

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESCUELA SUPRIOR DE CIENCIAS MARINAS

ESTADISTICAS DE CAPTURA PARA ATUN ALETA AMARILLA
Y BARRILETE, EN UN ATUNERO DE LA CLASE 07(red de
cerco) DURANTE 1981.

INFORME MEMORIA
que para obtener el titulo de
O C E A N O L O G O
PRESENTA

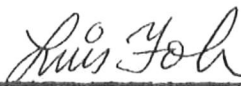
CARLOS F. BRASCH NILES

ENSENADA BAJA CALIFORNIA JULIO DE 1984

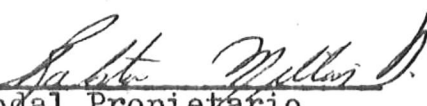
" ESTADISTICAS DE CAPTURA PARA ATUN ALETA AMARILLA Y
BARRILETE, EN UN ATUNERO DE LA CLASE 07 (RED DE
CERCO) DURANTE 1981. " "

T E S I N A
QUE PRESENTA :
CARLOS F. BRASCH NILES

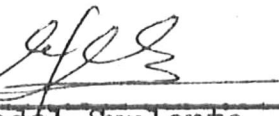
APROBADO POR :



Presidente del Jurado
M.C. Luis Fok Pun



Sinodal Propietario
M.C. Roberto Millan Nuñez



Sinodal Suplente
Dra. Elizabeth Orellana



Sinodal Propietario
Dr. Guillermo Compean J.



Sinodal Suplente
Oc. Antonio E. Almanza H.

A ROSANA , por su amor y comprension.

.A mis Padres y hermanos , cuyo apoyo moral y economico fueron determinantes para lograr esta empresa.

C O N T E N I D O

INTRODUCCION	pag 1
OBJETIVO	pag 3
MATERIALES	pag 3
METODOLOGIA	pag 4
RESULTADOS	pag 5
DISCUSIONES	pag 7
CONCLUSIONES	pag 8
RECOMENDACIONES	pag 8
BIBLIOGRAFIA	pag 20

INTRODUCCION

La pesquería del atún en México, se ha desarrollado principalmente en el Oceano Pacífico similarmente a la de San Diego California, diferenciándose de ésta en el tamaño de la flota, tamaño de las embarcaciones y zona en que incide. La flota mexicana hasta antes de 1980 había sido tradicionalmente de barcos de tamaño medio o pequeño y la pesca se limitaba a la zona costera de México (Compean, 1982).!

Actualmente México posee la segunda flota del Pacífico Oriental y una de las más grandes del mundo, sus capturas han incrementado substancialmente y la responsabilidad del manejo del recurso y su conservación dentro de la zona económica exclusiva han pasado a su entera responsabilidad.!

Además desde el punto de vista económico, la actividad de la flota incide en generación de empleos, construcción naval y generación de divisas.

En México la pesquería del atún puede separarse por tres artes : Palangre, Vara y Red de Cerco, constando de 10 clases diferentes de barcos por capacidad , tamaño etc. (op. cit.). El barco al cual pertenecen los datos de éste trabajo pescó durante todo el año de 1981 en el Pacífico Oriental Tropical, siendo su principal captura atún Aleta Amarilla y Barrilete, para los cuales se efectuaron los analisis estadísticos.!

BIOLOGIA DE LAS ESPECIES

Nombre científico :

Thunnus albacares (Bonnaterre 1788)

Nombres comunes :

Yellowfin Tuna	Inglés
Albacore	Francia
Rabil	España
Aleta Amarilla	México

En el Oceano Pacífico el atún Aleta Amarilla se distribuye en las aguas tropicales y subtropicales de aproximadamente 40° N y 40° S prolongandose su distribución hasta el Oceano Indico (Cole, 1980).

En aguas mexicanas se les encuentra a lo largo de la costa de Pacífico, inclusive la parte sur del Golfo de California e Islas Revillagigedo.

Se encuentra principalmente en la superficie aunque también las hay a profundidad en pequeñas cantidades, siendo éstos últimos más abundantes en zonas profundas alejadas de la costa.

En la superficie se asocian con el delfín pinto (Stenella attenuata), tornillo (S. longirostris), listado (S. coeruleo alba) y común (Delphinus delphis).

En profundidad los atunes adultos se asocian probablemente con otras especies de túnidos como la albacora (T. alalunga) y el patudo (T. obesus) ya que todas éstas especies son pescadas en la misma área por barcos palangreros, aunque en diferentes porcentajes de acuerdo a la zona.

El atún Aleta Amarilla es una especie de aguas calientes que no realiza grandes migraciones que lo lleven hasta aguas frías de las altas latitudes, comparado con las especies templadas de atún, soportan niveles bajos de concentración de oxígeno (1.4ml/l) sin signos de tensión o "stress" (Dizon, 1977).

Nombre científico :

Katsuwonus pelamis (Linnaeus, 1958)

Nombres comunes :

Skipjack tuna	Inglés
Listao, Bonite	Francés
Listado	España
Barrilete	México

El Barrilete se distribuye en el Pacífico en latitudes tropicales y subtropicales, en aguas con más de 20°C de temperatura en la superficie aproximadamente entre 40°N y 40°S . En las costas mexicanas se le encuentra de la frontera de Estados Unidos hasta Guatemala incluyendo las Islas Revillagigedo y el Golfo de California. También son capturados en el Océano Pacífico en aguas cercanas a las Islas del Pacífico Sur, muy pocos ejemplares son capturados en profundidad por palangreros en toda el área de distribución de la especie. Aunque se distribuyen en todo el Pacífico, las altas temperaturas afectan adversamente a los adultos maduros (Forsbergh, 1980).

Se han observado adultos cerca de las Islas Pacífico Sur cuando la temperatura es superior a los 30°C .

Habita entre la termoclina y la superficie, no tiene vejiga natatoria (op. cit.).

El límite mínimo de concentración de oxígeno que soporta es de 3.5ml/l (Barkley et al, 1978). El límite superior de temperatura decrece con el tamaño del pez, con valores de 30°C o más para juveniles y 20°C o más para los adultos (op. cit.).

OBJETIVOS

En éste trabajo se pretende analizar información sobre la pesquería del atún, con el fin de estudiar la posible relación entre las capturas y algunos de los parámetros que afectan la abundancia y disponibilidad del recurso.

MATERIALES

En éste trabajo se utilizaron datos obtenidos de los libros de bitacora de un barco atunero de la clase 07.

