

DEPARTAMENTO DE PESCA Y CAZA  
SECCION ESTUDIOS BIOLÓGICOS

---

BIOLOGIA PESQUERA

SUMARIO

1. Calendario Ictiológico de San Antonio  
*Oscar Miranda Brandt.* 3
2. Observaciones biológicas en ostras  
(*ostrea chilensis philippi* en Pullinque  
*Iván Solís* 51
3. Experiencia sobre crecimiento de ostras en  
Pullinque  
*Sergio Basulto - Julio Orrego - Iván Solís* 85

---

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
DIRECCION DE AGRICULTURA Y PESCA  
Santiago de Chile  
JUNIO 1967



## CALENDARIO ICTIOLOGICO DE SAN ANTONIO \*

### 1. ENUMERACION DE LA COMUNIDAD DE PECES, MEDIANTE LA RED DE TRES TELAS, EN UN HABITAT ROCOSO

OSCAR MIRANDA BRANDT  
Biólogo Marino  
DEPESCA

#### 1.- ANTECEDENTES

##### 1.1. Generalidades.

Con el fin de establecer las especies que llegan o moran en forma habitual la playa rocosa de la zona de San Antonio se comenzó en el mes de Julio de 1963, un muestreo mensual mediante una red de tres telas. En forma complementaria se usó en varias oportunidades, una red de enmalle que se caló afuera del molo norte de San Antonio y en el interior mismo del Puerto. El uso de esta red tenía como fin, aclarar la distribución aparente de las especies dentro del Puerto de abrigo. El muestreo parcialmente se dió por terminado en Julio de 1964, debido por la casi destrucción del arte de pesca y por dificultades de embarcación.

##### 1.2. División de las Costas.

La zona litoral, para el estudio de los recursos pesqueros, suele ser dividida en tres categorías generales: a) Playas arenosas; b) Costas rocosas; c) Zona de manglares y arrecifes coralinos; naturalmente existiendo intergraduación entre las clasificaciones. Junto con esta clasificación, intervienen otros factores que modifican las condiciones de vida de la fauna, como son los factores de exposición o protección a la acción de los vientos y olas, salinidad, corrientes marinas, etc. Todas estas variables delimitan una forma en el espacio y en el tiempo, y están en un número dado y peculiar para cada especie o grupo de especies; o cualquier otra unidad biológica, Doty 1957, las denomina con el término de bioespacio.

Un interesante estudio del bioespacio y de las interrelaciones entre los tipos de playas, nos da Merriman 1941, (in Merriman & Warfel 1945) con el ejemplo del "Striped Bass", que depende en gran parte del habitat rocoso; y "Silveride" que por su parte desova en los habitat con vegetación (tipo manglar) pero que pasa gran parte de su vida en playas arenosas.

##### 1.3. Muestreo cuantitativo.

###### 1.3.1. Objetivos y problemas.

Los objetivos del trabajo de Merriman & Warfel, 1945, sobre la relación de la zona litoral y costera con respecto a los recursos pesqueros, fueron esencialmente tres:

\* (Trabajo presentado en el III Congreso Latino Americano de Zoología, Santiago Chile 1965)

1) Determinación de la naturaleza de la población de peces de New Haven Harbor, Connecticut; en particular los individuos permanentes y transeúntes de este tipo de habitat, con especial énfasis su abundancia relativa en el ciclo estacional. 2) Una búsqueda de métodos adecuados para un análisis detallado de la historia de vida de los diferentes peces. 3) Tal vez el más importante, según el autor, es obtener la mayor cantidad de datos sobre las especies costeras más pequeñas, base para futuras investigaciones. Las especies encontradas en este trabajo, son los estados jóvenes, futuros reclutas de las pesquerías comerciales más importantes; otros son presas y otros competidores.

Las especies encontradas en este trabajo, fueron clasificadas de acuerdo con su residencia en 4 categorías:

- 1.- Residentes en todos sus estados de vida.
- 2.- Estados inmaduros (juveniles (?)) de especies locales.
- 3.- Jóvenes inmaduros de peces migratorios en reproducción.
- 4.- Migratorios inmaduros.

El muestro se efectuó con un chinchorro o red barredera en lances paralelos a la costa, en forma quincenal.

Por su parte Allen, DeLacy, Gotshall, 1960; puntualizan los objetivos posibles de estudio, al analizar un área determinada.

Estos pueden ser:

- 1.- Abundancia de todas las especies.
- 2.- Abundancia relativa de todas las especies.
- 3.- Abundancia relativa o absoluta de las especies "importantes" o seleccionadas.
- 4.- Frecuencia de presencia de todas las especies "importantes" o seleccionadas.

Los mismos autores indican la existencia de los siguientes problemas junto con el muestreo: (similares al muestreo oceanográfico), el límite del área por estudiar y la frecuencia de los muestreos en el tiempo. Agregan además que es axiomático que todos los artes de pesca son selectivos, ya sea en tamaño, edad, sexo o especies. Las características físicas del aparejo de pesca (malla, anzuelos, etc.) y las corrientes marinas, confabulan en contra de una muestra no selectiva. Para peces del mismo tamaño existen diferencias de conducta específicas y tal vez entre las especies mismas, de acuerdo con la edad. Los peces no se encuentran distribuidos al azar en su ambiente, sino que de acuerdo con sus hábitos de agrupación, migración o preferencias de habitat. Otro problema a encarar, al enfocar la efectividad del equipo de muestreo, es el grado de natación y de inteligencia de los animales, pudiendo el investigador enfrentarse con grupos de animales que sobreviven por evasión de sus predadores, incluso el hombre, ya sea por natación, dispersión, agrupamiento, ocultación, etc., resultando tal conducta indirectamente por el método de muestro de la especie, hecho que debe ser considerado al trazar los objetivos más factibles.

Tal vez el problema mayor en un muestro, es el conocimiento integral del comportamiento de los peces ante el arte de pesca. La visibilidad del arte sumergido, las características de elasticidad de sus fibras, su suavidad, las corrientes marinas, transparencia del agua y el comportamiento de las distintas especies en sus diversas edades y estados fisiológicos, comprometen la eficiencia del muestreo mediante el uso de un arte de pesca determinado.

Ricker (1958), trae el ejemplo de la tasa de supervivencia ( $s$ ) calculada por Rollefson (1953) para el "cod" (*Gadus callarias*) en Lofoten, en base a las capturas efectuadas por redes de cerco, espineles y redes de enmalle. Se obtuvo valores algo mayores para la red de cerco; para el intervalo de edad XI-XII tiene un valor  $s = 0,33$  para el cerco;  $s = 0,29$  para los espineles; y  $s = 0,30$  para las de enmalle; Ricker, concluye sin embargo que "aún el conocimiento de la existencia de una selectividad considerable por parte de la red, no debe desalentar los intentos de obtener algún tipo de información acerca de la tasa de sobrevivencia a partir de la distribución de edades".

Desde la ingeniosa demostración de Goodchild (Davis, 1934, in Graham p. 344, 1956) que una cantidad importante de peces pequeños logran escapar del copo durante la faena de arrastre, los estudios de la selectividad de las artes se han acentuado en importancia tanto para los estudios mismos de selección en el muestreo como para valorar los resultados de protección de la fauna, como es el caso de la fijación de tamaños legales mínimos de malla en las redes comerciales.

Beverton y Holt, 1957, dan una fórmula para el cálculo del factor de selección, el cual consiste en dividir la talla mínima del pez capturado, por la malla del arte.

Saetersdal, 1963, nos dice que "la forma más directa para obtener las propiedades de selectividad de los espineles parece ser la comparación de las capturas tomadas con este arte con aquellas de selectividad conocida".

La necesidad inmediata de obtener datos que den luces sobre la composición por especies de la población de peces de habitat rocoso, abren las posibilidades del uso de la red de tres telas como herramienta de muestreo. Este tipo de arte especialmente confeccionado para la pesca en lugares rocosos, permite presumir un muestreo bastante completo. En todo caso, su uso deja un amplio campo para la comparación y discusión de métodos, al ser usada por primera vez en Chile con este fin.

### 1.3.2. Indices de comunidad.

Para P. Font Quer (1953) la comunidad consiste en un grupo más o menos complejo de animales y plantas que ocupan un área determinada, independientemente del carácter, complicación y estructura de su asociación.

Con el nombre de índices de comunidad o coeficientes de comunidad, queremos englobar los métodos cuantitativos que en alguna forma numérica expresan la interrelación de los individuos existentes en una comunidad biótica.

En el presente trabajo nos interesan solamente las poblaciones de peces que forman la comunidad pesquera de una playa rocosa y por población entenderíamos lo que J. Marr (1957) define por tal: "Una población de peces incluye a todos aquellos individuos de una especie dada, cuando no hay subespecies y si las hay su distribución no es discreta. Incluye además a todos los individuos de una subespecie solamente cuando su distribución es discreta".

Una serie de factores gobiernan la expansión de una población. Malthus nos da la cantidad de alimentos como factor limitante ante una población que crece en progresión geométrica; Fischer (in Severtzov, 1941) modifica la teoría de Malthus tomando en cuenta la fecundidad de la especie, de acuerdo con la edad y Kesteven (in Graham 1956) expone la teoría del equilibrio de la población en base al número de postores y na-

cidos que permanecen en un estado de equilibrio entre sí y las condiciones del medio. Finalmente Pearl (1926) revive la ecuación de Verhulst (1830) (in Severtzov, 1941) para ajustar el crecimiento de la población a una curva logarítmica semejante a una S estilizada, como expresión matemática del crecimiento poblacional.

