

MADUREZ SEXUAL Y SEX-RATIO DEL LISTAO (*KATSUWONUS PELAMIS*, L.) CAPTURADO EN LAS ISLAS CANARIAS Y COSTA OCCIDENTAL DE AFRICA (21°N-30°N)

J. A. García Vela, Al. Santos Guerra

SUMMARY

In the period between September, 1981, and September, 1982, and in conjunction with the "I.E.O. Centro Costero de Canarias" activities for the Skipjack Year Program, 1,781 *Katsuwonus pelamis* gonads were extracted for maturity and fecundity studies.

The data from the sex-ratio of the 38-78 cm size range show a 53-47% proportion of females to males, respectively.

The information obtained from these studies cannot well define a spawning season or spawning grounds, which contributes to the hypothesis that skipjack reproduction may occur within each bank, whenever favorable hydrological conditions are found.

The size of earliest maturity in our study was about 47 cm for females and 50 cm for males.

RESUME

Durant la période comprise entre septembre 1981 et septembre 1982, parmi les activités prévues dans le cadre de l'"Année listao", le "Centro Costero de Canarias" a prélevé 1.781 gonades de cette espèce dans le but d'étudier la maturité et la fécondité.

Dans la gamme de taille observée (38-78 cm), les données de sex-ratio nous indiquent une proportion mâles-femelles de 47-53%.

L'information obtenue à partir de ces travaux ne permet pas de signaler de secteur ni d'époque de ponte bien précis, ce qui corrobore l'hypothèse que la reproduction du listao peut avoir lieu par banc lorsque des conditions hydrologiques favorables le permettent.

La taille à la première maturité dans notre échantillon est d'environ 47 cm pour les femelles et 50 cm pour les mâles.

RESUMEN

En el período comprendido entre septiembre de 1981 y septiembre de 1982, el Centro Costero de Canarias, I.E.O., siguiendo las actividades previstas en el mismo como contribución al "Año Listado", procedió a recoger 1781 muestras de gónadas de esta especie, para estudios de madurez y fecundidad.

Los datos de sex-ratio, nos indican una proporción de 53%-47% respectivamente, de hembras y machos en el intervalo de tallas observado (38-78 cm.)

La información obtenida a partir de estos trabajos no permite señalar ningún lugar ni estación de puesta bien delimitadas, lo que refuerza la hipótesis de que la reproducción del listado puede verificarse a nivel de cada banco, independientemente, por el hallazgo de condiciones hidrológicas favorables.

La talla de primera madurez en nuestra muestra se situó alrededor de los 47 cm. en el caso de las hembras y en los 50 cm. en los machos.

1-INTRODUCCION

Los túnidos son el principal recurso pesquero en la ZEE del Archipiélago y entre las especies que se capturan, se encuentra el listado, cuyo aporte es importante al total de las mismas.

La flota está compuesta principalmente por barcos con tanques para cebo vivo y barcos de pozo. Los primeros son los denominados bermeanos, diferenciándose entre ellos por su capacidad de bodega y por las medidas del buque. Los segundos son barcos pequeños de a lo sumo dos tripulantes, y cuya bodega ocupa casi su totalidad. Ambos utilizan para la pesca la modalidad de caña con cebo vivo.

Los aspectos biológicos ligados al sexo y reproducción son temas de estudio dentro del programa internacional de investigación sobre el listado que el I.C.C.A.T. está realizando en estos años, por lo que el objeto de este trabajo es contribuir al conocimiento de las posibles áreas de reproducción de esta especie.

2-MATERIAL Y METODOS

2.1 Muestreos

El material estudiado fue examinado entre Septiembre de 1981 y Septiembre de 1982. Los muestreos fueron realizados en la Dársena Pesquera de S/C de Tenerife, aprovechando las descargas de Listado (*K. pelamis*) que se realizaban en la misma por la flota atunera.

La elección de los ejemplares del total de la descarga, se realizó de manera totalmente aleatoria por cuanto se refiere al peso y a la talla.

En la fig. 2, se muestran las zonas de procedencia de las muestras.

De cada ejemplar se obtuvieron los siguientes datos:

-La longitud total: se tomó como "longitud a la furca". El ajuste fue siempre al centímetro inferior.

-El peso: se les calculó en gramos, con una precisión de centésima de kilogramo.

-Finalmente se extrajeron las gónadas. Después de la extracción se libraron de los restos de tejido conjuntivo que llevaban adheridos, para evitar un posible error en su posterior pesado.

En la determinación de los estados de madurez tuvimos algunos problemas para diferenciar en varios ejemplares el estado 2-3 del estado 5, y para resolverlos utilizamos el criterio de CAYRE (1980) que exponemos en el apartado 2.3.

La distribución de frecuencias de talla global de estos listados, (fig. 4), muestra que la gama de talla observada comprende de LF=38 a LF=78 cm.

En el siguiente apartado describiremos el tratamiento que se les dió a las gónadas posteriormente a haberles diferen-

ciado el sexo, para lo cual nos basamos en el criterio expuesto en el "Manual del muestreador en puerto" publicado por ICCAT (1981).

2.1.1 Criterio para gónadas

-Inmaduras: Pequeñas y con apariencia de cintas, no es posible diferenciarles el sexo sin un estudio detallado.

-Machos: Los testículos en sus primeros estadios de madurez son extremadamente delgados, planos y con forma de cinta pero no granulados. En las sucesivas fases de su desarrollo van engrosándose, tomando forma "de croissant", y al hacer un corte transversal se puede observar que son triangulares y de un color que varía desde el blanco lechoso al rojizo en su superficie.

-Hembras: Las gónadas varían en su morfología dependiendo del estado de maduración en que se encuentren. En los primeros estadios presentan forma alargada, delgadas y siendo el color en su superficie de un blanco semitransparente a un rojo poco intenso. En sucesivas fases de maduración el rojo se va haciendo más intenso, acompañándose de una mayor vascularización superficial, pero continuando con el carácter de semitransparencia. Su aspecto al contrario que en los machos si es granulado.

2.2 Estudio de las gónadas

Una vez en el laboratorio las gónadas se pesaron con una precisión de 0.1 grs. estos datos fueron tomados con el máximo cuidado porque a partir de ellos, se calcularon los dos índices que indicamos a continuación:

-Relación gonado-somática (RGS)

$$RGS = \frac{PG}{P} \times 10^2$$

PG: Peso gonadal en gr.

P: Peso del pez en gr.

-Índice gonado-somático (IGS)

$$IGS = \frac{PG}{L^3} \times 10^5$$

PG: Peso gonadal en gr.

L: Longitud del pez en cm.

A todas aquellas gónadas cuyo RGS e IGS superaban los valores de 1 y 30 respectivamente les fueron extraídas unas submuestras de un peso comprendido entre 200 y 300 mgr. Estas submuestras fueron introducidas en frascos convenientemente etiquetados con líquido de Gilson, y mandadas al Centro de Investigaciones Oceanográficas de Abidjan, para su posterior estudio.

2.3 Madurez sexual

2.3.1 Escala macroscópica de madurez sexual

La escala utilizada consta de 6 estados y está basada como anteriormente hemos citado en la publicada por CAYRE (1980) y complementada por la de STEQUERT (1976).

-Estado 0: Indeterminados

La apariencia externa de la gónada se asemeja a una cinta delgada, en la que el sexo no es identificable a simple vista

-Estado 1:

Las gónadas son todavía pequeñas y delgadas aunque el sexo ya es identificable.