En la pesca del atún del Pacífico Oriental Tropical, la CIAT (Comisión Internacional del Atún Tropical) ha establecido 10 clases de arqueo con el fin de normalizar el esfuerzo.¹

Los datos fueron organizados como sigue:

- 1.- Día del año (I a 365)
- 2.- Temperatura ($T^{\circ}C$)
- 3.- Latitud
- 4.- Longitud
- 5.- Duración de lance (DL) (hrs)
- 6.- Captura de atún Aleta Amarilla (CAA) (toneladas)
- 7.- Captura de Barrilete (CBR) (toneladas)

En la investigación científica se utilizan muchas herramientas y una de las más empleadas es la estadística.¹

Esta aunada a una computadora hace rápido y preciso el análisis.¹ En éste caso se utilizó el paquete estadístico Minitab (Rayan et al, 1976) implementado en una computadora Prime 400. El Minitab es un sistema computacional de uso múltiple y es fácil de aplicar.¹ Es una herramienta poderosa y flexible y no requiere de conocimientos previos de computación (op.¹ cit.¹)

METODOLOGIA

Para comparar graficamente las capturas en relación con la estación del año se procedió a utilizar diagramas de caja (Mc Niell, 1977) consistente en el trazo de un rectángulo cuyos extremos corresponden con los cuartiles superior e inferior.¹ Dentro del rectángulo quedan 50% de los datos y fuera quedan repartidos 25% en el cuartil inferior y 25% en la zona superior. El signo + representa la mediana. El valor mayor y el menor que caen dentro de éstas cantidades son unidos al rectángulo por líneas horizontales y los valores extremos son marcados con asteriscos.¹

Se obtuvieron diagramas bivariados para tratar de encontrar tendencias en el comportamiento de los datos con el objeto de estudiar la captura de ambas especies y ver su relación con las variables consideradas.

Así mismo para medir el grado de asociación entre captura y las variables se calculó el coeficiente de correlación para cada especie (Sokal, 1969) donde el valor I es para correlaciones positivas y $-I$ para correlaciones negativas ($+I$ R $-I$).

También se utilizó la regresión múltiple por pasos o "Step - wise" para hallar el mejor subconjunto de variables independientes que permitan predecir relaciones con la captura de ambas especies. Por éste método se eliminan las variables que son redundantes.

Resultados

En los diagramas de caja (gráficas 1 y 2), se observa respectivamente las capturas para atún Aleta Amarilla y Barrilete en relación a las cuatro estaciones del año, correspondiendo la primera a Atún Aleta Amarilla y la segunda a Barrilete, donde el tercer trimestre corresponde a la mayor captura de atún Aleta Amarilla y el cuarto trimestre a Barrilete.

Tabla de diferentes valores estadísticos

	Mediana	Media	No. Obs.	Dev. St.
T° C	26.667	26.015	162	2.62
D. L.	2.333	2.602	162	1.09
CAA	1.000	5.518	162	9.71
CBR	1.000	4.793	162	8.56

En los valores estadísticos se observa una media para la temperatura alrededor de los 26°C y la media de la duración de lance alrededor de las 2.15 hr. Sin embargo la media de CAA igual a 5.15 toneladas es mayor a la de CBR igual a 4.17 toneladas. La distribución estandar de la temperatura es de 2.162 y de 1.09 para la duración de lance. Mientras que en la CAA la desviación estandar es 9.171 a diferencia de 8.156 para CBR. En total se tomaron 162 observaciones para cada parámetro.

Las zonas de captura se observan en la figura I.

La CBR con temperatura se muestra en la gráfica 3 y la CAA se encuentra en la gráfica 4, siendo ésta última donde se observa una zona de preferencia, mientras que el Barrilete está más disperso.

En la gráfica 5 vemos que la duración de lance para atún Aleta Amarilla se encuentra alrededor de las 2 hrs., mientras que para el Barrilete (gráfica 6) está más cerca de las 3 hrs.

En cuanto respecta a las dos especies y la latitud observamos una zona de preferencia por el atún Aleta Amarilla (gráfica 7), mientras que el Barrilete no tiene una zona definida (gráfica 8). Se observa para el Barrilete mayor captura en el cuarto trimestre (gráfica 9), siendo que el tercer trimestre es el de mayor captura de Aleta Amarilla (gráfica 10). Posteriormente en la regresión múltiple por pasos de las capturas en relación al día, temperatura, latitud y duración de lance, tenemos una R^2 igual a 15.05 para Aleta Amarilla que comparada con Barrilete es R^2 igual a 42.79, en ambos casos dominando la relación captura contra temperatura y duración de lance.

	DL	CAA	r crit
CAA	0.184		0.195
CBR	0.637	0.052	

En la tabla anterior se observan los valores de asociación entre la captura de las dos especies y duración de lance. En la captura de Aleta Amarilla se tiene un valor de correlación de 0.184 contra 0.637 de Barrilete, el valor de r crítica para 162 observaciones a 95% de confianza son significativos a 0.195 .

DISCUSIONES

La diferencia en la duración de lance para ambas especies (gráficas 5 y 6) probablemente se debe a que la captura del Barrilete se efectúa con el barco siempre en movimiento, lo cual representa una maniobra más complicada, de hecho éste problema representa una pérdida de tiempo, ya que de cualquier manera la captura anual promedio es mayor para la Aleta Amarilla. Esta tiene una preferencia por los 27° C y no hace grandes migraciones, lo que está de acuerdo con lo expresado por Sharp et al (1978), que menciona ésta temperatura como la preferida por el atún Aleta Amarilla, mientras que el Barrilete busca aguas frías o ricas en oxígeno para controlar su temperatura, el oxígeno lo llega a absorber hasta en un 30%. Los cambios drásticos o paulatinos de temperatura causan que el Barrilete vaya hacia aguas frías o ricas en oxígeno según se encuentre la isoterma (de los 15° a los 30° C), siendo éstos factores los que afectan la vulnerabilidad del recurso con éste arte de pesca.

La zona de mayor captura frente a la boca del Golfo de California coincide con las condiciones de la isoterma de 30° C muy somera, por lo que es altamente vulnerable.

Así Aleta Amarilla tiene su temperatura óptima y el Barrilete tiene suficiente oxígeno para equilibrar su temperatura. La red de cerco es más eficiente en las zonas donde el agua está alrededor de los 27° a 30° C y la isoterma de los 15° a los 30° C es poco profunda y rica en oxígeno, donde la vulnerabilidad bajo estas condiciones es máxima para las redes de cerco a lo largo de todo el año (Sharp et al 1978).