Sabemos que dos especies que tienen la misma inclinación alimentaria no compiten en un mismo ambiente, tienden a desplazarse y a ocupar nichos ecológicos diferentes. Los individuos compiten entre sí, por el espacio vital, el alimento y condiciones más favorables para su libre desarrollo. Las especies son competitivas entre sí en relación directa con sus semejantes ecológicas, pero tienden a ceder el universo o habitat total a la especie mejor acondicionada a las exigencias del medio. Es decir, dos especies con necesidad biológica semejante no se mezclan para constituir una población mixta de tipo estable. (Clark, 1954).

Clark, nos explica también, el por que de la no dominancia numérica de una misma especie a través del año. En el caso del fitoplancton, prosigue, cuando las condiciones respecto a un factor determinado no son óptimas, se reduce generalmente la amplitud de tolerancia respecto a los otros factores. Estas relaciones generalmente ayudan a explicar el por qué las especies diferentes se suceden unas a otras durante la estación.

Los cambios cíclicos de las condiciones del mar, las diferencias del "clima en el mar" (Tully, 1950), las fluctuaciones a largo plazo (Ketchen, 1956), inciden directamente sobre la composición anual de las comunidades.

La elección de un índice representativo de la comunidad, plantea un nuevo problema, exige un índice que permita la comparación para cada uno y el total de los muestreos, debiendo reflejar, además, la calidad y cantidad de las especies.

Bajo los principios ecológicos expuestos, hemos analizado y explicado la composición y variación estacional de las muestras obtenidas.

## 2.- O B J E T I V O S

- I.- Enumeración de las especies que aparecen mensualmente en un área de costa rocosa.
- II.- Establecer los grupos dominantes, y
- III.- Interrelación de las capturas con factores abióticos.

## 3.- LUGAR, MATERIAL Y METODOS DE TRABAJO

El lugar de muestreo corresponde a la Ensenada Panul, conocida también como Cantera, ubicada al Norte del Puerto de San Antonio, a los 33° 34' 01" Lat. Sur y 71° 38' 25" Long. Oeste, frente al Cerro Centinela (fig. 1). Es una zona más o menos abrigada con oleaje algo fuerte, reventando ocasionalmente las olas en el roquerío; el fondo de la ensenada es rocoso, con predominancia de algas pardas (*Lessonia* sp.) y Corallina. Por las dificultades de transporte, ya que se contó con un pequeño bote de 6 metros de eslora aparejado en dos oportunidades con un motor fuera de borda, los muestreos se hicieron en su mayoría una vez al mes.

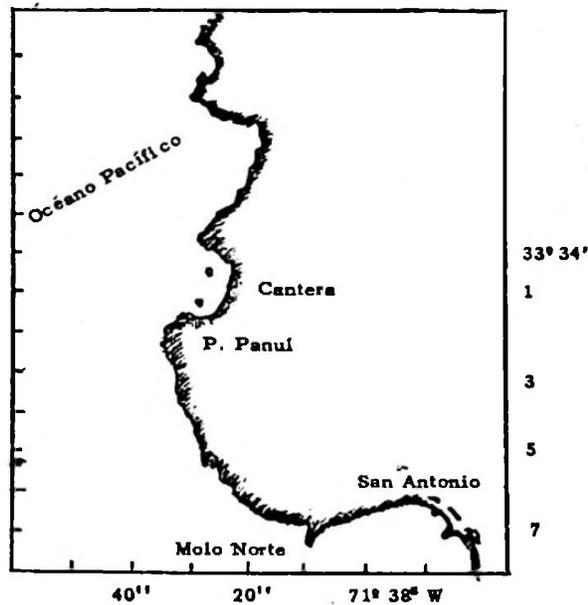


Fig. 1. Area de Muestreo, Canteras, al Norte del Puerto de San Antonio.

La red usada posee las siguientes características: largo: 48,9 mts.; alto: 1,29 mts; 310 mm de malla externa y 97 mm la interna; hilo nylon de 210 D 6, color marrón claro. Con 104 flotadores en la relínga superior.

De acuerdo con la fórmula de Beverton & Holt (1957):

$$L_p \equiv b^X \text{ (tamaño de la malla)}$$

se encontró un factor de selectividad, para la red, de  $b = 1,86$  correspondiendo a la talla mínima de un pez capturado, en este caso un fralle (*Chromis crusma*) de 180 mm de longitud total.

El arte se caló una o dos veces al mes, a una distancia de 20 a 60 metros de la playa, de acuerdo con el oleaje y a una profundidad de 10 a 15 mts por un período aproximado de 12 horas. El correspondiente al lance diurno se efectuaba desde las 8 - 10 de la mañana hasta las 5 - 6 de la tarde: el lance nocturno era desde las 5 - 7 de la tarde hasta las 8 - 10 de la mañana. En el mismo lugar se tomaron datos de temperatura y transparencia del agua.

A veces por motivos del tiempo, fuerte oleaje y viento, que impidieron la maniobra del bote, el arte permaneció en el agua más de 12 horas. Gran cantidad de peces fueron atacados por las babosas de mar (*Polistotrema* sp.) cebándose especialmente sobre las especies de mayor valor económico. (lenguados, rollizos, bilagay y en último término y muy rara vez sobre jerguillas o pimarojas). Además aparecieron cierta cantidad de jaivas (*Ovalipes punctatus*, *Homalaspis plana*). Durante los lances diurnos los peces fueron desenmallados en el mismo lugar de captura, llevándoseles luego al laboratorio donde fueron pesados, sexados separadamente cada uno de los

individuos de cada especie, luego se les extrajo los otolitos, estómagos y gónadas. Algunos ejemplares de clasificación dudosa fueron etiquetados y guardados en formol. Cuando aparecieron pellejos solamente, se les trató de medir y se estimó su peso de acuerdo con otros ejemplares.

Como muestreos adicionales se hicieron pescas experimentales en la parte interna de la Bahía de San Antonio, como asimismo en la parte externa del Molo Norte de este Puerto; usándose redes nylon de 70 mm de malla. Los resultados con esta red sólo fueron cualitativos y de referencia.

Durante los meses de Diciembre y Enero no se pudo salir a la mar por causas de fuerza mayor, especialmente relacionadas con los fuertes vientos y la fragilidad de nuestro bote.

#### 4.- RESULTADOS

##### 4.1. Estudios cualitativos.

##### 4.1.1. Total de especies representadas.

El total de especies capturadas durante el ciclo de muestreo alcanza al número de 29, con 24 géneros.

Las especies pertenecientes a un mismo género son:

Familia: APLODACTYLIDAE.

"Jerguillas"

*Aplodactylus punctatus*

*Aplodactylus* sp. (de ojos grandes y color marrón oscuro.)

Familia: OPHIDIDAE

"Congrios"

*Genypterus chilensis*

*Genypterus blacodes*

Familia: BOTHIDAE

"Lenguados"

*Paralichthys adspersus*

*Paralichthys microps*

*Paralichthys macrops*

Familia: SCORPENIDAE

"Cabillas"

*Sebastes oculatus*

*Sebastes prognathus*

El resto de las especies aparecidas puede consultarse en la Tabla N° 1

#### 4.1.2. Especies representadas en los lances diurnos.

El número que aparecieron en estos lances alcanza a 20 (Tabla N° 2), de las cuales las once siguientes son comunes con las que aparecen en los lances nocturnos.

*Aplodactylus punctatus*  
*Cheilodactylus variegatus*  
*Halaaelurus chilensis*  
*Chromis crasma*  
*Sebastodes oculatus*  
*Isacia conceptionis*  
*Paralichthys microps*  
*Serirolella porosa*  
*Mugiloides chilensis*  
*Sebastodes prognathus*  
*Calliclinus genigutatus*

Las especies representadas exclusivamente en los lances diurnos son:

*Aplodactylus* sp.  
*Primelometopon darwini*  
*Aucheinionchus variolosus*  
*Bovictus chilensis*  
*Callorhynchus callorhynchus*  
*Cilus montii*  
*Paralichthys adpersus*  
*Paralichthys macrops*  
*Salarias chilensis*

con una captura total de 12 individuos para todo el ciclo de muestreo. El total de ejemplares capturados durante las capturas diurnas alcanza a 238 especímenes.

#### 4.1.3. Especies representadas en los lances nocturnos.

De un total de 17 especies que aparecieron en los lances nocturnos, 6 son exclusivas, con 11 individuos.

*Graus nigra*  
*Genypterus chilensis*  
*Eleginops maclovinus*  
*Prolatilus jugularis*  
*Raja flavirostris*  
*Stellifer minor*

(Ver Tabla N° 3).

#### 4.2. Estudios cuantitativos.

##### 4.2.1. Abundancia relativa.

Allen, Delacy y Gotshall, 1960, exponen las dificultades del muestreo mediante redes de enmalle, haciendo referencia al trabajo de Carlander (1953) y Mayr (1950); estos autores exponen que muchas especies son más susceptibles que otras a ser capturadas por un arte de enmalle, pudiendo no dar un valor representativo. Al hacer

la comparación entre las abundancias de las diferentes especies, sin embargo luego afirman, Allen et al., que existen trabajos representativos de la abundancia relativa de cada especie en el tiempo y espacio mediante el uso de redes de enmalle, pero estos datos no podrían usarse para comparar la abundancia relativa "verdadera" entre las especies.

