,11	0,47	3,39	14	42
14	296	226	30	25	6	9	4,12	1,39	3,92	14	42
15	365	296	33	27	7	9	2,03	0,55	3,06	13	43
16	304	220	30	25	6	12	29,81	9,80	3,03	13	44
17	277	222	31	26	6	6	1,67	0,60	3,53	13	44
18	402	322	34	28	7	10	5,47	1,36	4,88	14	42
19	245	187	28	23	5	6	0,83	0,40	4,43	15	43
20	333	266	31	26	6	9	1,73	0,52	3,79	13	43
21	---	---	31	26	6	-	---	---	---	--	--
22	283	230	31	25	6	6	1,09	0,38	2,77	13	43
23	273	---	--	--	-	-	---	---	2,61	--	--
24	272	---	--	--	-	-	---	---	2,19	--	--
25	274	---	--	--	-	-	---	---	2,16	--	--
26	371	---	--	--	-	-	---	---	5,40	--	--
27	305	236	31	26	6	-	---	---	---	--	--
28	320	---	--	--	-	-	---	---	3,48	--	--
29	257	---	--	--	-	-	---	---	1,96	--	--
30	257	---	--	--	-	-	---	---	3,41		



TABLA I. (Continuación)

SEXO Hembra						FECHA 4-VII-1974					
Nº P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	NºR.B.	NºV.	
1	454	408	36	30	7	8	2,78	0,61	4,18	14	42
2	274	248	30	25	6	7	2,15	0,78	2,24	14	43
3	266	238	29	24	6	8	1,98	0,74	2,41	14	45
4	230	206	29	24	5	5	0,62	0,27	1,55	14	43
5	311	274	31	26	6	7	1,40	0,45	2,33	14	44
6	297	262	30	25	6	6	1,25	0,42	2,69	14	44
7	384	333	33	27	7	8	1,79	0,46	3,35	14	44
8	356	318	33	26	7	8	2,54	0,71	2,89	14	43
9	248	213	28	23	5	9	15,39	6,20	2,65	14	43
10	480	412	36	30	8	10	1,34	0,27	3,19	14	43
11	242	210	29	24	6	8	0,98	0,40	2,18	14	43
12	284	240	30	25	6	7	1,00	0,35	2,49	14	44
13	393	340	34	28	7	9	2,11	0,53	3,60	14	44
14	317	278	31	25	6	9	3,00	0,94	2,92	14	43
15	281	250	30	25	7	7	1,23	0,43	2,67	15	42
16	275	240	31	26	6	9	5,90	2,14	2,27	13	43
17	363	320	33	27	6	7	1,18	0,32	2,63	13	43
18	324	280	32	26	6	8	1,77	0,54	2,65	14	42
19	236	208	29	24	6	7	1,92	0,81	1,84	14	43
20	360	320	33	28	6	9	3,53	0,98	3,79	14	42
21	405	345	35	29	7	10	4,02	0,99	3,83	14	42
22	214	185	28	23	5	-	---	---	1,74	---	---
23	280	190	27	23	5	-	---	---	2,60	---	---
24	610	---	---	---	-	-	---	---	5,96	---	---
25	298	---	---	---	-	-	---	---	2,43	---	---
26	215	---	---	---	-	-	---	---	3,04	---	---
27	483	---	---	---	-	-	---	---	3,23	---	---
28	291	---	---	---	-	-	---	---	3,01	---	---
29	260	---	---	---	-	-	---	---	1,71	---	---
30	278	---	---	---	-	-	---	---	2,56	---	---

TABLA I. (Continuación)

		S E X O Hembra					F E C H A 30-VII-1974				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	265	246	30	24	6	7	0,70	0,26	1,65	14	44
2	274	249	30	25	6	8	1,54	0,56	2,14	14	42
3	388	349	34	28	6	10	2,52	0,65	---	14	43
4	317	276	31	26	6	8	1,41	0,44	2,04	13	42
5	473	415	35	29	7	11	3,21	0,67	3,95	14	42
6	290	251	35	29	6	9	2,81	0,97	---	14	43
7	357	301	32	27	7	8	1,71	0,47	3,33	15	43
8	483	424	38	32	8	8	3,87	0,80	3,28	14	42
9	317	280	32	26	6	8	1,87	0,59	1,96	15	44
10	457	395	36	30	7	8	2,28	0,49	3,23	15	43
11	454	393	36	30	7	9	1,63	0,35	3,21	14	42
12	500	435	38	32	7	10	2,85	0,57	4,71	15	43
13	620	523	43	36	9	13	4,17	0,67	6,98	14	43
14	495	421	37	31	8	9	4,93	0,99	4,70	13	43
15	332	274	33	28	7	8	3,54	1,06	---	15	44
16	391	346	36	30	7	9	3,45	0,88	2,75	15	43
17	334	275	32	27	6	10	0,88	0,32	1,65	14	44
18	362	314	34	28	7	8	1,41	0,39	2,82	13	43
19	344	305	34	28	7	10	2,73	0,79	---	13	43
20	273	235	30	25	6	8	1,99	0,73	2,58	13	43
21	355	310	33	27	6	7	1,28	0,36	2,41	14	42
22	321	283	32	27	6	7	1,77	0,55	2,00	14	44
23	267	230	30	25	5	8	1,23	0,46	1,33	15	42
24	213	184	28	23	5	10	2,45	1,15	1,37	14	43
25	260	225	30	25	5	9	3,33	1,28	2,17	13	43
26	288	251	30	25	6	8	1,90	0,66	1,81	14	43
27	272	232	30	25	6	7	2,06	0,76	1,40	14	43
28	304	287	32	27	6	-	---	---	---	---	---
29	313	254	32	27	6	-	---	---	---	---	---
30	334	270	31	26	6	-	---	---	---	---	---

TABLA I. (Continuación)

		S E X O Hembra					F E C H A 3-IX-1974				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	304	255	31	26	6	8	3,05	1,00	2,19	13	41
2	302	252	31	26	6	7	2,82	0,93	---	13	42
3	279	235	30	25	6	8	1,85	0,66	1,92	14	44
4	274	216	31	25	6	6	1,31	0,47	1,44	14	43
5	352	287	34	28	7	8	2,66	0,75	2,12	14	42
6	314	254	31	25	6	6	2,80	0,89	2,09	13	42
7	267	222	30	25	6	8	2,73	1,02	2,25	14	43
8	247	216	30	25	6	9	2,92	1,18	1,78	14	43
9	270	228	30	25	6	8	2,20	0,81	1,50	13	43
10	268	217	29	24	5	8	2,36	0,88	1,94	15	43
11	283	234	30	24	6	8	1,74	1,35	2,27	15	43
12	452	373	36	30	7	9	4,43	0,98	3,83	13	43
13	369	305	34	28	7	10	3,23	0,87	2,46	14	43
14	442	360	37	31	8	9	1,68	0,38	3,20	14	44
15	228	192	29	24	6	7	0,96	0,42	0,97	13	43
16	285	236	31	26	6	9	2,21	0,77	1,83	14	43
17	438	376	35	29	7	10	4,28	0,97	2,03	14	42
18	323	268	32	26	7	9	1,45	0,45	2,96	13	43
19	244	203	29	24	6	6	0,92	0,37	1,63	13	41
20	256	207	30	25	6	7	3,18	1,24	1,87	13	42
21	196	163	27	23	5	6	1,12	0,57	1,40	14	43
22	276	230	31	25	6	8	0,99	0,36	1,63	14	43
23	276	233	32	26	6	9	3,03	1,09	1,87	13	42
24	373	310	34	28	7	9	1,63	0,43	3,05	14	43
25	366	303	33	28	7	10	2,64	0,72	3,84	13	42
26	372	313	35	29	7	10	3,10	0,83	2,75	14	43
27	589	492	40	33	8	11	5,08	0,86	5,44	14	43
28	684	532	41	34	9	10	6,73	0,98	6,65	13	42
29	765	600	43	36	9	11	4,63	0,60	5,15	13	44
30	717	604	42	35	8	11	---	---	3,93	14	43

TABLA I. (Continuación)

		S E X O Hembra					F E C H A 6-X-1974				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	1656	1203	54	47	12	18	23,29	1,40	---	13	44
2	609	490	39	33	8	11	10,94	1,27	4,32	13	44
3	1272	921	49	42	11	16	15,61	1,22	---	14	43
4	833	670	46	39	9	13	11,95	1,43	4,06	13	43
5	533	443	37	31	7	14	4,46	0,83	4,27	14	44
6	460	337	36	30	7	11	3,03	0,65	2,99	15	43
7	682	552	46	38	8	12	6,61	0,97	6,89	13	43
8	256	208	29	24	6	9	5,16	2,01	2,49	14	43
9	508	415	37	31	8	9	3,55	0,69	4,05	14	44
10	731	565	43	36	9	11	7,17	0,98	5,24	13	44
11	300	256	31	26	6	8	3,38	1,12	2,24	14	44
12	251	211	30	25	6	6	1,37	0,54	2,40	13	42
13	274	244	30	25	6	7	1,75	0,64	2,07	13	43
14	293	229	32	26	7	7	2,20	0,75	2,28	14	44
15	428	356	36	30	7	12	8,07	1,88	4,77	13	43
16	348	292	33	27	7	7	1,59	0,45	2,53	13	43
17	696	567	42	36	9	11	8,87	1,27	6,51	15	43
18	696	595	42	35	8	13	8,67	1,24	5,59	15	43
19	310	262	32	27	6	14	4,37	1,41	2,16	14	43
20	439	366	37	31	7	10	7,19	1,63	4,14	14	43
21	305	252	31	25	6	7	2,79	0,91	2,88	13	43
22	260	219	30	25	6	8	1,40	0,54	3,09	13	44
23	282	223	31	25	6	7	1,13	0,40	2,07	14	43
24	368	315	34	29	6	8	4,06	1,10	2,63	14	43
25	270	---	31	25	6	-	---	---	1,71	--	--
26	706	---	--	--	-	-	---	---	6,19	--	--
27	283	---	29	24	6	-	---	---	2,69	--	--
28	334	---	32	26	7	-	---	---	1,77	--	--
29	246	---	30	25	6	-	---	---	2,11		
30	335	---	--	--	-	-	---	---	2,87	--	--

TABLA I. (Continuación)

		S E X O Hembra					F E C H A 9-XI-1974				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	J.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	293	255	31	26	6	8	2,35	0,80	2,56	14	43
2	342	300	32	27	6	10	6,78	1,98	3,16	14	43
3	312	270	30	25	6	8	4,17	1,33	2,62	15	43
4	327	281	31	26	6	7	2,28	0,69	2,95	14	43
5	348	310	33	28	6	8	4,28	1,23	3,16	14	43
6	395	350	36	29	7	8	1,65	0,41	3,32	14	43
7	527	467	38	33	8	8	4,06	0,77	4,61	14	43
8	531	448	38	32	8	9	3,53	0,66	5,64	14	43
9	355	308	32	28	8	10	9,02	2,54	2,69	15	44
10	415	365	35	30	6	9	9,13	2,20	3,39	14	43
11	472	384	35	30	6	7	2,25	0,47	6,31	14	43
12	335	300	33	28	6	8	1,98	0,59	2,20	14	43
13	300	254	32	26	6	8	1,90	0,63	3,76	14	43
14	273	232	30	25	6	9	5,99	2,19	2,56	14	43
15	363	322	33	27	6	10	8,04	2,21	3,34	14	43
16	371	317	34	28	7	10	0,36	0,09	5,24	15	43
17	252	227	31	25	6	8	0,96	0,38	2,04	13	43
18	497	423	39	33	8	10	6,86	1,38	3,97	14	43
19	412	365	34	28	6	10	7,33	1,77	3,59	14	44
20	515	438	38	32	8	8	2,57	0,49	5,41	15	44
21	543	483	38	32	8	10	6,68	1,23	5,62	14	43
22	645	558	39	32	8	13	9,08	1,40	6,11	15	43
23	875	732	44	37	9	12	12,39	1,41	8,62	14	43
24	270	---	31	26	6	-	---	---	2,13	--	--
25	290	---	31	26	6	-	---	---	3,15	--	--
26	274	---	29	25	6	-	---	---	2,45	--	--
27	264	---	31	26	6	-	---	---	1,82	--	--
28	257	---	29	24	5	-	---	---	1,90	--	--

## T A B L A II.

## Constantes Biométricas de los machos

		S E X O Macho				F E C H A 11-XII-1972					
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	364	308	33	28	6	10	0,42	0,11	---	14	44
2	317	254	34	28	7	11	2,36	0,74	---	14	45
3	324	248	32	27	6	13	3,00	0,92	---	14	42
4	157	132	26	22	5	7	1,20	0,76	---	13	42
5	218	169	29	24	6	12	1,90	0,87	---	13	43
6	212	190	29	24	6	7	0,40	0,18	---	14	43
7	360	288	33	28	6	10	0,40	0,11	---	14	43
8	156	125	26	22	5	8	0,45	0,28	---	14	43
9	478	373	38	32	7	10	2,10	0,43	---	13	44
10	417	334	36	30	7	10	1,29	0,30	---	13	43
11	654	594	43	35	9	13	4,36	0,66	---	13	43
12	471	360	38	31	8	10	2,00	0,42	---	13	43
13	240	232	35	30	8	10	1,30	0,54	---	13	43
14	236	197	31	26	6	10	1,20	0,50	---	13	44
15	307	245	32	27	7	11	1,20	0,39	---	14	42
16	272	220	30	25	6	10	1,39	0,51	---	14	42
17	247	195	30	25	6	10	1,50	0,60	---	13	43
18	300	240	31	27	7	11	1,90	0,63	---	15	42
19	358	292	35	30	7	12	2,00	0,55	---	14	42
20	246	192	30	26	6	10	1,30	0,52	---	14	43
21	282	220	34	28	7	12	1,95	0,69	---	14	42
22	189	145	29	23	6	8	1,30	0,68	---	14	42
23	348	270	33	27	6	12	1,90	0,54	---	14	43

TABLA II. (Continuación)

		S E X O Macho					F E C H A		18-I-1973		
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	369	260	34	28	7	9	1,80	0,48	---	14	42
2	202	140	31	26	6	9	1,70	0,84	---	13	43
3	342	250	35	29	7	10	2,40	0,70	---	13	44
4	125	100	26	22	5	6	1,00	0,80	---	14	43
5	186	146	27	23	6	6	0,90	0,48	---	14	43
6	166	126	28	23	6	7	0,60	0,36	---	14	43
7	203	145	28	23	6	8	1,00	0,49	---	14	44
8	175	140	27	22	6	7	0,95	0,54	---	13	44
9	336	244	33	27	7	9	1,55	0,46	---	13	42
10	793	565	45	37	10	15	4,60	0,58	---	14	42
11	196	151	28	23	5	9	0,70	0,35	---	13	44
12	134	106	24	20	4	8	0,85	0,63	---	13	43
13	402	277	32	27	6	10	2,65	0,65	---	15	43
14	186	143	27	22	5	6	0,95	0,51	---	14	42
15	342	248	33	27	6	9	1,55	0,45	---	14	43
16	280	179	30	25	5	8	0,90	0,32	---	14	44
17	265	197	31	25	6	8	0,85	0,32	---	15	42
18	219	162	28	23	6	8	1,00	0,45	---	13	42
19	296	215	34	28	6	9	1,75	0,59	---	14	43

TABLA II. (Continuación)

		S E X O Macho					F E C H A 26-II-1973				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	522	400	37	31	8	9	2,50	0,47	---	14	44
2	256	198	30	24	6	7	1,80	0,70	---	14	43
3	208	160	28	23	5	8	1,05	0,50	---	13	42
4	98	72	21	17	4	6	0,35	0,35	---	15	43
5	300	218	31	26	6	10	2,20	0,73	---	15	44
6	134	90	24	19	4	7	0,51	0,37	---	13	42
7	128	102	24	29	5	7	1,00	0,78	---	15	42
8	136	98	23	19	4	5	0,60	0,44	---	13	42
9	252	167	30	25	6	8	1,00	0,39	---	14	42
10	254	196	29	24	6	8	1,20	0,47	---	15	43
11	230	172	28	23	5	7	2,00	0,86	---	14	44
12	210	150	26	22	5	8	0,85	0,40	---	14	42
13	128	87	23	19	4	6	0,70	0,54	---	13	43
14	134	105	24	20	4	5	0,70	0,52	---	14	43
15	162	124	26	21	5	6	0,90	0,55	---	14	45



TABLA II. (Continuación)

		S E X O					F E C H A				
		Macho					22-III-1973				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	212	164	28	23	5	6	1,40	0,66	---	14	43
2	302	234	32	26	7	8	2,02	0,66	---	15	43
3	210	163	30	24	6	9	1,57	0,74	---	14	44
4	126	99	24	20	5	4	0,70	0,55	---	13	43
5	150	116	24	29	5	7	1,15	0,76	---	14	42
6	178	144	28	22	5	7	0,90	0,50	---	14	42
7	374	292	35	29	7	8	1,90	0,50	---	14	42
8	153	125	26	21	5	7	0,60	0,39	---	14	43
9	482	233	37	31	7	9	1,82	0,37	---	14	43
10	134	110	24	20	5	6	1,00	0,74	---	14	42
11	188	154	28	22	5	8	1,50	0,79	---	14	43
12	241	184	29	24	6	7	2,47	1,02	---	13	44
13	246	192	28	24	6	8	2,60	1,05	---	14	42
14	850	665	45	38	9	11	2,17	0,25	---	15	44
15	236	173	29	24	6	8	2,89	1,22	---	14	44
16	348	275	33	28	6	9	2,50	0,71	---	14	43
17	347	274	34	28	7	7	1,30	0,37	---	14	43
18	120	92	23	19	4	6	0,60	0,50	---	14	42
19	1178	730	48	40	10	13	2,60	0,22	---	14	42

TABLA II. (Continuación)

		S E X O Macho					F E C H A 28-IV-1973				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	247	---	29	24	6	6	1,35	0,54	---	14	42
2	348	---	35	30	8	7	3,60	1,03	---	14	43
3	147	---	26	21	5	5	1,07	0,72	---	14	43
4	260	---	30	25	6	7	1,25	0,48	---	14	43
5	590	---	38	32	8	8	1,65	0,27	---	15	43
6	210	---	29	24	6	8	2,05	0,97	---	14	43
7	202	---	28	23	6	8	1,20	0,59	---	14	42
8	186	---	26	22	5	7	1,00	0,53	---	15	42
9	172	---	27	22	6	5	0,60	0,34	---	14	43
10	282	215	31	26	6	7	1,20	0,42	---	14	43
11	181	---	27	22	5	6	1,04	0,57	---	15	42
12	210	---	27	22	5	7	2,50	1,19	---	14	42
13	206	---	28	23	6	7	1,40	0,67	---	15	43
14	212	---	29	24	6	6	0,90	0,42	---	15	43
15	129	---	23	19	4	5	0,70	0,54	---	14	43
16	98	74	22	18	4	6	2,80	2,85	---	14	43
17	233	162	29	24	6	8	1,20	0,51	---	14	43
18	285	198	32	27	7	8	1,20	0,42	---	14	43

TABLA II. (Continuación)

		SEXO Macho					FECHA 26-V-1973				
Nº	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	NºR.B.	NºV.
1	490	415	37	31	7	11	2,50	0,51	---	14	43
2	292	238	32	27	7	9	0,50	0,17	---	14	43
3	169	133	25	20	5	11	8,00	4,70	---	14	42
4	137	120	25	20	5	7	0,50	0,36	---	13	42
5	347	283	32	27	7	9	2,00	0,57	---	13	42
6	163	137	27	23	6	9	1,00	0,61	---	14	43
7	217	182	28	23	6	8	1,00	0,46	---	13	43
8	174	146	27	22	6	8	1,00	0,57	---	13	43
9	130	108	24	20	4	9	4,90	3,76	---	13	43
10	324	265	33	27	6	9	2,10	0,64	---	13	43
11	225	176	30	25	6	9	0,70	0,31	---	13	43
12	642	523	40	34	8	10	3,00	0,46	---	13	44
13	400	318	33	27	6	10	4,50	1,12	---	14	43
14	450	369	34	29	7	9	2,60	0,57	---	15	43
15	308	257	33	28	6	10	2,90	0,94	---	13	44
16	417	315	36	30	7	9	0,70	0,16	---	13	42
17	272	211	31	26	6	10	1,10	0,40	---	14	42

TABLA II. (Continuación)

		S E X O Macho					F E C H A 27-VI-1973				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	247	204	30	26	6	7	1,00	0,40	---	13	43
2	240	188	30	25	5	7	1,00	0,41	---	13	44
3	670	507	40	35	8	13	1,90	0,28	---	15	43
4	284	228	31	26	6	9	1,20	0,42	---	14	42
5	234	183	30	25	6	7	1,00	0,42	---	14	42
6	290	237	32	27	6	8	1,20	0,41	---	13	44
7	368	297	35	29	7	8	1,00	0,27	---	14	42
8	428	335	37	30	8	9	0,90	0,21	---	13	43
9	260	197	30	25	5	8	1,00	0,38	---	12	43
10	147	113	24	20	5	7	0,80	0,54	---	13	44
11	347	290	34	28	6	12	1,80	0,51	---	13	43
12	500	409	37	31	7	10	2,20	0,44	---	14	42
13	220	172	29	24	6	9	1,50	0,68	---	14	43
14	236	190	30	25	6	10	1,00	0,42	---	13	44
15	427	320	35	29	7	9	1,00	0,23	---	13	42
16	230	177	29	24	6	9	1,00	0,43	---	13	44

TABLA II. (Continuación)

		S E X O Macho					F E C H A 29-VII-1973				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	620	515	40	34	8	10	3,00	0,48	---	14	43
2	427	300	34	28	7	8	2,00	0,46	---	14	43
3	284	232	31	25	6	8	1,20	0,42	---	15	42
4	215	162	29	24	6	8	0,30	0,13	---	14	43
5	193	160	28	23	6	8	1,20	0,62	---	14	43
6	268	210	30	25	6	8	1,30	0,48	---	15	41
7	203	173	28	23	5	8	0,50	0,24	---	13	43
8	207	166	27	23	5	11	3,60	1,73	---	14	43
9	381	317	34	28	7	9	1,40	0,36	---	15	41
10	298	258	33	27	6	8	1,70	0,57	---	14	44
11	435	370	35	30	7	10	3,50	0,80	---	15	43
12	337	281	33	27	6	10	2,20	0,65	---	14	43
13	350	307	33	27	7	8	2,00	0,57	---	14	42
14	254	217	31	26	6	7	1,00	0,39	---	14	44
15	261	222	31	26	6	8	2,60	0,99	---	14	43
16	235	198	29	24	6	7	1,30	0,55	---	13	43

TABLA II. (Continuación)

		SEXO Macho					FECHA 26-VIII-1973				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	700	600	42	35	8	9	5,50	0,78	---	14	44
2	319	280	33	28	6	8	2,00	0,62	---	14	42
3	274	237	32	27	7	7	1,70	0,62	---	13	43
4	252	225	30	25	6	9	3,00	1,19	---	14	43
5	248	220	31	26	6	9	1,70	0,68	---	14	42
6	299	195	29	24	6	7	1,90	0,63	---	14	43
7	180	160	28	23	6	7	1,40	0,77	---	14	43
8	194	175	27	22	5	8	0,60	0,30	---	13	43
9	194	175	29	24	6	7	0,70	0,36	---	14	41
10	237	183	30	25	6	9	0,40	0,16	---	14	43
11	260	213	31	26	6	-	---	---	---	14	44
12	237	204	30	25	6	7	0,90	0,37	---	13	43
13	445	393	36	30	7	8	2,40	0,53	---	15	43
14	298	257	31	26	6	8	2,60	0,87	---	15	42
15	248	206	29	23	5	7	0,40	0,16	---	13	42

TABLA II. (Continuación)

		S E X O Macho					F E C H A 26-IX-1973				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	235	197	31	26	5	9	0,70	0,29	---	14	--
2	457	379	36	30	7	9	1,70	0,37	---	16	--
3	307	356	33	27	6	8	1,70	0,55	---	14	--
4	237	180	29	24	6	6	0,30	0,12	---	13	43
5	231	193	29	24	5	8	0,30	0,21	---	14	42
6	326	268	33	27	7	9	2,30	0,70	---	14	--
7	210	182	28	23	5	7	1,10	0,52	---	14	--
8	300	262	33	27	6	9	2,20	0,73	---	14	--
9	396	336	34	29	7	7	2,50	0,53	---	14	--

		S E X O Macho					F E C H A 26-X-1973				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	262	230	31	26	6	7	1,50	0,57	---	15	42
2	301	261	32	27	7	7	1,90	0,63	---	15	43
3	288	200	29	24	6	7	0,90	0,31	---	13	43
4	207	160	29	24	6	7	1,60	0,77	---	14	43
5	188	152	27	22	5	7	0,90	0,47	---	13	42
6	303	250	32	26	6	10	2,20	0,72	---	15	43
7	210	176	27	22	5	4	0,70	0,33	---	14	44
8	228	180	28	23	5	8	1,90	0,83	---	14	43
9	200	160	28	23	5	6	1,00	0,50	---	15	42
10	265	193	31	25	6	4	1,00	0,33	---	14	42
11	257	236	25	21	5	5	0,30	0,11	---	14	43
12	135	115	24	19	4	5	0,30	0,22	---	14	44
13	172	148	27	22	5	6	0,70	0,40	---	14	44
14	378	309	43	28	7	10	2,45	0,64	---	14	43

TABLA II. (Continuación)

SEXO Macho											FECHA 19-XI-1973	
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.		
1	190	161	28	23	6	7	1,30	0,68	---	14	44	
2	255	214	30	26	6	4	1,55	0,60	---	13	42	
3	184	154	28	23	5	8	1,25	0,67	---	14	43	
4	194	163	28	23	5	5	0,95	0,48	2,50	13	42	
5	201	175	29	24	5	4	0,55	0,27	2,20	14	44	
6	356	315	38	32	8	10	3,80	1,06	6,00	15	43	
7	377	321	35	29	7	8	2,05	0,54	4,05	14	42	
8	353	288	34	29	7	9	2,10	0,59	3,25	14	43	
9	161	138	26	21	5	5	0,65	0,40	1,50	13	43	
10	216	190	29	24	5	5	0,75	0,34	3,50	14	43	
11	251	219	30	25	6	5	0,60	0,23	2,70	14	42	

SEXO Macho											FECHA 22-XII-1973	
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.		
1	280	214	31	25	6	6	0,71	0,33	1,21	14	43	
2	220	183	28	23	5	7	0,88	0,48	1,94	15	43	
3	322	256	33	27	6	6	1,13	0,44	---	14	42	

SEXO Macho											FECHA 30-I-1974	
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.		
1	220	176	28	23	6	7	1,49	0,84	2,95	14	43	
2	200	157	28	23	5	-	0,46	0,29	2,16	14	43	
3	380	308	34	29	7	9	1,94	0,63	---	14	43	
4	466	384	37	31	7	9	2,27	0,48	---	14	42	
5	460	371	38	32	8	7	4,53	1,22	5,50	14	43	
6	128	103	23	19	4	6	2,86	2,23	---	14	42	
7	218	174	28	23	6	-	---	---	2,81	--	--	
8	204	166	28	23	6	-	---	---	1,85	--	--	
9	160	125	26	21	5	-	---	---	1,63	--	--	



TABLA II. (Continuación)

		S E X O Macho					F E C H A 30-II-1974				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	349	267	34	28	7	7	1,77	0,50	4,90	15	44
2	259	213	29	24	5	8	2,74	1,28	6,43	13	42
3	202	167	28	23	6	6	1,06	0,52	4,26	15	42
4	149	128	25	20	5	6	0,99	0,66	2,21	14	45
5	478	394	38	31	8	9	2,59	0,54	7,02	15	42
6	233	202	28	23	5	9	4,22	1,81	4,31	13	43
7	390	318	34	28	7	6	1,72	0,44	8,81	15	43

		S E X O Macho					F E C H A 4-IV-1974				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	302	236	32	26	7	9	0,90	0,34	---	--	44
2	222	202	30	25	6	-	---	---	---	--	44
3	249	198	30	24	6	10	4,14	1,66	---	--	--
4	281	229	31	25	6	11	---	---	---	--	--
5	202	152	27	22	5	8	0,50	0,24	---	--	44
6	335	262	33	27	7	8	1,08	0,32	---	--	--
7	3,94	318	36	30	7	11	2,02	0,51	---	14	51

TABLA II. (Continuación)

S E X O Macho							F E C H A 2-V-1974				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	650	542	41	35	9	12	1,92	0,29	9,37	15	42
2	194	---	--	--	-	--	---	---	3,26	--	--
3	254	211	29	24	6	6	---	---	---	--	--
4	295	---	--	--	-	--	23,10	7,83	3,77	--	--
5	213	176	26	22	5	--	---	---	---	--	--
6	286	237	30	25	6	8	---	---	3,48	--	--

S E X O Macho							F E C H A 5-VI-1974				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	516	410	38	32	8	9	1,54	0,30	4,42	13	43
2	288	230	31	25	6	6	0,43	0,15	2,55	14	43
3	254	203	29	25	5	--	---	---	---	--	--
4	183	---	--	--	-	--	---	---	1,71	--	--
5	415	---	--	--	-	--	---	---	3,23	--	--
6	207	---	--	--	-	--	---	---	1,75	--	--
7	215	---	28	23	5	--	---	---	---	--	--
8	225	---	--	--	--	--	---	---	1,54	--	--
9	198	---	--	--	--	--	---	---	2,03	--	--
10	272	---	--	--	--	--	---	---	3,76	--	--

TABLA II. (Continuación)

		S E X O Macho					F E C H A 4-VII-1974				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	240	210	28	23	5	--	----	----	2,98	--	--
2	202	180	28	23	5	--	----	----	2,14	--	--
3	182	---	26	21	5	--	----	----	---	--	--
4	251	---	--	--	-	--	----	----	---	--	--
5	269	---	30	25	6	--	----	----	---	--	--

		S E X O Macho					F E C H A 30-VII-1974				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	300	260	32	26	6	--	----	----	---	--	--
2	173	150	27	22	5	--	----	----	---	--	--
3	196	170	28	23	5	--	----	----	---	--	--
4	183	158	25	20	5	--	----	----	---	--	--

		S E X O Macho					F E C H A 3-IX-1974				
N° P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.	
1	168	138	--	--	--	--	6,57	3,91	1,35	--	--
2	225	186	29	24	5	9	0,85	0,37	1,67	14	43
3	226	---	--	--	--	--	----	----	1,77	--	--
4	176	144	27	22	5	--	----	----	---	--	--
5	225	---	28	23	5	--	----	----	---	--	--
6	268	---	31	25	6	--	----	----	---	--	--
7	216	---	28	23	5	--	----	----	---	--	--

TABLA II. (Continuación)

		S E X O Macho					F E C H A 6-X-1974				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	235	201	29	24	5	6	0,39	0,16	1,77	14	43
2	225	---	27	22	5	--	----	----	1,33	--	--

		S E X O Macho					F E C H A 9-XI-1974				
N°	P.	P.E.	L.T.	L.st.	L.C.	L.G.	P.G.	I.G.S.	P.H.	N°R.B.	N°V.
1	203	182	27	22	5	9	1,10	0,54	1,27	15	43
2	254	232	29	24	6	5	0,81	0,32	1,95	15	43
3	247	224	31	25	6	8	1,32	0,53	2,14	14	43
4	404	354	34	28	7	8	5,31	1,31	3,92	14	42
5	195	177	27	22	5	4	0,40	0,20	1,11	13	43
6	204	183	27	22	5	5	0,44	0,21	1,26	14	43
7	284	250	31	26	6	6	0,23	0,08	3,06	14	43
8	190	---	26	22	5	--	----	----	1,51	--	--
9	227	---	29	24	5	--	----	----	1,94	--	--
10	132	---	24	20	4	--	----	----	1,23	--	--
11	194	---	27	23	5	--	----	----	1,89	--	--
12	206	---	29	24	5	--	----	----	1,60	--	--

T A B L A III.-

## Edad de los barbos

Anillos	HEMBRAS		MACHOS	
	$\bar{X}$ L.T.	n°	$\bar{X}$ L.T.	n°
3	28 $\pm$ 0,54	4	26 $\pm$ 0,70	2
4	31 $\pm$ 0,36	35	28 $\pm$ 0,80	4
5	32 $\pm$ 0,31	51	31 $\pm$ 2,18	6
6	34 $\pm$ 0,55	33	32 $\pm$ 0,70	5
7	39 $\pm$ 1,40	7	37	1
8	41 $\pm$ 1,68	7		

T A B L A IV.-

## Incice Cefálico

EDAD	HEMBRAS		MACHOS	
	$\bar{X}$	n°	$\bar{X}$	n°
III	18,9 $\pm$ 0,47	69	19,38 $\pm$ 0,58	32
IV	19,37 $\pm$ 0,25	138	19,59 $\pm$ 0,55	61
V	19,75 $\pm$ 0,48	71	19,50 $\pm$ 0,40	45
VI	20,05 $\pm$ 0,54	53	19,61 $\pm$ 0,76	31
VII	20,39 $\pm$ 0,44	27	20,20 $\pm$ 0,43	42
VIII	20,43 $\pm$ 0,84	14		

T A B L A V.-

## Crecimiento Teórico en Longitud

t	HEMBRAS			MACHOS		
	L.T.a.c*	L.T.teórica	Incr.	L.T.a.c.	L.T.teórica	Incr.
I	---	16,54	--	---	15,64	--
II	---	22,43	5,89	---	20,92	5,28
III	28 $\pm$ 0,54	26,82	4,39	26 $\pm$ 0,70	24,81	3,89
IV	31 $\pm$ 0,36	30,43	3,61	28 $\pm$ 0,80	27,99	3,18
V	32 $\pm$ 0,31	33,58	3,15	31 $\pm$ 2,18	30,74	2,75
VI	34 $\pm$ 0,55	36,38	2,80	32 $\pm$ 0,70	33,19	2,45
VII	39 $\pm$ 1,40	38,93	2,55	37	35,41	2,22
VIII	41 $\pm$ 1,68	41,29	2,36	---	37,45	2,04
IX		43,49	2,20		39,35	1,90

\* Anillos de crecimiento

T A B L A VI.