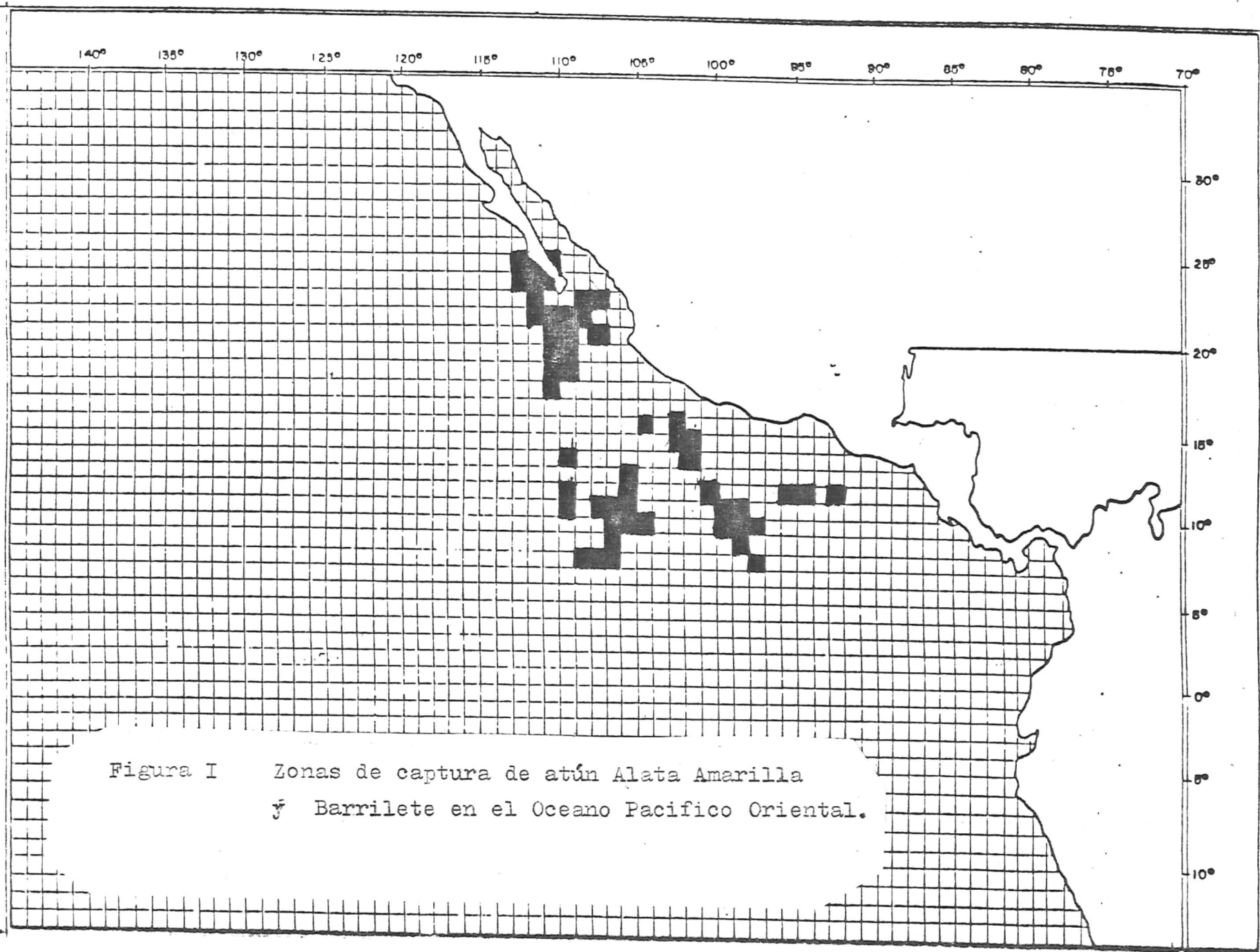
CONCLUSIONES

- 1.- En el Océano Pacífico Oriental con los datos estudiados el atún Aleta Amarilla muestra preferencia de aguas alrededor de los 27° C, mientras que el Barrilete aparentemente no tiene una preferencia de temperatura tan restringida.
- 2.- La diferencia de lance entre especies se debe probablemente al manejo de captura, relacionado con las tallas de las especies.
- 3.- El atún Aleta Amarilla aparentemente se concentra en un área cercana a los 24° de latitud Norte, mientras que el Barrilete aparentemente no muestra una latitud preferida.
- 4.- La captura de Aleta Amarilla corresponde al tercer trimestre de pesca, mientras que la mayor captura del Barrilete corresponde al cuarto trimestre.

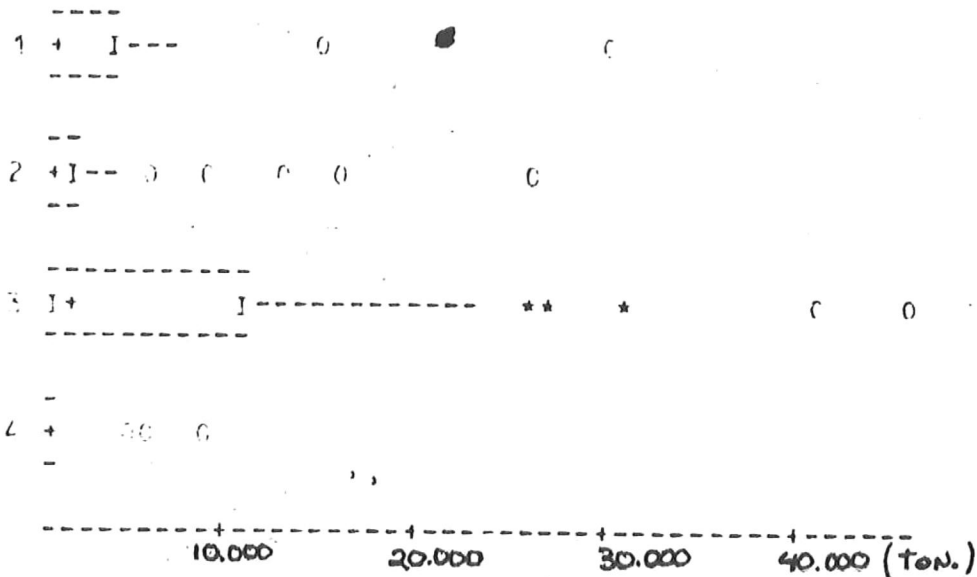
RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer un análisis con métodos no paramétricos. De hecho se descartaron variables cualitativas que podrían proporcionar más información sobre la pesca de estas dos especies, como la asociación de delfines y el arte de pesca. Se sugiere utilizar datos de lances de más barcos de la clase 07 a fin de tener una serie cronológica que podría representar las variaciones en captura de la clase 07 con respecto

al tiempo, lo cual nos daría una idea del comportamiento estacional de las capturas.