Teniendo en cuenta estas opiniones y presumiendo una selectividad menor por parte de este tipo de aparejo de pesca, respecto a la talla de los peces, ya que en la práctica esta red cuenta con tres paños (en realidad tres redes, una de malla pequeña y dos grandes que la cubren), eliminarían hasta cierto punto la selectividad de tamaño, por el tipo mismo de malla y la forma de captura de embolso del pez.

No se ha tenido oportunidad de conocer un trabajo crítico del comportamiento de las especies ante este tipo de arte, quedando un amplio camino de investigación a este respecto. En todo caso, las relaciones que se dan son válidas para la pesca comercial, quedando por idear nuevas experiencias que den el "valor real" de las interrelaciones.

#### 4.2.1.1. Abundancia relativa de las especies en los lances diurnos.

Con este fin se usó el criterio adoptado por Warfel y Merriman (1944) los cuales determinan la abundancia relativa asignando un puntaje máximo de diez unidades a la especie más representada numéricamente; 9 puntos a la siguiente y finalmente 1 punto a la representada en décimo lugar. Al final de las experiencias se sumaron los puntajes parciales (mensuales en este caso) para dar el rango anual. Los resultados obtenidos para nuestra experiencia se encuentran resumidos en la tabla N° 2.

Las especies que ocupan los cuatro primeros lugares son:

- 1.- *Aplodactylus punctatus*
- 2.- *Cheilodactylus variegatus*
- 3.- *Halaaelurus chilensis*
- 4.- *Mugiloides chilensis*

La captura total de ejemplares pertenecientes a estas especies durante los diez meses de muestreo alcanzó a un número (N en el futuro) de 211 ejemplares en los lances diurnos y 118 ejemplares en los nocturnos, es decir, un total de 329 individuos de una captura anual de 441 especímenes. Estas cuatro especies representan un 74,6% de la captura anual.

#### 4.2.1.2. Abundancia relativa de las especies en los lances nocturnos.

Para las especies capturadas durante las pescas nocturnas se usó el mismo sistema de evaluación, resumiéndose los datos en la tabla N° 3.

Las especies que aparecen en los cuatro primeros puestos de abundancia relativa son:

- 1.- *Sebastodes oculatus*
- 2.- *Halaaelurus chilensis*
- 3.- *Aplodactylus punctatus*
- 4.- *Cheilodactylus variegatus*

El número de ejemplares obtenidos en el ciclo de muestreo alcanza a 144 para estas especies, es decir, representan un 70,9% del total de las capturas nocturnas.

#### 4.2.2. Abundancia total.

##### 4.2.2.1. Pescas diurnas.

En cuanto a la abundancia total por especies se adoptó nuevamente el sistema de Warfel y Merriman, el cual consiste en sumar las frecuencias parciales, mensuales en nuestro caso, para el ciclo considerado, anotando de acuerdo con la cantidad el rango que le corresponde, calculándose además el porcentaje de acuerdo con el total de ejemplares capturados.

En los lances diurnos se encontró en los mismos lugares, las mismas especies que las detalladas para la abundancia relativa, pero en un orden algo diferente:

- 1.- *Aplodactylus punctatus*, con 71,5% del total de ejemplares en el ciclo de muestreo
- 2.- *Halaelurus chilensis*, con 7,4%
- 3.- *Cheilodactylus variegatus* 6,3%
- 4.- *Mugiloides chilensis* 3,7%

más detalles pueden consultarse en la tabla N° 2.

##### 4.2.2.2. Pescas nocturnas.

Respecto a las especies que aparecen en las capturas nocturnas, se obtuvo la siguiente ordenación:

- 1.- *Aplodactylus punctatus* con 28,5% del total de ejemplares en el ciclo de muestreo.
- 2.- *Sebastodes oculatus* 18,2%
- 3.- *Halaelurus chilensis* 16,2%
- 4.- *Cheilodactylus variegatus* 8,0%

las especies que siguen en importancia se encuentran anotadas en la tabla N° 3.

#### 4.2.3. Especies que aparecen en las capturas mensuales.

##### 4.2.3.1. Capturas diurnas.

Año 1963

AGOSTO:

Las especies capturadas son: *A. punctatus* con 52 individuos; *Aplodactylus* sp. (Jerguilla de ojos grandes) N=2; *Ch. variegatus* N = 1; *M. chilensis* N = 3; *Salarias chilensis* N = 1

SEPTIEMBRE:

En este mes se encontraron 7 especies: *Aplodactylus punctatus* con 34 ejemplares; *Aplodactylus* sp. (Jerguilla de ojos grandes) N = 1; *Ch. variegatus* N = 2; *H. chilensis* N = 4; *P. adpersus* N = 1; *P. macrops* N = 1 y *S. oculatus*. N = 1

Las capturas se efectuaron sobre 3 especies solamente: *A. punctatus* N = 28; *C. genigutattus* N = 1; *M. chilensis* N = 2.

## NOVIEMBRE:

El número de especies alcanza a siete: *A. punctatus* con  $N = 7$ ; *C. genigutattus*  $N = 1$ ; *Ch. variegatus*  $N = 2$ ; *Ch. crusma*  $N = 1$ ; *H. chilensis*  $N = 5$ ; *S. oculus*  $N = 1$ ; *S. prognathus*  $N = 1$ .

1964.-

## FEBRERO:

Cuatro son las especies representadas: *A. punctatus* con  $N = 16$ ; *Ch. variegatus*  $N = 4$ ; *Ch. crusma*  $N = 1$ ; *S. oculus*  $N = 2$ .

## MARZO:

Conséis especies: *A. variolosus*  $N = 1$ ; *A. punctatus*  $N = 10$ ; *Ch. variegatus*  $N = 1$ ; *H. chilensis*  $N = 2$ ; *M. chilensis*  $N = 1$ .

## ABRIL:

Con *A. punctatus*  $N = 16$ ; *Ch. variegatus*  $N = 1$ ; *H. chilensis*  $N = 1$ ; *M. chilensis*  $N = 3$ ; *P. darwini*  $N = 2$ .

## MAYO:

*H. chilensis*  $N = 1$ ; *M. chilensis*  $N = 3$ .

## JUNIO:

*Aplodactylus* sp.  $N = 2$ ; *B. chilensis*  $N = 1$ ; *H. chilensis*  $N = 3$ ; *I. conceptionis*  $N = 1$ ; *Cilus montii*  $N = 1$ .

## JULIO:

*A. punctatus*  $N = 12$ ; *C. genigutattus*  $N = 1$ ; *H. chilensis*  $N = 2$ ; *M. chilensis*  $N = 1$ ; *P. microps*  $N = 1$ ; *S. oculus*  $N = 1$ ; *T. murphyi*  $N = 1$ .

## 4.2.3.2. Capturas Nocturnas.

## AGOSTO: 1963.

*A. punctatus* con  $N = 17$ ; *Ch. variegatus*  $N = 2$ ; *G. nigra*  $N = 3$ ; *H. chilensis*  $N = 1$ ; *I. conceptionis*  $N = 1$ ; *S. oculus*  $N = 13$ ; alcanzando la captura total a 37 ejemplares con un peso de 25 Kgs.

## OCTUBRE:

*A. punctatus* con  $N = 2$ ; y 1,080 kgs; *H. chilensis* con  $N = 7$  y 4,750 kgs; *I. conceptionis* con  $N = 3$  y 1,200 grs aproximadamente; *P. microps*  $N = 1$  con un peso de 355 grs; *S. oculus* con  $N = 5$  y un peso total de 1,620 kgs; *S. prognathus*  $N = 4$  y 1,715 kgs de peso total.

## FEBRERO: 1964.

*A. punctatus* con 25 ejemplares con un peso total de 18,965 kgs; *Ch. variegatus* con 5 ejemplares y un peso total de 2,865 kgs; *H. chilensis*  $N = 4$

y un peso de 2,300 kgs; *I. conceptionis* N = 1 y un peso de 200 grs; *S. oculus* N = 2 y 725 grs; *S. prognathus* con N = 2 y 800 grs aproximadamente.

**MARZO:**

Representado por 8 especies con una captura total de 37 ejemplares. Se obtuvieron ejemplares de Jerguilla, *A. punctatus* en un número de 9 y un peso de 6,010 kgs; un rollizo *M. chilensis* con 975 grs; un *Ch. variegatus* de 33 cms de talla; 5 *H. chilensis* con un peso total de 2,770 kgs; 1 torito *B. chilensis* de 265 grs; 1 ejemplar de frailecito *Ch. crusma* de 160 grs; *P. microps* N = 1; *S. oculus* N = 7, con 2,400 kgs.

**ABRIL:**

Con 9 especies y 19 especímenes. *A. punctatus* N = 1 y 1 kg aproximadamente; *Ch. variegatus* N = 2 y 1,500 grs aproximadamente; *Ch. crusma* N = 4 y un peso total de 700 grs; *G. chilensis* con un ejemplar de 800 grs; *H. chilensis* N = 4 y 2,430 kgs; *I. conceptionis* y *M. chilensis* con N = 1 y N = 2 respectivamente, con un peso de 510 y 1630 grs; *R. flavirostris* de 95 cms de largo total; *S. oculus* con 1,110 grs.