Hembras: Las gónadas son más gruesas que las masculinas con forma alargada y subcilíndrica. Presentan un color rosa pálido, translúcido.

Machos: Las gónadas son muy delgadas y aplastadas en forma de cinta, como en el estado 0, pero la arteria testicular es sin embargo bien visible en su parte central confiriéndole el carácter de macho.

-Estado 2:

Este estado es el que comprende tanto el principio de la maduración como el de reposo sexual después de la puesta.

Hembras: En las gónadas persiste la forma subcilíndrica y su color puede ser rosa o beige. En su superficie comienza a hacerse visible una ligera vascularización.

Machos: La arteria testicular ocupa ya una buena porción

la parte central de la gónada. Lo que se mantendrá en los sucesivos estados. Las gónadas han engrosado perdiendo su forma de cinta (sección en forma de "croissant"). Presentan un color blancuzco.

-Estado 3:

Hembras: Las gónadas presentan un gran desarrollo con una maduración bastante avanzada. La vascularización se extiende por toda la superficie de la gónada. Los ovocitos son ya visibles a través de la pared del ovario.

Machos: Las gónadas están más desarrolladas que en el estado anterior, presentando la misma forma y color. Un ligero pinchazo en su superficie, seguido de una leve presión provoca la salida de un poco de líquido espermático por el orificio.

-Estado 4:

Corresponde al momento mismo de la puesta.

Hembras: Las gónadas presenta su tamaño máximo. Los ovocitos son netamente visibles y translúcidos. Una presión sobre el ovario produce una salida de éstos

Machos: El desarrollo de la gónada alcanza también el tamaño máximo. Pueden presentar rojeces en su superficie. Una simple presión sobre la gónada produce una emisión de líquido seminal como si fuera una puesta.

-Estado 5:

Hembras: Es el estado que sigue a la puesta, el aspecto de las gónadas puede ser muy variado según que la puesta haya tenido lugar recientemente o bien se remonte a un cierto tiempo.

El aspecto varía también según que el individuo se prepare a una nueva maduración (aspecto de estado 3) o que entre en reposo sexual (aspecto de estado 2).

Machos: Iguales características que en el caso de las hembras, las gónadas están vacías y rojizas, con un poco de líquido esper-

mático no evacuado si la emisión ha tenido lugar recientemente.

3-EVOLUCION ANUAL DEL ESTADO DE MADUREZ

En las figuras 3 a 24 reflejamos la variación de las frecuencias mensuales de los distintos estados de madurez en machos y hembras. Así como en las figuras 25 a 28 se observa la variación mensual de los índices gonado-somáticos durante el periodo de nuestro estudio.

3.1 Variación mensual de la Relación Gonado-somática (RGS)

Las variaciones mensuales del RGS medio de las hembras así como de los machos (fig. 25 y 26) para todo el periodo estudiado, no muestran ninguna tendencia de aparición de elevados valores del mismo. No teniendo por este motivo ningún dato que nos indique una estación de puesta bien diferenciada en el tiempo.

3.2 Variación mensual del Índice Gonado-somático (IGS)

Las variaciones de este índice para hembras y machos reflejadas en las figuras 27 y 28 presentan las mismas tendencias que en el caso del RGS, contribuyendo a la opinión citada anteriormente.

4-TALLA DE LA PRIMERA MADUREZ

Para calcular la talla de la primera madurez tanto en el caso de las hembras como en el de los machos, hemos seguido los criterios utilizados por BATTIS (1972) y CAYRE (1980). Para ello hemos totalizado todos los muestreos donde al menos el 40% de los individuos se encontraban en estado 3 y calculado los porcentajes de maduros para cada clase de talla.

Los resultados obtenidos se reflejan en la tabla 1, e indican una talla de primera madurez de 47 cm para las hembras y de 50 cm para los machos.

En el caso de los machos a partir de la talla 54 se produjo un aumento notable en el porcentaje de maduros respecto de los inmaduros.

	LF (cm)	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
♂	inmaduros	1	5	1	2	7	7	6		8		7	7	4	3	5
	maduros		2	1	1		3	1	1	4	3	14	14	14	15	18
	% maduros	0	29	50	34	0	30	14	100	34	100	67	67	78	83	78
♀	inmaduras	1	2	3	2	2	3	3	4	9	11	8	11	10	11	9
	maduras	1		1	3	2	2	1	3	2	2	3	9	11	5	9
	% maduras	50	0	25	60	50	40	25	43	18	15	27	45	51	31	50

Tabla 1.- Número de machos y hembras de listado inmaduros y maduros y proporción de individuos maduros.

5-SEX-RATIO

El sex-ratio (relación del número de machos por el de hembras) es de 0,896 para el conjunto de la población estudiada. Este dato junto con el de las proporciones anuales de los diferentes sexos (fig.1, 1a, y 1b) implican una ligera dominancia en el número de hembras respecto al de los machos, pero coincidiendo con la opinión de CAYRE (1980), esta pequeña diferencia puede estar motivada por el hecho de tomar como indeterminados a pequeños machos inmaduros.

Por los datos obtenidos a partir de nuestro estudio, podemos suponer que no existe ningún tipo de tendencia de aparición de sexos en relación con la talla, así como por el método de pesca utilizado ni por las diferentes zonas de pesca.

6-CONCLUSIONES

La información obtenida a partir de estos trabajos:

- Ninguna tendencia de variaciones notables de RGS e IGS con respecto a las zonas de pesca, fecha y talla.

Así como la no existencia de una relación visible entre la talla y los distintos estados de madurez de ejemplares pescados en una misma zona pero en fechas diferentes. Nos hace corroborar la hipótesis de que la reproducción del listado, se efectuaría a nivel de cada banco, desde el momento del hallazgo de las condiciones hidrológicas favorables en su entorno vital.

Muchos aspectos de la reproducción del listado en la región estudiada falta por esclarecer, para lo cual sería necesario un estudio continuado e intensivo del mismo, en esta zona.