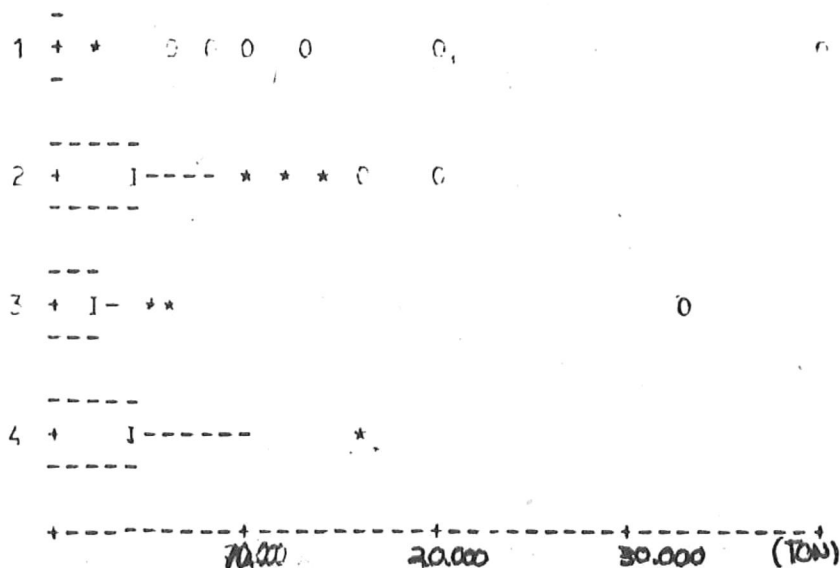
Estación del año



Captura de Aleta Amarilla

Gráfica 1

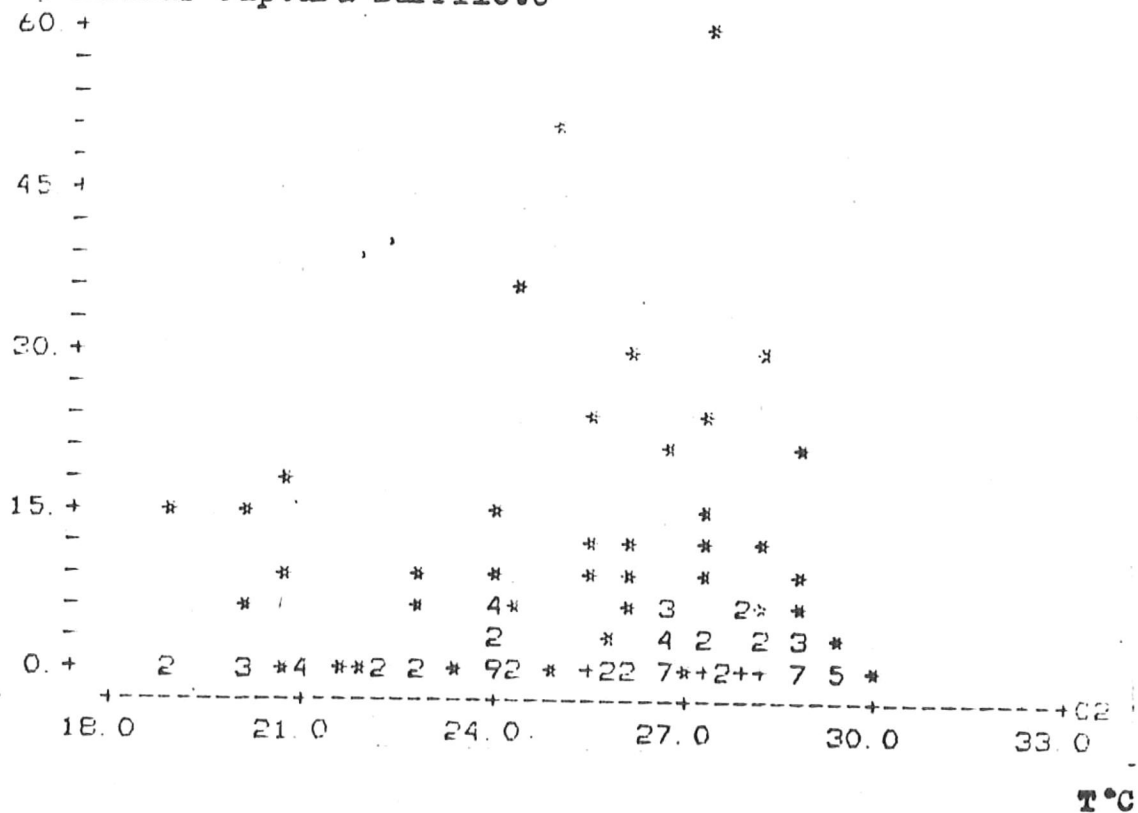
Estación del año



Captura de Barrilete

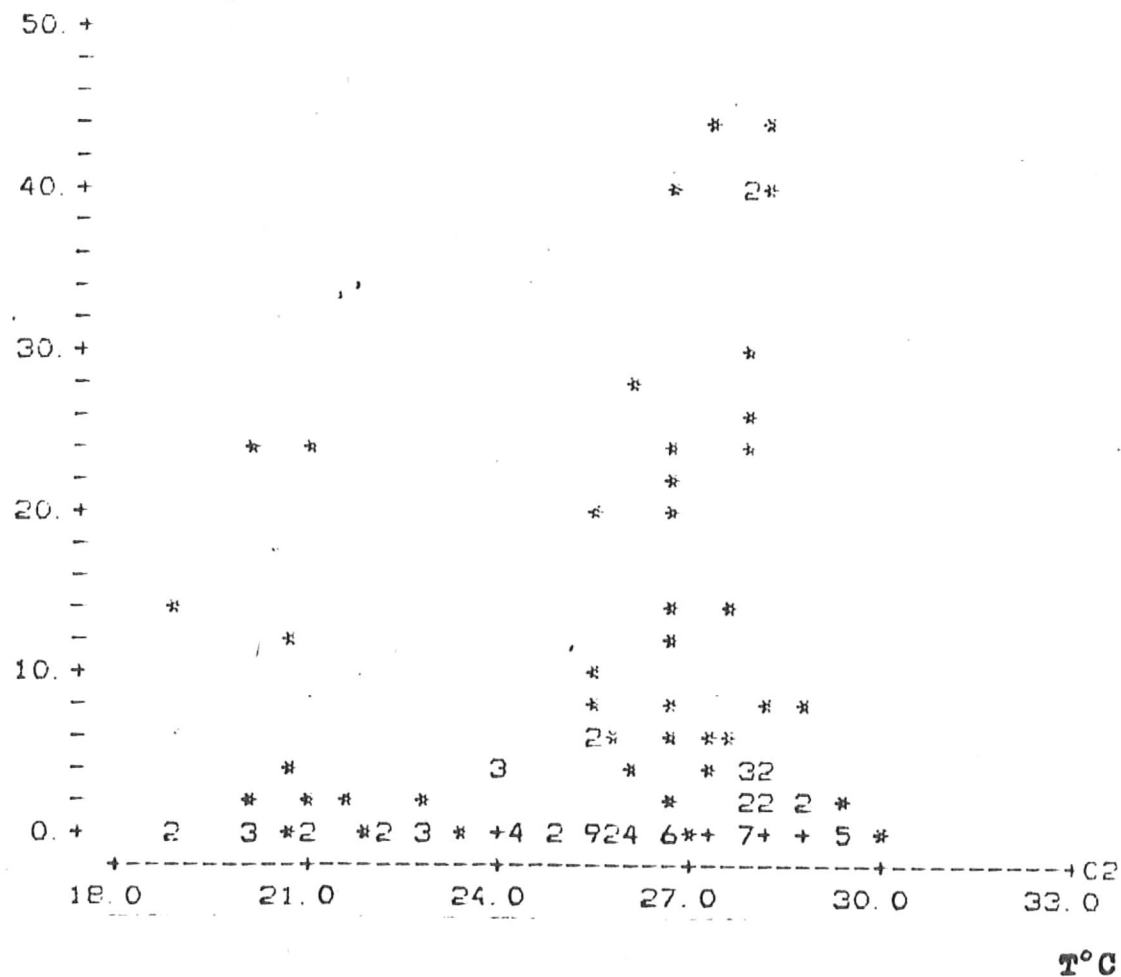
Gráfica 2

En las gráficas 1 y 2, se muestran respectivamente por trimestres las capturas, correspondiendo