**MAYO:**

Con 5 especies y 15 individuos. *G. chilensis* de 1,130 grs de peso; *H. chilensis* de 700 grs; *S. oculus* de un peso total de 1,715 grs. para 4 ejemplares; *S. porosa* de 39 cms de talla.

**JUNIO:**

Con 9 especies y 13 ejemplares. *Aplodactylus punctatus* con 1 individuo de 960 grs; *Aplodactylus* sp. (ojos grandes) de 525 grs; *B. chilensis* N = 1 y 28 cms de talla; *Ch. variegatus* N = 1 con un peso de 770 grs; *E. maclovinus*, róbalo, dos ejemplares con un peso cercano a los 2,500 kgs; *G. chilensis* de 4,500 grs y 95 cms de talla. *I. conceptionis*, 1 ejemplar de 36 cms de talla; *S. oculus* 2 ejemplares con un peso total de 880 grs; *S. prognathus* 3 individuos con un peso total de 965 grs.

**JULIO:**

Con 9 especies y 23 ejemplares. *A. punctatus* N = 3 con 1,825 grs. *Ch. crusma* N = 2 con 300 grs; *H. chilensis* N = 4 y 2,570 grs; *M. chilensis* N = 3 con tallas de 53-52 y 48 cms; *P. microps* N = 1 y 230 grs; *P. jugularis* de 33 cms; *S. prognathus* N = 1 y 300 grs; *S. oculus* N = 1 y 380 grs; *S. porosa* N = 7 y 4,145 kgs.

**4.3. Evaluación de la comunidad.**

El problema de la elección de un coeficiente representativo para este tipo de estudio, se ha esbozado en la parte correspondiente a los antecedentes 1.3.2. Índices de comunidad. A continuación y en forma comparativa se detallan tres métodos para resolver el problema.

**4.3.1. Coficiente de Comunidad (P. Jaccard).**

De acuerdo a la formulación matemática de P. Jaccard (in P. Font Quer, 1953, *Coficiente de Comunidad*) que estudió comunidades vegetales, hemos calculado

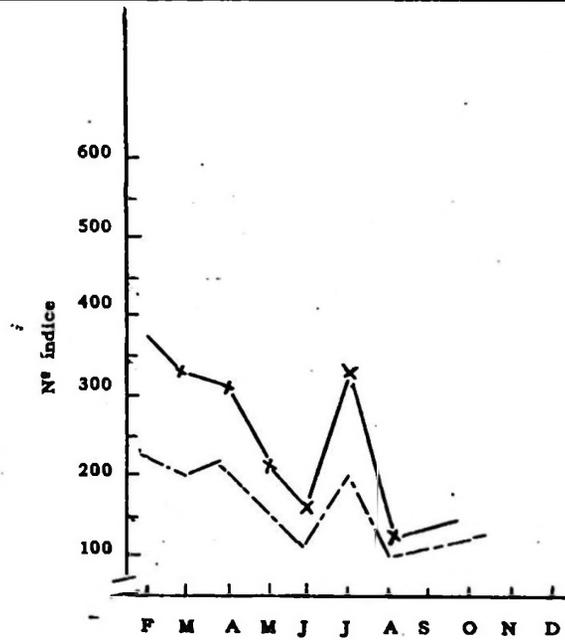


Fig. 2.- Comparación mensual total de las capturas nocturnas con diurnas. Línea entera, coef. de Jaccard; punteada, porcentaje de especies comunes.

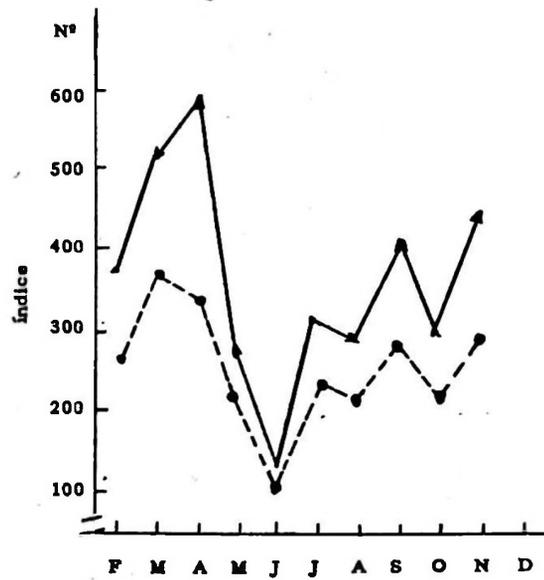


Fig. 3.- Ciclo de los coeficientes de comunidad para las capturas diurnas. Línea entera, coeficiente de Jaccard; punteada, porcentaje especies comunes.

en base al total de especies y el número de especies comunes (tabla N° 4) los coeficientes de comunidad para meses recíprocos entre los lances nocturnos y diurnos (tabla N° 5). Estos cálculos se hicieron en base a la fórmula:

$$C_j = 100 \times \frac{N^\circ \text{ especies comunes}}{\text{Total especies} - N^\circ \text{ especies comunes}}$$

#### 4.3.1.1. Comparación capturas diurnas con nocturnas.

Haciendo uso de este coeficiente las capturas diurnas y nocturnas se compararon mes a mes y se sumaron los nueve valores parciales que se anotaron como total en la tabla N° 5. Su graficación, fig. 2, nos permite apreciar por lo menos dos modos en el ciclo estudiado. Uno a comienzo del año, en el mes de marzo, fines de verano con un coeficiente máximo de 379 respecto al resto del año. El segundo modo se perfila en Julio, invierno, y alcanza un valor de 327. Con mucha probabilidad se podría inferir un tercer modo a fines del año, de septiembre a diciembre, pero es una afirmación que necesita confirmación. Por de pronto, este coeficiente nos indicaría que las mayores afinidades entre las capturas diurnas y nocturnas ocurren a fines de verano y principios de invierno, pudiendo existir un tercer grupo de primavera.

#### 4.3.1.2. Estudio de las capturas diurnas.

El coeficiente de comunidad de Jaccard, para las capturas diurnas, sigue un ciclo de tres modas; el primero en los meses de verano otoño, febrero a junio, con un pico de 613 para abril, es el coeficiente más alto de comunidad para un mes dado con respecto a los restantes. (Tabla N° 6, fig. 3). Luego siguen dos modos, uno con un máximo en julio y el segundo modo en importancia con un máximo en septiembre con un valor de 411 y el modo que se destaca al final, parece que puede ser considerado como parte del modo verano-otoño. Existe, sin embargo, una separación neta para dos épocas del año, señalada por el valor mínimo del coeficiente, el que ocurre en el mes de junio con un valor de 109. Los modos nos indicarían grupos dominantes respecto a determinados períodos del año, dentro de la comunidad.

#### 4.3.1.3. Estudio de las capturas nocturnas.

La suma de los coeficientes para la comparación de un mes con respecto a los restantes, se encuentran resumidos en la tabla N° 7, para los lances nocturnos; habiéndose graficado y representado los datos en la fig. 4. El estudio del ciclo de este coeficiente, en la figura que se hizo referencia, permite reconocer dos modos importantes, casi de la misma amplitud y probablemente de período semejante. El primer modo se esboza entre los meses de febrero a abril, con un manifiesto descenso en abril y luego se marcan los dos modos siguientes, uno entre mayo y junio, adosado al modo mayor que abarca los meses de junio a noviembre, es decir, volvemos a encontrar los tres grupos con períodos semejantes de duración visualizados en la comparación de las capturas diurnas con las nocturnas.

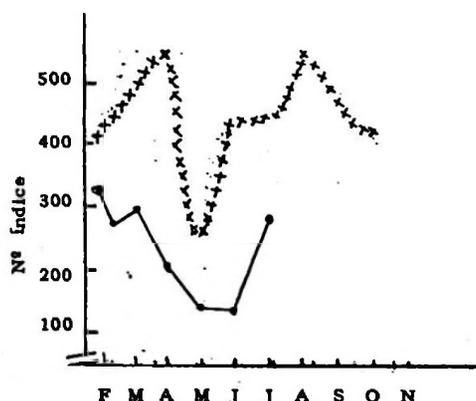


Fig. 4.- Comparación coeficientes de comunidad lances nocturnos. Línea XXX, coeficiente de Jaccard; línea entera, porcentaje especies comunes.

#### 4.3.2. Índice de las especies comunes.

Como un segundo método comparativo de las características cuantitativas de la comunidad en estudio, se calculó el porcentaje de especies comunes en meses recíprocos de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$S_{pc} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de especies comunes}}{\text{Total de especies}} \times 100$$

Los datos originales y los calculados con esta fórmula se encuentran ordenados en las tablas N° 4, 5 y 6.

##### 4.3.2.1. Comparación capturas diurnas con nocturnas.

Los datos que se obtienen con este método son exactamente iguales a los obtenidos con el coeficiente de Jaccard (4.3.1.1). Como puede apreciarse en la fig. 2, existe un estrecho paralelismo pero con valores más bajos.