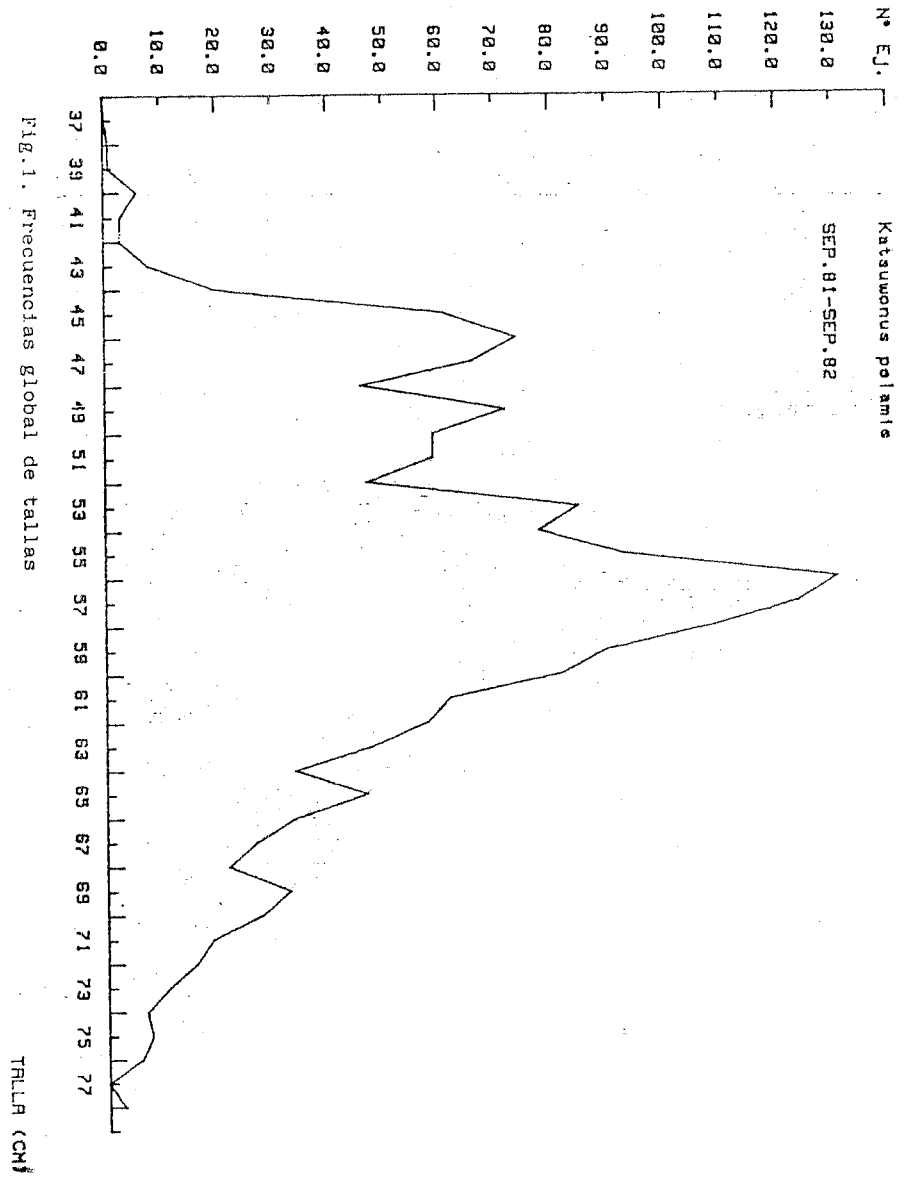
7- AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas aquellas personas que han prestado su colaboración en la realización de este trabajo, y en particular al personal del Departamento de Pesca (Túndidos), por su ayuda en la elaboración de los datos.

8- BIBLIOGRAFIA

- BATTS, B.S. 1972. Sexual maturity, fecundity and sex-ratios of the skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* (L) in North Carolina waters.
Trans. of the Am. Fish. Soc. 101(4):626-637
- CAYRE, P. 1980. Note sur les valeurs critiques du rapport gonado-somatique (IGS) du listado (*Katsuwonus pelamis*) et de leur utilisation pour la sélection d'échantillons de gonades.
Rapp. int. Cent Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, 22, 4p.
- CAYRE, P. 1980. Maturité sexuelle, fécondité et sex-ratio du listado (*Katsuwonus pelamis*) des côtes d'Afrique de l'Ouest (20°N-02°N) étudiées à partir des débarquements thoniers (1977 à 1979), au port de Dakar.
- ICCAT,
Col. Vol. of Scientific Papers, XV(2):135-149 (Doc. SCRS/80/5-

STEUERT, B. 1976. Etude de la maturité sexuelle, la ponte et de la fécondité du listao (*Katsuwonus pelamis*) de la côte nord-ouest de Madagascar. Cah. ORSTOM., sér. Océanogr., 14(3):227-247.