el tercer trimestre a la mayor captura de Aleta Amarilla y el cuarto trimestre a la mayor captura de Barrilete.



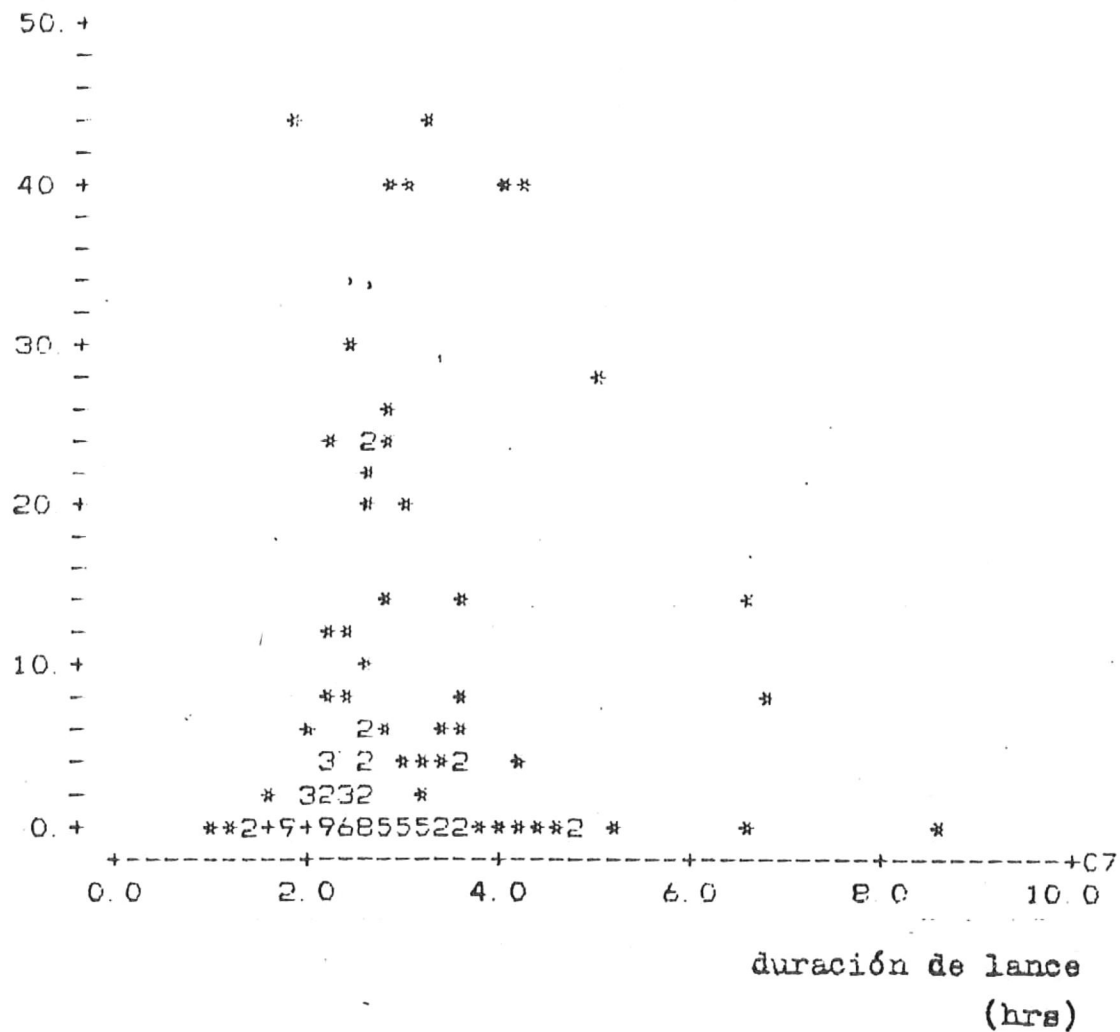
Gráfica 3 .- Captura de Barrilete (Katsuwonus pelamis)
contra temperatura para el año de 1981, efectuada por un
barco de la clase 07 (red de cerco).