Peso y Peso Eviscerado por meses (Valores medios)

FECHA	HEMBRAS		MACHOS		POBLACION	
	P.	P.E.	P.	P.E.	P.	P.E.
11-XII-1972	321,50	253,16	311,00	253,17	317,1	252,0
18-I-1973	353,57	226,37	274,57	199,68	323,8	239,0
26-II-1973	304,46	203,38	210,13	155,93	257,2	179,6
22-III-1973	345,25	248,50	319,63	237,84	311,4	240,3
28-IV-1973	988,00	516,00	224,50	162,25	482,4	310,7
26-V-1973	352,18	276,45	303,35	246,88	388,8	319,2
27-VI-1973	482,61	374,23	320,50	252,93	383,7	331,9
29-VII-1973	449,50	363,64	310,50	255,50	322,8	272,6
26-VIII-1973	334,54	283,45	292,33	248,20	279,0	256,3
26-IX-1973	399,47	333,47	299,88	250,33	312,3	259,2
26-X-1973	327,12	279,81	242,42	190,71	332,5	274,4
19-XI-1973	543,21	451,94	248,90	211,72	367,4	314,1
22-XII-1973	361,92	285,15	274,00	217,66		
30-I-1974	396,45	311,86	270,66	218,22		
30-II-1974	286,47	232,23	294,28	242,71		
4-IV-1974	433,61	336,55	283,57	228,14		
2-V-1974	549,30	462,11	350,75	291,50		
5-VI-1974	379,31	316,72	352,66	281,00		
4-VII-1974	321,90	274,69	221,00	195,00		
30-VII-1974	355,92	309,06	213,00	184,50		
3-IX-1974	360,36	297,20	189,66	156,00		
6-X-1974	525,82	426,29	235,00	201,00		
9-IX-1974	421,65	364,37	255,85	228,55		

T A B L A VII.

Indice Gonadosomático por meses (Valores medios)

FECHA	<u>HEMBRAS</u>	<u>MACHOS</u>	<u><math>\bar{X}</math> Población Hembras</u>	<u><math>\bar{X}</math> Población Machos</u>
11-XII-1972	1,54	0,51	1,47	0,94
18-I-1973	1,45	0,52	1,54	0,64
26-II-1973	2,08	0,54	2,08	0,54
22-III-1973	1,33	0,51	2,02	0,62
28-IV-1973	2,14	0,65	2,64	0,62
26-V-1973	1,62	0,75	3,29	1,10
27-VI-1973	1,00	0,37	2,49	0,32
29-VII-1973	0,56	0,57	0,70	0,57
28-VIII-1973	0,77	0,61	0,71	0,61
26-IX-1973	0,93	0,47	0,83	0,47
26-X-1973	1,22	0,50	1,19	0,50
19-XI-1973	2,00	0,56	1,58	0,55
22-XII-1973	1,40	0,32		
30-I-1974	1,64	0,76		
30-II-1974	2,72	0,73		
4-IV-1974	3,14	0,60		
2-V-1974	4,97	1,45		
5-VI-1974	3,99	0,27		
4-VII-1974	0,85	--		
30-VII-1974	0,66	--		
3-IX-1974	0,74	--		
6-X-1974	1,17	--		
9-XI-1974	1,17	0,54		



T A B L A VIII.--

## Indice Gonadosomético por edades

<u>EDAD</u>	<u>HEMBRAS</u>		<u>MACHOS</u>	
III	2,26 ± 0,68	61	0,58 ± 0,18	23
IV	1,78 ± 0,50	124	0,61 ± 0,11	52
V	1,54 ± 0,52	71	0,53 ± 0,10	40
VI	1,23 ± 0,35	52	0,55 ± 0,10	30
VII	1,55 ± 0,97	27	0,52 ± 0,08	41

T A B L A IX.INDICE DE NUTRICION

N°	<u>11-XII-1972</u>		<u>18-I-1973</u>		<u>26-II-1973</u>	
	<u>H.</u>	<u>M.</u>	<u>H.</u>	<u>M.</u>	<u>H.</u>	<u>M.</u>
1	7,0	8,6	6,6	6,6	7,3	7,9
2	7,7	6,5	6,9	4,7	7,3	7,3
3	7,7	7,6	6,8	5,8	7,8	7,3
4	8,2	7,5	6,8	5,7	9,1	7,8
5	9,3	6,9	7,2	5,6	6,5	7,3
6	8,1	7,8	7,9	5,7	5,2	6,5
7		8,0	7,3	6,6	8,0	7,4
8		7,1	6,2	8,2	7,7	8,1
9		6,8		6,8	9,3	6,2
10		7,2		6,2	7,4	8,0
11		7,5		7,9	8,3	7,8
12		6,5		7,6	7,9	8,5
13		5,4		8,4	8,4	7,2
14		6,6		8,4		7,6
15		7,5		6,9		7,1
16		8,1		6,6		
17		7,2		6,6		
18		8,1		7,4		
19		6,8		5,5		
20		7,1				
21		5,6				
22		6,0				
23		7,5				

TABLA IX.-(Continuación)

N°	<u>22-III-1973</u>		<u>28-IV-1973</u>		<u>26-V-1973</u>	
	<u>H.</u>	<u>M.</u>	<u>H.</u>	<u>M.</u>	<u>H.</u>	<u>M.</u>
1	8,1	7,5	--	--	7,9	8,2
2	7,1	7,1	7,5	--	8,4	7,0
3	7,4	6,0	--	--	7,9	8,5
4	7,6	7,2	--	--	10,5	7,7
5	8,6	8,4	--	--	7,8	8,6
6	7,6	6,6	--	--	7,4	8,1
7	7,1	6,8	8,2	--	8,9	8,3
8	7,4	7,1	--	--	7,9	8,6
9		6,6	--	--	6,8	7,8
10		8,0	--	--	8,3	7,4
11		7,0	--	7,2	7,7	6,5
12		7,5	7,1	--		8,2
13		8,7		--		8,8
14		7,3		--		9,4
15		7,1		--		7,2
16		7,7		6,9		6,8
17		7,0		6,6		7,1
18		7,6		6,0		
19		6,6				

TABLA IX.- (Continuación)

N°	<u>27-VI-1973</u>		<u>29-VII-1973</u>		<u>26-VIII-1973</u>		<u>26-IX-1973</u>		<u>26-X-1973</u>	
	<u>H.</u>	<u>M.</u>	<u>H.</u>	<u>M.</u>	<u>H.</u>	<u>M.</u>	<u>H.</u>	<u>M.</u>	<u>H.</u>	<u>M.</u>
1	7,6	7,6	6,8	8,0	7,5	8,1	7,8	6,6	8,2	7,7
2	7,0	7,0	7,9	7,6	8,0	7,8	8,4	8,1	8,0	8,0
3	5,7	7,9	8,7	7,8	7,4	7,2	7,1	7,1	7,4	8,2
4	7,3	7,7	7,9	6,6	7,3	8,3	7,4	7,4	7,3	6,6
5	7,7	6,8	8,9	7,3	7,7	7,4	8,3	7,9	8,2	9,0
6	8,2	7,2	9,0	7,7	7,4	8,0	8,2	7,5	7,4	7,6
7	6,7	6,9	7,7	7,8	7,1	7,3	8,4	8,3	7,0	7,9
8	7,4	6,6	8,4	9,8	7,1	10,3	6,8	7,3	8,0	8,2
9	7,7	7,3	8,3	8,1	7,8	7,2	8,2	8,5	8,2	7,3
10	7,4	8,2	8,4	7,2	6,8	6,8	7,6		8,0	6,5
11	7,8	7,4	5,4	8,6	8,3	7,1	8,7		8,9	15,1
12	7,8	8,1	8,2	7,8		7,6	7,4		7,8	8,3
13	8,0	7,1	7,0	8,5		8,4	8,1		7,9	8,7
14		7,0	7,5	7,3		8,6	7,3		8,9	7,9
15		7,5		7,5		8,4	7,5		7,7	
16		7,3		8,1			7,8		8,9	
17							7,5			
18							7,2			
19							7,4			
20							7,6			
21							8,7			

TABLA IX.-(Continuaci3n)

N°	19-XI-1973		20-XII-1973		30-I-1974		1-III-1974	
	H.	M.	H.	M.	H.	M.	H.	M.
1	8,5	7,3	7,0	7,2	7,5	8,0	8,5	6,0
2	7,8	7,9	7,9	8,3	7,7	7,2	7,7	8,8
3	7,5	7,0	7,7	7,1	6,8	7,8	8,3	7,6
4	7,3	7,3	7,3		7,3	7,6	7,3	8,2
5	7,0	7,2	8,1		7,2	6,8	6,5	7,2
6	7,5	5,8	7,8		7,9	8,5	7,7	9,2
7	8,5	7,5	8,3		7,7	7,9	8,6	5,5
8	8,9	7,3	8,5		8,4	7,6	7,3	
9	7,0	7,9	7,6		10,1	7,1	8,3	
10	6,8	7,8	10,2		8,7		8,4	
11	7,9	7,8	9,0		8,8		7,7	
12	7,7		7,6		7,4		8,1	
13	6,4		7,5		7,3		7,9	
14	7,9		7,9		7,8		9,9	
15	7,2		7,8		8,5		8,1	
16	8,2		7,9		9,4		7,5	
17	7,6		7,2		7,2			
18	7,1		8,4		7,3			
19	7,5		8,2		7,7			
20			7,6		8,0			
21			8,2		8,2			
22			6,9		7,2			
23			8,1					
24			7,8					
25			7,0					
26			7,7					



TABLA IX.- (Continuación)

N°	30-VII-1974		3-IX-1974		6-X-1974		9-XI-1974	
	H.	M.	H.	M.	H.	M.	H.	M.
1	9,1	7,9	8,6	--	7,6	8,2	8,6	10,7
2	9,2	8,3	8,5	7,6	8,3		9,2	9,5
3	8,9	7,7	8,7	8,5	7,8		10,0	7,5
4	9,3	10,1	8,3		6,9		9,4	9,0
5	9,7		7,3		8,7		8,6	10,4
6	5,9		8,5		8,1		7,5	10,8
7	9,2		8,2		5,7		8,5	8,4
8	7,7		8,0		8,5		8,1	
9	8,5		8,4		8,4		9,4	
10	8,5		8,9		7,1		8,5	
11	8,4		8,7		8,6		9,0	
12	7,9		8,0		7,8		8,3	
13	6,6		7,8		9,0		7,8	
14	8,3		7,1		6,9		8,6	
15	7,6		7,9		7,6		9,0	
16	7,4		7,9		8,1		8,1	
17	8,4		8,8		7,7		7,6	
18	8,0		8,2		8,0		7,1	
19	7,8		8,3		8,0		9,3	
20	8,7		7,7		7,2		8,0	
21	8,6		9,6		8,4		8,8	
22	8,6		7,7		8,1		9,4	
23	8,5		7,1		7,5		8,6	
24	8,4		7,9		8,0			
25	8,3		8,4					
26	9,3		7,3					
27	8,6		7,7					
28	8,8		7,7					
29	7,8		7,5					
30	9,1		8,2					

TABLA IX.- (Continuación)

Indice de nutrición por meses (Valores medios)

<u>FECHA</u>	<u>HEMBRAS</u>	<u>MACHOS</u>	<u><math>\bar{X}</math> Población Hembras</u>	<u><math>\bar{X}</math> Población Machos</u>
11-XII-1972	8,0 $\pm$ 0,91	7,1 $\pm$ 0,49	7,92 $\pm$ 0,31	7,17 $\pm$ 0,40
18-I-1973	7,0 $\pm$ 0,48	6,7 $\pm$ 0,66	7,67 $\pm$ 0,40	7,02 $\pm$ 0,49
26-II-1973	7,7 $\pm$ 0,81	7,5 $\pm$ 0,41	-----	-----
22-III-1973	7,6 $\pm$ 0,48	7,4 $\pm$ 0,54	7,86 $\pm$ 0,36	7,31 $\pm$ 0,39
28-IV-1973	7,6 $\pm$ 1,09	6,7 $\pm$ 0,74	8,01 $\pm$ 0,39	7,22 $\pm$ 0,60
26-V-1973	8,1 $\pm$ 0,73	7,9 $\pm$ 0,51	8,21 $\pm$ 0,39	8,08 $\pm$ 0,50
27-VI-1973	7,4 $\pm$ 0,51	7,3 $\pm$ 0,33	7,86 $\pm$ 0,33	7,42 $\pm$ 0,28
29-VII-1973	8,1 $\pm$ 0,49	7,9 $\pm$ 0,46	8,52 $\pm$ 0,39	7,97 $\pm$ 0,49
26-VIII-1973	7,5 $\pm$ 0,32	8,0 $\pm$ 0,54	8,12 $\pm$ 0,33	8,02 $\pm$ 0,55
26-IX-1973	7,8 $\pm$ 0,28	7,6 $\pm$ 0,54	7,96 $\pm$ 0,20	7,70 $\pm$ 0,18
26-X-1973	8,1 $\pm$ 0,79	8,1 $\pm$ 0,99	7,86 $\pm$ 0,25	7,86 $\pm$ 0,48
19-XI-1973	7,5 $\pm$ 0,36	7,3 $\pm$ 0,48	8,15 $\pm$ 0,34	8,17 $\pm$ 0,85
20-XII-1973	7,9 $\pm$ 0,35	7,5 $\pm$ 1,27		
30-I-1974	7,8 $\pm$ 0,39	7,6 $\pm$ 0,45		
1-III-1974	8,0 $\pm$ 0,46	7,6 $\pm$ 1,25		
4-IV-1974	8,1 $\pm$ 0,43	7,5 $\pm$ 0,67		
2-V-1974	8,3 $\pm$ 0,46	8,9 $\pm$ 1,33		
5-VI-1974	8,1 $\pm$ 0,34	7,8 $\pm$ 0,72		
4-VII-1974	9,0 $\pm$ 0,40	8,9 $\pm$ 1,48		
30-VII-1974	8,5 $\pm$ 0,37	8,5 $\pm$ 1,63		
3-IX-1974	8,1 $\pm$ 0,28	8,0 $\pm$ 1,54		
6-X-1974	7,8 $\pm$ 0,37	---		
9-XI-1974	8,6 $\pm$ 0,38	9,5 $\pm$ 1,25		



T A B L A X.RELACION HEPATOSOMATICA

<u>N°</u>	<u>20-XII-1973</u>		<u>30-I-1974</u>		<u>1-III-1974</u>	
	<u>H.</u>	<u>M.</u>	<u>H.</u>	<u>M.</u>	<u>H.</u>	<u>M.</u>
1	---	0,43	---	1,34	2,10	1,40
2	---	0,88	---	1,08	1,55	2,48
3	---		---	---	1,80	2,11
4	0,77		1,43	---	2,57	1,48
5	0,97		1,39	1,19	1,94	1,46
6	---		0,94	---	1,52	1,85
7	---		---	1,30	---	2,26
8	0,42		0,87	---	---	
9	0,18		0,59	0,90	2,33	
10	---		1,55	1,02	2,34	
11	0,88		---		2,10	
12	1,15		0,78		1,72	
13	0,56		0,85		2,01	
14	1,13		0,72		2,22	
15	---		0,78		2,15	
16	0,81		1,29		2,28	
17	0,77		1,24		1,92	
18	---		1,02			
19	---		0,96			
20	0,80		1,28			
21	0,72		1,06			
22	1,31		0,91			
23	1,11					

TABLA X.- (Continuación)

N°	2-V-1974		5-VI-1974		4-VII-1974	
	H.	M.	H.	M.	H.	M.
1	1,48	1,44	1,49	0,85	0,92	2,24
2	1,57	1,68	1,48	0,88	0,81	1,06
3	2,07	---	1,21	---	0,90	
4	1,60	1,28	1,02	0,93	0,67	
5	1,74	---	1,29	0,77	0,74	
6	1,59	1,21	0,86	0,84	0,90	
7	1,16		1,56	---	0,87	
8	1,84		1,16	0,68	0,81	
9	1,25		0,75	0,78	1,07	
10	1,39		1,06	0,56	0,66	
11	1,38		1,02		0,90	
12	1,67		1,15		0,87	
13	1,50		0,77		0,91	
14	---		1,32		0,92	
15	---		0,83		0,96	
16	0,97		0,99		0,82	
17	1,84		1,27		0,72	
18	1,45		1,21		0,81	
19	1,94		1,81		0,77	
20	1,52		1,13		1,05	
21			---		0,94	
22			0,98		0,81	
23			0,95		1,14	
24			0,80		0,97	
25			0,79		0,81	
26			1,45		1,41	
27			---		0,67	
28			1,08		1,03	
29			0,76		0,66	
30			1,01		0,90	
31					0,61	
32					1,00	

TABLA X.-(COntinuación)

N°	30-VII-1974		3-IX-1974		6-X-1974		9-XI-1974	
	H.	M.	H.	M.	H.	M.	H.	M.
1	0,62		0,72	0,80	0,71	0,75	0,87	0,62
2	0,78		---	0,74	---	0,59	0,92	0,76
3	---		0,68	0,78	0,48		0,84	0,86
4	0,64		0,52		0,80		0,90	0,97
5	0,83		0,60		0,65		0,84	0,57
6	---		0,66		1,01		0,87	0,61
7	0,93		0,84		0,97		1,06	1,07
8	0,67		0,72		0,79		0,75	0,79
9	0,62		0,55		0,71		0,81	0,85
10	0,70		0,72		0,74		1,33	0,93
11	0,70		0,80		0,95		0,65	0,97
12	0,94		0,84		0,75		1,25	0,77
13	1,12		0,66		0,78		0,94	
14	0,94		0,72		1,11		0,92	
15	---		0,42		0,72		1,41	
16	0,70		0,64		0,93		0,81	
17	0,49		0,46		0,80		0,79	
18	0,77		0,91		0,69		0,87	
19	---		0,67		0,94		1,05	
20	0,94		0,73		0,94		1,03	
21	0,68		0,71		1,19		0,94	
22	0,62		0,59		0,73		0,98	
23	0,49		0,68		0,71		0,78	
24	0,64		0,81		0,63		1,08	
25	0,83		1,04		0,87		0,89	
26	0,63		0,74		0,77		0,69	
27	0,51		0,92		0,78		0,74	
28			0,97		0,95			
29			0,67		0,89			
30			0,54		1,15			
31					0,85			
32					0,53			
33					0,85			
34					0,69			

TABLA X.- (Continuación)

Relación Hepatosomática por meses (Valores medios)

<u>FECHA</u>	<u>HEMBRAS</u>	<u>MACHOS</u>
20-XII-1973	0,82 $\pm$ 0,21	0,65 $\pm$ 0,79
30-I-1974	1,03 $\pm$ 0,17	1,13 $\pm$ 0,18
1-III-1974	2,03 $\pm$ 0,19	1,86 $\pm$ 0,45
2-V-1974	1,55 $\pm$ 0,16	1,40 $\pm$ 0,29
5-VI-1974	1,11 $\pm$ 0,13	0,78 $\pm$ 0,10
4-VII-1974	0,84 $\pm$ 0,09	1,15 $\pm$ 0,30
30-VII-1974	0,73 $\pm$ 0,08	---
3-IX-1974	0,70 $\pm$ 0,06	0,77 $\pm$ 0,05
6-X-1974	0,82 $\pm$ 0,07	0,67 $\pm$ 0,28
9-XI-1974	0,92 $\pm$ 0,08	0,81 $\pm$ 0,11

T A B L A X I . -

<u>N° de Animales</u>	<u>EDAD</u>	<u>P.</u>	<u>P.H.</u>	<u>R.H.S.</u>
36	III	235,5 $\pm$ 9,78	2,06 $\pm$ 0,54	1,14
67	IV	288,2 $\pm$ 7,46	2,74 $\pm$ 0,36	0,95
44	V	340,2 $\pm$ 11,16	3,53 $\pm$ 0,63	1,03
33	VI	413,6 $\pm$ 19,53	3,86 $\pm$ 0,59	0,93
22	VII	527,7 $\pm$ 31,73	4,89 $\pm$ 0,85	0,92

T A B L A XII.-

Contenido en Minerales totales % \* (HEMBRAS)

<u>FECHA</u>	<u>ENTERO</u>	<u>EVISGERADO</u>	<u>HIGADO</u>	<u>GONADA</u>
20-XII-1973	4,09	---	---	1,28
30-I-1974	4,09	3,47	1,39	1,29
1-III-1974	---	---	---	---
4-IV-1974	3,44	3,36	---	1,33
2-V-1974	2,64	3,04	1,32	1,44
5-VI-1974	4,07	3,34	1,20	1,42
4-VII-1974	3,36	2,76	1,22	---
30-VII-1974	3,06	3,06	1,16	1,27
3-IX-1974	4,27	3,02	1,16	---
6-X-1974	3,78	---	1,22	1,28
9-XI-1974	3,73	---	1,30	1,54

TABLA XII.- (Continuación)

Contenido en Minerales totales % \* (MACHOS)

<u>FECHA</u>	<u>ENTERO</u>	<u>EVISGERADO</u>	<u>HIGADO</u>	<u>GONADA</u>
20-XII-1973	3,42	---	---	---
30-I-1974	5,00	4,17	---	---
1-III-1974	---	---	---	---
4-IV-1974	3,78	2,75	---	---
2-V-1974	3,46	2,77	---	---
5-VI-1974	6,18	---	---	---
4-VII-1974	3,67	2,75	---	---
30-VII-1974	3,19	3,17	---	---
3-IX-1974	3,48	3,20	---	---
6-X-1974	---	---	---	---
9-XI-1974	4,81	---	---	---

\* en sustancia fresca

T A B L A XIII.-

Contenido en Proteína		% * (HEMBRAS)		
<u>FECHA</u>	<u>ENTERO</u>	<u>EVISCERADO</u>	<u>HIGADO</u>	<u>GONADA</u>
20-XII-1973	20,02	---	---	12,89
30-I-1974	18,68	18,17	14,13	10,55
1-III-1974	18,15	---	---	---
4-IV-1974	19,59	18,64	---	17,22
2-V-1974	17,19	17,87	11,90	21,57
5-VI-1974	18,10	17,11	12,52	17,46
4-VII-1974	17,74	17,71	10,53	---
30-VII-1974	16,91	16,89	13,86	17,27
3-IX-1974	15,41	17,72	13,93	10,89
6-X-1974	15,89	---	13,35	11,72
9-XI-1974	13,98	---	13,01	14,40

TABLA XIII.- (Continuación)

Contenido en Minerales totales % \* (MACHOS)

<u>FECHA</u>	<u>ENTERO</u>	<u>EVISCERADO</u>	<u>HIGADO</u>	<u>GONADA</u>
20-XII-1973	18,19	---	---	---
30-I-1974	18,78	17,39	---	---
1-III-1974	17,71	---	---	---
4-IV-1974	19,61	17,77	---	---
2-V-1974	17,59	18,45	11,30	---
5-VI-1974	19,01	---	14,72	---
4-VII-1974	18,03	18,89	---	---
30-VII-1974	14,54	16,46	---	---
3-IX-1974	17,20	17,43	---	---
6-X-1974	---	---	---	---
9-XI-1974	15,42	---	---	---

\*en sustancia fresca

T A B L A XIV.-  
Contenido en Grasa %\* (HEMBRAS)

<u>FECHA</u>	<u>ENTERO</u>	<u>EVISCERADO</u>	<u>GONADA</u>	<u>HIGADO</u>
20-XII-1973	8,22	---	---	---
30-I-1974	5,76	6,10	3,15	---
1-III-1974	6,80	---	---	---
4-IV-1974	7,99	5,55	---	3,10
2-V-1974	9,37	8,46	4,95	4,70
5-VI-1974	10,27	10,47	8,54	4,17
4-VII-1974	9,02	10,19	9,59	3,64
30-VII-1974	11,15	9,54	9,19	7,29
3-IX-1974	11,03	8,42	6,30	3,23
6-X-1974	8,67	4,21	4,21	2,98
9-XI-1974	8,99	9,18	2,88	2,31

TABLA XIV.- (Continuación)

Contenido en Grasa %\* (MACHOS)

<u>FECHA</u>	<u>ENTERO</u>	<u>EVISCERADO</u>	<u>GONADA</u>	<u>HIGADO</u>
20-XII-1973	9,52	---	---	---
30-I-1974	3,95	5,32	5,27	---
1-III-1974	5,24	---	---	---
4-IV-1974	6,36	6,83	---	12,19
2-V-1974	12,78	11,87	7,33	8,58
5-VI-1974	11,74	---	---	6,57
4-VII-1974	11,32	11,29	---	---
30-VII-1974	10,36	11,54	---	---
3-IX-1974	8,60	6,11	10,07	---
6-X-1974	---	---	---	---
9-XI-1974	9,25	6,77	3,69	---



T A B L A XV.-  
Contenido en Humedad %\* (HEMBRAS)

<u>FECHA</u>	<u>ENTERO</u>	<u>EVISCERADO</u>	<u>HIGADO</u>	<u>GONADA</u>
20-XII-1973	69,32	---	---	82,94
30-I-1974	75,10	73,90	79,12	81,52
1-III-1974	72,89	---	---	---
4-IV-1974	71,66	74,37	---	72,36
2-V-1974	70,78	71,26	80,88	70,37
5-VI-1974	71,69	71,84	76,41	76,84
4-VII-1974	71,77	70,70	75,51	---
30-VII-1974	69,06	71,16	76,17	74,09
3-IX-1974	69,33	72,29	78,46	81,21
6-X-1974	71,79	---	79,71	82,44
9-XI-1974	68,22	67,26	79,71	81,29

TABLA XV.- (Continuación)

Contenido en Humedad %\* (MACHOS)

<u>FECHA</u>	<u>ENTERO</u>	<u>EVISCERADO</u>	<u>HIGADO</u>	<u>GONADA</u>
20-XII-1973	71,33	---	---	---
30-I-1974	75,95	75,02	78,39	---
1-III-1974	75,44	---	---	---
4-IV-1974	72,38	71,58	---	66,65
2-V-1974	66,67	67,27	76,23	73,07
5-VI-1974	66,97	---	73,65	75,23
4-VII-1974	69,72	69,04	69,87	---
30-VII-1974	70,54	69,72	---	---
3-IX-1974	70,91	73,58	---	---
6-X-1974	---	---	---	---
9-XI-1974	68,36	68,92	73,92	68,36

\* en sustancia fresca

5.- DISCUSION DE RESULTADOS

## 5.1.- Sobre la talla

### 5.1.1.- Sobre medidas de Longitud

La longitud total media de la población de barbos estudiada por nosotros, es para los machos de  $30 \pm 0,64$  cm. - y para las hembras de  $33 \pm 0,74$  cm. (Tabla I y II).

Como podemos observar la talla media de las hembras supera en un 10 % a la de los machos. Este mayor tamaño - de las hembras se cumple en 21 de los 24 meses estudiados, en dos ocasiones se invirtió la relación y en una ocasión la talla fue igual para ambos sexos (Fig. 2). Las tallas - extremas observadas fueron para los machos máxima de 48cm. y mínima de 21cm. y para las hembras máxima de 61cm. y mínima de 22cm.

Las capturas, según puede observarse en la Fig. 2, se deben completamente al azar, existiendo un predominio de - machos sobre las hembras en los meses de Diciembre de -- 1972 hasta Agosto de 1973, y a la inversa en los restantes meses.

La talla de los barbos ha sido representada mediante histogramas de frecuencias, siendo para la población de machos la amplitud de los intervalos de 1,35cm. y para las hembras de 1,95cm. (Fig. 3). Encontramos que el 86,7% de - las hembras están comprendidas entre 26 y 39 cm. y el 85% de los machos lo están entre 26 y 37 cm.; como vemos más - del 50% de la población se sitúa entre 30 y 36 cm. de longitud.

La longitud estándar en el caso de las hembras es de

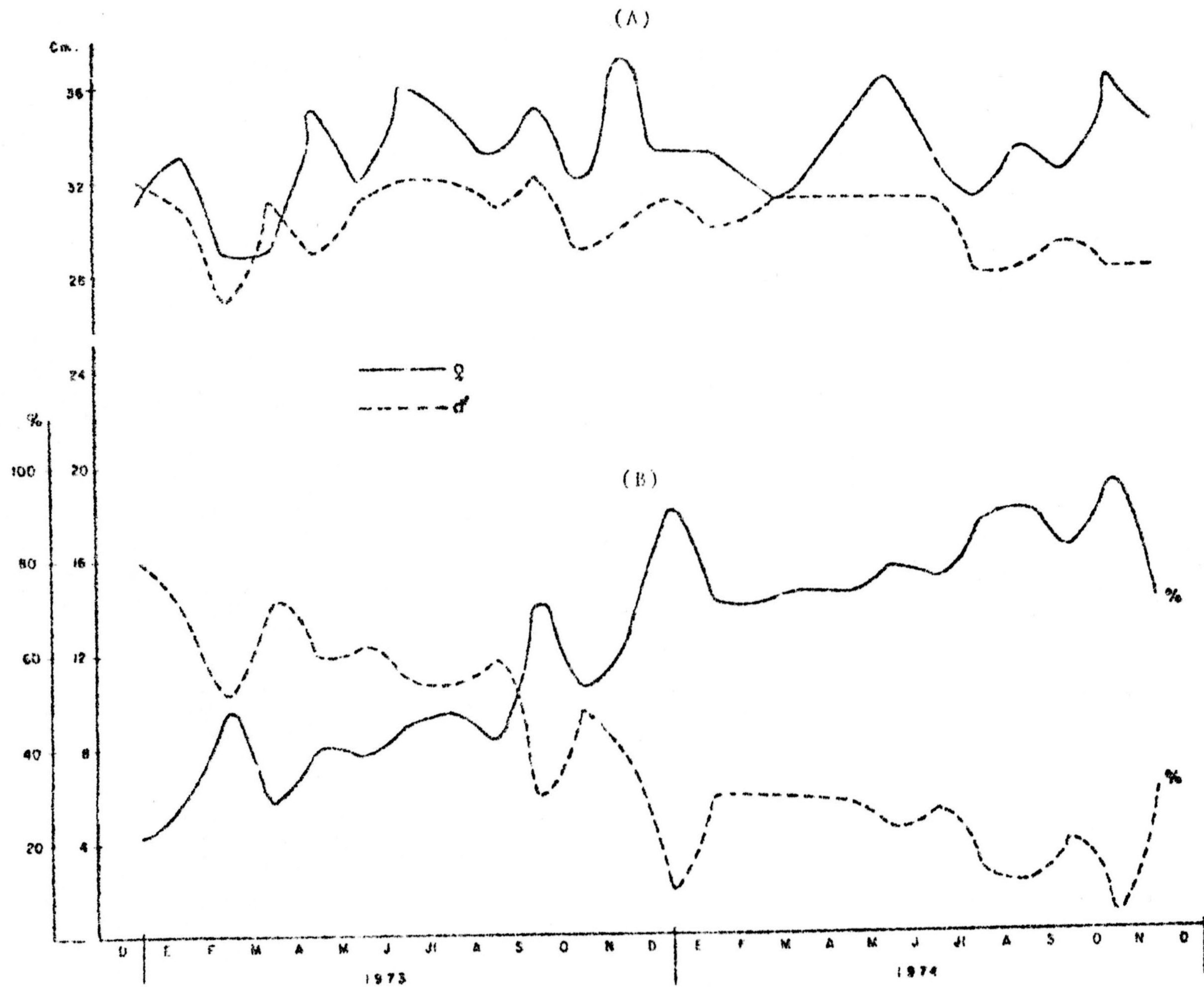


Fig. 2.- (A). Valores medios mensuales de la Longitud Total  
 (B). % mensuales de capturas.