##### 4.3.2.2. Estudio de las capturas diurnas.

La fig. 3 nos muestra nuevamente que las conclusiones que se pueden extraer respecto a las ondulaciones que presenta la graficación de este índice es muy semejante, casi paralelo a las posibles de obtener con el coeficiente de comunidad de Jaccard. (4.3.1.2) Un ciclo trimodal.

##### 4.3.2.3. Estudio de las capturas nocturnas.

La graficación de este coeficiente, fig. 4, difiere un poco de la presentación del coeficiente de Jaccard. Se observan dos módulos solamente y algo desplazados con respecto al coeficiente de comunidad. El máximo de especies comunes entre los dos períodos de captura ocurre en febrero y los meses entre agosto y octubre. El mínimo se manifiesta entre junio y julio, meses en que el coeficiente de comunidad indica un grupo modal. El coeficiente de Jaccard y la expresión porcentual de especies comunes nos indican, tanto para las relaciones inter como intra lan-

ces nocturnos y diurnos, para el ciclo de muestro, dos grupos más notorios, uno de verano, otro de invierno y uno de transición otoño invierno.

#### 4.3.3. Ley de la Progresión Geométrica de Motomura.

Motomura (1932) correlaciona el log. del número de individuos vs. su rango en número. El grado de correlación entre estos datos y la inclinación de la recta nos dan valores de apreciación de las características de la comunidad.

Yamamoto (1950), usa este sistema para separar las poblaciones bentónicas en la Bahía de Mutsu, región del Estrecho de Tsugaru (141° E; 41° N) en el mar del Japón. La fórmula dada por Motomura, es la siguiente:

$$\log y + ax = b$$

donde "y" es el número de individuos de una especie; "x" su rango en número. Con el fin de atestiguar esta relación, se calcula el coeficiente de correlación "r", lo que denominan tasa de semejanza, de acuerdo con una tabla de valores de "r" y los grados de libertad calculados de la manera siguiente:

$$\text{Grado de libertad (G)} = \text{Total especies} - 2$$

es decir, al total de especies existentes en el par comparado se le restan los dos valores que se pierden por la comparación. El valor "a" nos indica la complejidad de la comunidad, indicando con la inclinación de la recta el tamaño de la escala "x"; "b" por su parte es una constante que indica la densidad de la población (in Yamamoto, 1952).

##### 4.3.3.1. Comparación captura lances diurnos y nocturnos.

Los datos mensuales originales (tabla N° 8) fueron agrupados por estaciones del año, dándose un factor de ponderación de acuerdo con el número de meses representativos para cada par de estaciones comparadas. Luego por el método de cálculo de coeficientes de correlación (Snedecor, 1959, p. 162) se estableció la tasa de semejanza y aplicabilidad de la ley de progresión geométrica de Motomura para el número de individuos y su rango en las distintas estaciones del año. Estos valores de correlación se encuentran resumidos en la tabla N° 10. Así para las capturas diurnas, la ley de progresión geométrica es aplicable a un nivel de un 1% de confianza para las estaciones de invierno y primavera y a un nivel de 5% para los grupos de otoño y verano. Para las capturas nocturnas, por otra parte, las progresiones geométricas para los grupos de primavera y verano son aceptables al nivel de 1% de significación y se rechaza la Ley de Motomura para la composición de las capturas nocturnas efectuadas en otoño e invierno. Tal vez los coeficientes bajos de correlación obtenidos para estas dos estaciones se deban al alto número de especies existentes y al escaso número de ejemplares colectados, junto con dos o tres especies dominantes en cantidad, provocan un descenso rápido en la ordenación de los valores de rango específico, que son usados por varias especies con el mismo número de ejemplares. (tabla N° 10).

De acuerdo con las ecuaciones calculadas para el log. del número de ejemplares y su rango en las capturas diurnas, el coeficiente "a" (tabla N° 11) para la ecuación de primavera es el más bajo de las estaciones, indicando, por lo tanto, la mayor diversidad de especies; en segundo lugar viene el coeficiente de otoño, luego el coefi-

ciente "a" de invierno y finalmente el de verano. En relación con la densidad de población, tiene la siguiente ordenación de mayor a menor: verano con "b" = 1,5051; otoño, b = 1,4657 primavera, b = 0,4773 y finalmente invierno con b = 0,3089. Para las capturas nocturnas, son dos las relaciones aceptadas, primavera y verano, poseyendo una diversidad mayor de especies las estaciones de primavera con un "a" 0,1580 y de verano con "a" 0,2450. El valor "b" de densidad es mayor para el verano que para primavera en los lances nocturnos.

Al efectuar las comparaciones de los lances diurnos entre estaciones recíprocas, los coeficientes de correlación (tabla N° 12) son todos aceptados al nivel del 1%, de acuerdo con los grados de libertad anotados.

La semejanza entre los diversos períodos del año se pueden agrupar de la siguiente manera:

Grupo con  $r = 1$

Primavera con Invierno

Verano con Otoño

Verano con Invierno.

Grupo con "r" cercano a .870

Otoño con Invierno

Grupo con "r" cercano a .810

Primavera :Otoño

Verano con Primavera

Lo que indicaría la existencia de tres grupos que se complementan para ocupar este nicho ecológico en el ciclo anual.

Para los lances nocturnos, las diferencias entre los coeficientes de correlación, no son tan grandes, pero pueden distinguirse 3 grupos en base a los niveles de significación de la correlación.

Grupo con "r" cercano a .990 al nivel del 1%

Verano Primavera

Otoño Invierno

Verano Otoño

Verano Invierno

Grupo con "r" cercano a .950 al nivel del 5%

Primavera Otoño

Grupo con "r" cercano a .910 al nivel del 5%

Primavera Invierno.

Esto podría interpretarse como un grupo de individuos que aparece durante todo el año en las capturas diurnas y estarían representados por el coeficiente de correlación igual a 1. El segundo grupo, en las capturas diurnas, estaría dado por las especies comunes de otoño con el invierno y el tercer grupo con las especies de primavera otoño verano, con "r" = .810.

En las capturas nocturnas, se distinguen nuevamente tres grupos; un grupo que aparece durante todo el año, con un valor de  $r = .990$ ; otro de primavera otoño con  $r$  cercano a .950 y otro de primavera invierno con  $r = .910$ .

Motomura nos dice que el coeficiente "a" de una serie logarítmica nos indica la abundancia de las especies. Con este fin se calcularon los valores mensuales de las ecuaciones correspondientes, haciendo separación de las capturas diurnas y nocturnas (tablas N° 13 y 14). Luego los valores de "a" fueron ploteados, fig. N° 5 para los meses respectivos, observándose tres períodos de abundancia, o invasión de especies. Así en los lances diurnos reconocemos la mayor afluencia de especies en los meses de primavera, la segunda en invierno y la tercera en verano. Las capturas nocturnas son semejantes, la mayor abundancia, algo desplazada con relación a la captura diurna se encuentra en el período comprendido entre fines de invierno y principios de primavera, el segundo grupo de importancia en cuanto a diversidad de especies aparece de abril a junio y el tercero en los meses de verano.

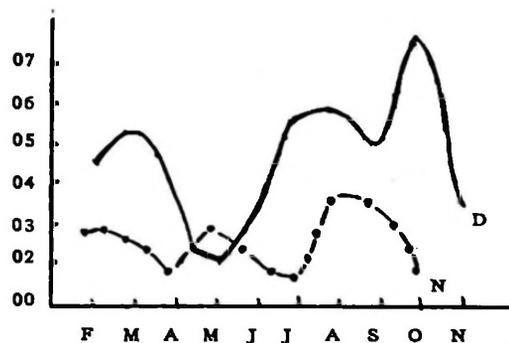


Fig. 5.- Coeficiente a, de diversidad de especies, ciclo anual. (D = diurnos; N = nocturnos.)

Respecto al coeficiente "b", (fig. 6) que nos indica la densidad de población, presenta una modulación u oscilación semejante a la de la diversidad de especies. Al aumentar el valor de "a" (disminuyendo en número las especies) aumenta el valor de "b" (la densidad de población); la única excepción a esta forma de presentación de datos ocurre en el mes de octubre, para los lances diurnos, aumentando "a" y disminuyendo "b"; es decir que junto con el número mínimo de especies la densidad es de un valor medianos comparado con el resto del año.