Toneladas Captura Aleta Amarilla

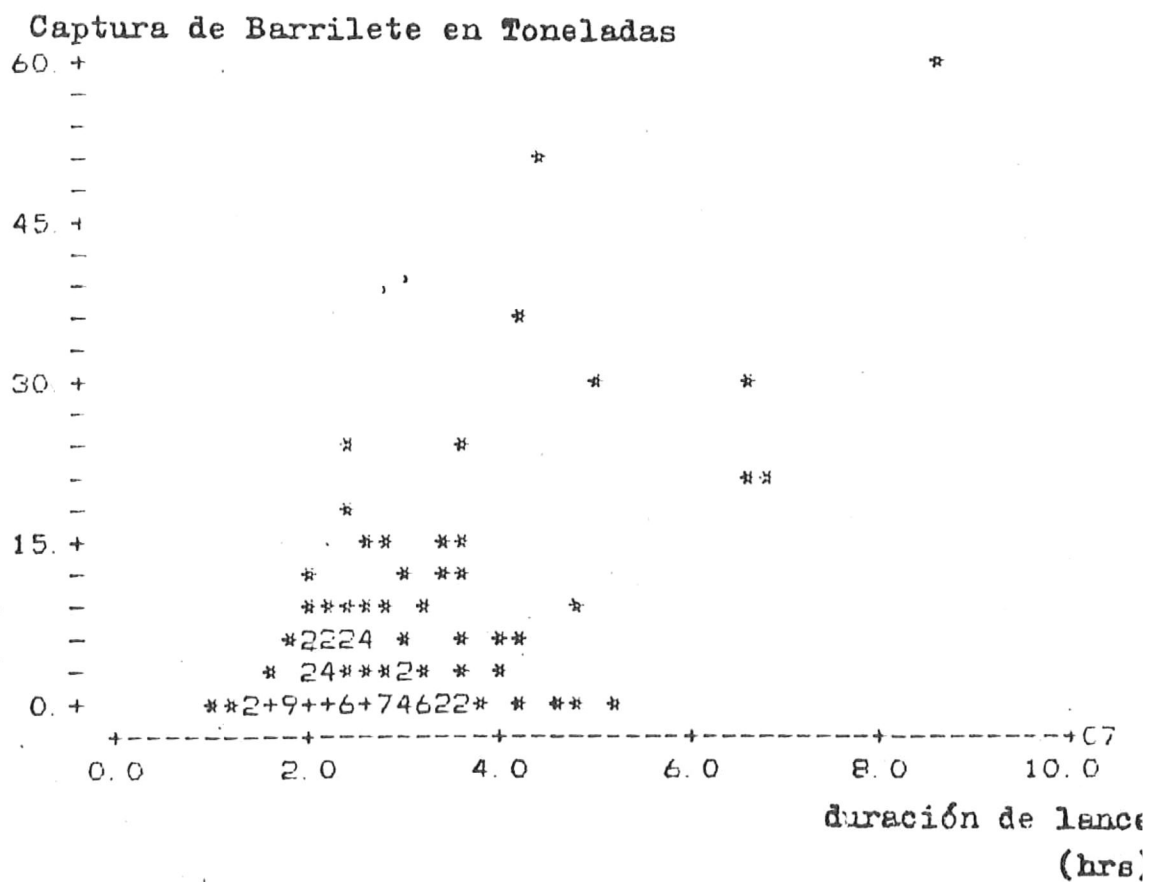


Gráfica 4 .- Captura de Aleta Amarilla (Thunnus albacares) contra temperatura para el año de 1981, efectuada por un barco de la clase 07 (red de cerco).'

Captura de Aleta Amarilla en Toneladas



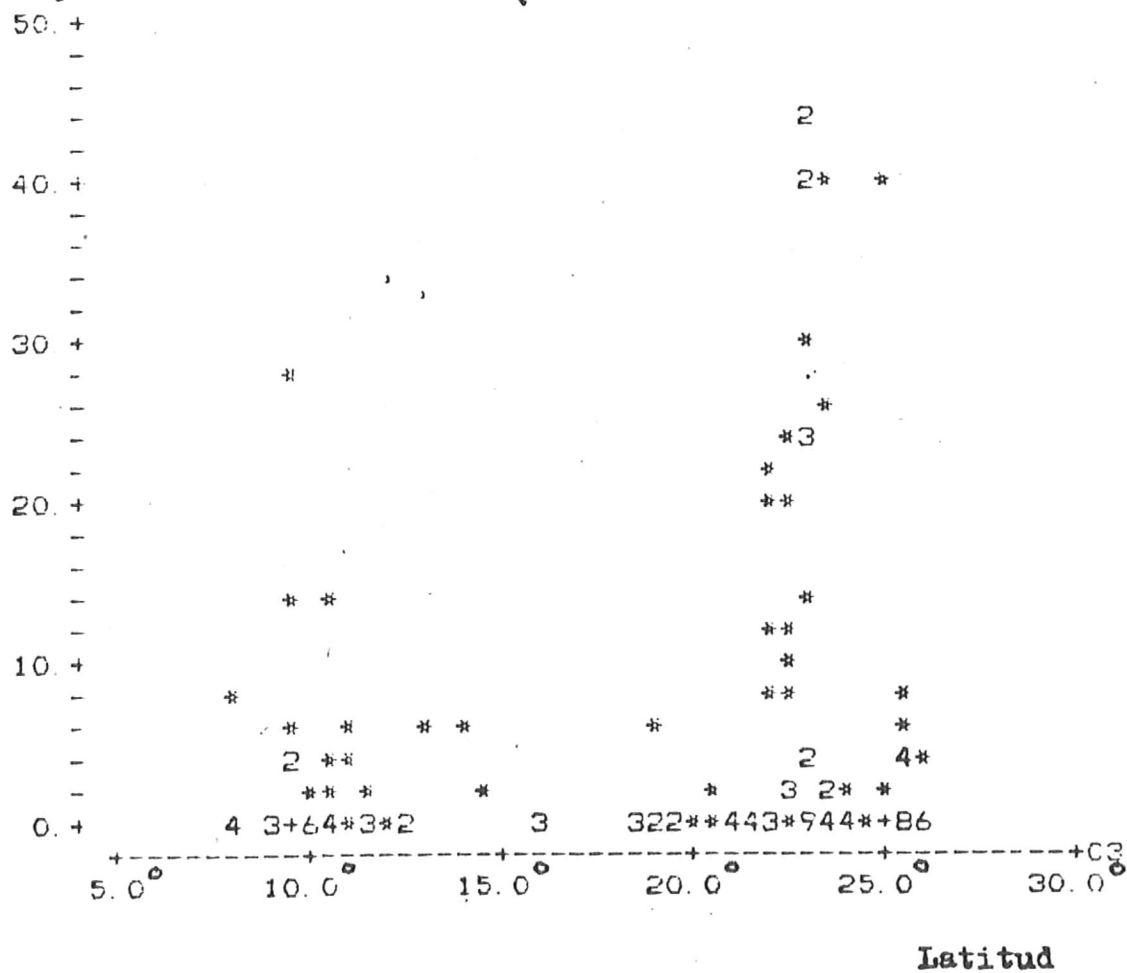
Gráfica 5 .- Captura de Aleta Amarilla
contra Duracion de lance (DL)