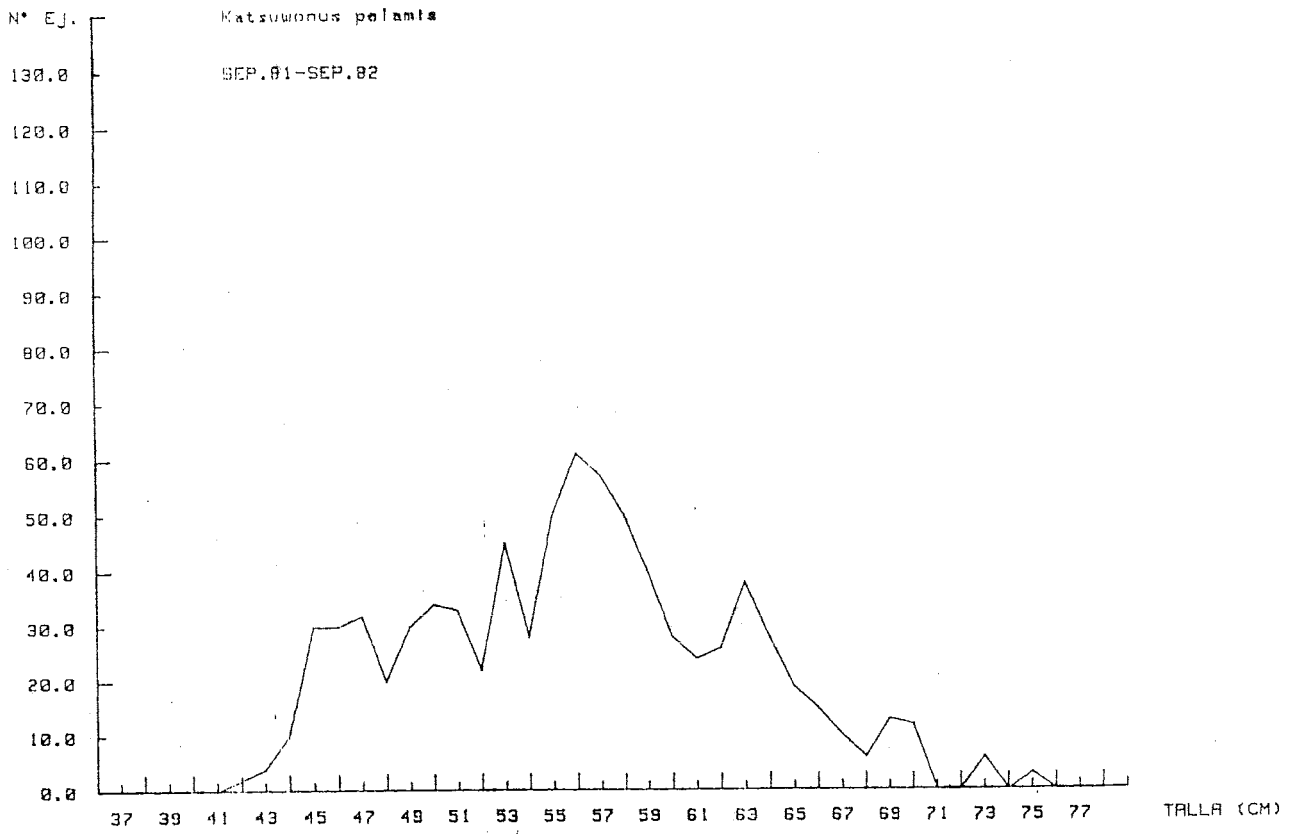


Fig. 1a. Frecuencias de tallas en machos

-241-

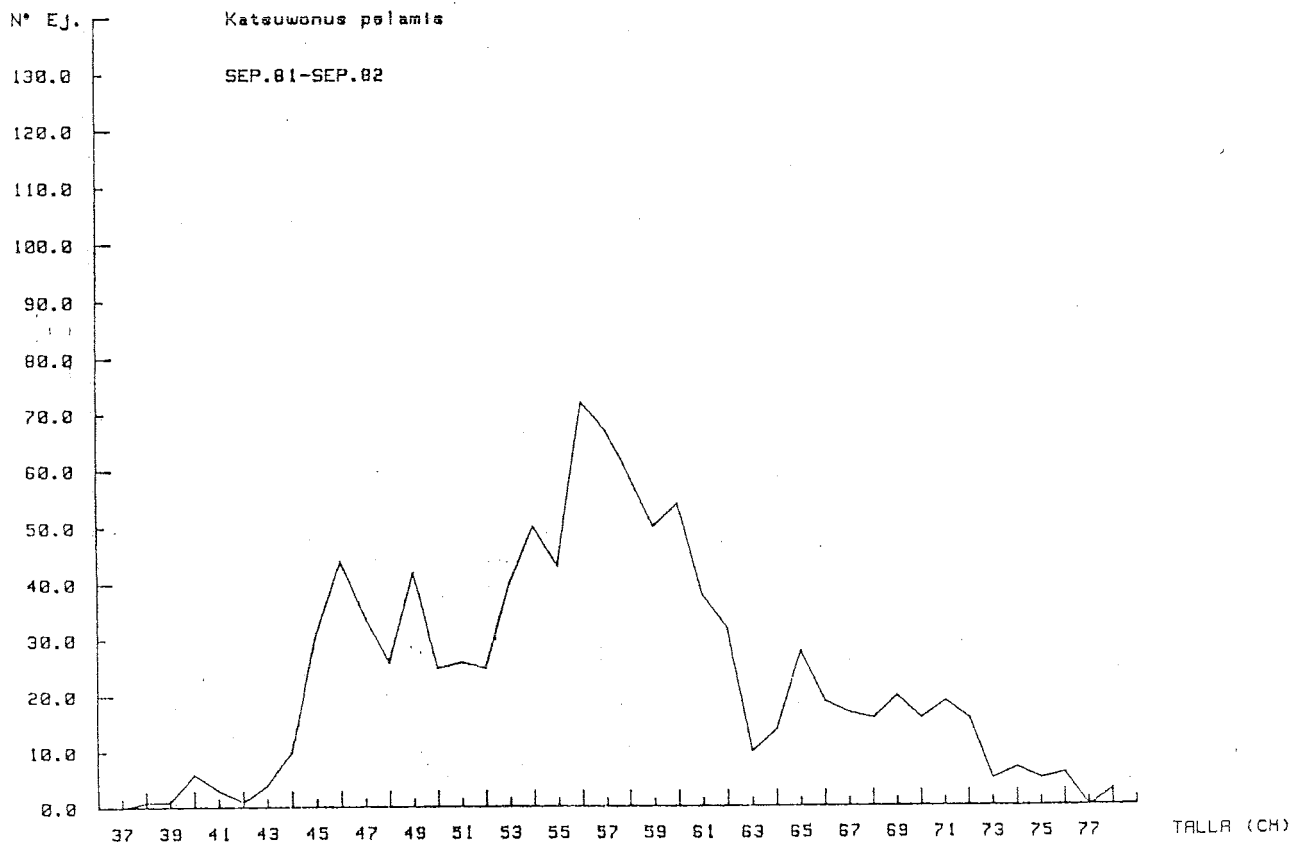
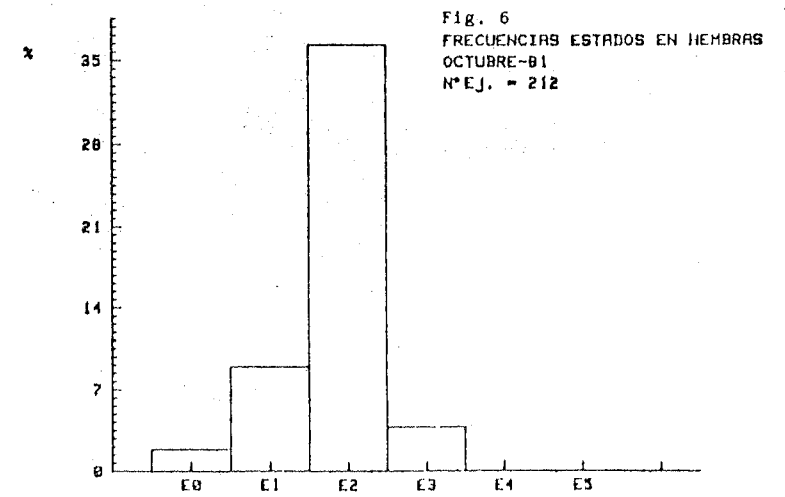
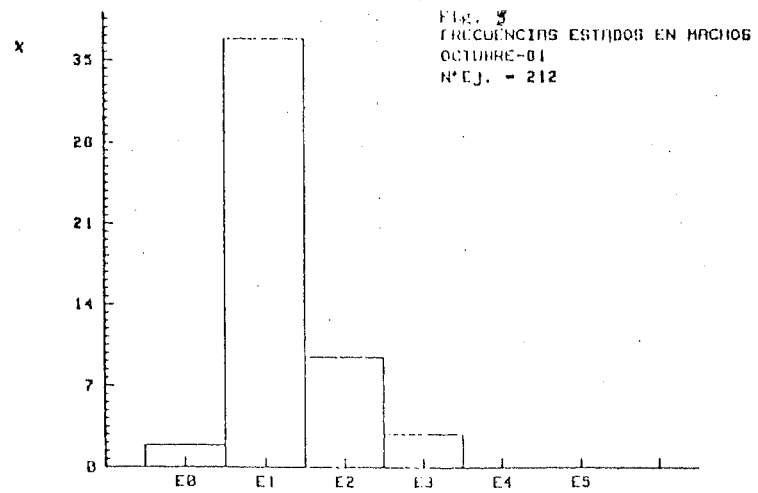
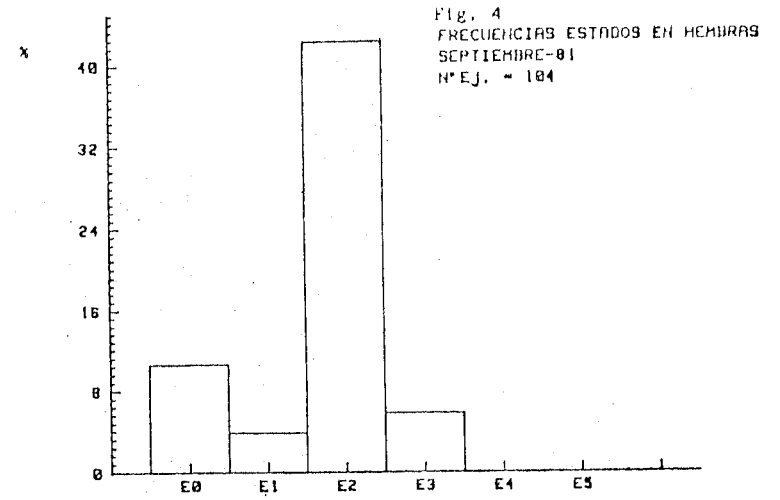
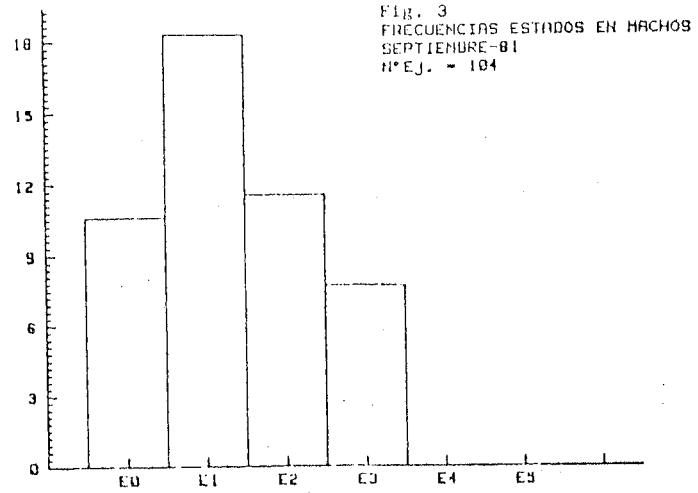
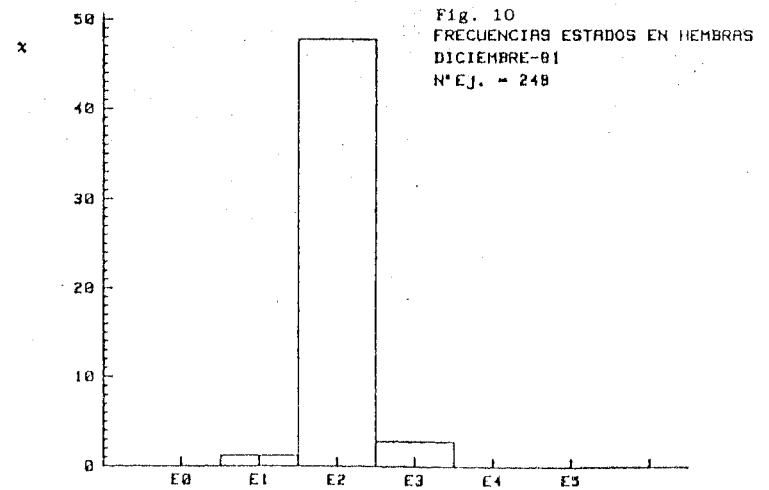
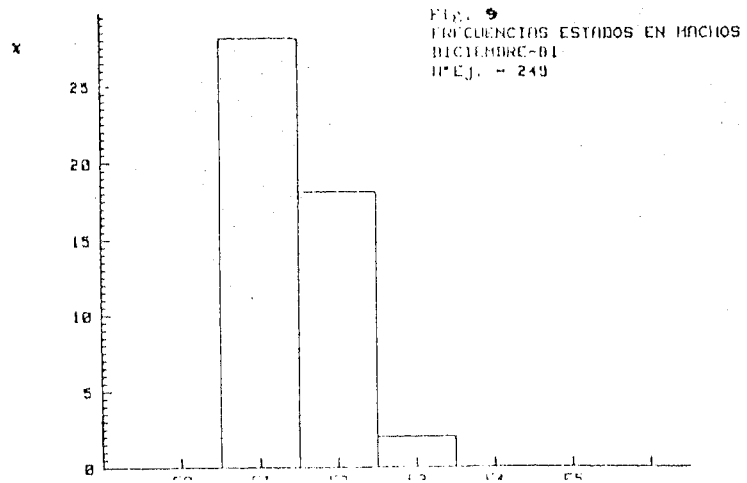
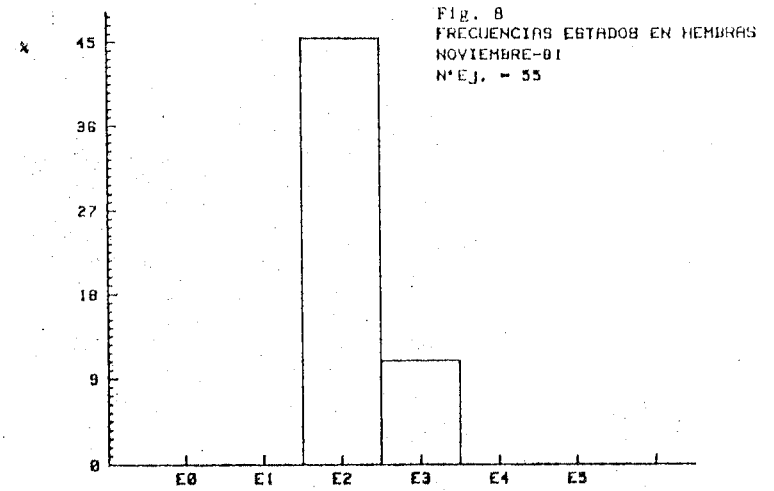
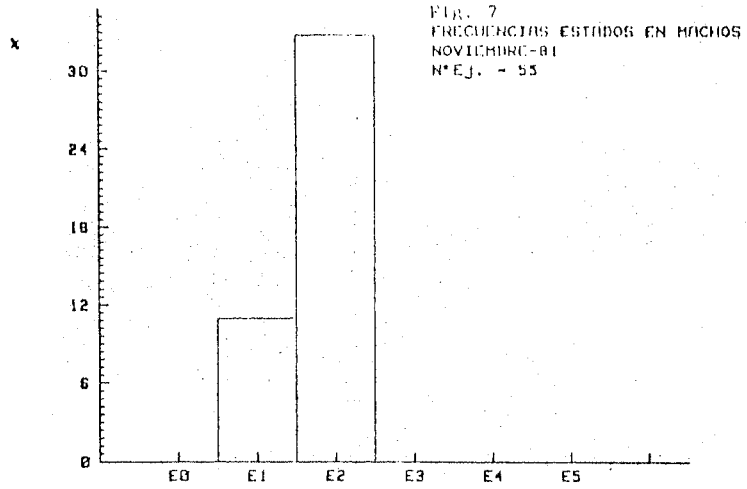