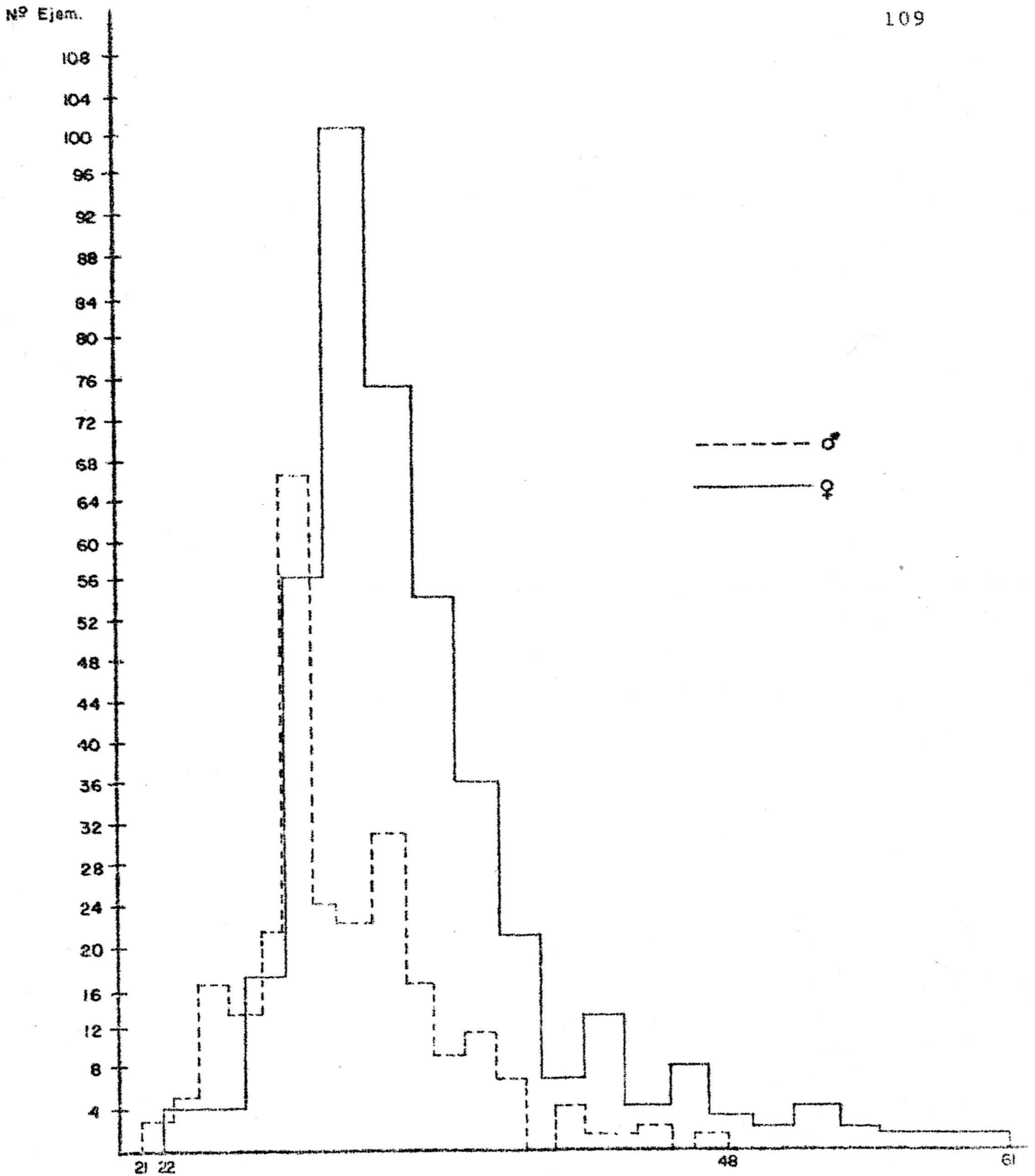


Fig.-3. Histograma de frecuencia de tallas.(L.T.)

L.T. cm

28  $\pm$  0,61 cm. y para los machos de 25  $\pm$  0,64 cm. (Tabla I y II)

Al igual que ocurre en el estudio de la longitud total, la media de la longitud estándar de las hembras es superior a la de los machos en un diez por ciento.

Las longitudes estándar extremas observadas han sido para las hembras, máxima de 51cm. y mínima de 18cm. y para los machos máxima de 40cm. y mínima de 17cm., estando el 91,5% de las hembras comprendidas entre 21 y 38 cm., y el 98% de los machos entre 18 y 36 cm.

Las longitudes estándar para cada sexo han sido representadas mediante histogramas de frecuencias, (Fig. 4) al igual que hicimos con la longitud total, siendo en este caso la amplitud de los intervalos de 1,65 y 1,15 cm. para las hembras y machos respectivamente.

Los resultados obtenidos por nosotros para la longitud total, concuerdan con los encontrados por HUNT y JONES (60) en Barbus barbus L.

La longitud media de la cabeza, para las hembras, fue de 7  $\pm$  0,15 cm. y para los machos de 6  $\pm$  0,15 cm.

Nos encontramos con el mismo fenómeno anteriormente comentado para la longitud total y la longitud estándar, es decir la longitud de la cabeza en las hembras supera en un 10% a la de los machos.

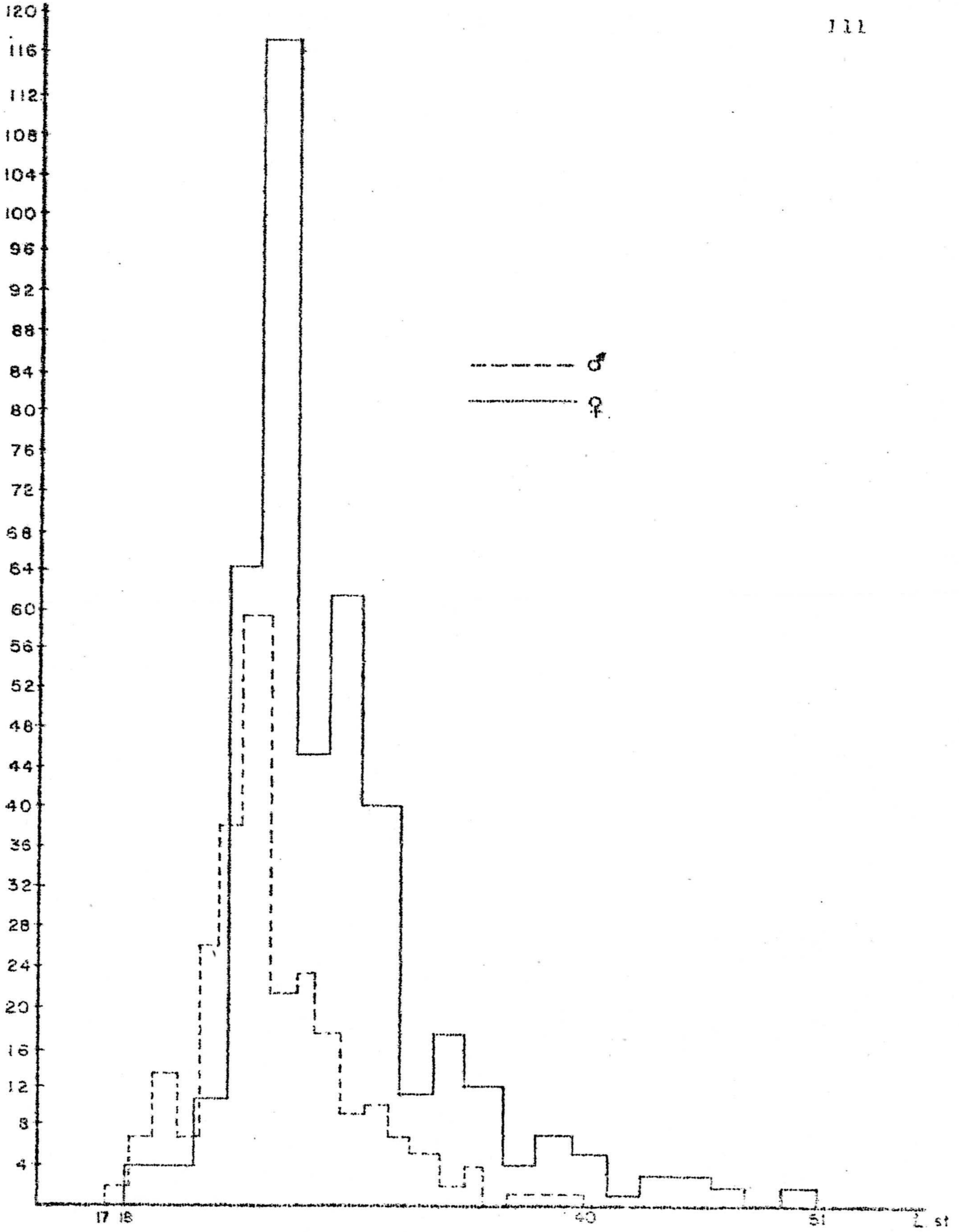


Fig.- 4. Histograma de frecuencia de las longitudes estándar.

En resumen:	<u>L.T.</u>	<u>L.st.</u>	<u>L.C.</u>
Hembras	33 $\pm$ 0,74	28 $\pm$ 0,61	7 $\pm$ 0,15
Machos	30 $\pm$ 0,64	25 $\pm$ 0,64	6 $\pm$ 0,15

### 5.1.2.- Sobre la Edad.

Mediante el estudio de los anillos de crecimiento en la primera vértebra, hemos podido determinar la edad de los animales comprendidos entre 3 y 9 años en el caso de las hembras y entre 3 y 7 en el de los machos (Tabla III). Para edades diferentes a las indicadas no ha sido posible contar los anillos de crecimiento, ya que a pesar de recurrir a diferentes procedimientos de visualización, el recuento condujo a resultados diferentes en función del observador que lo realizaba.

Dada la dificultad que ofrece el anterior procedimiento, hemos calculado los períodos de crecimiento mediante el método de PETERSEN (\*), según el cual obtenemos los siguientes valores modales (Fig. 3) para cada período.

Período	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Hembras:	28	31	33	35	39	42	46 cm.
Machos :	26	28	30	34	37	41	cm.

Al comparar estos resultados con los valores medios de la longitud total de los animales a cada una de las edades encontradas contando los anillos de crecimiento -

Tabla III, no aparecen diferencias significativas. El tercer valor modal o período de crecimiento coincide con los animales que tienen tres años, el cuarto con los que tienen

(\*) Tomado de LARRAÑETA (68)



cuatro y así sucesivamente. Por todo ello, en nuestro caso y para nuestra población, la edad de los animales se puede definir a partir de la longitud total.

### 5.1.3.- Sobre el índice cefálico.

Con los valores del índice cefálico para cada edad y sexo Tabla IV, hemos calculado las rectas de regresión correspondientes, obteniéndose para las hembras la siguiente ecuación:

$$Y = 0,34 X + 17,97 ; r = 0,99 (p < 0.001)$$

y para los machos:

$$Y = 0,17 X + 18,79 ; r = 0,84 (p < 0.001)$$

que se han representado en la figura 5.

Para ambos sexos el índice cefálico aumenta con la edad, siendo mayor para los machos hasta los cinco años, pero a partir de esta edad la situación se invierte, haciéndose mayor dicho índice en las hembras. Evidentemente esto es una consecuencia del distinto crecimiento de la cabeza respecto al resto del cuerpo, tanto en machos como en hembras.

Nuestros resultados contrastan con los encontrados por otros autores FIGUERAS (46) y ROJO y CAPEZZANI (132) en dos especies de merluzas, lo que una vez más pone de manifiesto el distinto comportamiento de poblaciones de diferentes especies de peces.

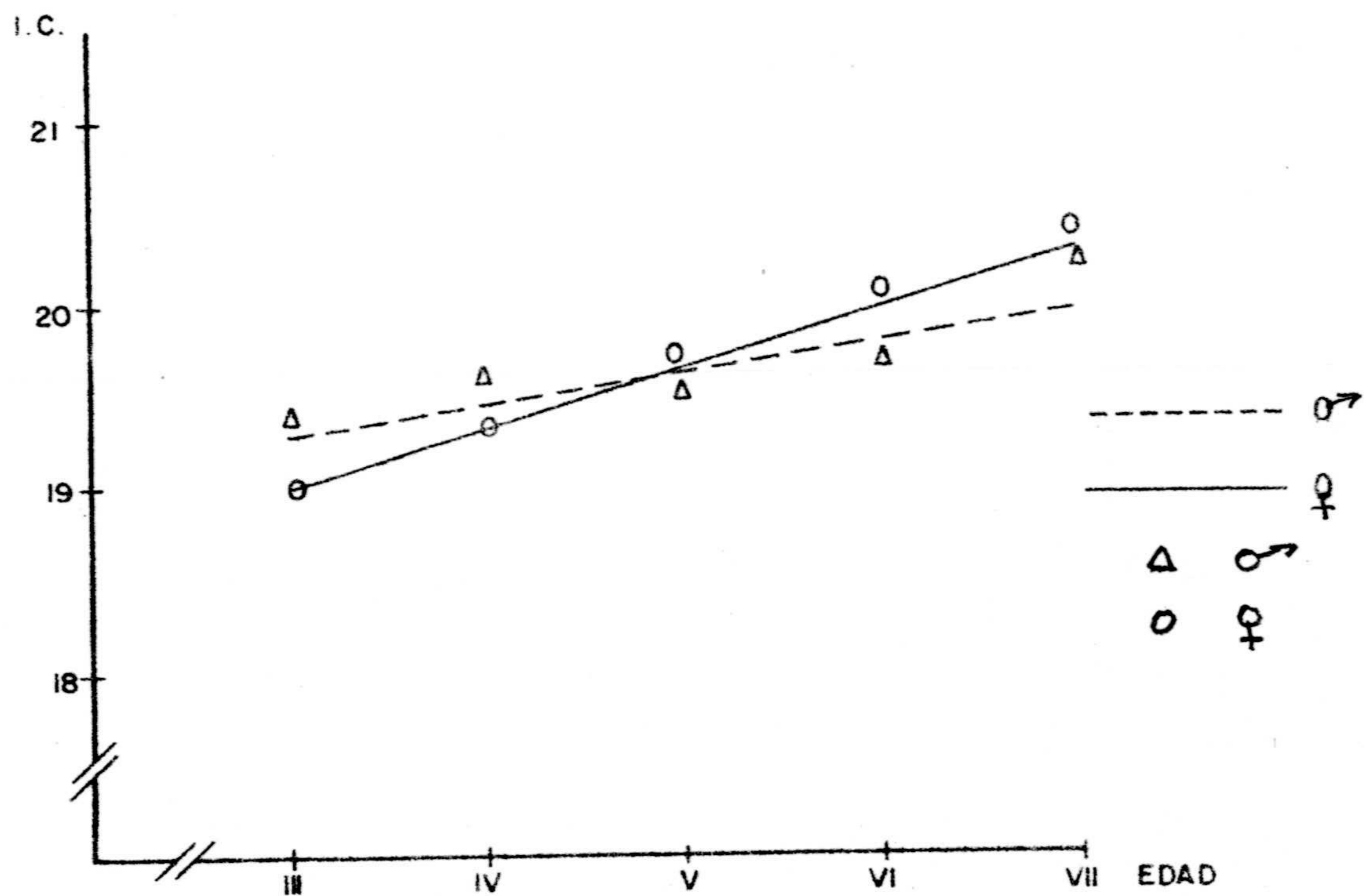


Fig.- 5. Rectas de regresión y valores medios observados del Índice cefálico.

#### 5.1.4.- Sobre el crecimiento relativo o alométrico

Las relaciones por nosotros estudiadas han sido : Longitud total / Longitud estándar ; Longitud total / Longitud de la cabeza y Longitud estándar / Longitud de la cabeza, tanto para las hembras como para los machos.

En cuanto a la relación Longitud total / Longitud estándar, las ecuaciones de las rectas de regresión son las siguientes:

$$\text{Hembras: } Y = 0,86X - 1,10 ; r = 0,99 \text{ (} p < 0,001 \text{)}$$

$$\text{Machos : } Y = 0,84X - 0,46 ; r = 0,99 \text{ (} p < 0,001 \text{)}$$

En ambos casos al ser la pendiente de las rectas menor que la unidad, se da una alometría negativa, siendo ésta prácticamente del mismo orden en los dos sexos. Dicha alometría es muy pequeña dada la proximidad a la unidad del valor de ambas pendientes. (Fig. 6)

Para una misma longitud total (o edad) los machos tienen una longitud estándar mayor que las hembras, siendo esto cierto hasta alcanzar una longitud total de 32 cm. (unos 5-6 años de edad) a partir de la cual se invierte la relación y son las hembras las que superan a los machos en longitud estándar.

En el estudio de la relación Longitud total / Longitud de la cabeza, las ecuaciones obtenidas son:

$$\text{Hembras; } Y = 0,23X - 1,23 ; r = 0,94 \text{ (} p < 0,001 \text{)}$$

$$\text{Machos ; } Y = 0,22X - 0,84 ; r = 0,90 \text{ (} p < 0,001 \text{)}$$

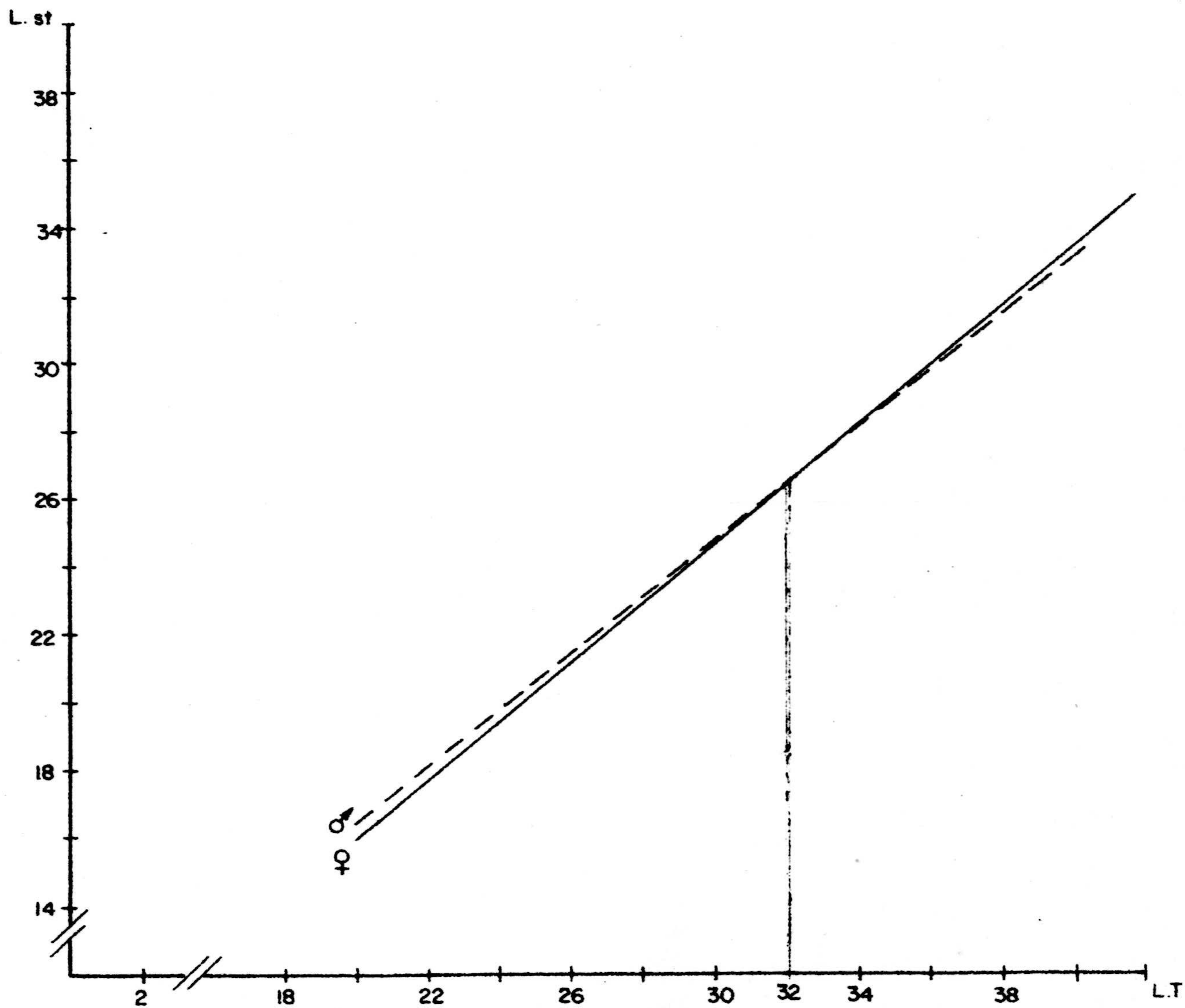


Fig.- 6. Rectas de regresión L.T. / L.st.

En la figura 7 se han representado ambas ecuaciones gráficamente. Como puede observarse dado que los valores de las pendientes son menores que la unidad se da una alometría negativa.

La longitud de la cabeza en los machos es superior a la de las hembras hasta que los animales alcanzan una longitud total de 39 cm. a partir de la cual la relación se invierte y la longitud de la cabeza de las hembras supera a la de los machos.

Cuando se estudia la relación existente entre longitud estándar y Longitud de la cabeza, nos encontramos en un caso semejante al anteriormente descrito.

#### 5.1.5.- Sobre el crecimiento teórico en longitud.

Sea la ecuación de la curva de crecimiento

$$L.T. = a t^k$$

en la que L.T. es la longitud total ; t el tiempo ; a y k constantes. Al tomar logaritmos neperianos tenemos:

$$\text{Ln } L.T. = \text{Ln } a + k \text{ Ln } t$$

haciendo la regresión lineal a las variables Ln t y Ln L.T. tendremos:

$$\text{Pendiente} = m = k$$

$$\text{Ordenada en el origen} = b = \text{Ln } a$$

de donde

$$k = m ; a = e^b = L_0$$

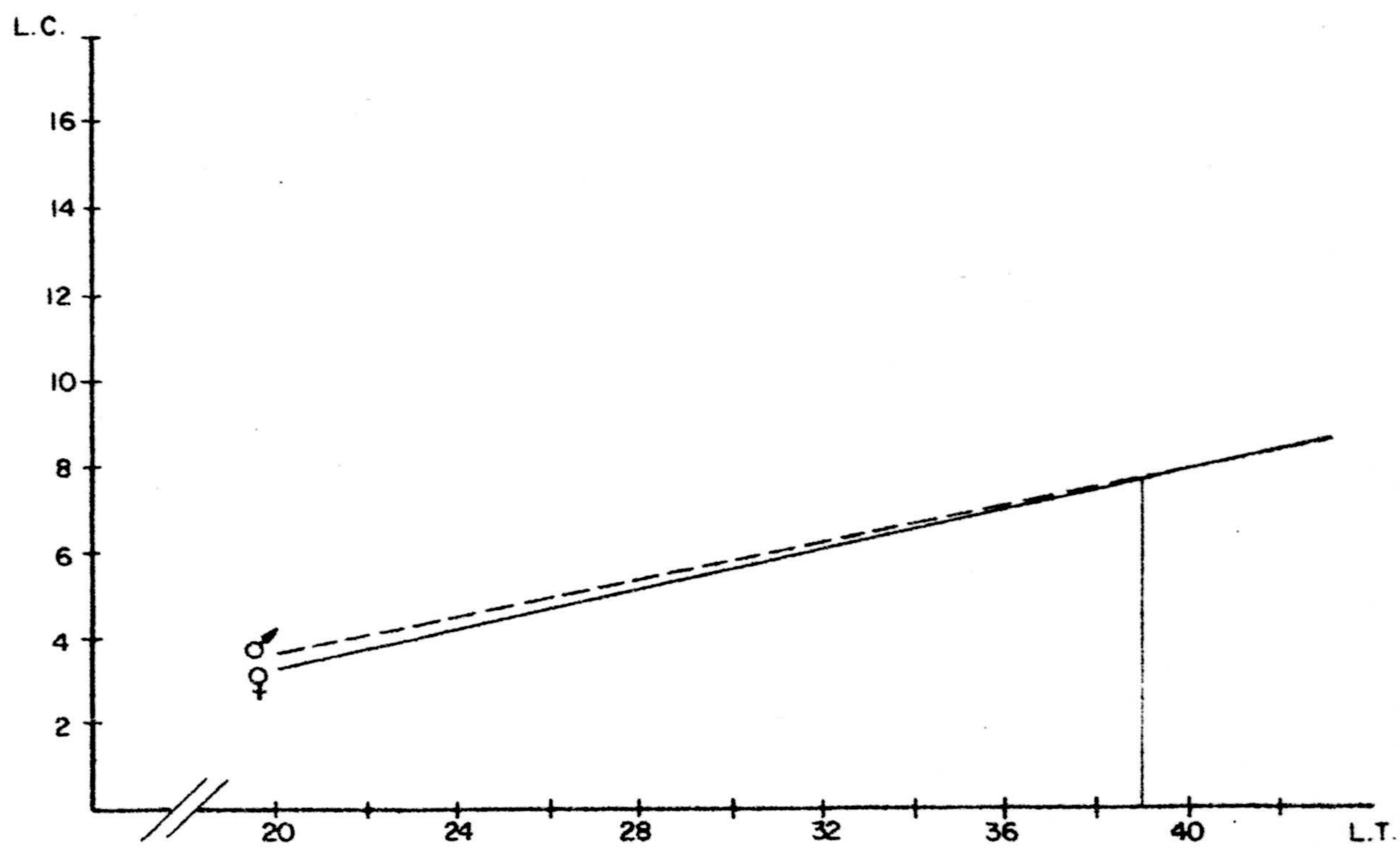


Fig.- 7. Rectas de regresión L.T. / L.C.

siendo  $L_0$  el crecimiento que alcanza el animal en el primer año de vida.

A partir de los valores relacionados en la Tabla III se calcula la relación  $\ln t / \ln L.T.$ , obteniéndose para las hembras los siguientes valores:

$$\underline{r} = 0,98 \text{ (p} < 0,001) \quad \underline{m} = 0,44 \quad \underline{b} = 2,80$$

de donde  $\underline{k} = 0,44$  y  $\underline{a} = 16,54$

Por tanto la ecuación general de la curva de crecimiento teórico en longitud para las hembras viene dada por

$$L.T. = 16,54 t^{0,44}$$

Para el máximo valor en longitud total correspondiente a las hembras capturadas, 61 cm., calculamos el tiempo  $t$  teórico, es decir la edad teórica que corresponde a dicha longitud, mediante la aplicación de la fórmula

$$t = e^{1/k \times \ln L.T. / a}$$

deducida de la ecuación general del crecimiento teórico, obteniendo un valor de  $t = 19,41$  años.

Al calcular la misma relación para los machos, obtenemos los valores siguientes:

$$\underline{r} = 0,98 \text{ (p } 0,001) \quad \underline{m} = 0,42 \quad \underline{b} = 2,75$$

de donde  $\underline{k} = 0,42$  y  $\underline{a} = 15,64$

La ecuación general de la curva de crecimiento teórico para los machos viene dada por:

$$L.T. = 15,64 t^{0,42}$$

Para el máximo valor de la longitud total de los machos por nosotros obtenida, es decir 48 cm., el tiempo teórico sería:  $t = 14,43$  años.

Las longitudes teóricas calculadas para los períodos de crecimiento desde el I al IX, están expresadas en la tabla V, junto con la de los valores de la longitud total encontrados para cada edad, así como el incremento en cm. que sufren los animales, de una edad a la siguiente. Como puede observarse, este crecimiento disminuye a medida que aumenta la edad de los animales.

Al comparar los valores de la longitud total teórica obtenidos de la ecuación general del crecimiento, con los valores reales de la longitud total mediante la aplicación del criterio de chi-cuadrado, para un límite de confianza del 99%, no existen diferencias significativas. Todo ello - indica que los procedimientos de cálculo teórico empleado por nosotros son idóneos, y por tanto válidos para la obtención de conclusiones.

En la figura 8, hemos representado las curvas de crecimiento teórico calculadas, tanto de hembras como de machos, así como los valores de longitud total encontrados para cada una de las edades, deducidas estas de la observación de los anillos de crecimiento. Como se observa en dicha gráfica



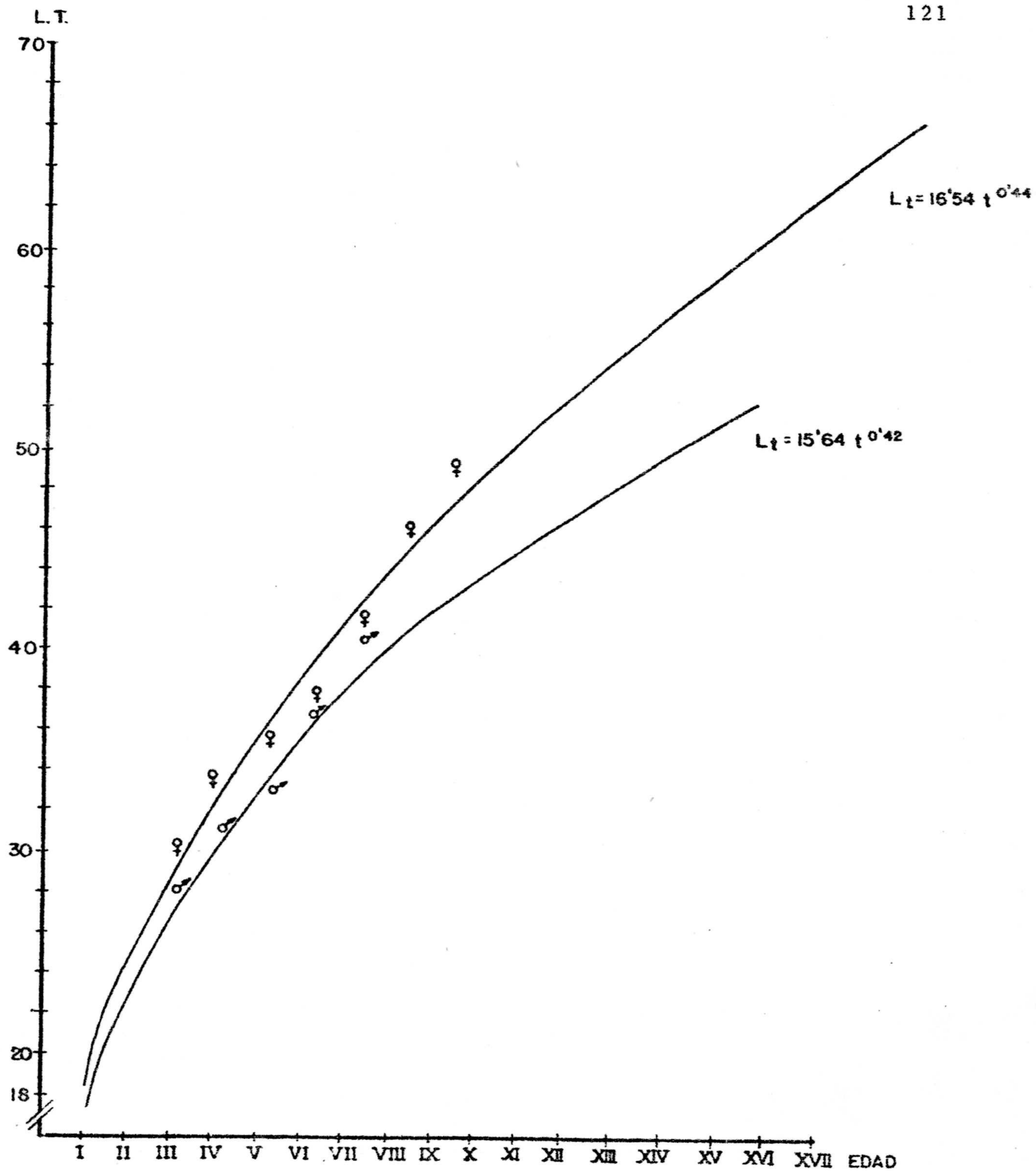


Fig. 8.- Valores observados y curvas de crecimiento en longitud total, para las distintas edades.

fica, la longitud media para cada edad de las hembras, supera siempre a la de los machos, y esta diferencia entre las medias se hace mayor a medida que los animales tienen más edad. En cuanto a los valores por nosotros observados, vemos que los valores medios no se apartan de la trayectoria seguidas por las curvas de crecimiento teórico, aunque las diferencias entre las tallas medias, de machos y hembras, para cada edad no son tan notables.