#### 4.4. Rendimiento por unidad de esfuerzo.

El valor que se establezca para la abundancia relativa o total de una especie determinada mediante la captura por unidad de esfuerzo, es fundamental para la reglamentación de las pesquerías comerciales. (Clark, 1956; Ricker, 1958, in DeLacy 1960). Sin embargo, para la validez del uso de la captura por unidad de esfuerzo para redes de enmalle, es necesario tener datos: 1°.- Sobre la variación de la captura y confiabilidad de los promedios de combinaciones de juegos de redes. 2°.- De la selectividad del arte; 3°.- Sobre la variación estacional de la captura. Acerca de este último punto, Moyle, 1950, presumió: 1.- que el muestreo fue al azar; 2.- que el movimiento de las asociaciones de peces eran similares bajo condiciones semejantes. Junto con estas presunciones que hacemos nuestras, para nuestro arte, agregamos: 3.- la continuidad del uso del mismo arte de pesca durante el ciclo de muestreo, estableciéndolo como patrón para este tipo de pesca; 4.- se sabe que existen hábitos migratorios de las especies de acuerdo con el ciclo nictameral, por lo que las capturas son comparables en

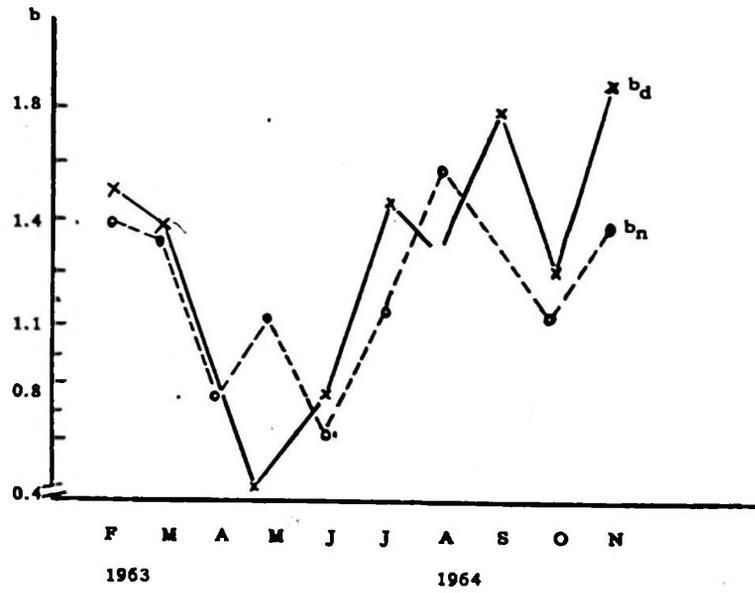


Fig. 6.- Coeficiente b, ciclo del coeficiente de densidad de Motomura. (b<sub>d</sub> = capturas diurnas; b<sub>n</sub> = capturas nocturnas.)

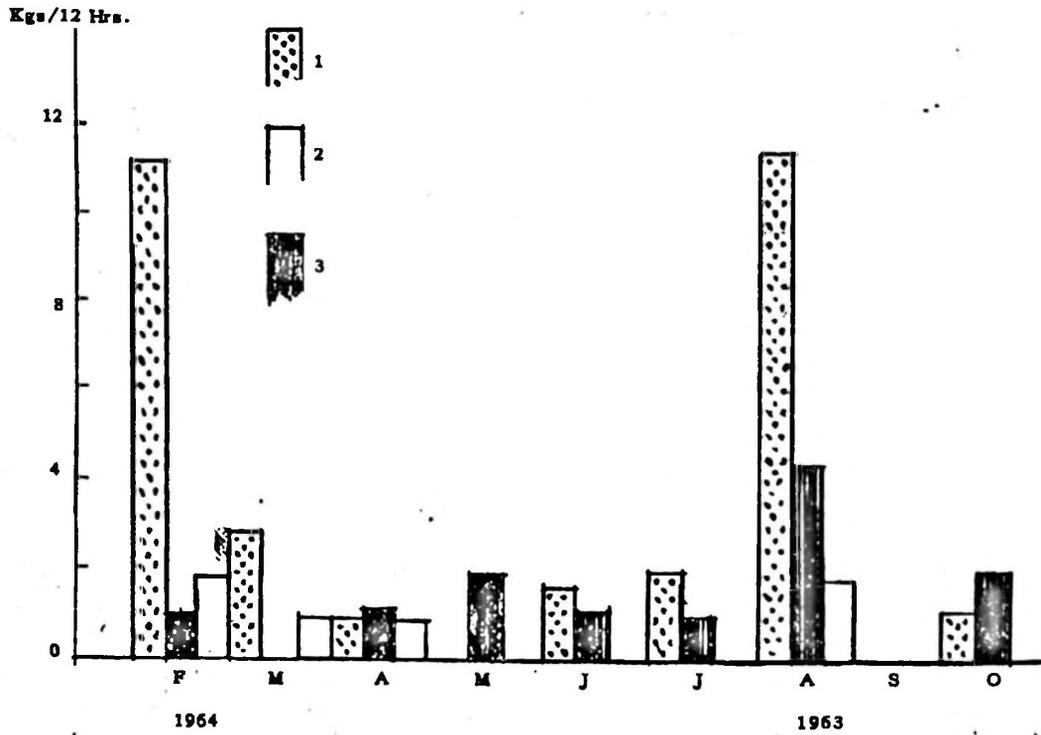


Fig. 7.- Rendimiento mensual de las capturas diurnas. (1 = *A. punctatus*; 2 = *M. chilensis*; 3 = *S. oculatus*.) (Kgs/12 hrs)

períodos similares de tiempo, noche, día. 5.- que en ningún momento se pretendió muestrear "la totalidad" de la comunidad para tener una representación "real" de ella, sino que por las características de construcción y maniobrabilidad del arte, las capturas obtenidas representan la pesca comercial más adecuada en este tipo de roquerío. Sin embargo es necesario un estudio más acabado que permita comparar el comportamiento de este arte a profundidades diferentes, como así también con el rendimiento de otros tipos de redes.

El sistema usado para representar el rendimiento de las especies más características del habitat consistió en calcular la captura correspondiente a 12 horas de inmersión del arte.

Los rendimientos máximos para el "rollizo" *Mugiloides chilensis*, se obtuvieron en abril y agosto, con 4,9 y 7,6 kgs. respectivamente. La "cabrilla", *Sebastes oculatus*, presenta un máximo en agosto con 6,5 kgs. En cuanto a la "jerguilla", *Aplodactylus punctatus*, los máximos ocurren en febrero y agosto con 25,6 y 29,2 kgs respectivamente. Los detalles de los rendimientos mensuales se pueden ver en la tabla N° 15, habiéndose graficado los datos en la fig. 7, para las capturas diurnas, obteniendo la jerguilla el máximo de 35 kgs en octubre.

En las capturas nocturnas, tabla 16, la jerguilla aparece en los mismos meses con la mayor abundancia, febrero con 11,2 y agosto con 11,5 kgs., dando en octubre un rendimiento de sólo 0,79 kgs. La cabrilla tiene su rendimiento máximo en agosto con 3,3 kgs. El bilagay, *Cheilodactylus variegatus*, con 1,7 y 1,5 kgs., para los meses de febrero y agosto respectivamente (fig. N° 8).

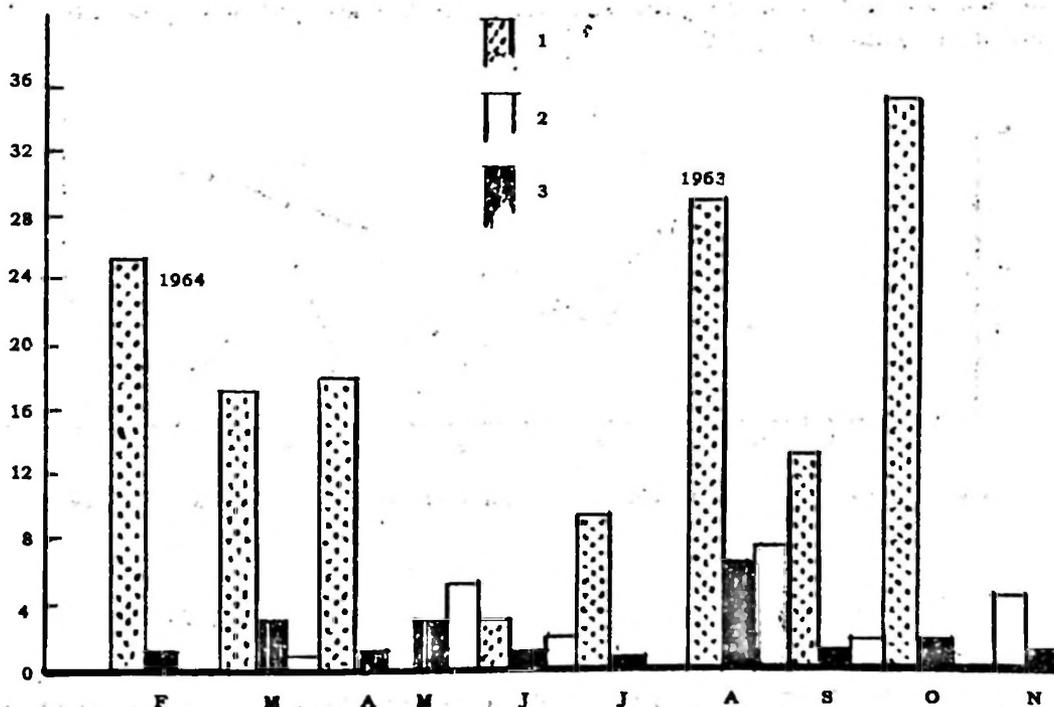


Fig. 8.- Rendimiento mensual de las capturas nocturnas. (1 = *A. punctatus*; 2 = *Ch. variegatus*; 3 = *S. oculatus*).