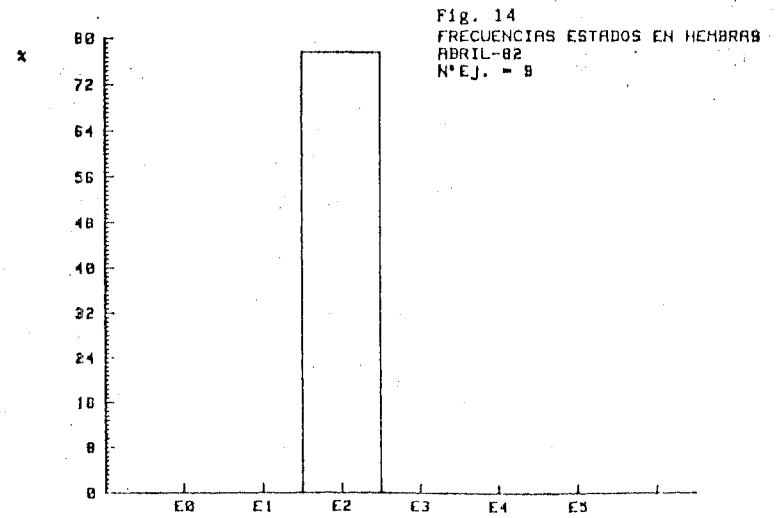
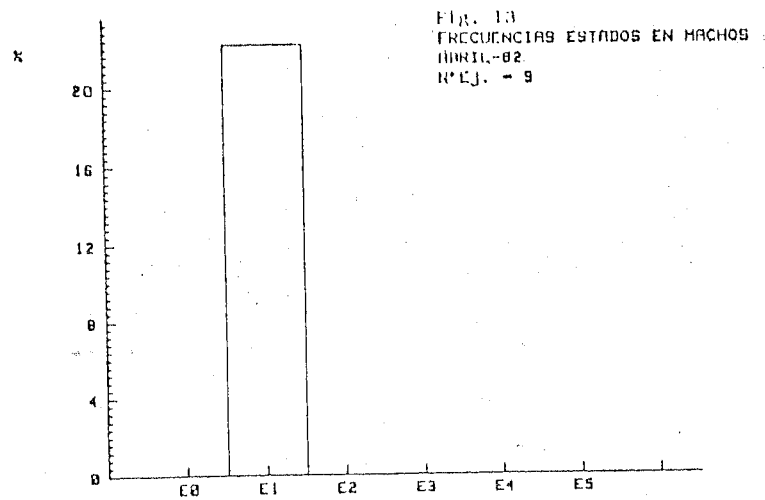
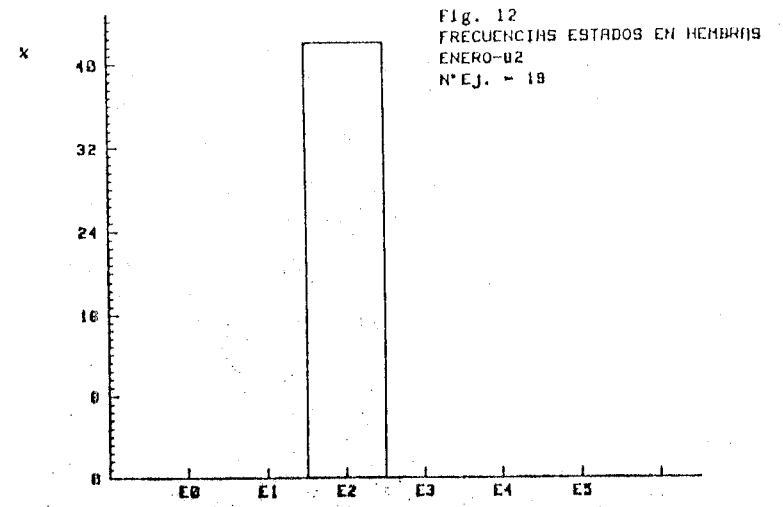
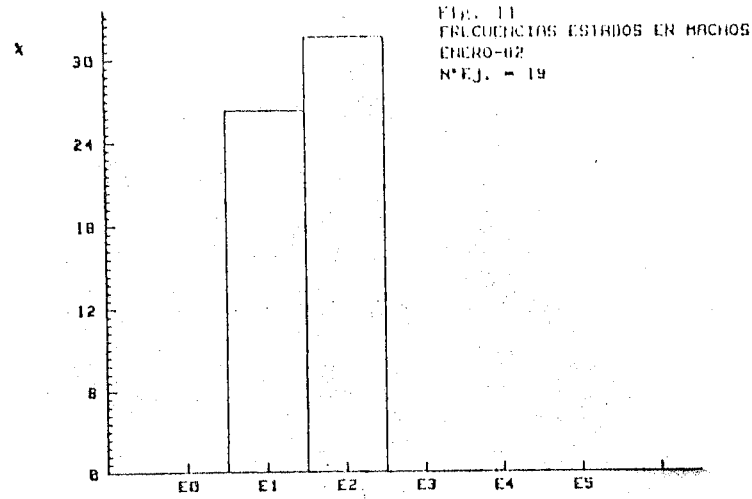
Fig. 1b. Frecuencias de tallas en hembras