#### 5.1.6.- Sobre el cálculo de la longitud infinita ( $L_{\infty}$ )

Con los valores de la longitudes totales teóricas calculadas a partir de la ecuación general del crecimiento para los tiempos  $t$  y  $t + 1$ , tanto en machos como en hembras, hemos calculado las rectas de regresión correspondientes, cuyas ecuaciones son:

Para las hembras

$$Y = 0,93 X + 5,32 ; r = 0,99 ; (p < 0,001)$$

Para los machos

$$Y = 0,91 X + 5,51 ; r = 0,99 ; (p < 0,001)$$

Representando dichas rectas de regresión y por medio del método de WALFORD (153), encontraremos las longitudes infinitas correspondientes para las hembras y los machos (Fig. 9).

En el caso de las hembras, el corte de ambas rectas se da en el punto correspondiente al valor de la longitud total de 76,03 cm. y para los machos en el de 59,00 cm.

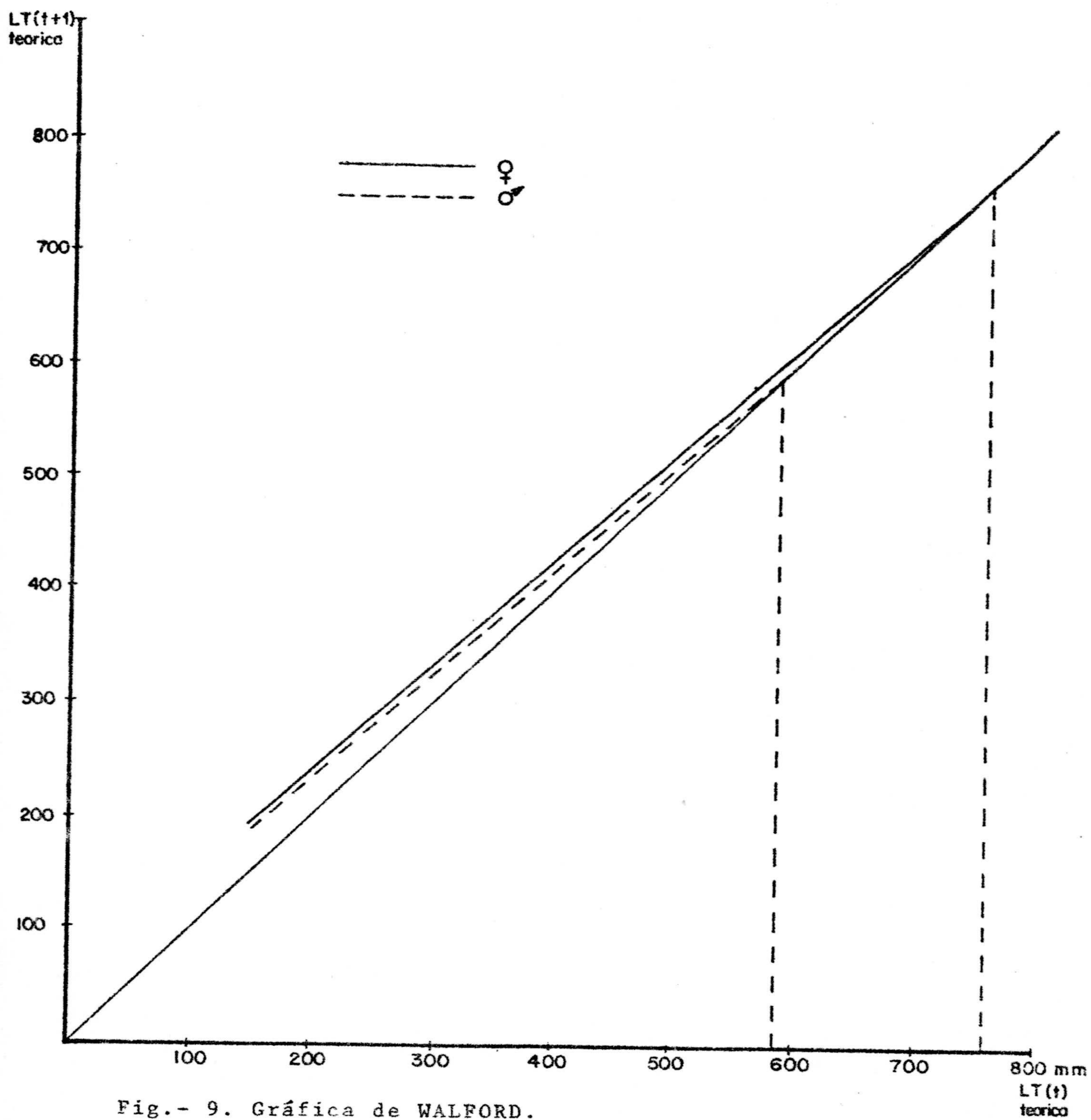


Fig.- 9. Gráfica de WALFORD.

Es decir, que la talla límite para el barbo del Pantano de Cubillas es de 76,03 cm. para las hembras, y de 59,00 cm. para los machos

<u>Sexo</u>	<u>L*</u>	<u>k**</u>	<u>t.*** años</u>	<u>Edad(años)</u>
Hembra	76,03	0,0725	-2,9933	31,64
Machos	56,00	0,0943	-2,7694	23,59

\* Segun el método de WALFORD

\*\* Segun la ecuación de BRODY-BERTALANFFY

\*\*\* Segun el método de GULLAND

Conociendo la longitud infinita teórica, podemos calcular la edad límite correspondiente a dichas longitudes, a partir de la fórmula del crecimiento teórico para cada sexo. Así para el caso de las hembras obtenemos el valor de 31,64 años o períodos de crecimiento, y 23,59 años para los machos. Esta edad representa segun LARRAÑETA (68) el período de vida de los individuos de la población, o límite de longevidad, que viene a ser la edad media de muerte cuando los peces no corren el riesgo de ser capturados, o de sufrir cualquier otra muerte prematura por causa especial no natural.

La edad máxima para el mayor ejemplar por nosotros capturado es de 19,31 años para las hembras y 14,43 para los machos.

#### 5.1.7.-Sobre el cálculo de la mortalidad natural.

Siguiendo el criterio dado por TAYLOR (143), para el

cálculo de la mortalidad natural

$$M = 2,996 / t$$

obtenemos para las hembras un coeficiente instantáneo de mortalidad  $M = 0,0946$ , y para los machos  $M = 0,1270$ , es decir, que la mortalidad natural en los machos es mayor que en las hembras.

Examinando la ecuación de BRODY -BERTALANFFY

$$L.T. = L_{\infty}(1 - e^{-k(t-t_0)})$$

observamos que, mientras más elevado sea  $k$ , la curva de crecimiento será más convexa, es decir, que la talla límite, y por tanto también la edad límite de la vida, se alcanza tanto más rápidamente cuanto más alto es el valor del coeficiente metabólico  $k$ , de tal manera, que especies que tienen una alta tasa de crecimiento, tendrán una talla límite más baja que los que poseen un valor inferior de  $k$ ; también ocurre que a un alto valor de  $k$  corresponde un coeficiente de mortalidad más elevado.

Para el barbo objeto de nuestro estudio, hemos obtenido un valor de  $k$  bajo, de ahí su elevada longevidad. Además este valor de  $k$  es más bajo para las hembras que para los machos, de ahí también la mayor longevidad de las hembras sobre los machos.

#### 5.1.8.- Sobre el crecimiento compensatorio.

Basándonos en la hipótesis del crecimiento compensatorio (68), podemos observar que al determinar la edad mediante el método directo o de PETERSEN, y por la lectura de los anillos de crecimiento, las desviaciones estándar,

para cada grupo de edad, calculadas por uno o por otro método, no disminuyen, sino que aumentan o se mantienen más o menos constantes, al aumentar la edad de los peces objeto de nuestro estudio. Por lo que podemos deducir que para el Barbus barbus sclateri Günther, no se da dicho crecimiento compensatorio.

## 5.2.- Sobre el peso

### 5.2.1.- Sobre el peso fresco y el peso eviscerado

Las hembras presentan un peso medio de  $403 \pm 34,8$  g. y los machos  $284 \pm 21,8$  g. (Tablas I y II). Como se observa, las hembras presentan un peso fresco medio superior en un 41,64 % al de los machos.

En cuanto al peso eviscerado tenemos para las hembras un valor medio de  $325 \pm 26,0$  g. y para los machos un peso medio de  $228 \pm 16,6$  g. (Tablas I y II), siendo el peso medio de las hembras superior al de los machos en un 42,46%.

Al calcular la ecuación de la recta de regresión entre el peso fresco y el peso eviscerado, obtenemos para las hembras la ecuación siguiente:

$$Y = 0,73 X + 27,40 ; r = 0,98 ; (p < 0,001)$$

y para los machos :

$$Y = 0,74 X + 14,19 ; r = 0,97 ; (p < 0,001)$$

Las pendientes de las rectas son menores que la unidad, lo que indica que existe una alometría negativa.

Esta relación (peso fresco / peso eviscerado), es siempre mayor en las hembras que en los machos en el intervalo de peso de los animales capturados por nosotros y solo se invierte para un peso superior a 1250 g. (Fig. 10). Hay que

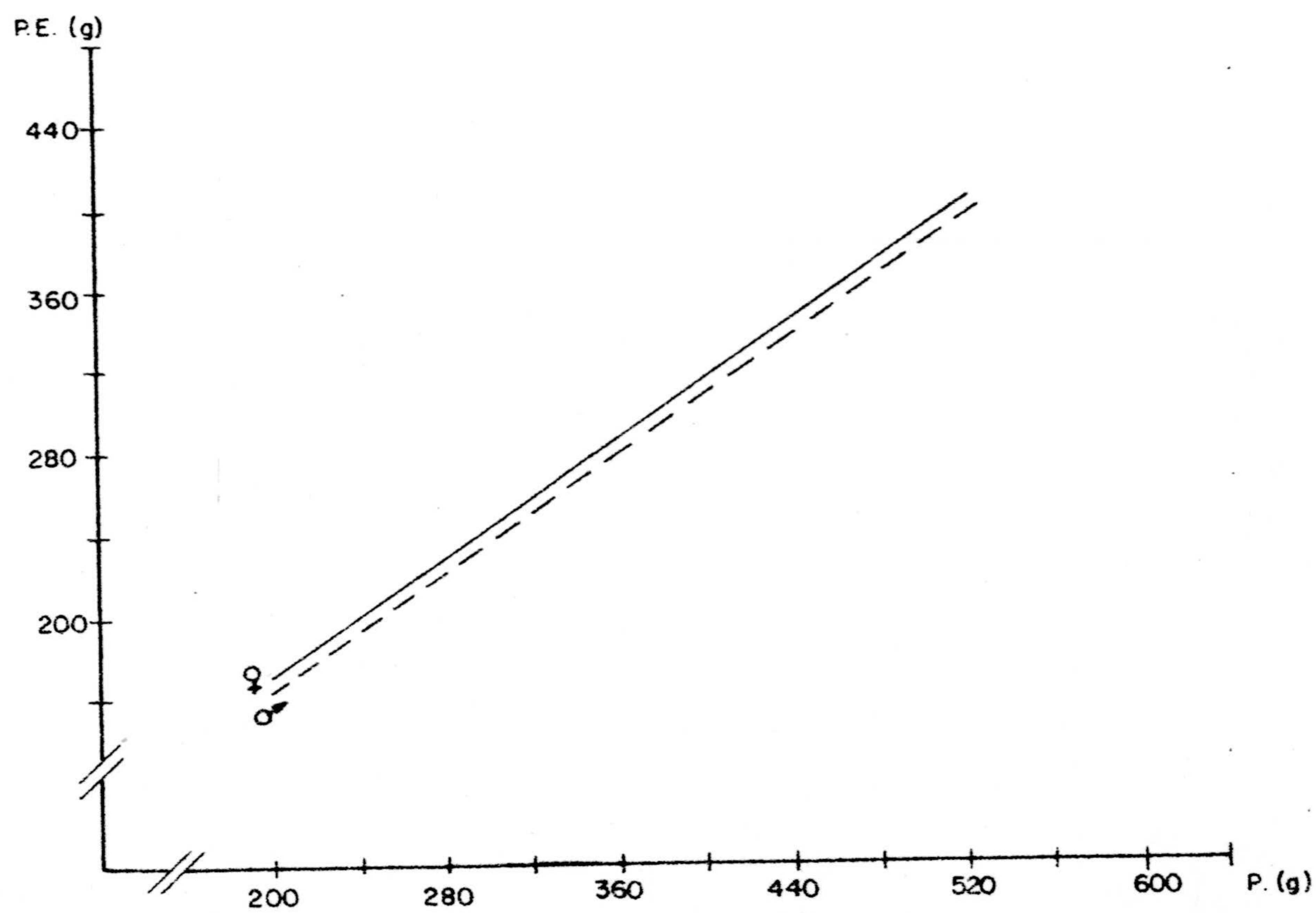


Fig.- 10. Rectas de regresión P / P.E.



tener en cuenta que este peso solo lo alcanzarían los machos para una edad teórica de 26,07 años.

El peso fresco de la población ha sido representado mediante histogramas de frecuencias, tanto para los machos como para las hembras (Fig. 11 y 12). Han sido siempre agrupados en veinte intervalos, variando la amplitud de estos según el sexo.

Para el peso fresco de la población de hembras la amplitud de los intervalos es de 124,85 g., siendo los pesos extremos observados mínimo de 114 g. y máximo de 2611g. En cuanto a los machos, hemos encontrado un peso mínimo de 97 g. y un peso máximo de 1179 g., siendo la amplitud de cada intervalo de 54,10 g.

Los valores modales obtenidos son los siguientes:

Para las hembras ; 176 ; 301 ; 446 ; 550 ; 675 y 800 g.

Para los machos ; 124 ; 179 ; 232 ; 286 ; 340 ; 394 y  
448 g.

Encontramos que el 95,4 % de las hembras están comprendidas entre 114 y 863 g., y el 93,5 % de los machos lo están entre 97 y 475 g.

En la Tabla VI, hemos expresado los valores de los pesos medios de los dos períodos de nuestro estudio por meses, así como la media de la población, es decir el valor medio entre hembras y machos para cada mes.

En la figura 13, hemos representado los valores medios

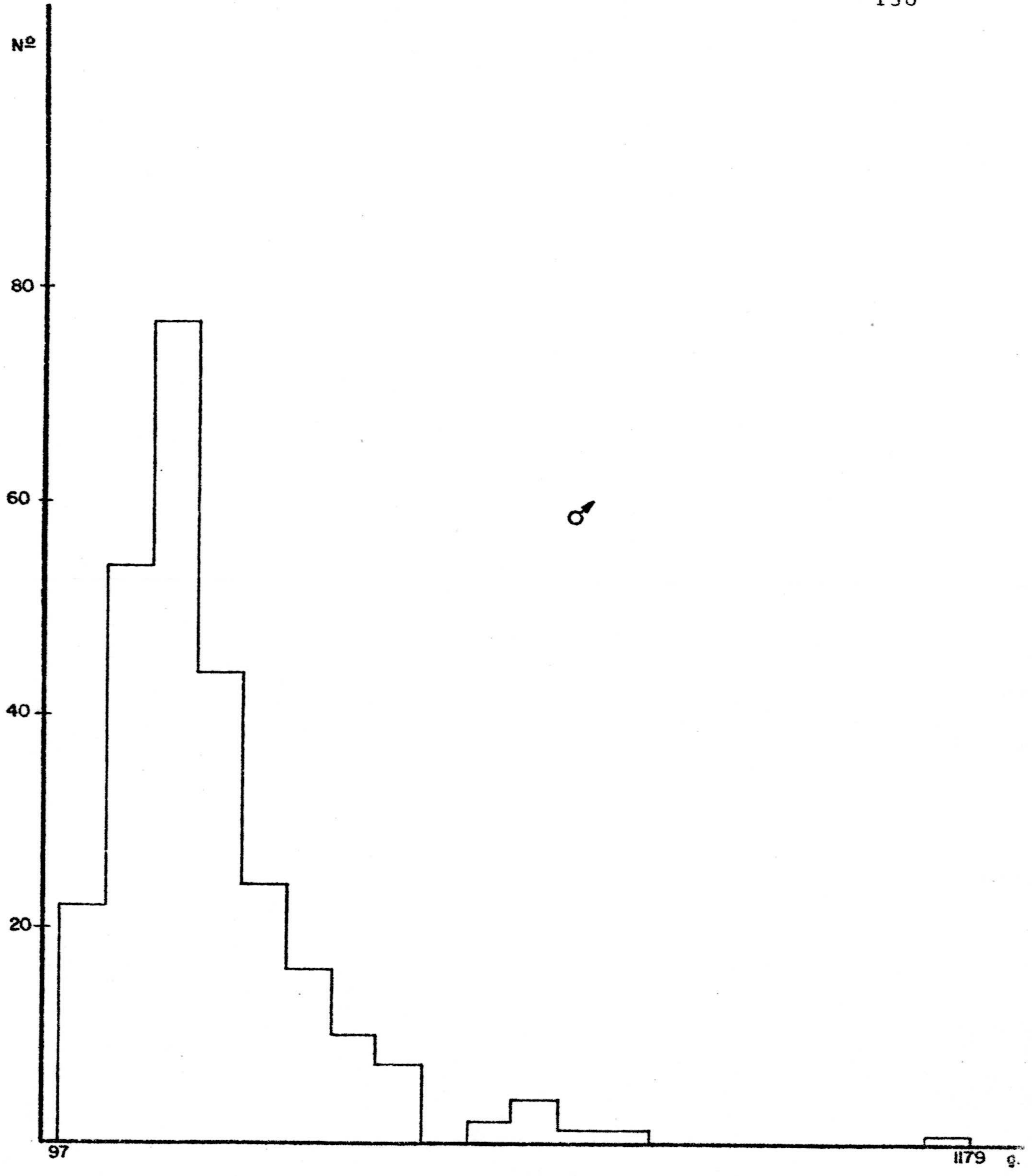


Fig.- 11.- Histograma de frecuencia de los Pesos Frescos de la población de machos.

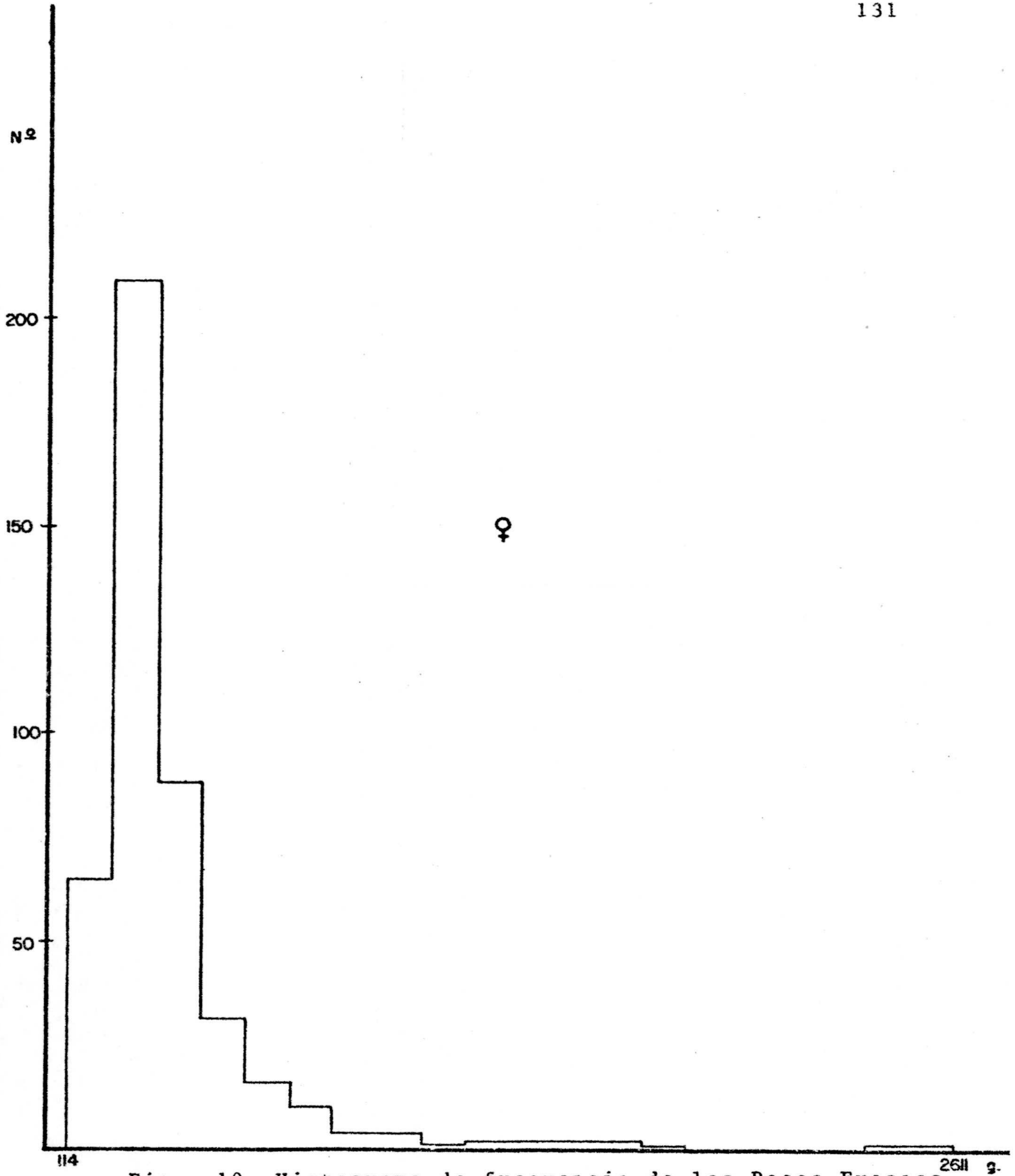


Fig.- 12. Histograma de frecuencia de los Pesos Frescos de la población de hembras.

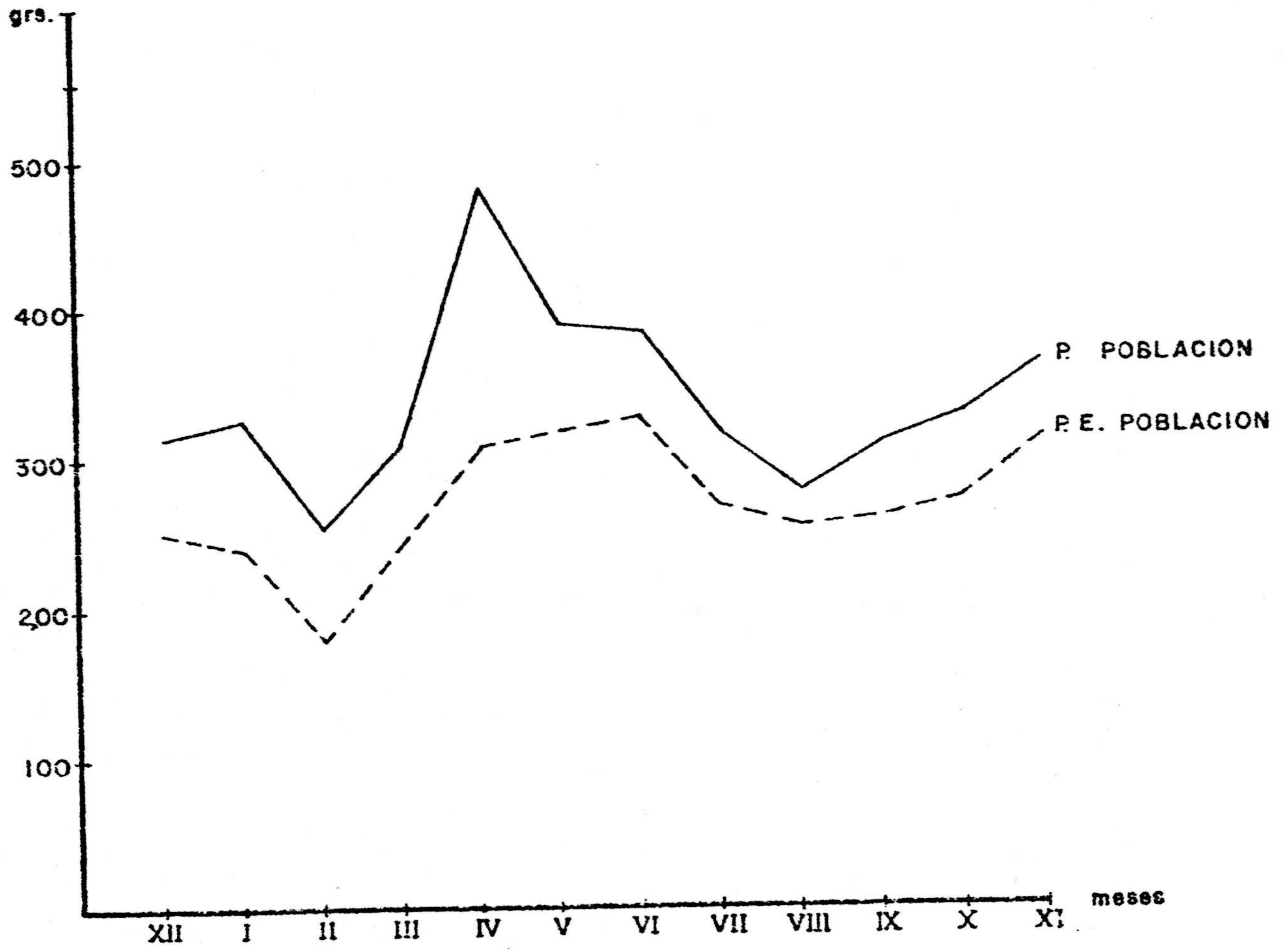


Fig.- 13. Valores medios mensuales del Peso Fresco y Eviscerado de la población

mensuales del peso fresco y eviscerado de la población.

Como vemos, la diferencia entre ambos pesos se mantiene más o menos constante a lo largo de todo el año, a excepción de los meses Marzo-Abril-Mayo, en que se produce un aumento de esta diferencia, debido al aumento en peso que experimentan las gónadas durante los meses de freza. En el mes de Junio esta diferencia disminuye, haciéndose casi paralelas de nuevo ambas representaciones a partir del mes de Julio, mes en el que ya han frezado todos los animales, y por tanto las gónadas se encuentran en reposo sexual.

#### 5.2.2.- Sobre la relación peso / talla

Para el cálculo de esta relación y para evitar fluctuaciones derivadas de la variación en peso del contenido gastrointestinal y de las gónadas, se han utilizado los pesos eviscerados. Para la talla hemos considerado la longitud estándar, dado que los cambios de peso de la cola son despreciables en comparación con los de longitud.

En el caso de las hembras la ecuación obtenida es:

$$Y = 0,02 X + 20,64 ; r = 0,93 (p < 0,001)$$

y para los machos

$$Y = 0,03 X + 17,58 ; r = 0,94 (p < 0,001)$$

Como puede verse en la figura 14, tanto en el caso de las hembras como el de los machos, un aumento grande del peso eviscerado se acompaña de un aumento mínimo de la longitud estándar, lo que significa que el incremento de

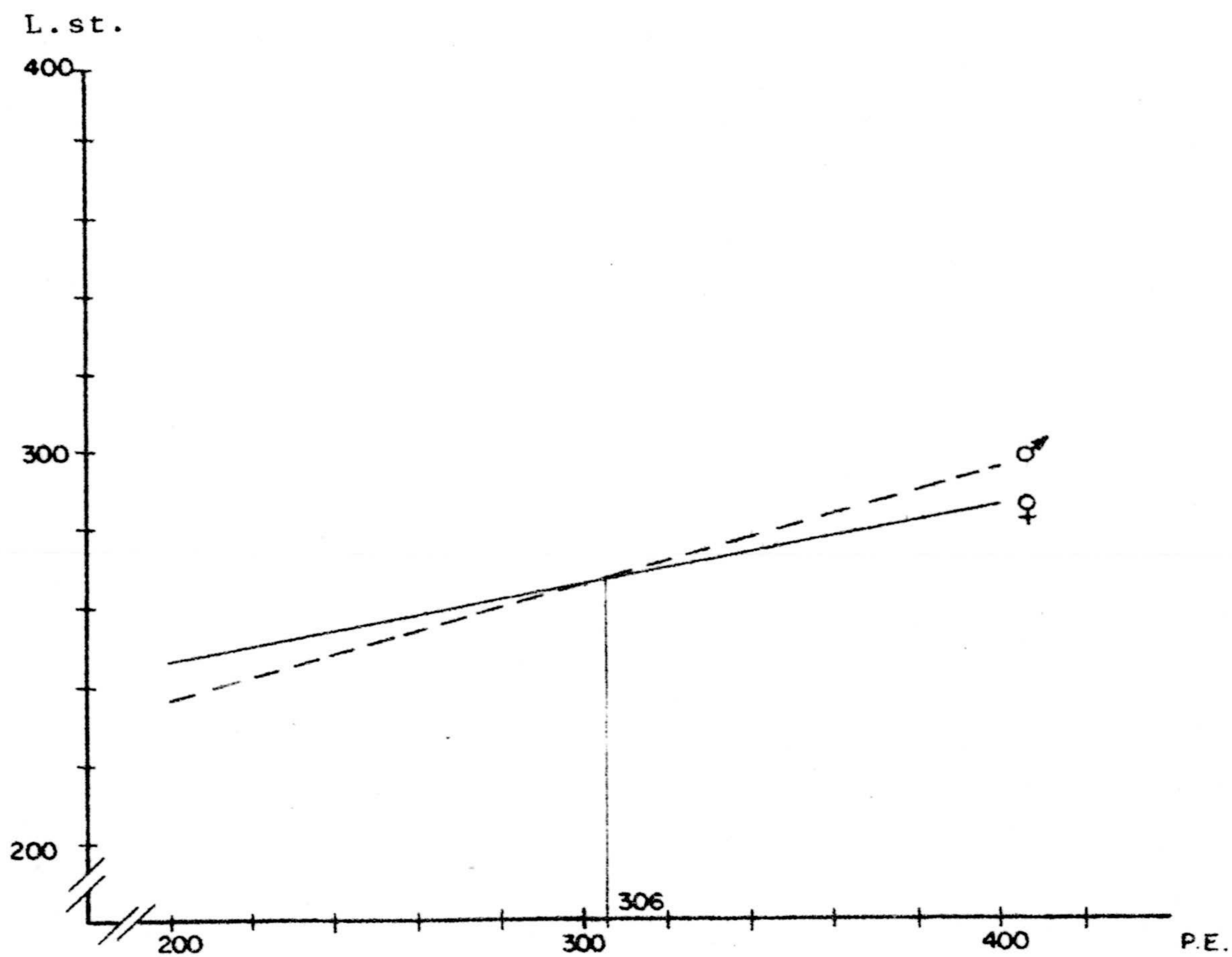


Fig.- 14. Rectas de regresión P.E. / L.st.

peso depende no tanto de un aumento en longitud como en volumen.

Para una misma longitud el peso eviscerado de los machos juvenes supera al de las hembras y ocurre lo contrario a partir de 31,4 cm. (unos 4-5 años de edad)

### 5.2.3.- Sobre el incremento teórico en peso.

A partir de la ecuación

$$P = a t^k$$

donde  $k = m$  = pendiente de la recta

$a = e^b$ , donde  $b$  es la ordenada en el origen  
hemos obtenido las siguientes ecuaciones

$$\text{Hembras } P = 79,03 t^{0.93} \quad ; \quad \text{Machos } P = 62,17 t^{0.92}$$

Partiendo de las longitudes mínimas y máximas encontradas por nosotros, vamos a calcular los pesos teóricos correspondientes a dichas longitudes, siendo  $L_0$  la longitud mínima,  $L_\infty$  la máxima y  $P_0$  y  $P_\infty$  los pesos teóricos correspondientes. Estas longitudes se transforman en edades mediante la ecuación del crecimiento teórico en longitud.

De esta forma tenemos :

Hembras :	$L_0 = 22$ cm.	le corresponde	$P_0 = 145,66$ g.
	$L_\infty = 61$ cm.	" "	$P_\infty = 1259,52$ g.
Machos :	$L_0 = 21$ cm.	" "	$P_0 = 119,79$ g.
	$L_\infty = 48$ cm.	" "	$P_\infty = 740,76$ g.

En la figura 15, hemos representado las curvas de crecimiento teórico en peso; como puede observarse el peso de las hembras supera al de los machos para una misma edad, - siendo esta diferencia mayor a medida que los animales se hacen más viejos.

De la comparación entre estas gráficas y la del crecimiento teórico en longitud (Fig. 8), se pone claramente de manifiesto que el incremento anual de peso disminuye - solo ligeramente a medida que la edad aumenta, (13% para machos y 11% para hembras), mientras que el incremento en longitud disminuye muy marcadamente, (64% para machos y 63% para hembras).