#### 4.5. Interrelación con factores abióticos.

##### 4.5.1. Transparencia del agua.

Las mediciones se efectuaron mediante un disco de Secchi, que indican aproximadamente el coeficiente de extinción al relacionar las lecturas con la fórmula dada por Heia y Laevastu, 1961.

$$K = \frac{1,7}{\text{Prof. en mts}}$$

Las lecturas encontradas se encuentran resumidas en la tabla 17, habiéndose graficado los datos en la fig. 9. Esta figura nos muestra tres curvas de máximas, cuya modulación se efectúa aproximadamente un mes más tarde que la modulación de las curvas de frecuencia de especies para los lances nocturnos. Esta ordenación puede ser fortuita, necesiándose observaciones más continuadas entre la captura y la transparencia del agua para poder sacar conclusiones de correlación.

##### 4.5.2. Temperatura del agua.

La graficación de los datos (fig. 9) de temperatura superficial, tabla 17, indica aproximadamente dos períodos de máximas durante el año, que siguen muy de cerca (con un mes de retraso) a los dos grandes grupos de abundancia de especies en los lances diurnos. Para este tipo de correlaciones, son necesarias una mayor cantidad de observaciones y mediciones de temperatura en el fondo del habitat estudiado. Las temperaturas máximas de 13,4° C se registraron en los meses de marzo y octubre y la temperatura mínima en julio con 11,2° C.

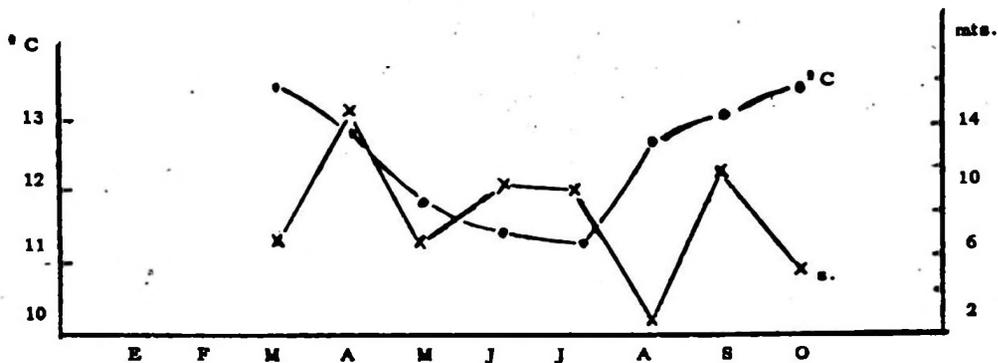


Fig. 9.- Distribución anual de la temperatura superficial en °C y transparencia del agua, s.

### 5.- DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las frecuencias de aparición de especies en porcentaje, tomando en cuenta la fluctuación de este porcentaje de acuerdo con el tamaño de la muestra (Tabla N° 1.3.1 de Snedecor, 1959, en un nivel 95% de confianza para una distribución binomial en porcentajes) las podemos agrupar en dos tipos de curvas cíclicas principales, tanto para los lances diurnos como nocturnos (fig. 10).

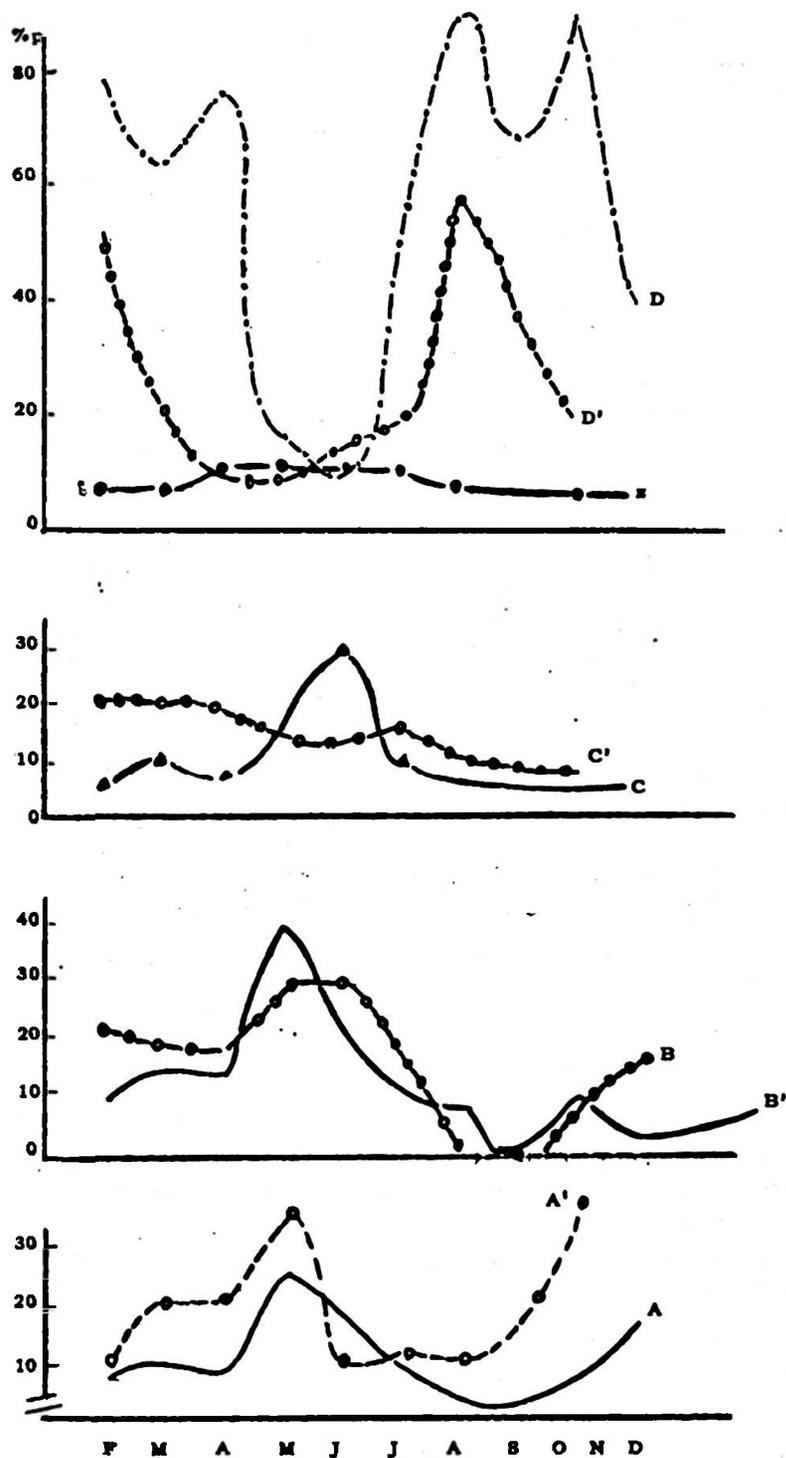


Fig. 10.- Tipos de curvas de frecuencias de aparición de especies, en porcentaje de probabilidades promedio.

El tipo I, sería una curva de frecuencia anual con modos entre los meses de mayo a junio, es decir con abundancias mayores a fines del otoño y principios de invierno. Esta curva representaría la acumulación máxima de especies de invierno.

El tipo II, presenta la mayor abundancia modal en marzo y septiembre, es decir a fines de verano y comienzos de primavera.

Las especies pertenecientes al tipo I de curva, estarían representadas en los lances diurnos de acuerdo con las siguientes modalidades:

#### Tipo I.-

Grupo A: con los máximos en los meses de mayo y un ligero aumento hacia enero y diciembre, lo que necesita evidenciarse con un muestreo anual completo.

Las especies que integran este grupo son:

A. variolosus; Aphos porosus; G. chilensis; G. maculatus; G. nigra; P. macrops; R. flavirostris; S. deliciosa; S. porosa; M. chilensis. (Fig. N° 10.A).

Grupo B: con máximos modales en mayo-junio; con las especies: Ch. variegatus; E. maclovinus; Ch. crusma; M. chilensis; T. murphyi. (Fig. 10 B).

Grupo C: el máximo se presenta en forma clara en el mes de junio; para las especies: Aplodactylus sp. (jerguilla de ojos grandes); B. chilensis; C. geniguttatus; C. callorhynchus; H. chilensis; I. conceptionis; P. adspersus; P. microps; P. darwini; P. jugularis; S. chilensis; S. oculatus; S. prognatus; Cilus montii.

#### Tipo II.-

Estaría dado por el grupo D (fig. 10 D) que presenta máximos en marzo y septiembre, o sea a fines de verano y principios de primavera, representado únicamente por Aplodactylus punctatus.

Los mismos tipos de curvas, probables, existen para las capturas nocturnas.

En el tipo I, existe un grupo A' con un máximo en mayo y octubre; con las especies H. chilensis y S. oculatus; en las capturas diurnas estas dos especies aparecieron como integrante del grupo C, con máximas en junio; pareciendo lógico concluir que las condiciones de las noches de mayo son semejantes a las existentes durante el día en junio, para ambas especies.

Luego aparece un grupo B, típico, con el máximo modal en mayo, con las especies: Ch. variegatus; B. chilensis; G. nigra e I. conceptionis y G. chilensis; G. nigra y G. chilensis aparecen en los lances diurnos como típicas del grupo A. Ch. variegatus y I. conceptionis coinciden en su abundancia con los lances diurnos y nocturnos del mismo mes. También aparece un grupo C típico, con máximo en junio, con las especies: E. maclovinus; S. prognathus y S. porosa.

El tipo II se presenta con un mes de antelación con respecto a los lances diurnos, es decir en febrero y agosto, volviendo a estar representado por la especie única *A. punctatus* (fig. 10 ).