Fig. 2 Zonas de procedencia de las muestras.







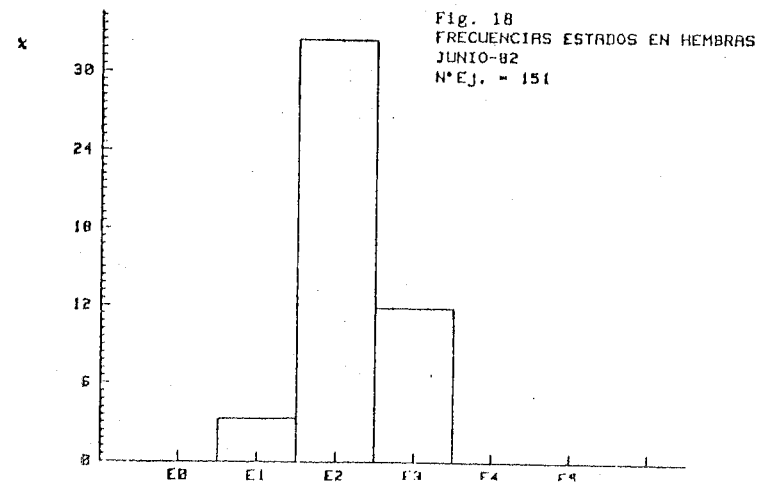
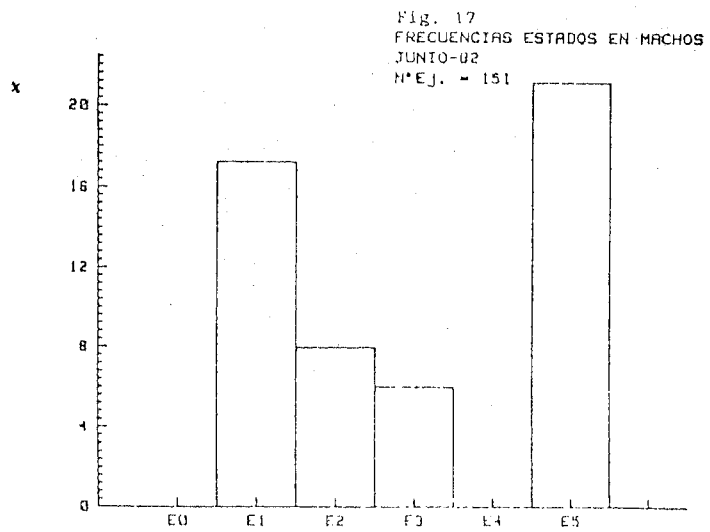
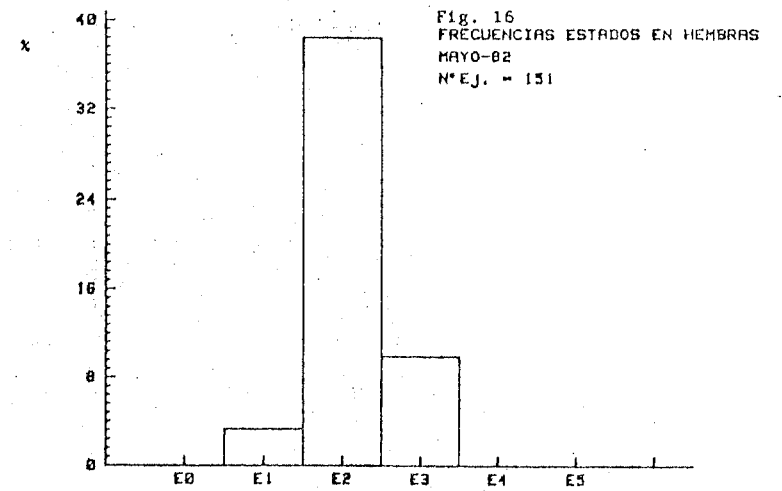
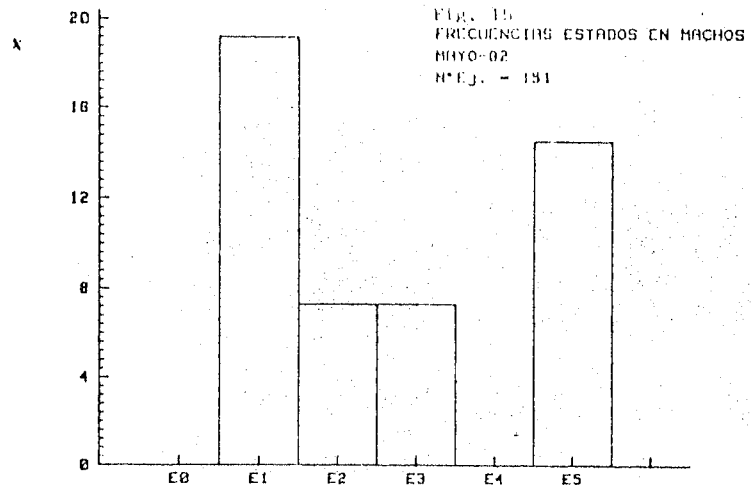