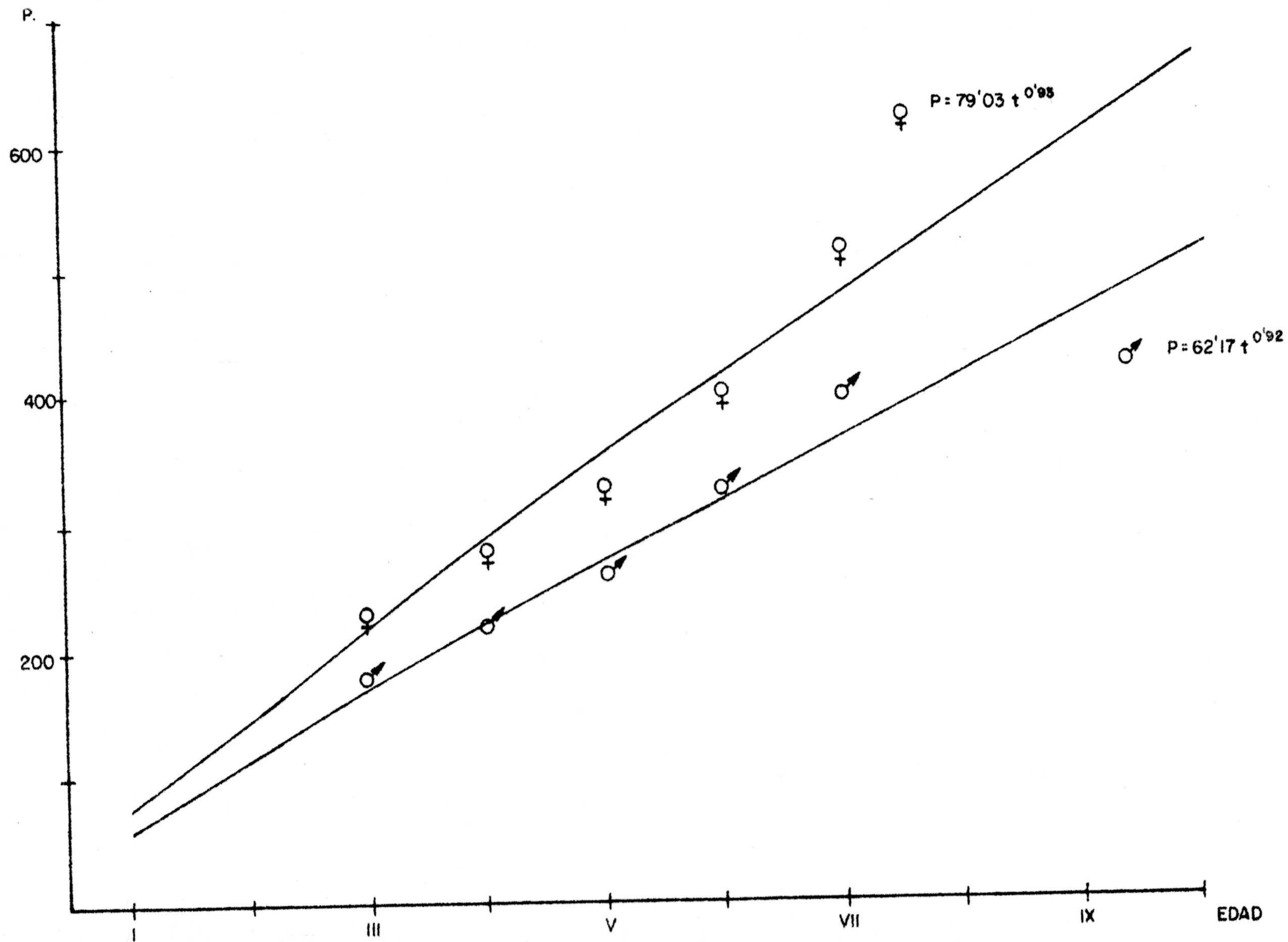


Fig. - 15. Valores observados y curvas de crecimiento teórico en peso para las distintas edades

### 5.3.- Sobre las gónadas

Del total de animales estudiados, el 62,1% resultaron ser hembras y el 37,9% machos, dándose una preponderancia de las hembras sobre los machos en un 39%

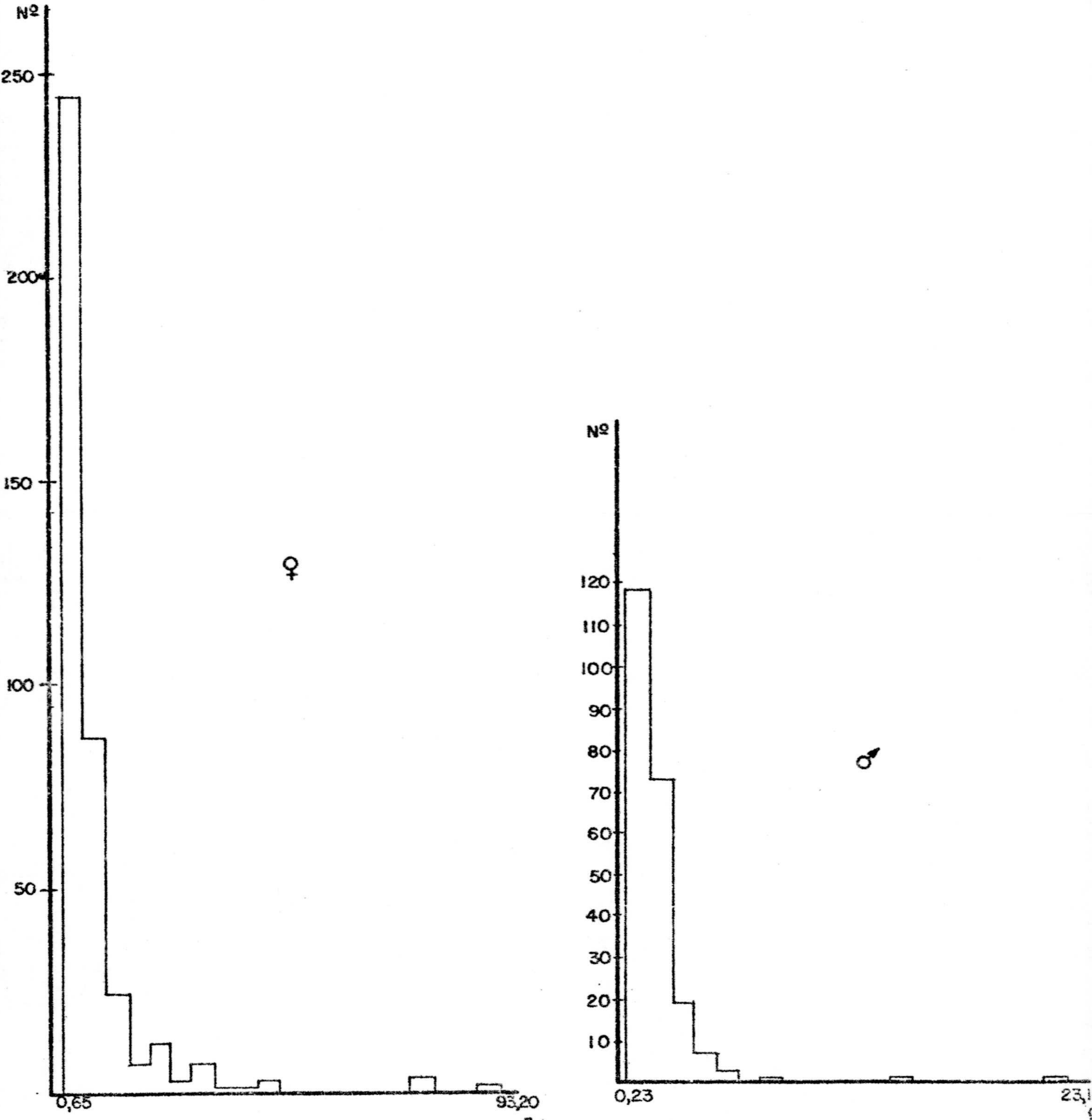
Una vez extraídas las gónadas, fueron pesadas, obteniéndose como pesos extremos para las hembras un mínimo de 0,65 g. y un máximo de 93,20 g. En machos el mínimo ha sido de 0,23 g. y el máximo de 23,10 g.

Agrupando los pesos de las gónadas mediante histogramas de frecuencias, (Fig.16), para veinte intervalos en ambos sexos y siendo la amplitud de los mismos para las hembras de 4,63 g. y para los machos de 1,14 g., vemos que para ambos sexos el mayor porcentaje de individuos presenta un peso de sus gónadas comprendido en el primer intervalo, siendo este porcentaje del 61,95% en el caso de las hembras y del 53,12% en el de los machos, mientras que un 84% para las hembras y un 85,71% para los machos se agrupan en los dos primeros intervalos.

Si calculamos el índice gonadosomático para cada individuo mediante la aplicación de la fórmula

$$I.G.S. = Pg. \times 100 / P.$$

siendo Pg. el peso de las gónadas y P. el peso fresco, encontramos para las hembras un valor mínimo de 0,2 y máximo de 13,32, y para los machos mínimo de 0,11 y máximo de 7,83. Hemos representado los valores obtenidos mediante histogramas de frecuencias, (Fig.17) para veinte intervalos, siendo la amplitud de los mismos 0,66 para las hembras y 0,39 pa-



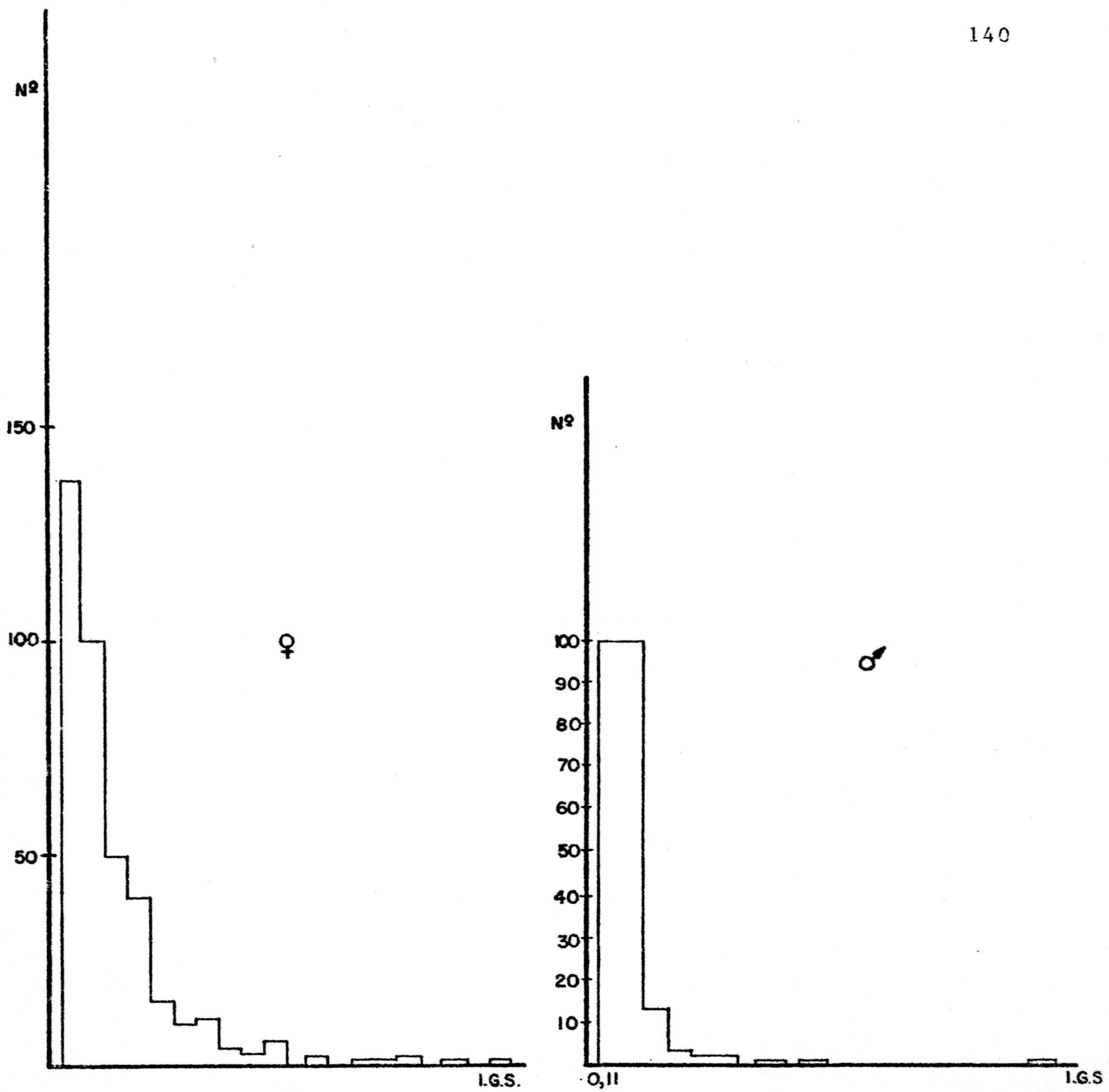


Fig.-17. Histogramas de frecuencias de los Indices gonadosomático

ra los machos. En el caso de estos últimos la distribución es semejante a la obtenida para el peso de las gónadas, no así para las hembras cuyo agrupamiento para el peso en los dos primeros intervalos (84,06%) es mayor que para el índice gonadosomático para los mismos intervalos (62,04).

Al calcular el índice por meses, para la población de hembras y machos (Tabla VII y Figura 18), observamos cómo siempre el índice de las hembras es superior al de los machos.

El índice gonadosomático de las hembras varía a lo largo de todo el año presentando un máximo en Mayo y un mínimo en Julio-Agosto, a partir del cual dicho índice aumenta lentamente hasta Marzo y rápidamente después. En los machos por el contrario el índice se mantiene más o menos constante durante el año, y sólo se produce un ligero aumento coincidiendo con el máximo para las hembras.

Como se deduce de los datos expuestos, la maduración de las hembras es mucho más lenta que la de los machos, y a lo largo del año pueden observarse los diferentes estados que conducen a la puesta. No ocurre lo mismo con los machos, ya que en las mismas fechas que las hembras, los testículos presentan siempre un estado bastante más atrasado de desarrollo que los ovarios y cuando se acerca el momento de la puesta se acelera el desarrollo testicular llegando rápidamente al estado de maduración. Esto coincide con lo estudiado por LOZANO CABO (77) en Spicara smarís L.

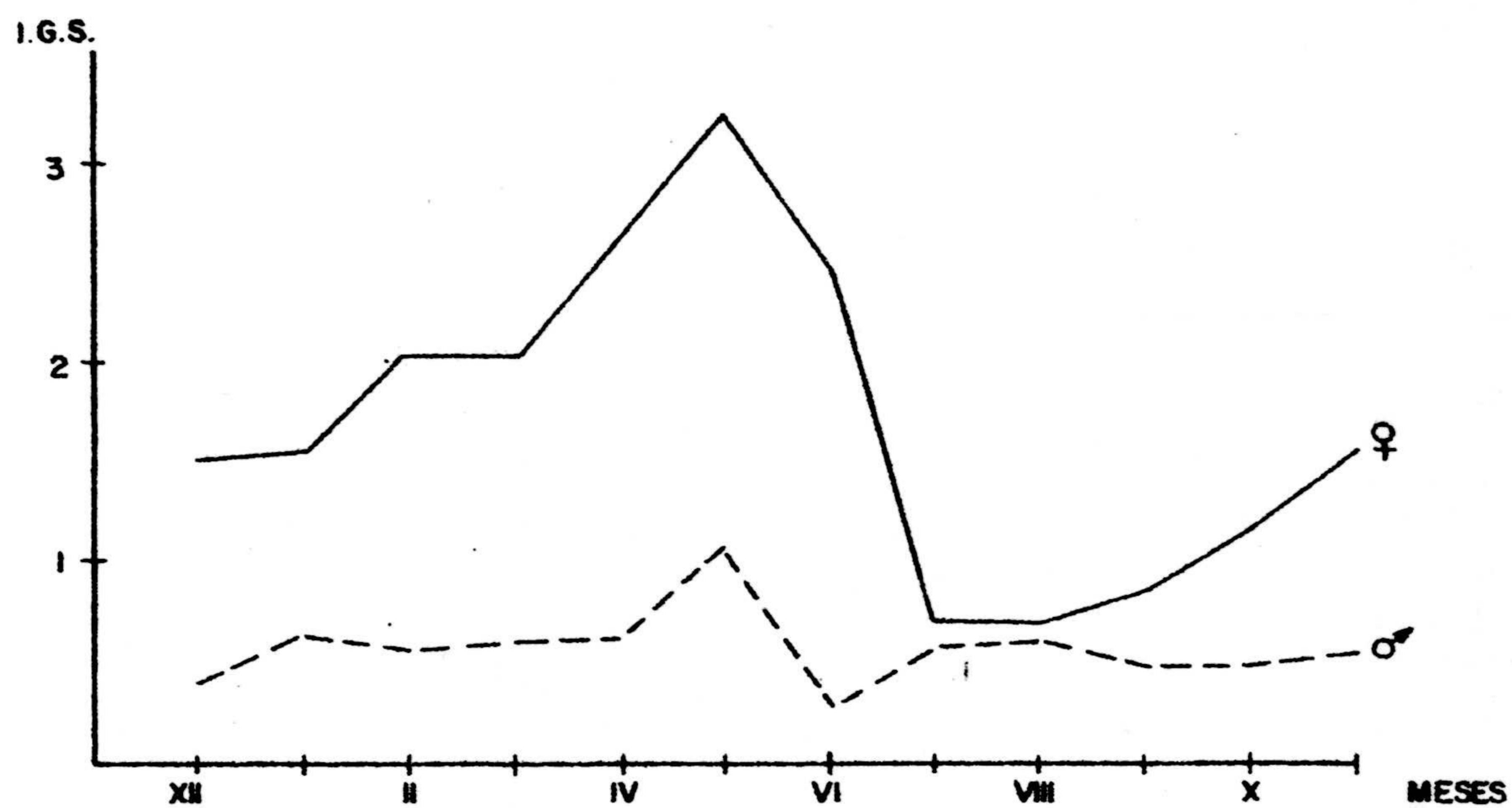


Fig.- 18. Índices gonadosomático mensuales (medios) para la población de machos y de hembras.

Los datos del índice gonadosomático nos permiten, para nuestra población, considerar que el período de freza comprende los meses de Marzo a Junio, correspondiendo a los meses de Julio y Agosto la posfreza y el resto de los meses a la prefreza.

La distribución por edades del índice gonadosomático para ambos sexos se ha recogido en la Tabla VIII, si bien se aprecian variaciones en dicho índice, estas no siguen una tendencia determinada, lo cual, junto con el hecho de que los errores de la media son relativamente elevados, no permite afirmar que existan cambios en el índice gonadosomático en función de la edad.

Después de haber discutido el índice gonadosomático, vamos a ocuparnos de la fecundidad absoluta, es decir, intentaremos determinar el número probable de huevos que cada hembra de barbo puede depositar en la freza.

Sólo hemos podido contar con cuatro hembras con los ovarios completamente maduros, casi a punto de desovar. En tal estado, los ovarios no contienen grasa alguna, y el tejido consiste en una membrana muy fina que recubre los huevos y una fina estructura esponjosa de tejido conjuntivo con sus vasos sanguíneos.

Hemos pesado los ovarios y de cada uno hemos tomado una muestra exactamente de 5 g. Contando el número de huevos de cada muestra y refiriéndolo al peso total del ovario tenemos:

<u>PESO DE LA GONADA g.</u>	<u>N° DE HUEVOS</u>
25,80	9.313
70,20	13.815
36,80	15.308
72,20	14.930
$\bar{X} = 51,25$	$\bar{X} = 13.341$

Es decir que por gramo de gónada obtenemos 260 huevos y aunque considaremos que el número de muestras es muy pequeño, podemos aceptar que una hembra madura puede desovar un total de 10.000 y 15.000 huevos.



5.4.- Sobre el número de vértebras

En el cuadro siguiente están expresados los valores de la media vertebral para hembras y machos y el número de ejemplares estudiados para cada grupo de edad.

MEDIA VERTEBRAL POR EDADES

<u>EDAD</u>	<u>HEMBRAS</u>		<u>MACHOS</u>	
	<u><math>\bar{X}</math></u>	<u>N°</u>	<u><math>\bar{X}</math></u>	<u>N°</u>
III	42,98 $\pm$ 0,26	59	42,96 $\pm$ 0,39	26
IV	42,94 $\pm$ 0,16	122	42,86 $\pm$ 0,24	51
V	42,89 $\pm$ 0,20	64	42,80 $\pm$ 0,31	41
VI	42,87 $\pm$ 0,20	49	42,92 $\pm$ 0,34	26
VII	43,00 $\pm$ 0,29	24	42,92 $\pm$ 0,39	42
VIII	43,07 $\pm$ 0,34	13		
<u>TOTAL</u>	42,95 $\pm$ 0,08	331	42,89 $\pm$ 0,14	186

Como vemos, no existe diferencia significativa entre los distintos grupos de edad, para uno y otro sexo, en cuanto a la media vertebral. Lo que sí se da, es una gran variación en el número de vértebras entre individuos que presentan la misma longitud total (Tablas I y II), estando dicho número comprendido entre 41 y 45 para todas las edades

El valor medio de las hembras es de 42,95 vértebras, y el de los machos de 42,89, siendo la media de la pobla--

ción ,total de machos y hembras,de 42,92.

En la figura 19,hemos representado la variación anual desde Diciembre 1973 a Noviembre de 1974,de la temperatura del agua del embalse \*,siendo ésta al media obtenida de las de superficie, a cinco metros y a diez metros.

Como puede apreciarse,durante los meses de Marzo a Junio existe un incremento de la temperatura desde 10°C a 17°C,es decir de 7°C.

Durante estos meses se produce la freza,de acuerdo con lo anteriormente discutido,es decir, que los huevos,dependiendo de la fecha de la freza,están sometidos a una temperatura ambiente muy distinta;por tanto,los animales que se desarrollan en Junio tendrán un menor número de --vértabras que los que se desarrollen en Marzo,de ahí la gran diferencia antes citada en el número de vértabras para animales que presentan la misma edad.Todo ello está de acuerdo con las observaciones realizadas por ANDREU (6) en Merluccius merluccius L.,VIVES y SUAUI (150) en Clupea sprattus var. phalerica Risso., y MARGALEF (85).

\* Datos obtenidos en el Laboratorio de Ecología del Dpto. de ZOOLOGIA de la Universidad de Granada,y en parte comunicación en el XI Congreso Internacional de la Sociedad Farmacéutica del Mediterráneo Latino

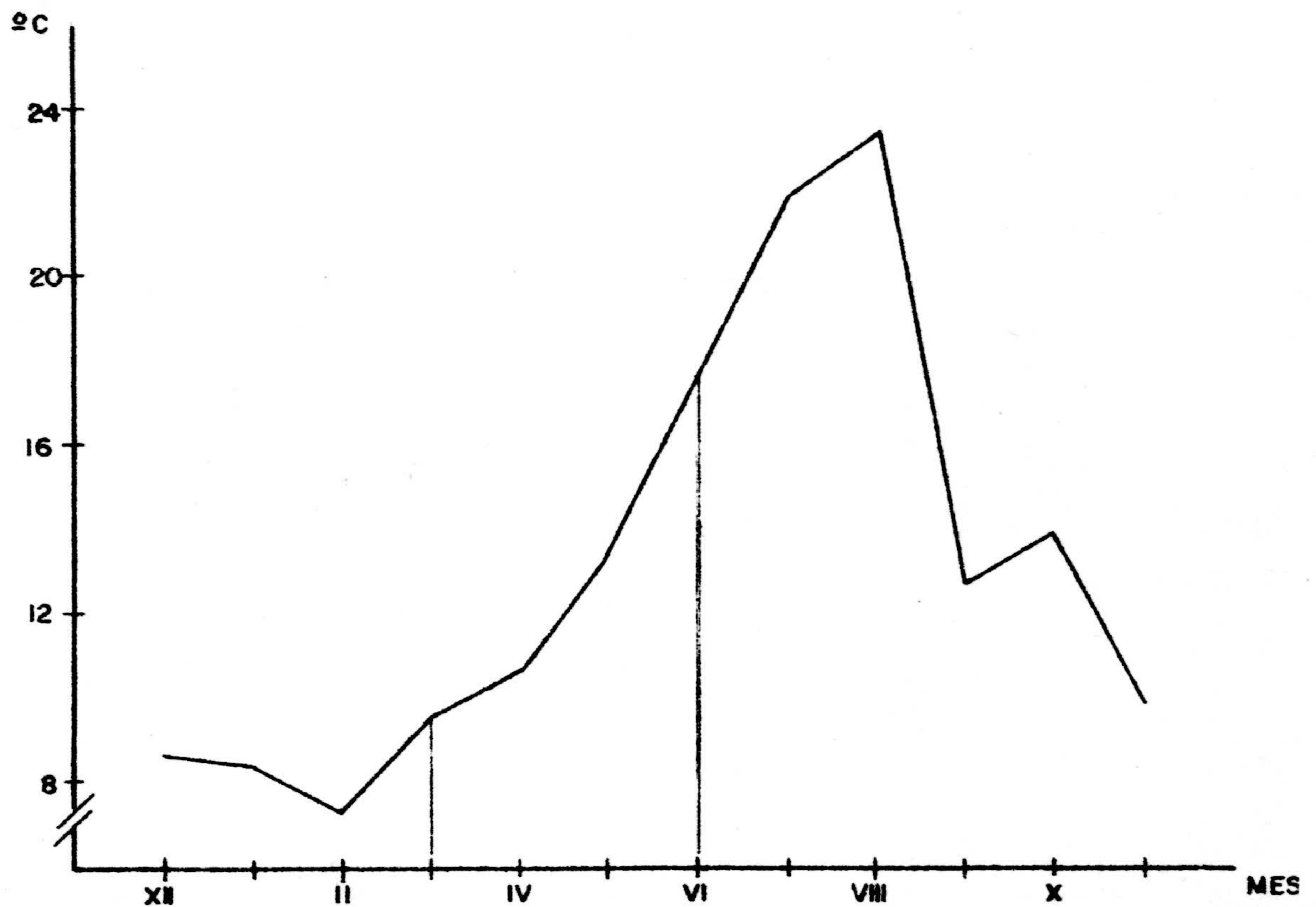


Fig.- 19. Variación anual de la temperatura del agua del embalse de Cubillas

5.5.- Sobre el número de branquispinas

Expresamos en el cuadro siguiente el valor medio del número de branquispinas a distintas edades, así como la media de los machos y las hembras sin distinción de edad y la media total de la población, es decir, sin distinción de sexo.

BRANQUISPINAS POR EDADES

<u>EDAD</u>	<u>HEMBRAS</u>		<u>MACHOS</u>	
	<u><math>\bar{X}</math></u>	<u>N°</u>	<u><math>\bar{X}</math></u>	<u>N°</u>
III	13,92 $\pm$ 0,21	57	13,84 $\pm$ 0,31	25
IV	13,93 $\pm$ 0,15	127	13,86 $\pm$ 0,22	53
V	14,00 $\pm$ 0,19	65	13,93 $\pm$ 0,28	41
VI	13,94 $\pm$ 0,20	54	13,92 $\pm$ 0,29	28
VII	13,92 $\pm$ 0,30	27	14,00 $\pm$ 0,26	37
VIII	14,00 $\pm$ 0,52	13		
<u>TOTAL</u>	13,95 $\pm$ 0,08	343	13,91 $\pm$ 0,11	184
<u>POBLACION</u>	13,93 $\pm$ 0,07	527		

Como vemos la media para las distintas edades, en ambos sexos, es prácticamente igual, y además no se aprecia ni aumento ni disminución en el número de branquispinas con la edad.

Para cada grupo de edad, tanto para machos como para hembras, encontramos ejemplares con 13, 14 y 15 branquispinas, y dado que un incremento de la temperatura conlleva un mayor número de éstas, según numerosos autores ANDREU - (10), MARGALEF (85), VIVES y SUAUI (150), pensamos que esa variación en los barbos se debe a la influencia de la temperatura durante el desarrollo del huevo, temperatura que varía, como ya hemos citado en el estudio de las vértebras - en 7°C, durante la época de freza.

5.6.- Sobre el número de dientes faríngeos

Hemos contado los dientes faríngeos de 30 animales - de ambos sexos elegidos al azar, por lo tanto de distintas edades, de entre la población de Barbus barbus sclateri -- Gunther., capturados en el embalse de Cubillas. En todos los casos la fórmula dentario faríngea encontrada por nosotros ha sido  $4+3+2 = 9$ , (Foto 1), lo que está de acuerdo con lo observado por VELAZ de MENDRANO (149), y en desacuerdo con LOZANO REY (80), ROULE (134).



Foto I

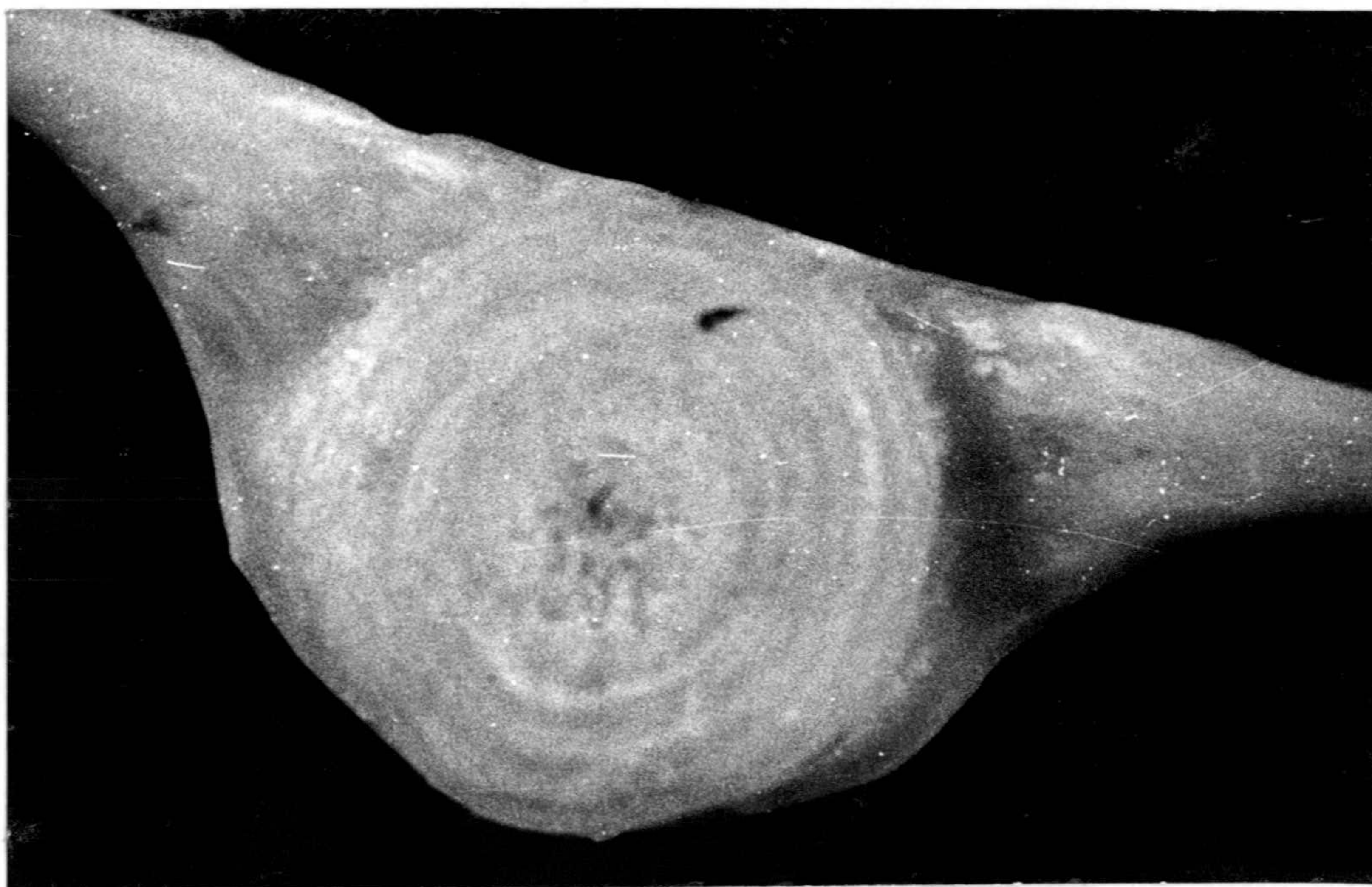


Foto II

Vértebra donde se aprecian los anillos de crecimiento.