Gráfica 6 .- Captura de Barrilete

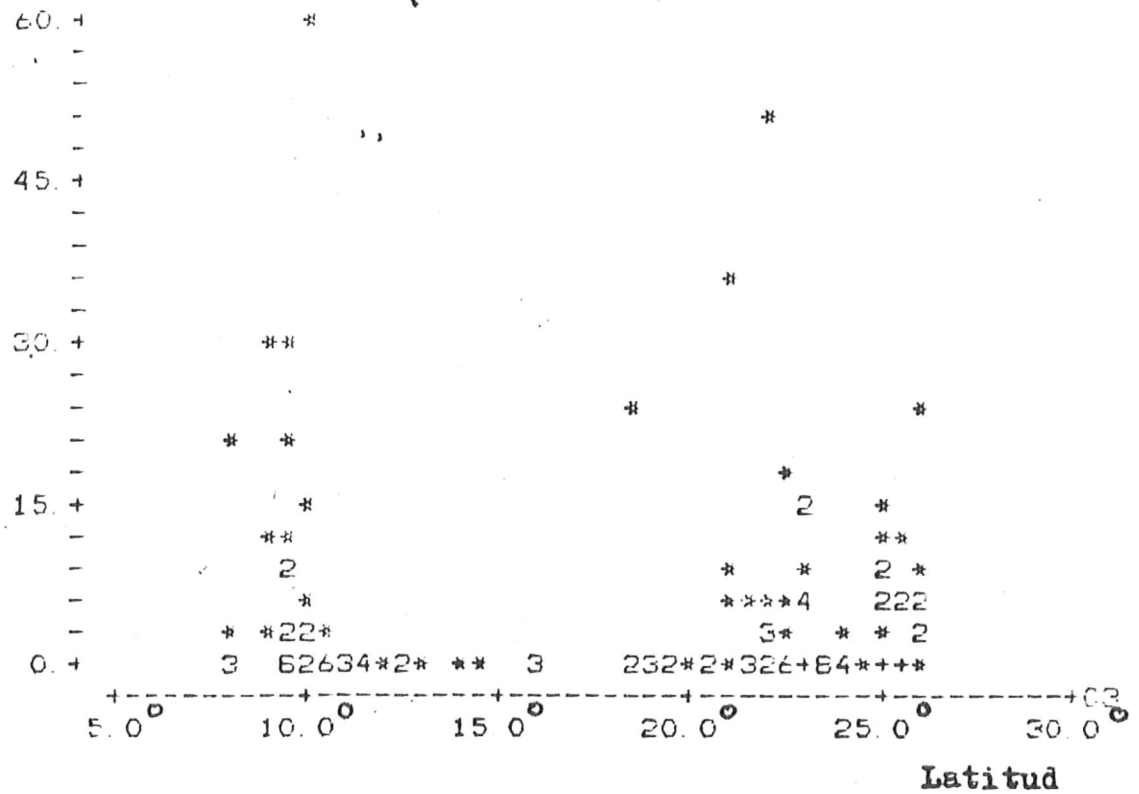
contra Duracion de lance (DL)

Captura de Aleta Amarilla(en Toneladas)



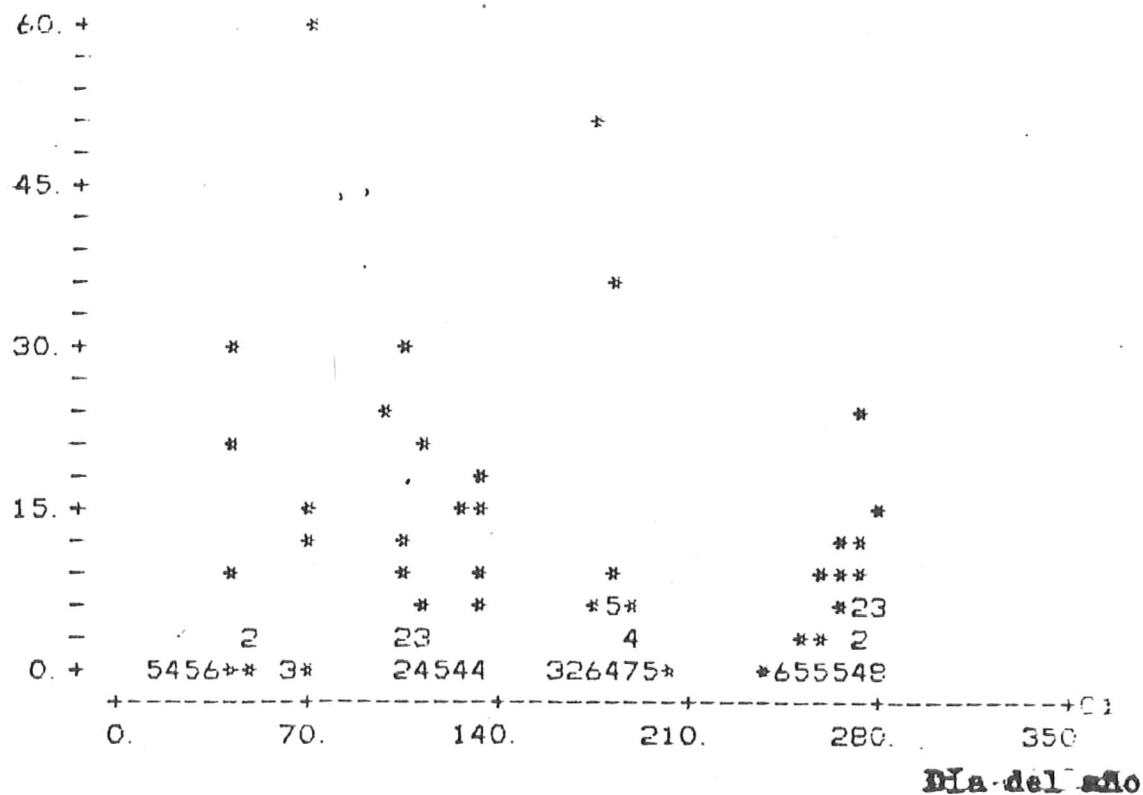
Gráfica 7 .- Captura de Aleta Amarilla contra Latitud