Fig. 19
 FRECUENCIAS ESTADOS EN MACHOS
 JULIO-02
 N°EJ. = 391

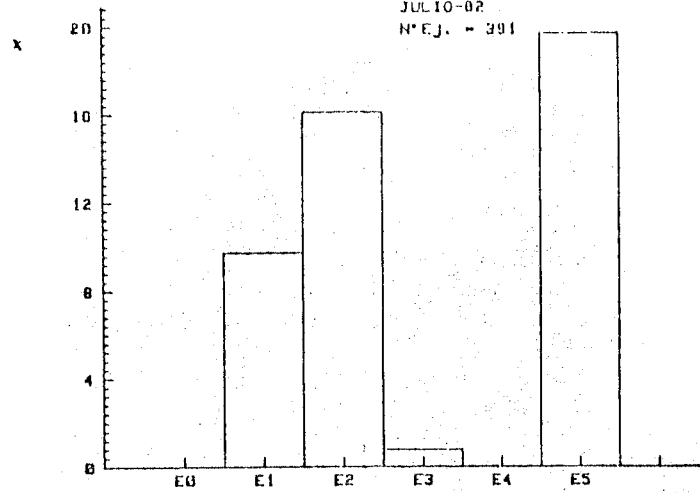


Fig. 20
 FRECUENCIAS ESTADOS EN HEMBRAS
 JULIO-02
 N°EJ. = 381

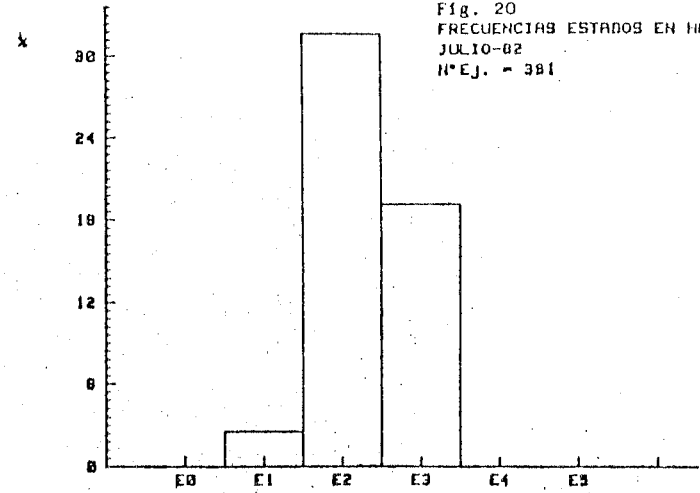


Fig. 21
 FRECUENCIAS ESTADOS EN MACHOS
 AGOSTO-02
 N°EJ. = 30

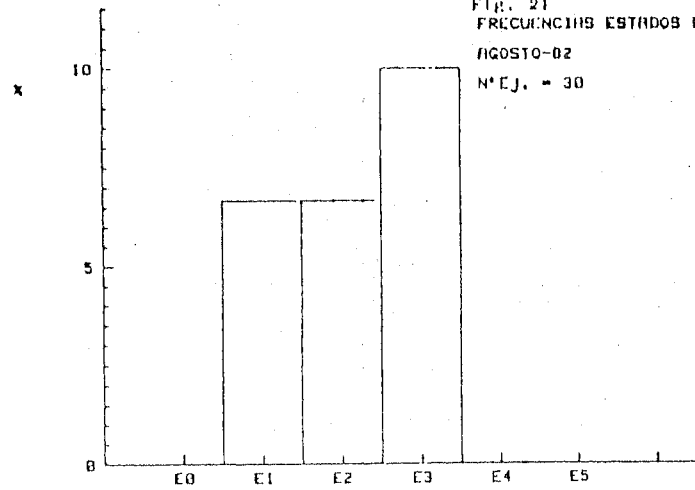
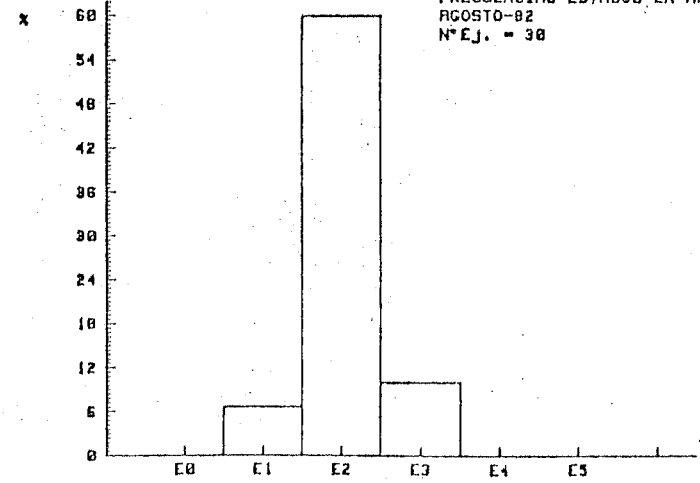
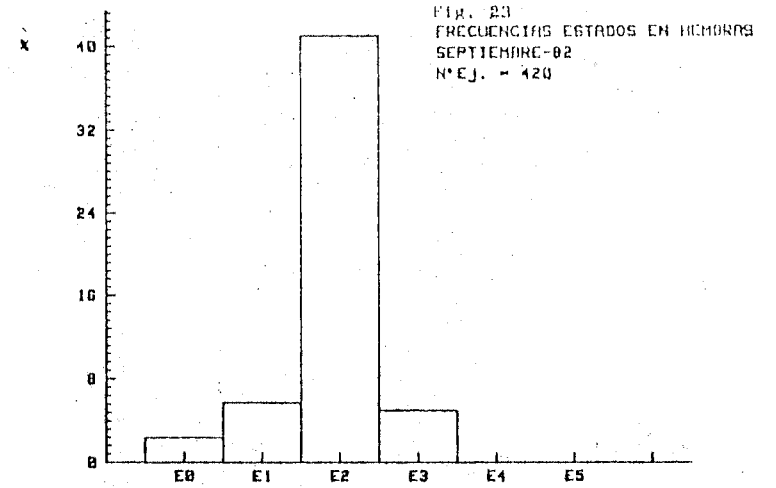
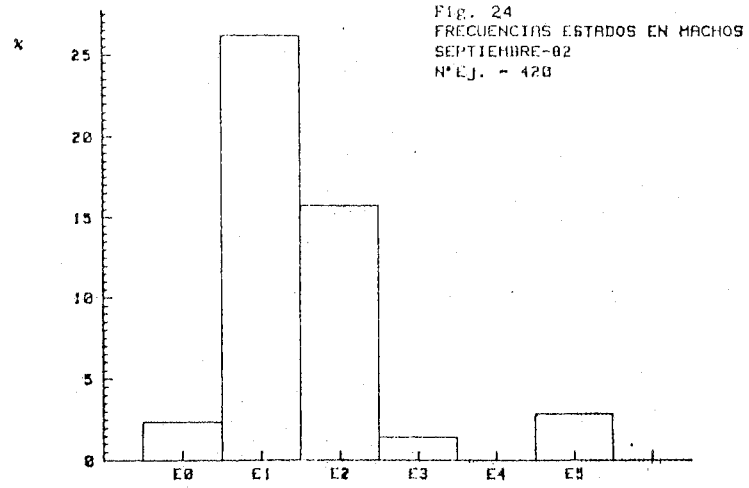