5.7.- Sobre el índice de nutrición

Para el cálculo del índice de nutrición hemos empleado la fórmula :

$$I.N. = P.E. \times 1000 / L^3$$

donde P.E. es el peso eviscerado expresado en gramos, y L la longitud total en cm.

Empleamos el peso eviscerado para evitar la influencia del peso de las gónadas, dada su variación a lo largo del año, así como la que pueda ejercer el estado de repleción gastrointestinal.

Con los valores del índice de nutrición de la población, tanto de machos como de hembras, por edades:

<u>EDAD</u>	<u>HEMBRAS</u>	<u>MACHOS</u>
III	8,29 ± 0,31	9,40 ± 2,09
IV	7,89 ± 0,16	8,12 ± 0,38
V	7,98 ± 0,17	7,47 ± 0,27
VI	7,90 ± 0,24	7,42 ± 0,22
VII	7,85 ± 0,33	7,39 ± 0,37
VIII	7,84 ± 0,52	
<u>TOTAL</u>	7,98 ± 0,09	7,96 ± 0,22

Hemos calculado las ecuaciones para las rectas de regresión correspondientes, obteniéndose para las hembras:

$$Y = -0,07 X + 8,34 ; r = -0,77 \text{ (no significativo)}$$



y para los machos :

$$Y = - 0,47 X + 10,32 ; r = -0,86 (p < 0,05)$$

que se ha representado en la figura 20. En general las variaciones del índice de nutrición son pequeñas, y dicho índice no depende fundamentalmente de la edad, aunque se observe una tendencia a disminuir en los machos, a medida que estos son más viejos. Esto está de acuerdo con lo observado en cuanto al incremento de talla y peso en relación con la edad y que se refleja en las curvas de crecimiento correspondientes (Fig. 8 y 15 ).

A lo largo del año el índice de nutrición sufre ligeras variaciones (Tabla IX y Fig. 21 ), lo que coincide con lo encontrado por LOZANO CABO (77) en Spicara smaris L. - y por PLANAS y VIVES (103) en Citharus linguatula L. - lo atribuimos, como el primero de estos autores, a cambios en la disponibilidad de alimento.

En general para la mayor parte de los meses el índice de nutrición de las hembras supera al de los machos.

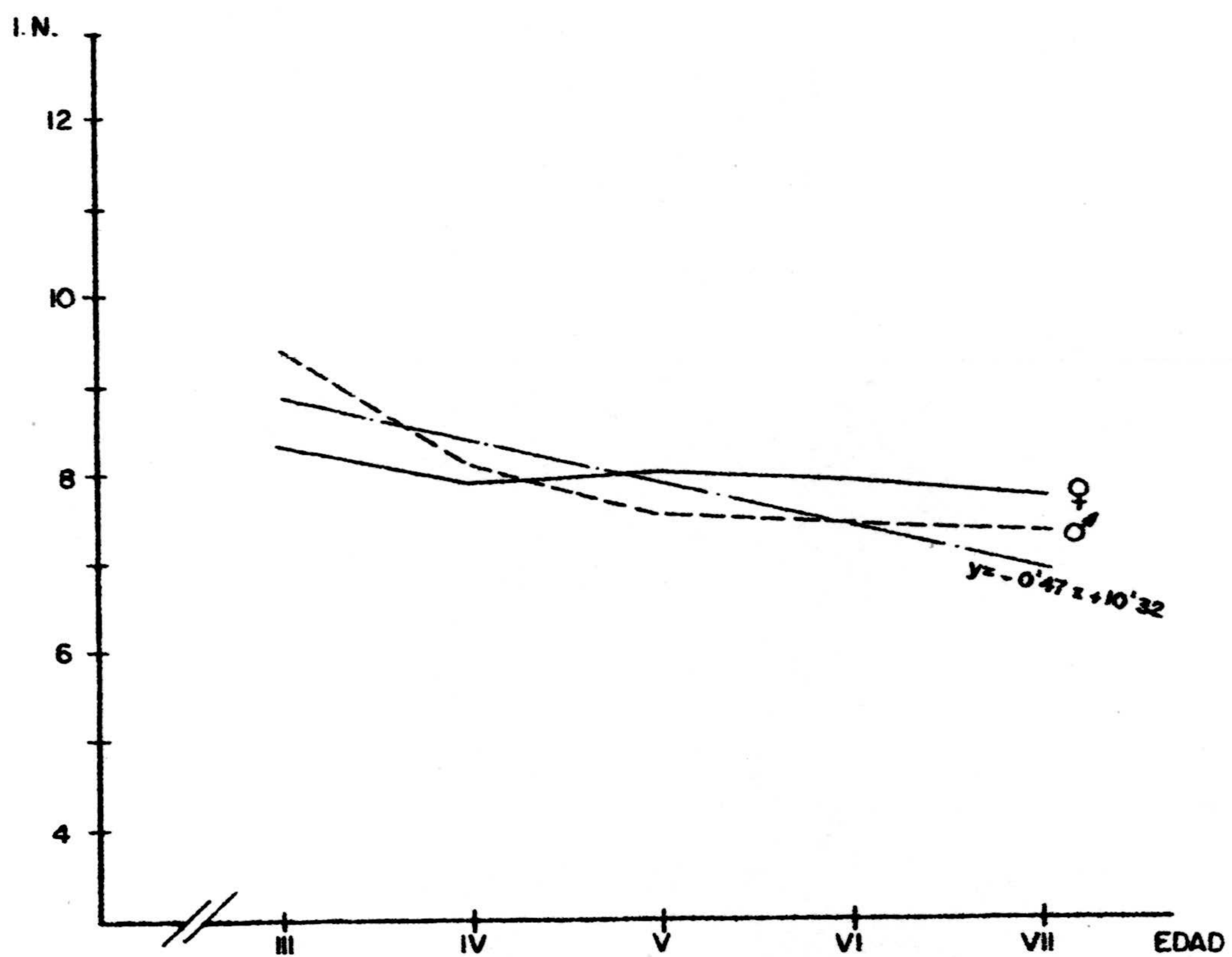
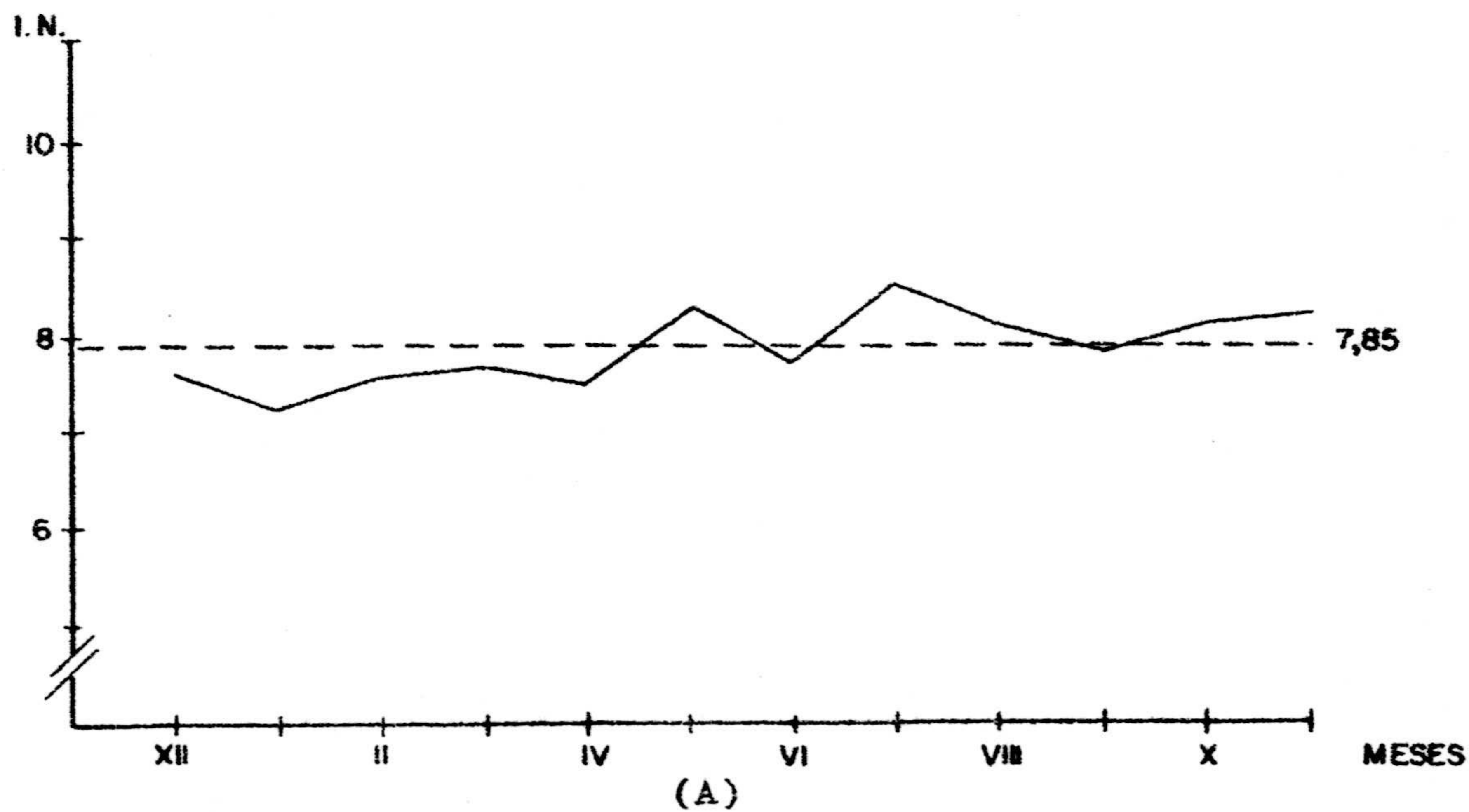


Fig.- 20.- Valores medios observados del Índice de Nutrición por edades, y recta de regresión obtenidas para los machos.



--- ♂  
 ——— ♀

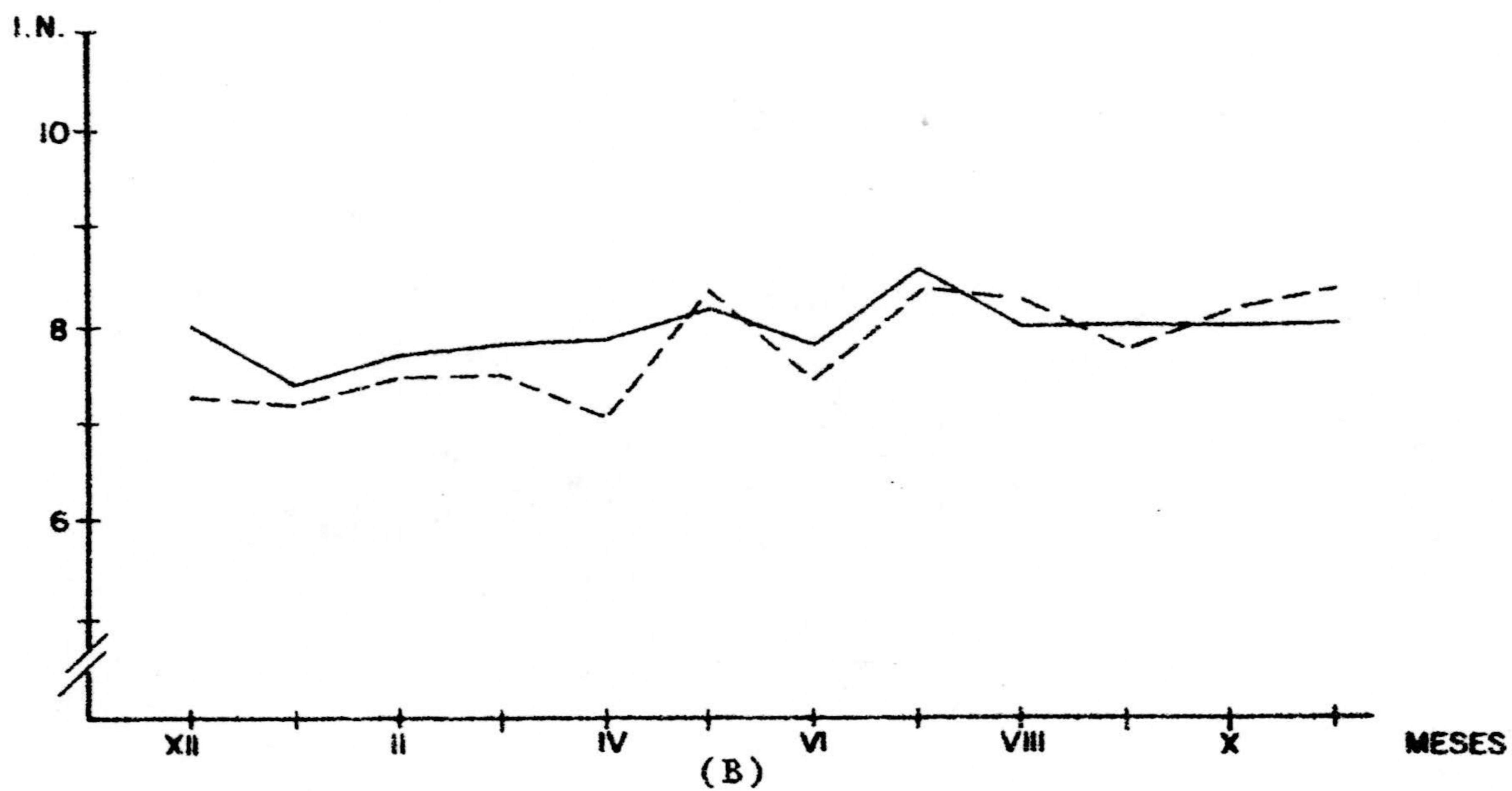


Fig.- 21.A Valores medios mensuales de la población (machos + hembras). B Valores medios mensuales de machos y de hembras.

### 5.8.- Sobre la relación hepatosomática

Hemos estudiado la relación entre el peso del hígado y el peso fresco o "relación hepatosomática", mediante la fórmula :

$$R.H.S. = P.H. 100 / P.$$

en los animales capturados entre Diciembre 1973 y Noviembre de 1974. Debido al pequeño número de machos capturados durante este período en relación con el de hembras, hemos realizado la mayor parte de nuestro estudio con estas últimas.

En la Tabla X, hemos expresado los valores individuales para esta relación, los cuales en el caso de las hembras han sido distribuidos gráficamente por meses por meses (Fig. 22); observamos que aparece un máximo para este índice en Marzo ( 2,03 ) y un mínimo en Septiembre ( 0,7 ) siendo el valor medio de (1,05.)

Como es lógico el peso del hígado de las hembras - aumenta con la edad, (Tabla XI), pero la relación hepatosomática disminuye ligeramente, (Figura 23 y Tabla XI), según la ecuación :

$$Y = - 0,04 X + 1,22 ; r = - 0,78 ; (p 0,01)$$

Cuando comparamos el peso fresco con el peso del hígado, encontramos las siguientes ecuaciones :

Para las hembras:

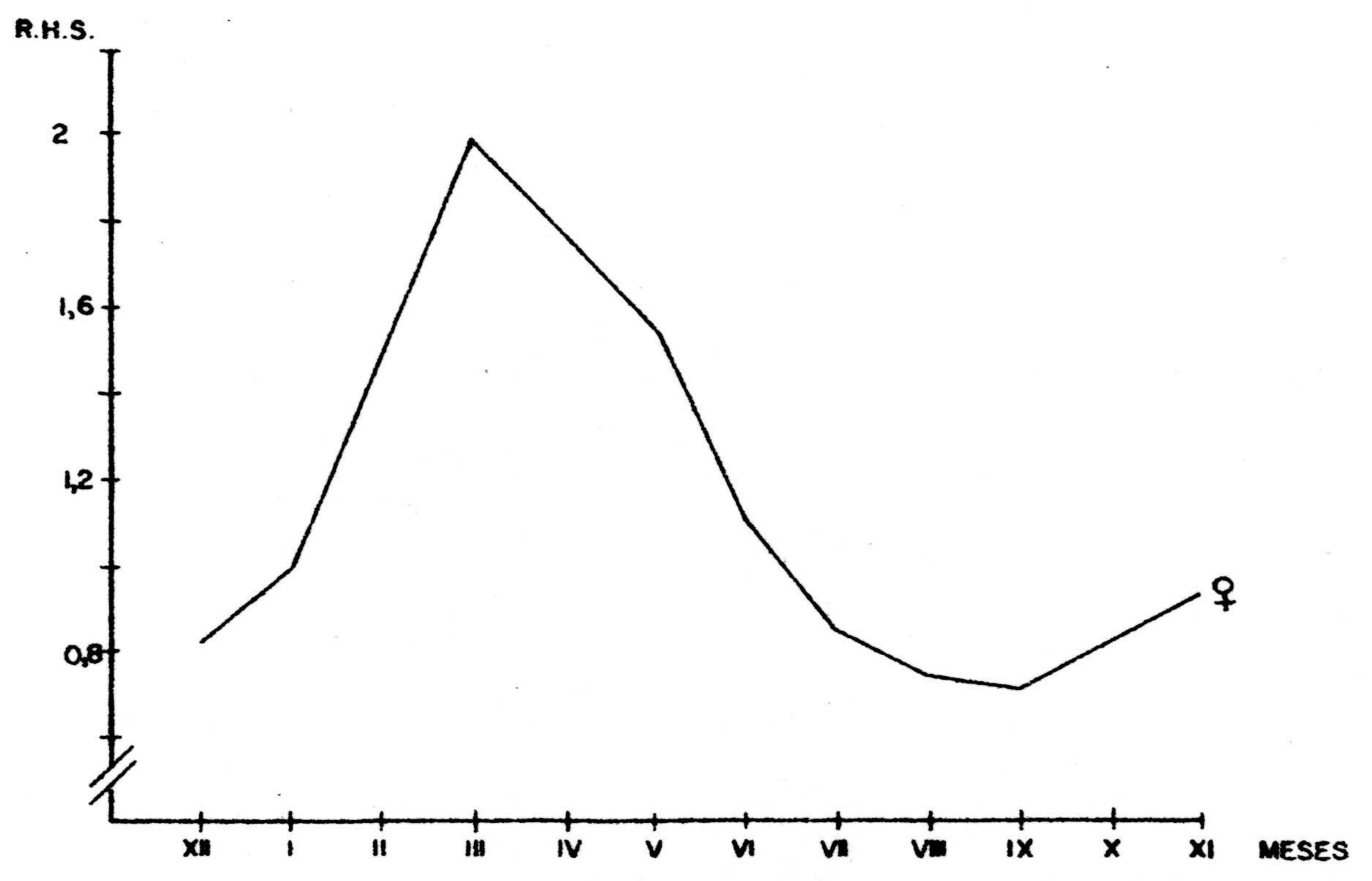


Fig. 22. Valores medios mensuales de la relación Hepatosomática de las hembras.

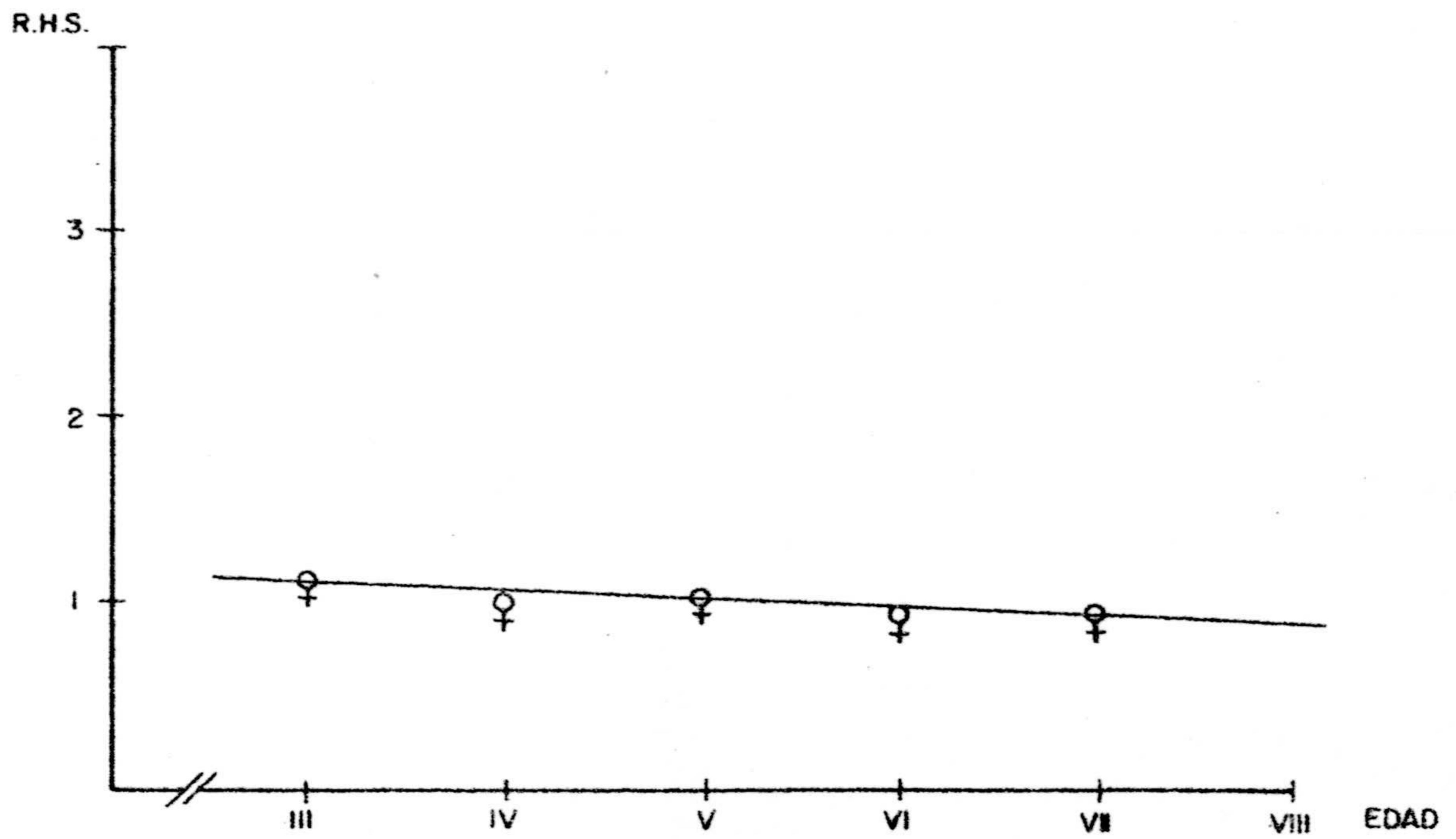


Fig - 23. Valores observados (0) y recta de regresión de la relación hepatosomática para las distintas edades, de las hembras.

$$Y = 0,01 X - 1,56 ; r = 0,88 ; (p < 0,001)$$

y para los machos :

$$Y = 0,01 X - 0,75 ; r = 0,78 ; (p < 0,001)$$

Como podemos ver (Fig. 24) el peso del hígado de los machos supera al de las hembras para un mismo peso fresco, y dado que ambas rectas son paralelas el proceso de crecimiento del hígado es similar en machos y en hembras, lo -- cual no concuerda con los resultado obtenidos por RODRIGUEZ RODA en el atún (118)

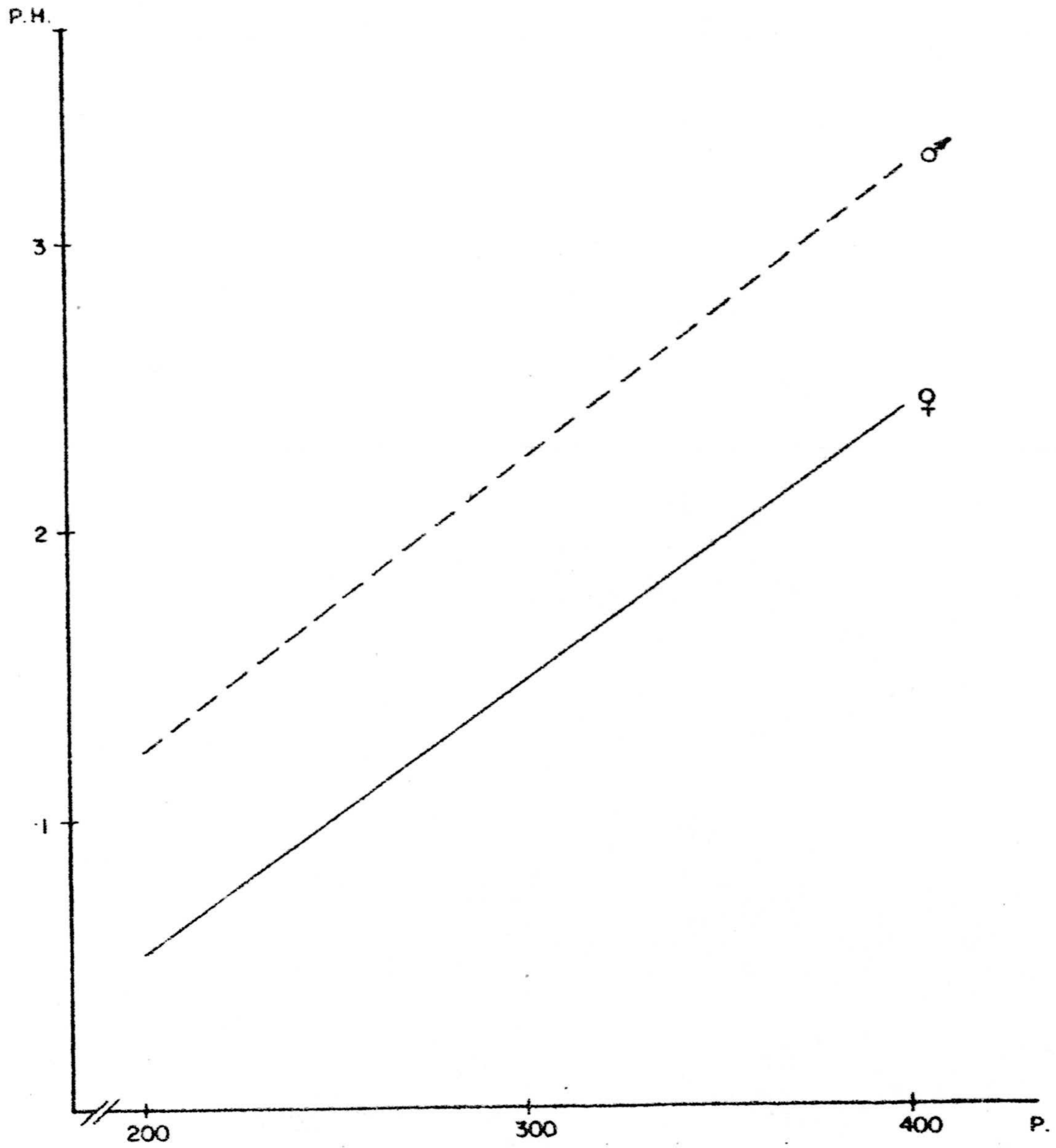


Fig.- 24. Rectas de regresión P./ P.H.



5.9.- Sobre las variaciones estacionales de la composición corporal

5.9.1.- Sobre el contenido en minerales totales

Dada la escasa información bibliográfica existente - acerca de la variación estacional en la composición corporal de los peces, basaremos la discusión en nuestras observaciones y en los datos disponibles, que se refieren sobre todo a peces marinos, y a los cambios en grasa y humedad.

En el animal entero el porcentaje de minerales sufrieron oscilaciones a lo largo del año, que para las hembras - están comprendidos entre 2,64 % y 4,17 %, y para los machos entre 3,16 % y 6,18 % (Tabla XI y Figura 25). Estas variaciones se deben sin duda a cambios en el contenido gastrointestinal, dado el hábito alimenticio de esta especie, y no a variaciones de los tejidos en minerales. Esta interpretación se ve confirmada por las mínimas variaciones que aparecen al estudiar los resultados obtenidos en animales eviscerados, lo que está de acuerdo con lo encontrado por FRAGA (47) en Engraulis encrasicolus L., y la ausencia de cambios en las gónadas e hígado. (Tabla XII y Figura 25).

Es evidente que el contenido del aparato digestivo, que no forma parte estructuralmente del animal, sino que pertenece al medio externo, puede falsear los resultados - objeto de nuestra discusión, por lo cual nos apoyaremos de preferencia en los datos obtenidos en animal eviscerado y en su caso en gónadas e hígado.

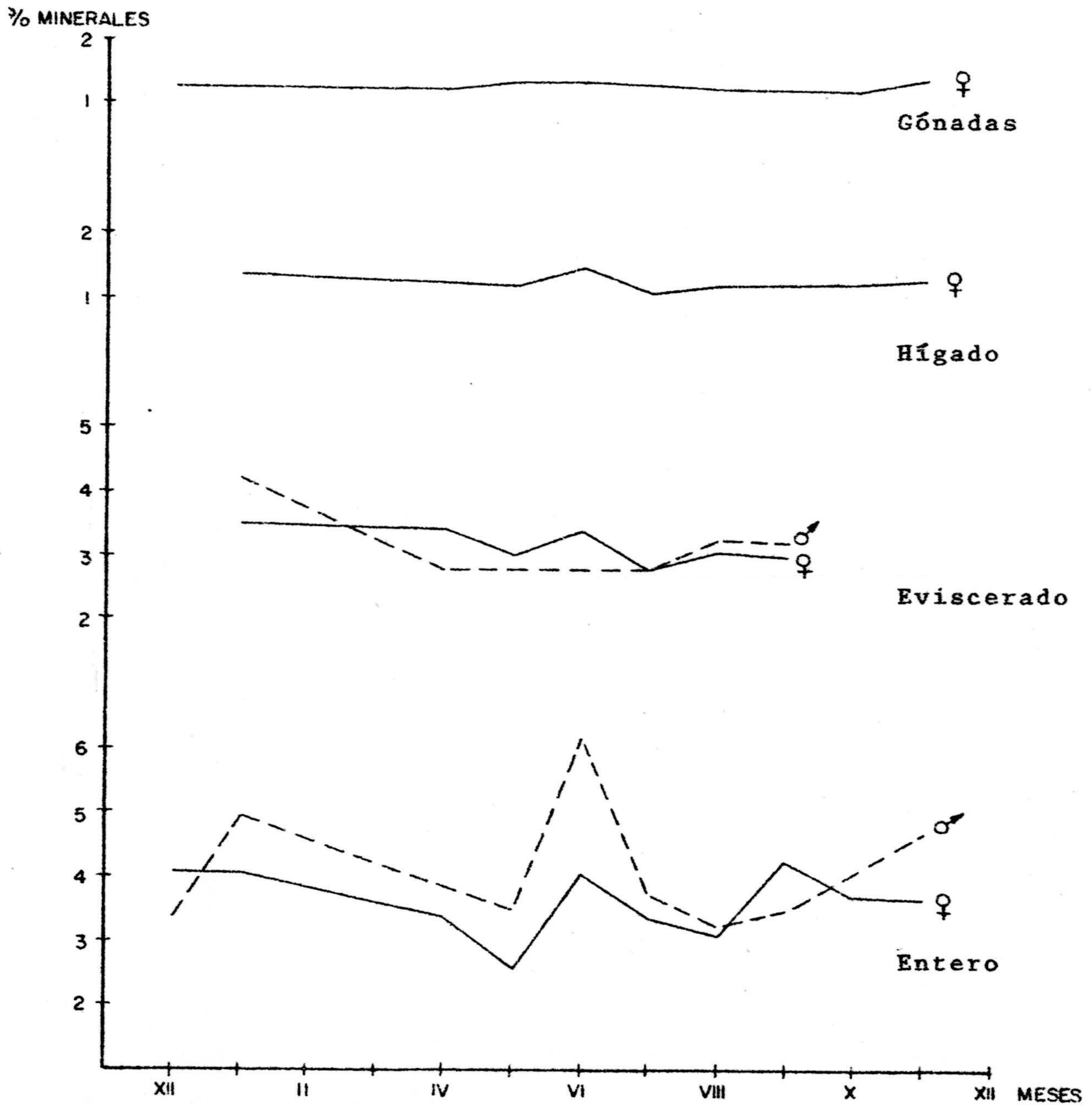


Fig.-25. Contenido en Minerales totales ( % ), en sustancia fresca.

## 5.9.2.- Sobre el contenido en proteína

En el animal entero se observa una tendencia a la -  
disminución del contenido protéico, que se acentúa, tanto -  
tanto para machos como para hembras, a partir de Junio, pa-  
ra llegar a un mínimo en Agosto-Septiembre ( Tabla XIII y  
Figura 26 ). Este descenso lo atribuimos a la pérdida de -  
proteínas que sufren los peces al realizar la freza.