Captura de Barrilete (en Toneladas)



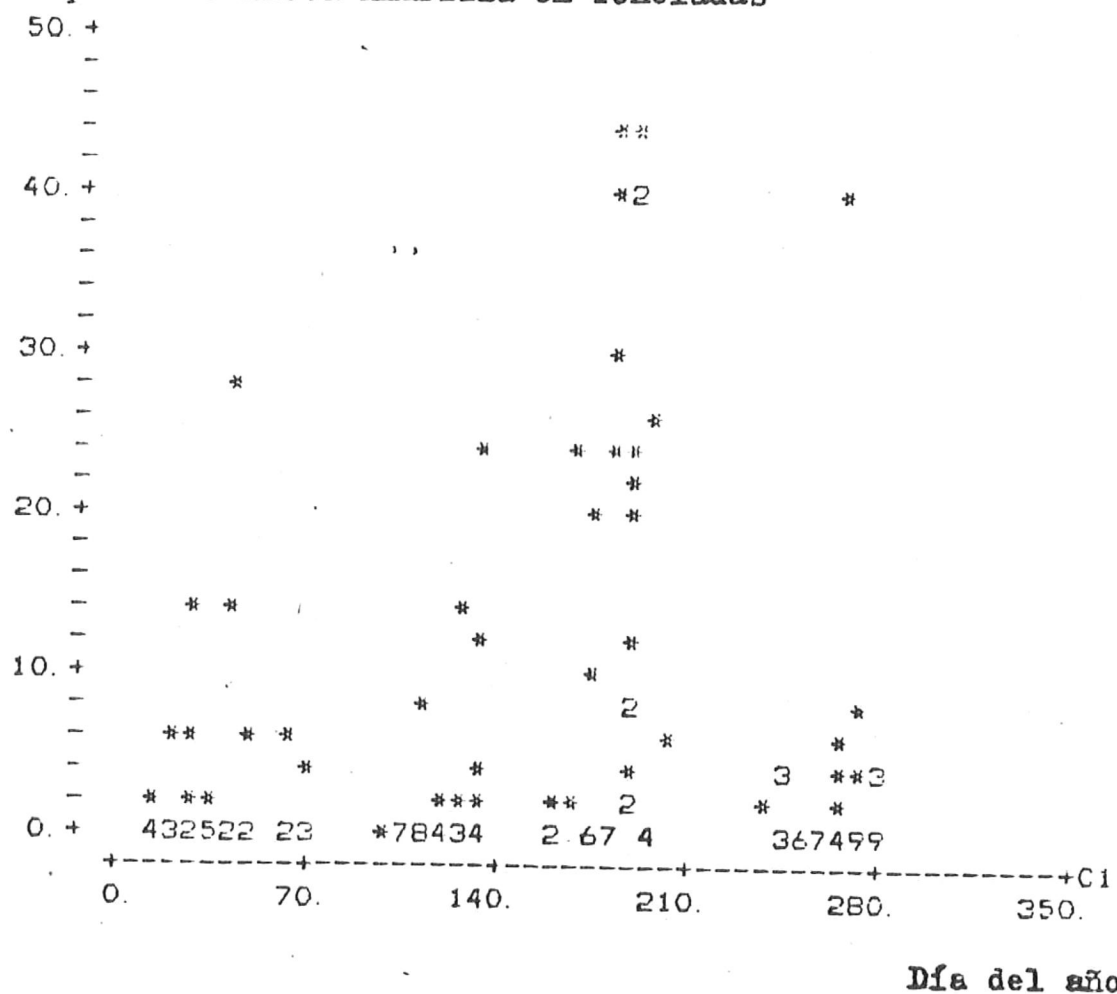
Gráfica 8.- Captura de Barrilete contra Latitud,

Captura de Barrilete en Toneladas



Gráfica 9.- Captura de Barrilete contra día del año
 (Día del año = de 1 a 365).! Se observan cuatro modas, correspondiendo la de mayor captura al cuarto cuatrimestre de pe
ca!

Captura de Aleta Amarilla en Toneladas



- Barkley, Richard A. et al. 1978. Skipjack tuna, K.P. Habitat based on temperature and oxygen requirements. US. Nat. Mar. Fish. Serv. Bull. 76 (3): 635-662.
- Cole, J. S. 1980. Synopsis of biological data on yellowfin tuna in the pacific ocean. Inter. Amer. Trop. Tuna Com. Special Report. 2: 7I-I50.
- Compean, G. 1982. La Pesquería del Atún. Texto en prensa. Documento presentado en la reunion nacional sobre investigaciones científicas pesqueras. Mayo 25-30 1982 Cocoyoc, Morelos, Secretaría de Pesca.
- Dizon, A. E. 1977. Effects of dissolved oxygen concentration and salinity on swimming speed of two species of tunas. US. Nat. Mar. Fish. Serv. Bull. 75 (3): 649-635.
- Forsbergh, E. D. 1980. Synopsis of biological data on the skipjack tuna in the pacific ocean. Inter. Amer. Trop. Tuna Comm. Special Report. 2: 295-360.
- McNiell, R. D. 1977. Interactive data analisis a practical guide. Ed. John Wiley and sons. N.Y. USA.
- Rayan, T. A. 1976. MINITAB Student Handbook. Duxbury Press. Boston Mass.
- Sharp, G. D., and E. Dizon. 1978. The Phisiological Ecology of Tunas. Academic Press. N.Y. USA.
- Sokal, R. R. 1969. Biometry. The principles and practice of statistics in biological reaserch. W.H. Freeman and Co. San Francisco . 776 p.