Fig. 22
 FRECUENCIAS ESTADOS EN HEMBRAS
 AGOSTO-02
 N°EJ. = 38





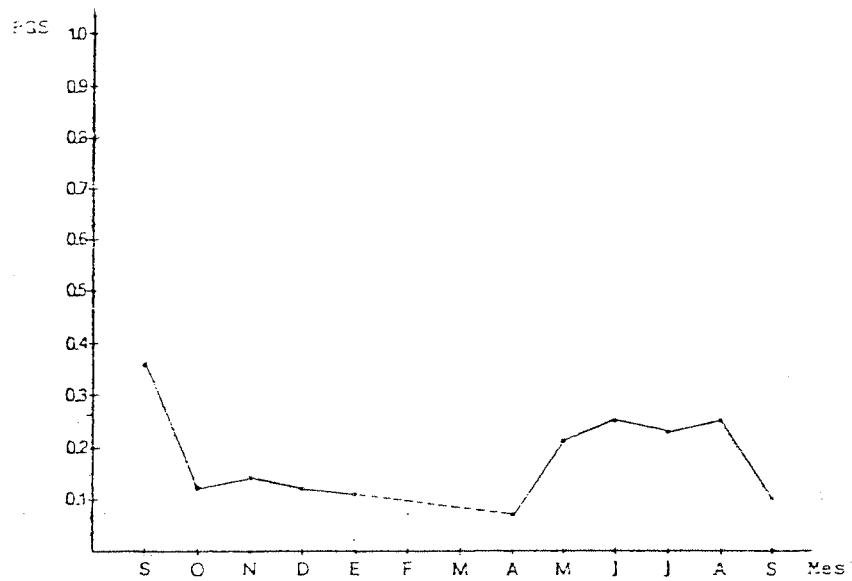


Fig.25-Variación mensual de la Relación Gonado-somática en machos.

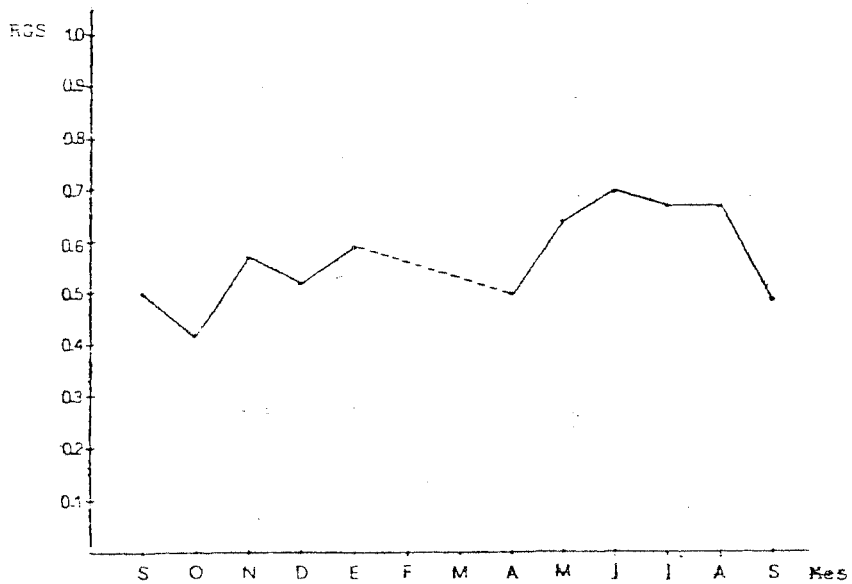


Fig.26-Variación mensual de la Relación Gonado-somática en hembras



Fig.27-Variación mensual del Índice Gonado-somático en machos.

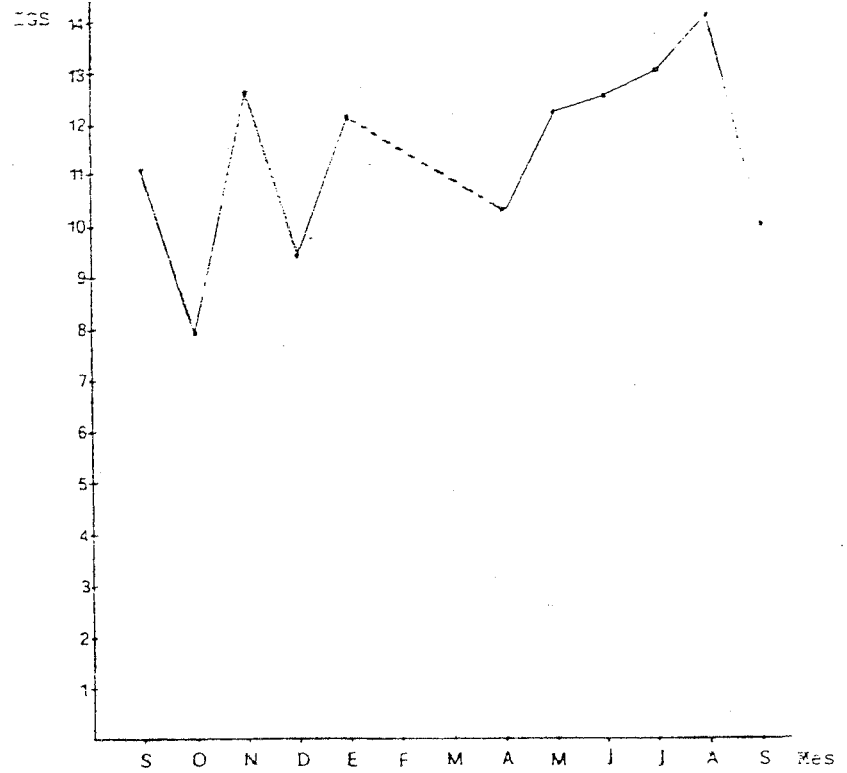


Fig.28-Variación mensual del Índice Gonado-somático en hembras