Las gónadas de las hembras presentan un máximo proteii  
co en el mes de Mayo a partir del cual la cantidad de pro-  
teína desciende notablemente, para alcanzar el mínimo en el  
mes de Septiembre, siendo este descenso debido como es lógic  
co, a la liberación de los ovulos. (Tabla XIII y Figura 26)

Las variaciones en el animal eviscerado son menos paa  
tentes que las anteriores, ya que se ha eliminado la influena  
cia de las gónadas. (Tabla XIII y Figura 26)

En todo caso, los cambios en el contenido protéico, soo  
bre todo en el animal eviscerado, no son muy acusados, lo -  
que coincide con las observaciones de HERRERA y MUÑOZ (57)  
FERNANDEZ de RIEGO (40), y PROCTOR y col. (105) en Sardina  
pilchardus Walb., FRAGA (47) en Engraulis encrasicolus L.  
y SUAUI (142) en Lithognathus (= Pagellus) mormyrus L.

PROTEINAS

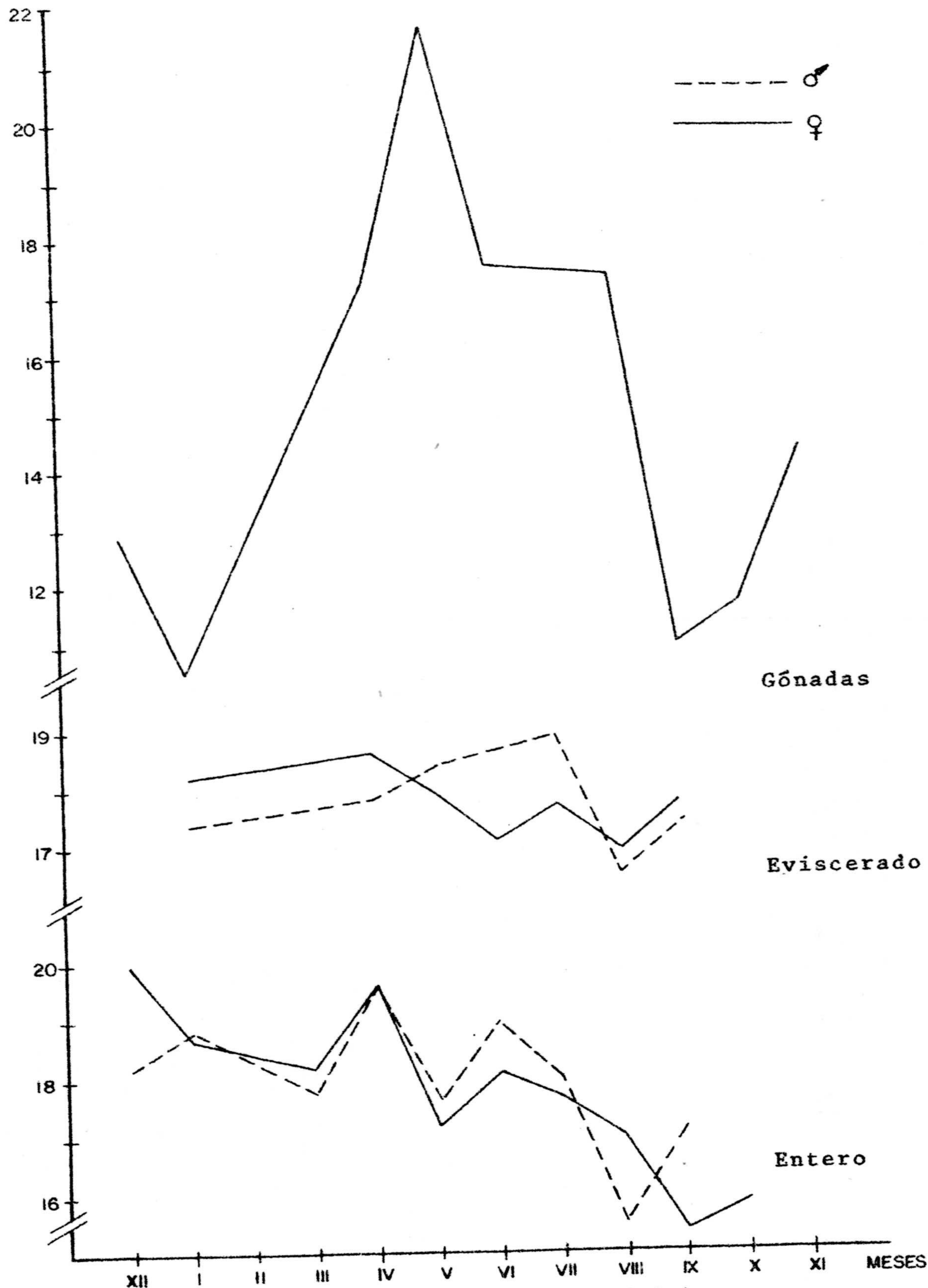


Fig.- 26.-Contenido en Proteína, ( % ) en sustancia fresca.

### 5.9.3.- Sobre el contenido en grasa

Los cambios estacionales en grasa son más marcados - que los de proteína y minerales, oscilando los valores en - animal entero entre 3,95 y 12,78 % para los machos y entre 5,76 y 11,15 % para las hembras (Tabla XIV y Figura 27).

Cuando se estudian estas variaciones en el animal entero, hembra, se observa que el porcentaje de grasa aumenta desde Enero hasta Agosto, y luego disminuye (Figura 27).

En principio este hecho podría interpretarse en base a cambios paralelos en las condiciones ecológicas y nutritivas. No obstante, los datos obtenidos en animal eviscerado (Figura 28), difieren de los anteriormente comentados, en - que el incremento tiene lugar sólo hasta el mes de Junio, a partir del cual el contenido en grasa desciende. En nuestra opinión, ello indica que, si bien el ascenso inicial - puede depender de hecho de factores ambientales, el aumento posterior, a partir de Junio, se debería más bien a las repercusiones de la acumulación de grasa en el hígado y - las gónadas. Efectivamente el máximo de grasa en gónadas - se alcanza en Agosto, (Figura 29), después de que la mayor parte de los animales hen frezado, lo que a su vez coincide con el mínimo protéico.

Por lo que se refiere al hígado (Figura 28), los valores máximos de grasa se presentan en los meses de Junio, Julio y Agosto. Es decir que los resultados obtenidos por separado en animal eviscerado, hígado y gónadas confirman

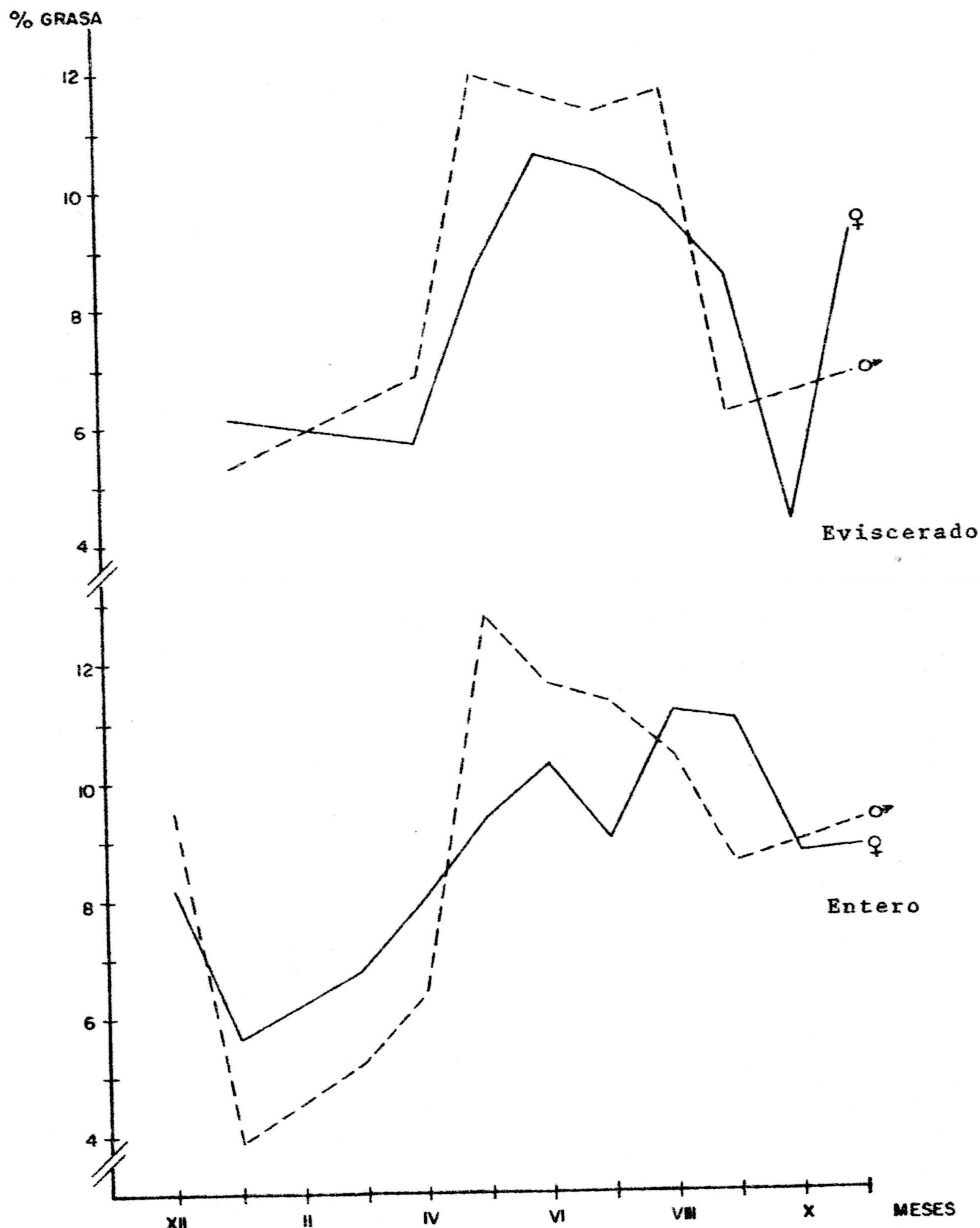


Fig.- 27. Contenido en Grasa, ( % ) en sustancia fresca.

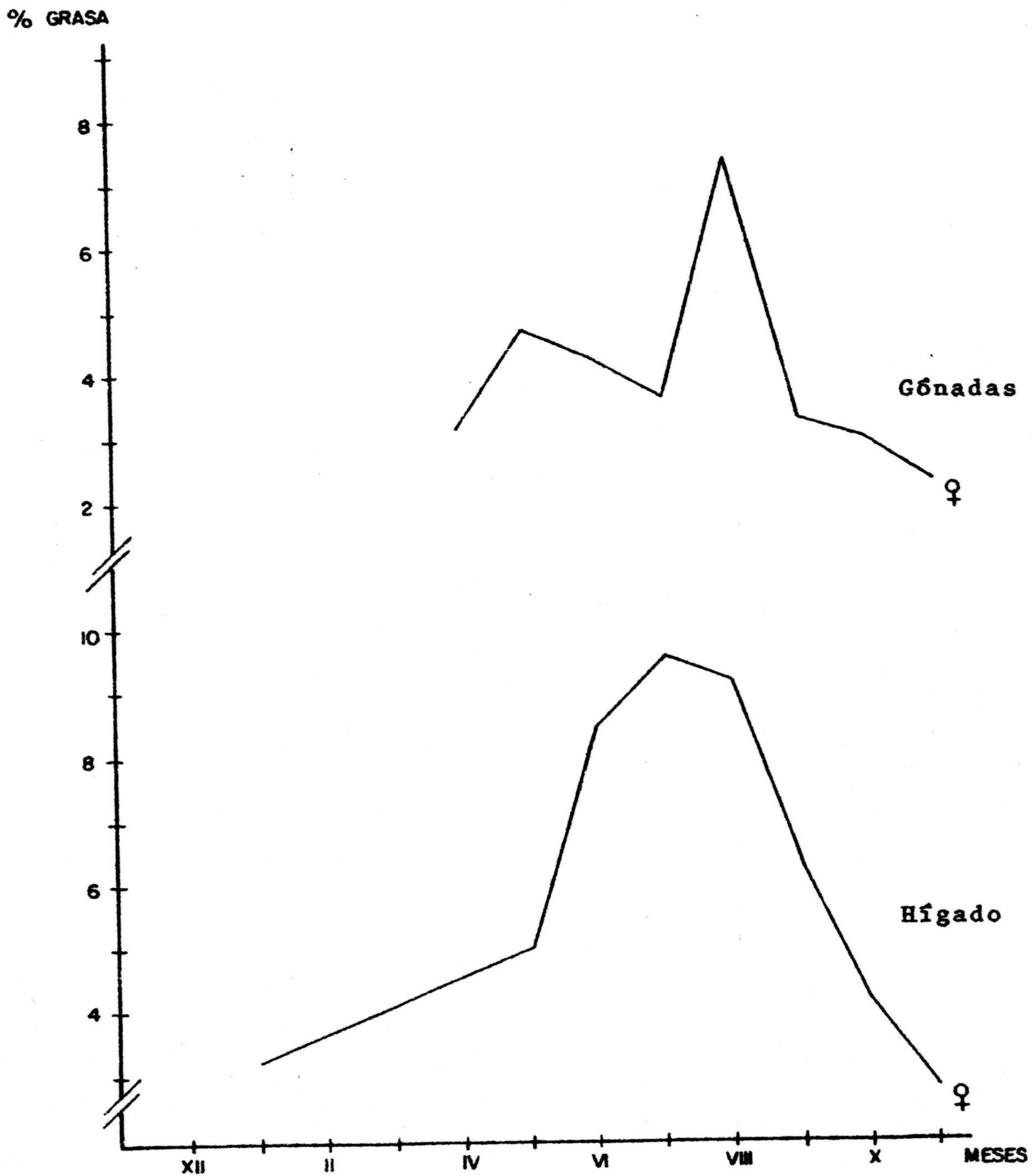


Fig.- 28. Contenido en Grasa, ( % ) en sustancia fresca.

la interpretación dada por nosotros a los cambios que aparecen en animal entero.

En los machos la situación es similar, con la única diferencia de la influencia de las gónadas es menos acusada; por ello el descenso del contenido graso en animal entero se inicia antes en el macho que en la hembra.

La mayor parte de los autores encuentran variaciones estacionales en el contenido graso de peces de diferentes especies, y la atribuyen tanto a factores nutritivos (36), (58), (92) y (130), como al ciclo reproductor (37), (40), (47), (57), (112), (127), (137) y (145). Por lo demás, los valores de contenido graso así como la cuantía y momento de sus cambios estacionales varían enormemente en función de la especie; así ADHIKARI y NOOR (1) en Barbus punctius, observan un máximo de grasa en el mes de Noviembre, lo que se opone a nuestros resultados en Barbus barbus sclateri Gthr. y confirma claramente la importancia de las diferencias interespecíficas y de las debidas al hábitat.

La relación grasa hepática / grasa del animal eviscerado, (Figura 29), en hembras, sigue una curva globalmente similar a la que representa los cambios estacionales en la grasa del hígado (Figura 28), observándose en ambos casos un descenso a partir de Agosto. Sin embargo, teniendo presente que en esta misma época desciende no solo la grasa hepática, sino también la grasa del animal eviscerado, y puesto que el cociente entre ambos se hace menor, debemos deducir que después de la freza hay una movilización preferencial de la grasa del hígado hacia el músculo, lo que



GRASA  
HIGADO / GRASA  
EVISCERADO

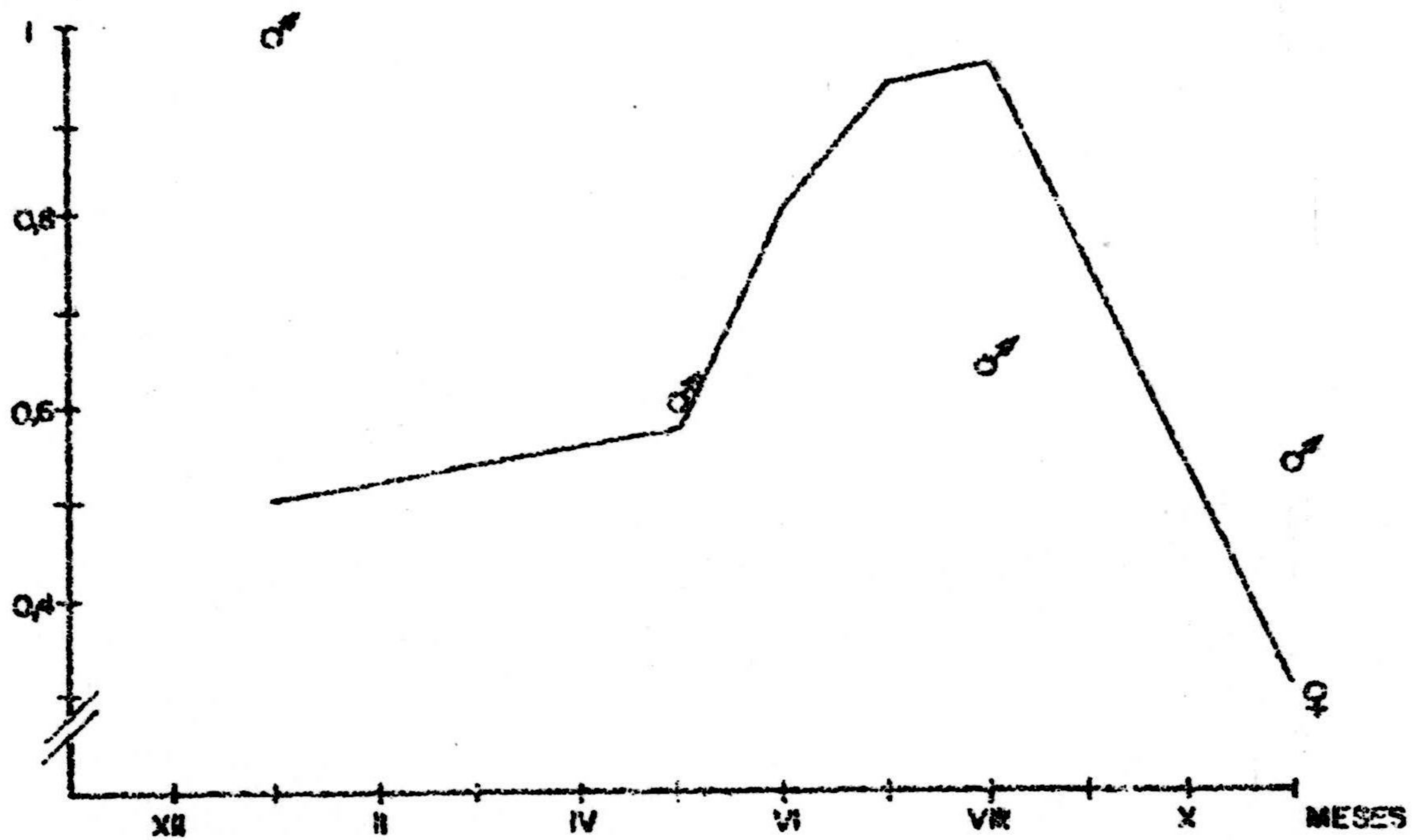


Fig.- 29. Relación Grasa Hígado / Grasa Eviscerado por meses.

está de acuerdo con lo indicado por HERRERA y MUÑOZ (58) y por BUGIS (23) para el salmonete Mullus barbatus L., y por MUÑOZ (91) en Merluccius merluccius L.

Hemos estudiado igualmente la relación grasa/proteína en animal eviscerado (Figura 30); dicha relación aumenta progresivamente en ambos sexos, alcanzando su máximo para los meses de Junio (hembras) y Agosto (machos). Si tenemos en cuenta que el contenido protéico en animal eviscerado se mantiene sensiblemente constante (Figura 26), los cambios en el cociente grasa/proteína indican que el aumento porcentual de la grasa no tiene lugar a expensas de la proteína, sino de otros componentes.

#### 5.9.4.- Sobre el contenido en agua

Por lo que se refiere a las variaciones en la humedad tanto en animal entero como eviscerado, gónadas o hígado (Tabla XV y Figuras 31 y 32) para ambos sexos, el hecho patente es que estos cambios son siempre opuestos a los de la grasa, lo cual en nuestro caso era de esperar, dada las variaciones pequeñas en proteína y mínimas en minerales; por otra parte nuestros resultados están totalmente de acuerdo con los obtenidos por otros autores, (39) (40) (58) (92) (127) en diversas especies y por ADHIKARI y NOOR (1) en Barbus punctius.

Entre ambos parámetros, grasa y humedad existe una correlación estadística negativa altamente significativa, (Figura 33).

EVICERADO  
GRASAS / PROTEINAS

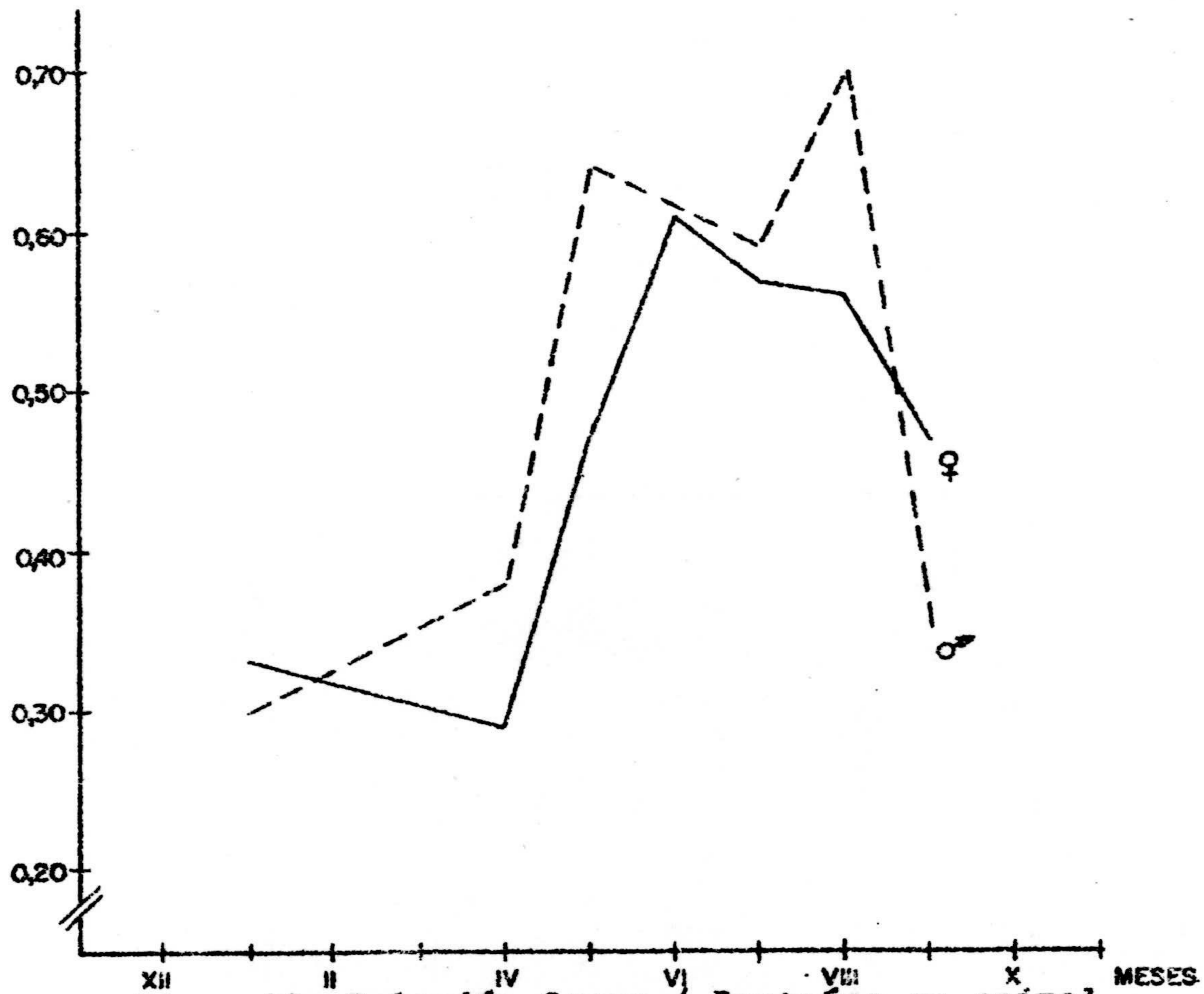


Fig.- 30. Relación Grasa / Proteína en animal Eviscerado, por meses.

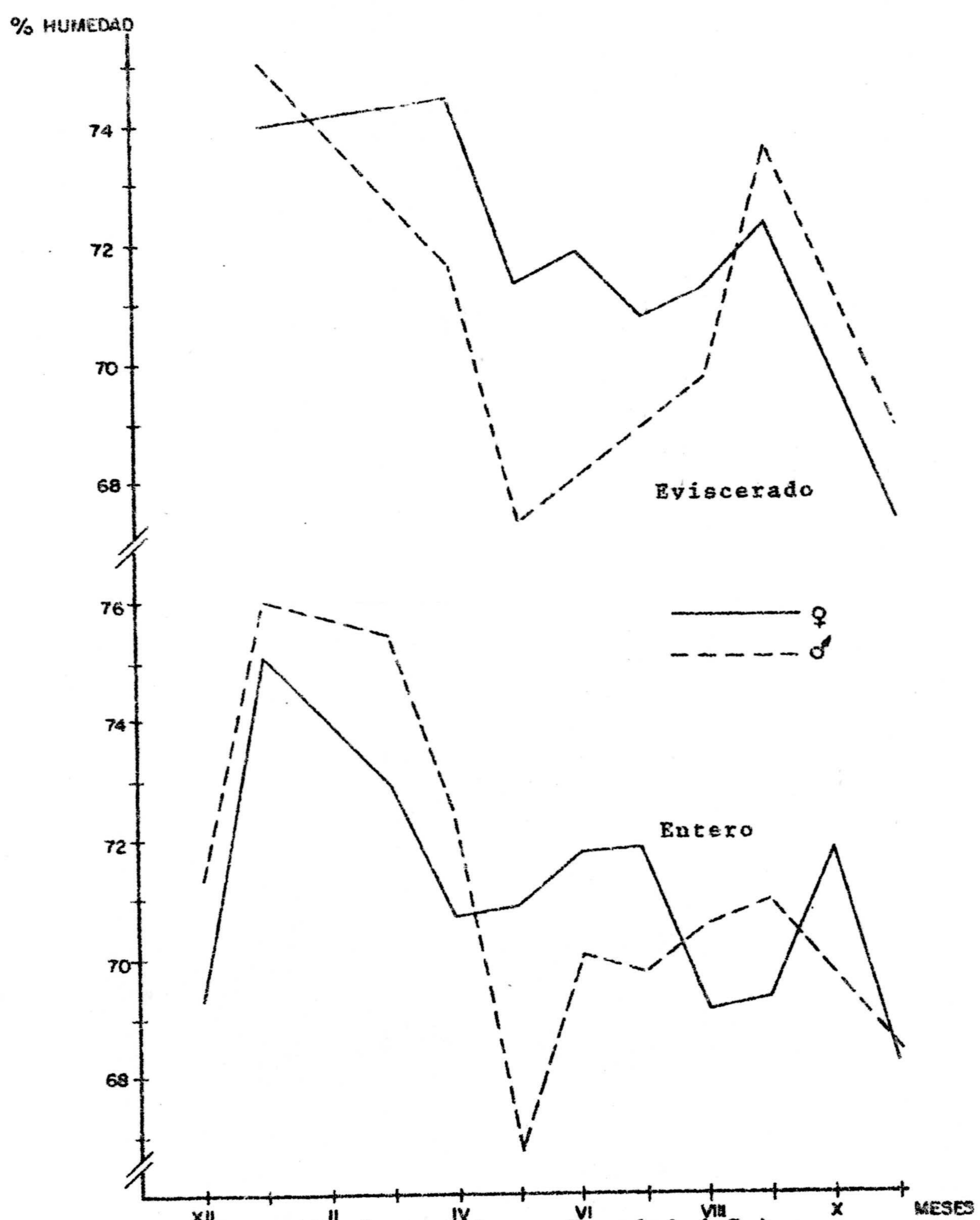


Fig.- 31. Contenido en Humedad, ( % )

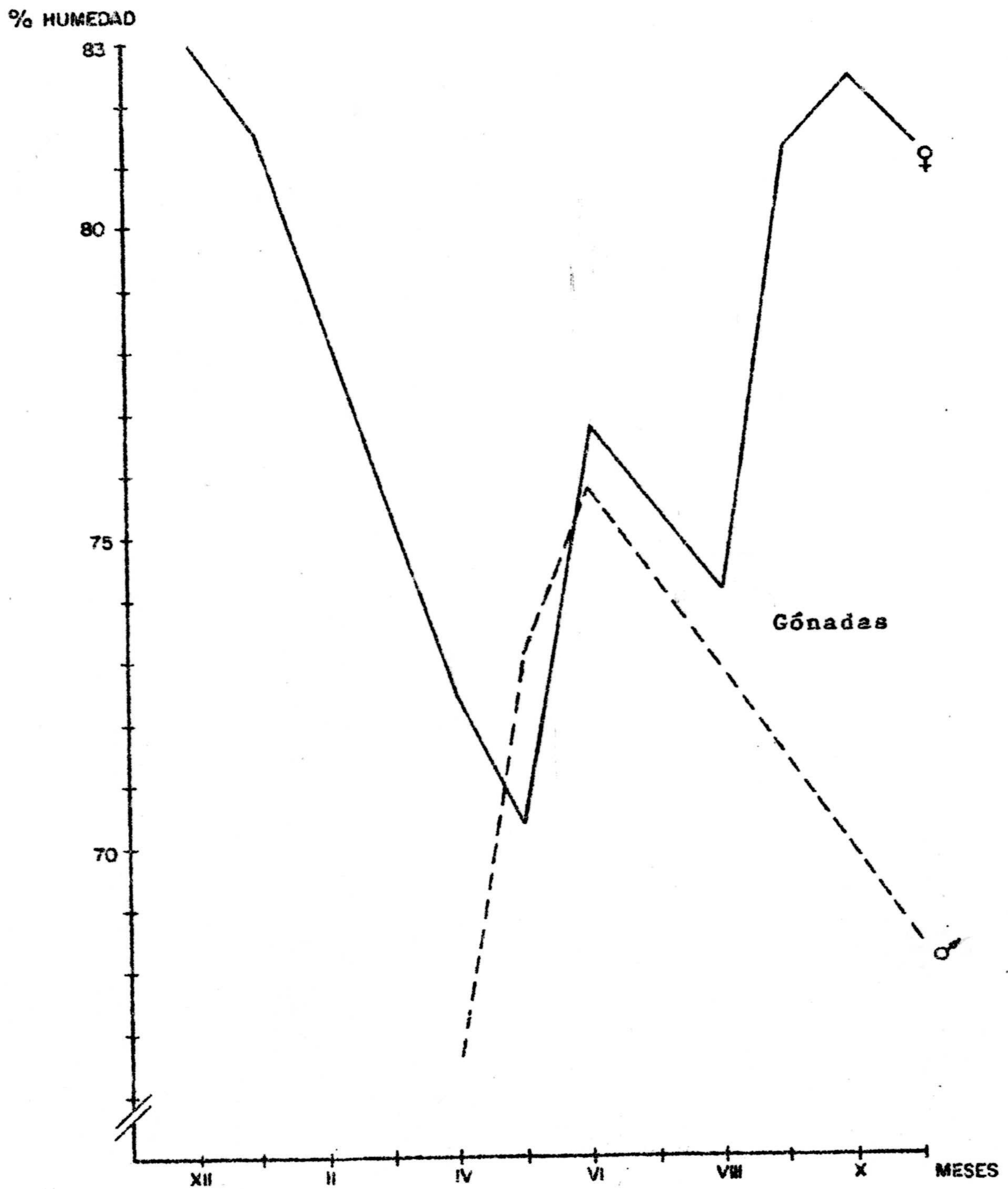
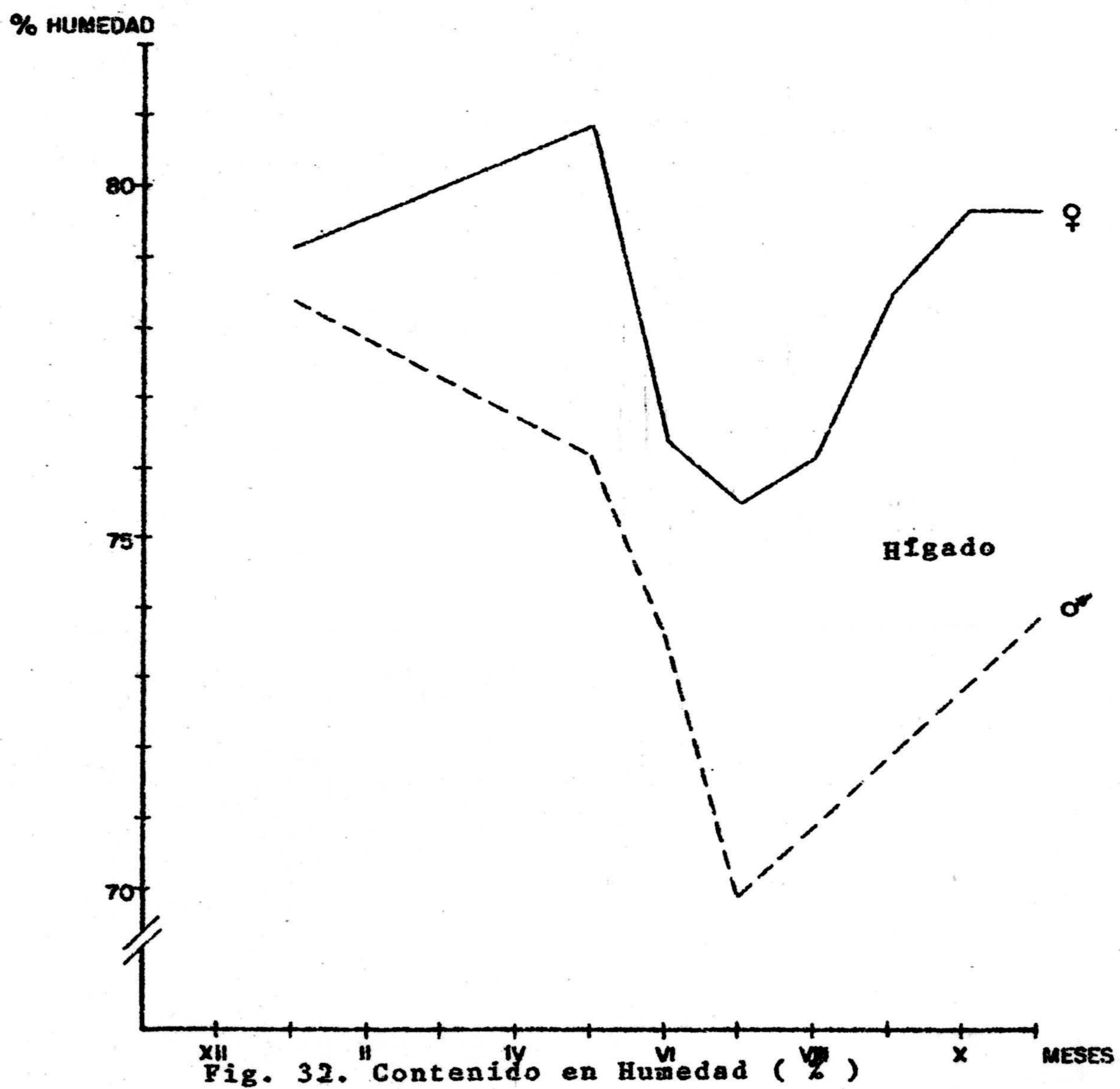


Fig.- 32. Contenido en Humedad, ( % ).



Para el animal entero las ecuaciones de las rectas de regresión son:

para machos  $Y = -1.01 X + 79,84$  ;  $r = -0,93$  ( $p < 0,001$ )

para hembras  $Y = -0,86 X + 78,72$  ;  $r = -0,72$  ( $p < 0,01$ )

Para el animal eviscerado son:

para machos  $Y = -0,76 X + 77,25$  ;  $r = -0,76$  ( $p < 0,02$ )

para hembras  $Y = -0,79 X + 78,38$  ;  $r = -0,79$  ( $p < 0,05$ )

Todo lo cual confirma la interpretación anteriormente indicada en el sentido de que las modificaciones en el porcentaje de grasa tiene lugar a expensas del agua.

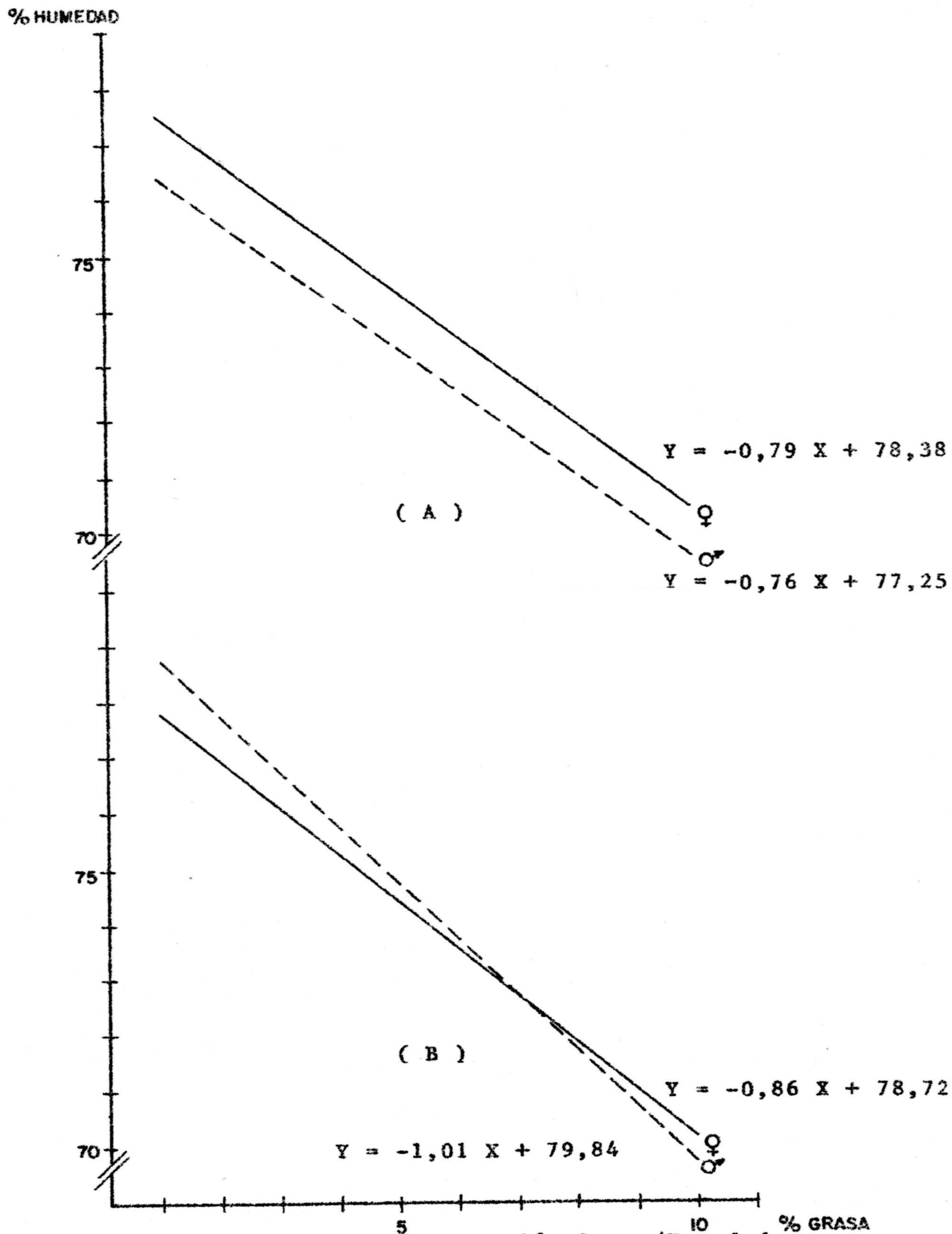


Fig.- 33. Rectas de regresión Grasa/Humedad

( A ) Animal eviscerado, ( B ) entero.



6.- RESUMEN y CONCLUSIONES

Se estudia en Barbus barbus sclateri Günther., del Embalse de Cubillas, (Granada), las variaciones mensuales que sufren una serie de parámetros somatométricos y de composición de sus tejidos a lo largo de dos años. Para ello se han realizado 24 experimentos, utilizando 669 barbos, 254 machos y 415 hembras.

Las capturas de los animales se realizaban al azar y en número de 30 ó 40 cada treinta días, mediante la utilización de un palangre de 180 anzuelos.

Para el estudio de las variaciones somatométricas, se han utilizado los siguientes parámetros:

Longitud total, Longitud estándar. Longitud de la cabeza y Longitud de las gónadas. Peso fresco, Peso eviscerado, Peso de las gónadas y Peso del hígado. Índice hepatosomático, Índice gonadosomático, Índice de nutrición, Número de vértebras, Número de branquispinas, Dientes faríngeos, Anillos de crecimiento de las vértebras.

En cuanto al estudio de la composición, hemos determinado, tanto en machos como en hembras, la composición porcentual en grasa, humedad, proteína y minerales totales en animal entero, eviscerado, gónadas e hígado.

Los datos obtenidos se han tratado estadísticamente al objeto de conocer su significación.

Nuestros resultados permiten obtener las siguientes conclusiones:

CONCLUSION 1<sup>o</sup>.- En la población de Barbus barbus --  
sclateri Gthr. del embalse de Cubillas la talla media de  
las hembras superan en un 10 % a la de los machos, y esto  
se cumple para los parámetros: LONGITUD TOTAL, LONGITUD ES  
TANDAR y LONGITUD DE LA CABEZA.

CONCLUSION 2<sup>o</sup>.- EL INDICE CEFALICO aumenta con la -  
edad en ambos sexos; hasta los cinco años es mayor para -  
los machos que para las hembras y a partir de esta edad,  
el INDICE CEFALICO de las hembras es superior al de los  
machos.

CONCLUSION 3<sup>o</sup>.- A igualdad de LONGITUD TOTAL, hasta  
que ésta alcanza los 32 cm., la LONGITUD ESTANDAR de los  
machos supera a la de las hembras; por encima de esta LON  
GITUD TOTAL (que equivale a 5-6 años de edad), la relación  
entre las LONGITUDES ESTANDAR de los dos sexos se invier-  
te.

CONCLUSION 4<sup>o</sup>.- Para una misma edad, la LONGITUD TO-  
TAL de las hembras es mayor que la de los machos; esta di  
ferencia se acentúa a medida que aumenta la edad.

CONCLUSION 5<sup>o</sup>.- La longitud máxima que teóricamente  
pueden alcanzar los barbos de la población estudiada es  
superior para las hembras que para los machos; lo mismo -  
ocurre con la edad límite calculada. De acuerdo con lo an  
terior, la mortalidad es más elevada en machos que en hem  
bras; así como el coeficiente metabólico de BRODY-BERTALAN  
FFY.

CONCLUSION 6<sup>o</sup>. - El valor medio tanto del PESO FRESCO como del PESO EVISCERADO de las hembras, supera al de los machos en un 42 %. Para todas las edades las hembras pesan más que los machos.

CONCLUSION 7<sup>o</sup>. - A igualdad de PESO FRESCO, el PESO - EVISCERADO de los machos es inferior al de las hembras, dentro del intervalo de tiempo estudiado por nosotros; - estas diferencias entre sexos son máximas en la época de freza, debido al incremento de peso de las gónadas.

CONCLUSION 8<sup>o</sup>. - Para una misma LONGITUD TOTAL, el P. EVISCERADO de los machos jóvenes supera al de las hembras hasta la edad de 4-5 años, lo contrario ocurre para edades más avanzadas.

CONCLUSION 9<sup>o</sup>. - El incremento anual de peso disminuye solo ligeramente al aumentar la edad, mientras que el de la longitud lo hace muy marcadamente.

CONCLUSION 10<sup>o</sup>. - Las variaciones estacionales en el INDICE GONADOSOMATICO son mucho más acusadas en las hembras que en los machos, siendo en todos los casos dicho índice superior en las hembras.

CONCLUSION 11<sup>o</sup>. - Para la población estudiada, la freza tiene lugar preferentemente en los meses de Marzo a Junio, ambos inclusive.

CONCLUSION 12<sup>o</sup>. - El número de vértebras de los individuos de nuestra población está comprendido entre 41 y 45 y el de branquispinas entre 13 y 15, independientemente

del sexo y la edad.

CONCLUSION 13<sup>o</sup>.- En animales de igual PESO FRESCO,- el PESO del HIGADO de los machos es mayor que el de las hembras. La RELACION HEPATOSOMATICA disminuye ligeramente con la edad.

CONCLUSION 14<sup>o</sup>.- El contenido en MINERALES TOTALES, (tanto por ciento de sustancia fresca), no varía sensiblemente en gónadas e hígado, y sufre ligeras oscilaciones - estacionales en el animal eviscerado. En el animal entero estas variaciones son mucho más acusadas debido a cambios en el contenido gastrointestinal.

CONCLUSION 15<sup>o</sup>.- El contenido en PROTEINAS en el animal eviscerado se modifica escasamente a lo largo del año. En el animal entero estas modificaciones son más importantes, lo que se debe fundamentalmente al ciclo de actividad gonadal.

CONCLUSION 16<sup>o</sup>.- Los cambios estacionales del NIVEL GRASO en animal eviscerado, son muy marcados e inversos a los del INDICE de NUTRICION.

CONCLUSION 17<sup>o</sup>.- En las gónadas femeninas, después del período de freza, aparece un máximo de grasa, que coincide con un mínimo de humedad y proteína.

CONCLUSION 18<sup>o</sup>.- Las máximas variaciones en el contenido graso se dan en el animal entero, tanto a consecuencia de factores nutritivos como de factores reproductores.

CONCLUSION 19<sup>2</sup>. - La HUMEDAD del animal entero, evisce  
rado, gónadas e hígado varia siempre inversamente al nivel  
graso.

CONCLUSION 20<sup>2</sup>. - Debido a la influencia que ejercen  
las variaciones que experimenta el contenido del aparato  
digestivo, y a la duración del ciclo de actividad gonadal,  
el estudio de la composición corporal en peces debe hacer  
se siempre en animal eviscerado.

7. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ADHIKARI, S. and NOOR, A. J. M. A., Sci. Res. Pakistán. 4, 55., (1968)
- 2.- ALONCLE., Tomado de ANDREU., Boletín del Instituto - Español de Oceanografía. 62., (1963)
- 3.- ANDREU, B., Boletín del Instituto Español de Oceanografía. 4., (1948)
- 4.- ANDREU, B., Boletín del Instituto Español de Oceanografía. 41., (1951)
- 5.- ANDREU, B., Boletín del Instituto Español de Oceanografía. 62., (1953)
- 6.- ANDREU, B., Boletín del Instituto Español de Oceanografía. 4, 49., (1956)
- 7.- ANDREU, B. y DOS SANTOS TINTO, J., Inv. Pesq., 6, 3., - (1957)
- 8.- ANDREU, B. y FUSTER DE PLAZA, L., Inv. Pesq., 21, 49., - (1952)
- 9.- ANDREU, B., Inv. Pesq., 30, 589., (1966)
- 10.- ANDREU, B., Inv. Pesq., 33(2)., (1969)
- 11.- AREVALO, A., Boletín del Instituto Español de Oceanografía., 8., (1956)
- 12.- ARTE, P., Inv. Pesq., 3, 21., (1956)
- 13.- BAL., Tomado de ANDREU, B., Inv. Pesq., 4, 49., (1956)
- 14.- BAS PEIRED, C., Inv. Pesq., 14, 65., (1959)
- 15.- BAS PEIRED, C., Inv. Pesq., 16, 3., (1960)
- 16.- BAS PEIRED, C., Inv. Pesq., 27, 3., (1964)
- 17.- BAS PEIRED, C., Inv. Pesq., 27, 13., (1964)
- 18.- BENT, J. MUUS y PREBENDAHLSTROM., Los Peces de Agua Dulce de España y Europa., 14., Ediciones Omega (1970)
- 19.- BERRY and BARRES., Tomado de ANDREU, B., Inv. Pesq., 33(2), 425., (1969)



- 20.- BEVERTON and HOLT., Tomado de LARRAÑETA., Inv. Pesq. 31(2),185., (1967)
- 21.- BILINSKI, E. and GARNER, L., Fish. Res. Bd. Canadá, 25, 1555., (1968)
- 22.- BISCHOFFS, W., Tomado de VELAZ DE MENDRANO., Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial., Año 18, 36., (Madrid 1947)
- 23.- BOUGIS, P., Tomado de PLANAS y VIVES., Inv. Pesq. 5, 35., (1956)
- 24.- BROWN, N. L. and MILLER, H. (Jr.), Commercial Fisc Rev. No-10, 30., (1969)
- 25.- BUEN, F de., Boletín de Oceanografía y Pesca., 9., (1930)
- 26.- BUEN, F. y LOZANO CABO., Instituto Español de Oceanografía. Notas y Resúmenes, serie 2º, 46., - (1930)
- 27.- BURGESS, G. H. O., CUTTING, C. L., LOVERN, J. A. and WATERMAN, El Pescado y las Industrias Derivadas de la Pesca., J. J., Editorial Acribia., (1971)
- 28.- CALOT, G., Curso de Estadística Descriptiva., Editorial Paraninfo., (1974)
- 29.- CAMACHO, I., Tesis Doctoral., Universidad de Granada. (1972)
- 30.- CARSON, C. J., THURSTON, C. E. and STANBY, M. E., Food Technol., 14, 477., (1970)
- 31.- CHUN LI, CHING., Introducción a la Estadística Experimental., Ediciones Omega., (1969)
- 32.- CLASSEN, T. E. A., Instituto Español de Oceanografía 19., (1944)
- 33.- DOS SANTOS, J y ANDREU, B., Inv. Pesq. 5, 3., (1956)
- 34.- DOS SANTOS, J y ANDREU, B., Inv. Pesq. 5, 3., (1956)

- 35.- ESTABLIER, R., Inv. Pesq., 22, 157., (1963)
- 36.- ESTABLIER, R., Inv. Pesq., 23, 115., (1963)
- 37.- FERNANDEZ CREHUET, R. y DEL VAL CORDON, M.J., Boletín del Instituto Español de Oceanografía, 99., (1960)
- 38.- FERNANDEZ CREHUET, R. y DEL VAL CORDON, M.J., Boletín del Instituto Español de Oceanografía, 124., (1966)
- 39.- FERNANDEZ CREHUET, R. y DEL VAL CORDON, M.J., Boletín del Instituto Español de Oceanografía, 160., (1973)
- 40.- FERNANDEZ DEL RIEGO, A., Boletín del Instituto Español de Oceanografía., 12., (1948)
- 41.- FIGUERAS, A., Inv. Pesq. 1, 73., (1955)
- 42.- FIGUERAS, A., Inv. Pesq. 8, 3., (1957)
- 43.- FIGUERAS, A., Inv. Pesq. 8, 9., (1957)
- 44.- FIGUERAS, A., Inv. Pesq. 22, 111., (1963)
- 45.- FIGUERAS, A., Inv. Pesq. 22, 125., (1963)
- 46.- FIGUERAS, A., Inv. Pesq. 28, 81., (1965)
- 47.- FRAGA, F., Inv. Pesq., 2, 21., (1955)
- 48.- FREEMANN, H., Introducción a la Inferencia Estadística., Editorial Trillos., (1970)
- 49.- FRONTIER-ABOU, D. and VOLAMORA, M.A., Ann. Nutrition Aliment, 23, 313., (1969)
- 50.- GMURMAN, V.E., Teoría de las Probabilidades y Estadística Matemática., Editorial Mir., (Moscu 1974)
- 51.- GONZALES-GARCES SANTISO, A., QUIROGA LORENZO, H.H. y CENDRERO UCEDA, O., Boletín del Instituto Español de Oceanografía. 166., (1973)

- 52.- GRASSE, P.P., *Traité de Zoologie.*, Masson et Cie Editeurs., (Paris 12, 1954)
- 53.- GRUGER, E.H., NELSON, R.W. and STANSBY, M.E., *Bureau of Commercial Fisheries Technological Laboratory*, Seattle., (Washington 1964)
- 54.- GULLAND., Tomado de LARRAÑETA., *Inv. Pesq.* 31(2), 185 (1967)
- 55.- GULLAND, J.A., *Manual de Métodos para la Evolución de las Poblaciones de Peces.*, Editorial Acribia (Zaragoza 1971)
- 56.- GUNTHER STERBA., *Freshwater Fishes of the World.*, Traducido y revisado por DENYS W TUCKER, D. British Museum (1974)
- 57.- HERRERA y MUÑOZ, F., *Inv. Pesq.*, 7, 3., (1957)
- 58.- HERRERA y MUÑOZ, F., *Inv. Pesq.*, 23, 53., (1963)
- 59.- HIGUERA, M., *Tesis Doctoral. Departamento Interfacultativo de Fisiología Animal. Universidad de Granada.*
- 60.- HUNT, P.C. y JONES, J.W., *J. Fish Biol.*, 7(3), 361., - (1975)
- 61.- KRUARIC y MUZINIC., Tomado de Herrera y Muñoz., *Inv. Pesq.*, 7., (1957)
- 62.- LADD PROSSER, A. y BOWN, Jr., *Editotial Interamericana* na., (1968)
- 63.- LAEVASTU, T., *Manual de Métodos de Biología Pesquera.* Editorial Acribia., (Zaragoza 1971)
- 64.- LAMOTTE, M., *Estadística Biológica; Principios Fundamentales.* Editorial Toray-Masson (1965)
- 65.- LARRAÑETA, M.G. y LOPEZ, J., *Inv. Pesq.*, 4, 97., (1956)
- 66.- LARRAÑETA, M.G. y LOPEZ, J., *Inv. Pesq.*, 6, 53., (1957)
- 67.- LARRAÑETA, M.G., *Inv. Pesq.*, 27, 121., (1964)

- 68.- LARRAÑETA, M.G., Inv. Pesq., 31(2), 185., (1967)
- 69.- LARRAÑETA, M.G., Inv. Pesq., 34(2), 267., (1970)
- 70.- LEE., Tomado de Andreu, B., Inv. Pesq., 33(2), 425.,  
(1969)
- 71.- LETACONNOUX., Tomado de Andreu, B., Inv. Pesq., 33(2)  
425, (1969)
- 72.- LINDLEY, D.v., Introduction to Probability and Statistics., Cambridge University Press, (1965)
- 73.- LOPEZ, J., Inv. Pesq., 23, 133., (1963)
- 74.- LOZANO CABO, F., Boletín del Instituto Español de --  
Oceanografía., 36., (1947)
- 75.- LOZANO CABO, F., Boletín del Instituto Español de --  
Oceanografía., 36., (1950)
- 76.- LOZANO CABO, F., Boletín del Instituto Español de --  
Oceanografía., 49., (1952)
- 77.- LOZANO CABO, F., Boletín del Instituto Español de --  
Oceanografía., 59., (1953)
- 78.- LOZANO CABO, F., Trabajos del Instituto Español de -  
Oceanografía., 31., (1963)
- 79.- LOZANO CABO, F., Oceanografía, Biología Marina y Pesca  
Tomo I., 297., Ediciones Paraninfo, --  
(Madrid 1970)
- 80.- LOZANO REY, L., Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Serie Ciencias Naturales., 5, 103., (1935)
- 81.- Mac. CALLUM, W.A., ADAMS, D.R., ACKMAN, R.G., KE, P., -  
DYER, W.J., FRASER, D.I. and PUNJAMAPIRON,  
s., Fish Res. Board Canadá, Technol. Unit.  
St. Johns New-Foundland., (1969)

- 82.- Mac.HUGH., Tomado de Andreu, E., Inv. Pesq., 33(2), 425., (1969)
- 83.- MALCON LOVE, R., The Chemical Biology of Fishes., - 144., Editorial Academic Press. N.Y., (Londres, 1970)
- 84.- MANNAN, A., FRASER, D. I. and DYER, M. J. J. Fish. Res. Board Canadá, 18, 483; 495., (1968)
- 85.- MARGALEF, R., Ecología., 144., Ediciones Omega. (Barcelona. 1974)
- 86.- MERTENS, R., Tomado del Boletín de Oceanografía y Pesca., 8., (1930)
- 87.- M.O.P., Obras realizadas por las Confederaciones Hidrográficas, 2, Comité Español de Riegos y Drenajes., (1969)
- 88.- M.O.P., Memoria de la Confederación Hidrográfica de Guadalquivir (1964-1971)
- 89.- M.O.P., Inventario de Presas Españolas., (1973)
- 90.- MORALES, E., Inv. Pesq., 1, 31., (1955)
- 91.- MUÑOZ, F., Inv. Pesq., 19, 5., (1961)
- 92.- MUÑOZ, F. y HERRERA, J., Inv. Pesq., 15, 105., (1959)
- 93.- NAVARRO, F., Notas y Resúmenes del Instituto Español de Oceanografía .Serie II, 136., -- (1946)
- 94.- OCEANOGRAFIA y PESCA., (Notas varias). Boletín de Oceanografía y Pesca XV, 8, (1930)
- 95.- OLIVER, M., Boletín del Instituto Español de Oceanografía, 26., (1950)
- 96.- OLIVER, M. y NAVARRO, F., Boletín del Instituto Español de Oceanografía., 58., (1952)

- 97.- OLIVER, M., Boletín del Instituto Español de Oceanografía., 80., (1956)
- 98.- OKONIEWSKA, Z. and OKONIWSKI, Z., Nutrition Abstracts Reviews., 7048., (1970)
- 99.- PELLEGRIN, J., Tomado del Boletín del Instituto Español de Oceanografía., Año XV., 8., (1930)
- 100.- PEÑÁZ, M., Zool. Listy., 22(4), 363, (Inst. Vert. Zool. Czechoslovak. 1973)
- 101.- PEREZ-BEATO, M., Biomatemáticas. Universidad de Madrid. (1972)
- 102.- PLANAS, A. y VIVES, F., Instituto de Biología Aplicada 13., (1953)
- 103.- PLANAS, A. y VIVES, F., Inv. Pesq., 3, 107., (1956)
- 104.- PLANAS, A. y VIVES, F., Inv. Pesq., 5, 31., (1956)
- 105.- PROCTOR, B.E., MILLAR, S.A., GOLDBLITH, S.A., WICK, E.L., PARISER, E.R., SAPERS, G.M. and SOLBERG, M., Nutrition Abstracts Reviews., 229, (1962)
- 106.- PUIG-ADAM, P., Ecuaciones Diferenciales; Curso Teórico Práctico Aplicado a la Física y Técnica., Biblioteca Matemática Rey Pastor-Puig - Adam., (1967)
- 107.- QUADROS BENUEGNU, G., Boletín del Instituto Español de Oceanografía., 148., (1971)
- 108.- RICKER, W.E., Tomado de Larrañeta., Inv. Pesq., 31(2) 185., (1967)
- 109.- RICKER, W.E., Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Population., Department of the Environment Fisheries and Marine Service. Boletín 191., (Ottawa 1975)
- 110.- RIOS, S., Métodos Estadísticos., Ediciones Castillo., (1970)

- 111.- RIOS, S., Analisis Estadistico Aplicado., Ediciones -  
Paraninfo., (1972)
- 112.- ROBERTO CHIODI, O., Doc. Tec. Prel. N<sup>o</sup> 7., Proyecto de  
Desarrollo Pesquero, Mar del Plata (1968)
- 113.- ROBERTO CHIODI, O., F.A.O., Oficina Regional de Pesca  
para América Latina. Rio de Janeiro (1971)
- 114.- ROBLES PARIENTE., Boletín del Instituto Español de  
Oceanografía., (1970)
- 115.- RODRIGUEZ RODA, J. y LARRAÑETA, M.G., Inv. Pesq., 2, 9  
(1955)
- 116.- RODRIGUEZ RODA, J., Inv. Pesq., 9, 33., (1957)
- 117.- RODRIGUEZ RODA, J., Inv. Pesq., 13, 3., (1958)
- 118.- RODRIGUEZ RODA, J., Inv. Pesq., 25, 3., (1964)
- 119.- RODRIGUEZ RODA, J., Inv. Pesq., 26, 3., (1964)
- 120.- RODRIGUEZ RODA, J., Inv. Pesq., 30, 9., (1966)
- 121.- RODRIGUEZ RODA, J., Inv. Pesq., 31(1), 33., (1967)
- 122.- RODRIGUEZ RODA, J., Inv. Pesq., 31(2), 349., (1967)
- 123.- RODRIGUEZ RODA, J., Inv. Pesq., 33(1), 87., (1969)
- 124.- RODRIGUEZ RODA, J., Inv. Pesq., 34(2), 157., (1970)
- 125.- RODRIGUEZ RODA, J., Inv. Pesq., 34(2), 451., (1970)
- 126.- RODRIGUEZ RODA, J., Inv. Pesq., 34(2), 503., (1970)
- 127.- RODRIGUEZ RODA, J., Inv. Pesq., 35(2), 655., (1971)
- 128.- RODRIGUEZ RODA, J. y ANDREU, B., Inv. Pesq., 37(3).,  
641., (1973)
- 129.- ROJO LUCIO, A., Boletín del Instituto Español de -  
Oceanografía., (1955)
- 130.- ROJO LUCIO, A., Boletín del Instituto Español de -  
Oceanografía., 27., (1959)
- 131.- ROJO LUCIO, A., Boletín del Instituto Español de -  
Oceanografía., 133., (1967)

- 132.- ROJO LUCIO, A. y CAPEZZANI, D.A.A., Inv. Pesq., 35(2)  
589., (1972)
- 133.- ROSSIGNOL., Tomado de Andreu, B., Inv. Pesq., 33(2),  
(1969)
- 134.- ROULE, L., Tomado de Velaz de Mendrano Sanz., Direc-  
ción General de Montes, Caza y Pesca -  
Fluvial, Año XVIII, 36., (Madrid 1947)
- 135.- SUPINO, F., Tomado de Velaz de Mendrano Sanz., Direc-  
ción General de Montes, Caza y Pesca -  
Fluvial, Año XVIII, 36., (Madrid 1947)
- 136.- SCHREIDER, E., La Biometría., Editorial Universitaria  
de Buenos Aires., (1962)
- 137.- SEN, D.P. y CHALUVAIAH, G.L., J. Food. Sci. Technol (In-  
dia), 5, 117., (1968)
- 138.- SHULMAN, G.E., Life Cycles of Fish Physiology and -  
Biochemistry. Israel Program for Scien-  
tific Traslations. (Jerusalem 1972)
- 139.- SUAU, F., Inv. Pesq., 1, 59., (1955)
- 140.- SUAU, P. y Vives, F., Inv. Pesq., 9, 114., (1957)
- 141.- SUAU, P., Publicaciones Técnicas de la Junta de Estu-  
dios de Pesca (1964)
- 142.- SUAU, P., Inv. Pesq., 34(2), 237., (1970)
- 143.- TAYLOR., Tomado de Larrañeta., Inv Pesq., 31(2),  
185., (1961)
- 144.- THURSTON, C.E., J. Food Sci., 26, 38., (1961)
- 145.- TORNES, E., GEORGE, P. y SANCHEZ, D., Proyecto de Inves-  
tigación y Desarrollo Pesquero, M.A.C.,  
P.N.U.D., F.A.O., (Caracas 1971)
- 146.- UGARTE LAISEDA, J., Tomado de Velaz de Mendrano, L.,  
Dirección General de Montes, Caza y Pes-  
ca Fluvial. Año XVIII, 36., (Madrid 1947)



- 147.- VAL, M. J., LOPEZ COSTA, R., RODRIGUEZ MOLINS, L. y BESA\_ DA, R., Boletín del Instituto Español de Oceanografía., 107., (1962)
- 148.- VALVERDE, I., Tesis de Licenciatura. Dpto. de Cristalografía y Mineralogía., Universidad de Granada. (1974)
- 149.- VELAZ DE MENDRANO, L., Dirección General de Montes, Ca za y Pesca Fluvial. Año XVIII, 36., - (Madrid 1947)
- 150.- VIVES, F. y SUAU, P., Inv. Pesq., 4, 3, (1956)
- 151.- VIVES, F. y SUAU, P., Inv. Pesq., 5, 17., (1957)
- 152.- VIVES, F. y SUAU, P. y PLANAS, A., Inv. Pesq., 14, 3., - (1959)
- 153.- WALFORD., Tomado de Larrañeta., Inv. Pesq., 31(2). 185, (1967)
- 154.- WOJNO, T., Roczn. Nauk. rol (H), 90, 171. (Polish 1967)
- 155.- ZEY Y ZUPANOVIC., Tomado de Larrañeta., Inv. Pesq. 27, 121, (1964)
- 156.- ZIECIK, M. and ZAMOJSKI, J. Z., Zeszyty Nauk WSR, Olsz- tyn., 18, 263 y 281., (Polish 1964)
- 157.- ZIECIK, M. and NODZYNSKI., Zeszyty Nauk WSR, Olsztyn, 18., (Polish 1966)
- 158.- ZUÑIGA, L. R., Inv. Pesq., 31(3), 383., (1967)