Además existe una curva formada por un grupo con frecuencia modal y en marzo y junio, con las especies: *B. chilensis*; *Ch. crusma*; y *M. chilensis*, al parecer representando un grupo transicional de verano-otoño para los lances nocturnos (fig. 10 z).

El estudio de las tablas 2 y 3 de abundancia relativa y total de las especies permite hacer una clasificación de acuerdo con los hábitos nictiméricos.

- A. - Especies que se capturaron día y noche:  
*A. punctatus*; *Ch. crusma*; *H. chilensis*; *M. chilensis*; *S. oculatus*; *I. conceptionis*; *P. microps*; *T. murphyi*; *S. prognathus*.
- B. - Especies que se capturaron en el día.  
 B<sup>1</sup> Exclusivamente en el día.  
*Ch. variegatus*; *P. darwini*; *S. chilensis*; *A. variolosus*.
- a. - Especies que se capturaron indistintamente día o noche.  
*A. punctatus*; *Ch. variegatus*; *H. chilensis*; *M. chilensis*; *S. oculatus*; *I. conceptionis*; *P. microps*; *S. porosa*; *S. prognathus*; *C. geniguttatus*.
- b. - Especies que se capturaron en el día.  
 b<sup>1</sup> Exclusivamente en el día.  
*Aplodactylus* sp. (jerguilla de ojos grandes), *P. darwini*; *S. chilensis*; *A. variolosus*; *B. chilensis*; *C. callorhynchus*; *C. montii*; *P. adpersus*; *P. macrops*.
- b<sup>2</sup> Especies de preferencia diurna.  
*Aplodactylus punctatus*; *Ch. variegatus*. (dudosa)
- C. - Especies capturadas en la noche.  
 c<sup>1</sup> Exclusivamente en la noche.  
*E. maclovinus*; *G. nigra*; *P. jugularis*; *R. flavirostris*; *S. minor*; *G. chilensis*.
- c<sup>2</sup> De preferencia nocturna.  
*S. oculatus*; *H. chilensis*; *Ch. variegatus*; *M. chilensis*; *S. prognathus*; *S. porosa*; *I. conceptionis*.

Con el fin de comentar las posibilidades de que especies que no estuvieron nunca representadas en las capturas diurnas o nocturnas, se recurrió a la tabla de porcentajes para distribuciones binomiales, tomando en cuenta el porcentaje cero de aparición y el tamaño de la muestra observada (Tabla 1.3.1 Snedecor, 1959).

Así para las especies no representadas en los lances diurnos se encontró un porcentaje promedio probable de aparición de un valor de 7,7% y para las nocturnas de un 6,6%, a un nivel de 95% de significación (fig. N° 11).

A través de los rangos representados para las muestras mensuales es posible dibujar una curva sinusoidal, con un período de 8,5 meses para las capturas diurnas y

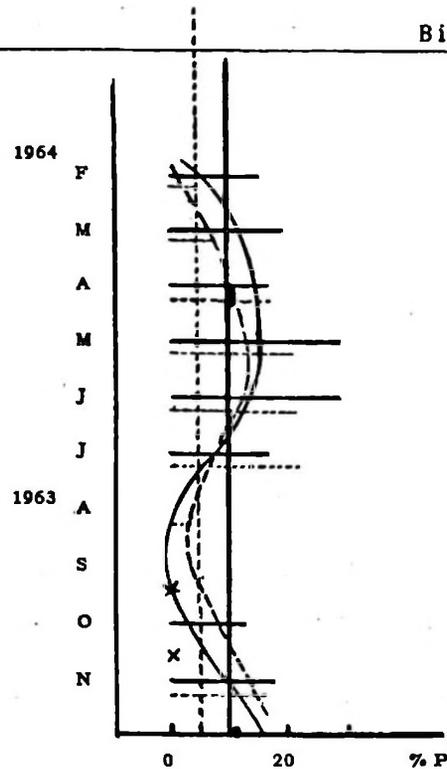


Fig. 11.- Aparición mensual de las especies no representadas en los muestreos, en porcentaje de probabilidades, indicándose por una barra la fluctuación mensual de estos valores. Línea entera: Capturas diurnas; punteada: capturas nocturnas.

de 6,4 meses para las nocturnas. Estos valores fueron ajustados a un dibujo a mano alzada del senoide mediante la fórmula:

$$Y' = A_0 \operatorname{sn} \frac{2\pi}{T} (t - t_0) - h$$

Donde  $A_0$  = amplitud;  $T$  = período;  $t_0$  = desfase;  $h$  = corrección respecto a  $Y'$ . - ( $Y$  % rango probabilidades).

El planteo matemático para las capturas diurnas es:

$$p\%_D = 20 \operatorname{sn} \frac{2\pi}{8,5} (t - 1) - 7,7$$

y para las nocturnas

$$p\%_N = 9 \operatorname{sn} \frac{2\pi}{6,4} (t - 2,25) - 6,6$$

(valores que se aprecian en la fig. N° 11).

Tomando en cuenta principalmente el tipo de ciclo anual de aparición (figs. N° 12 y 13) de las especies, éstas podrían clasificarse como un grupo masivo de especies dominantes, que realiza su aparición de acuerdo con sus características biológicas y que tal vez domina el territorio, especialmente por su tipo de dieta alimentaria. De acuerdo

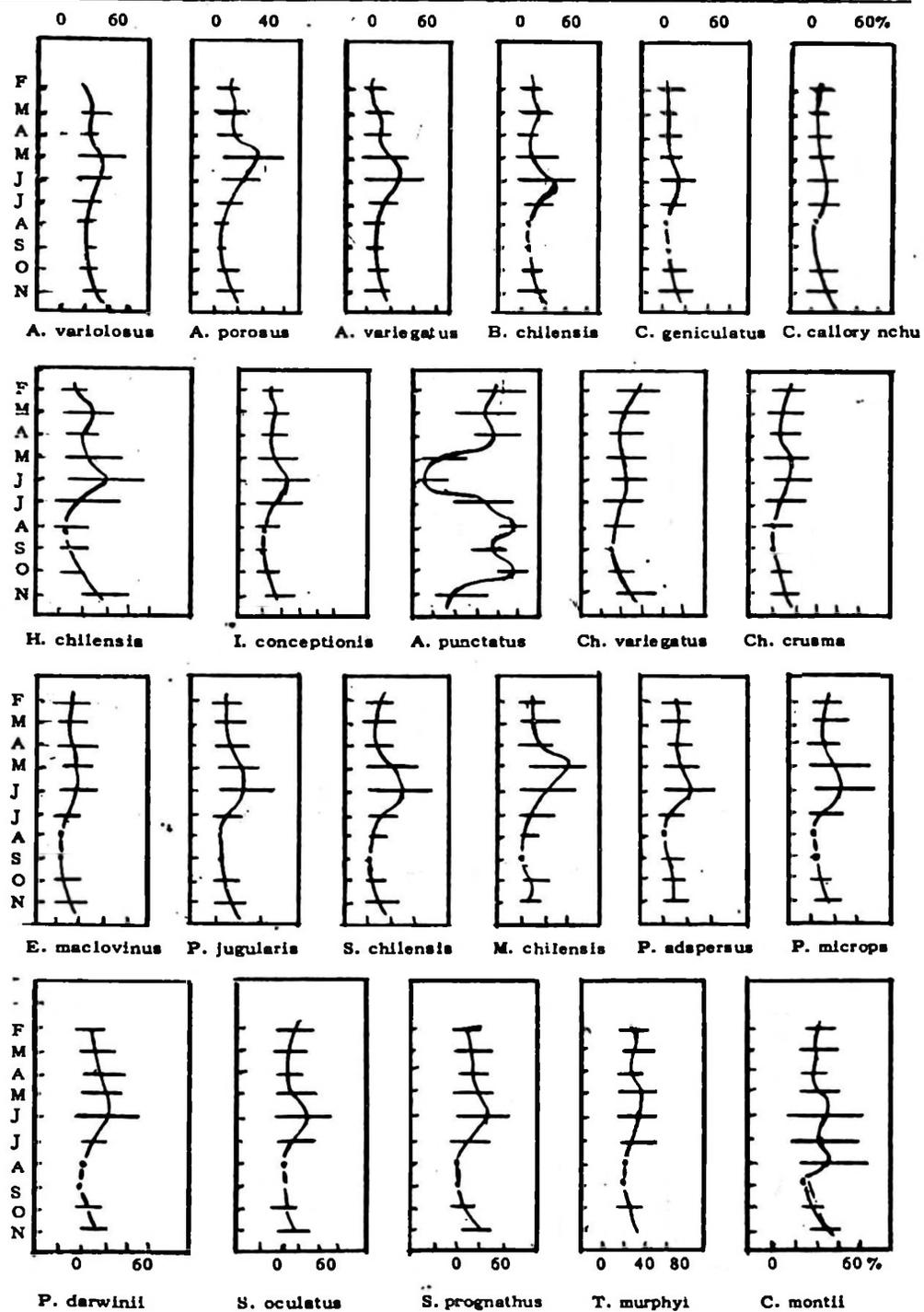


Fig. 12.- Ciclo de aparición de las diversas especies, en porcentaje dándose el rango de fluctuación mensual de acuerdo con el tamaño de la muestra.

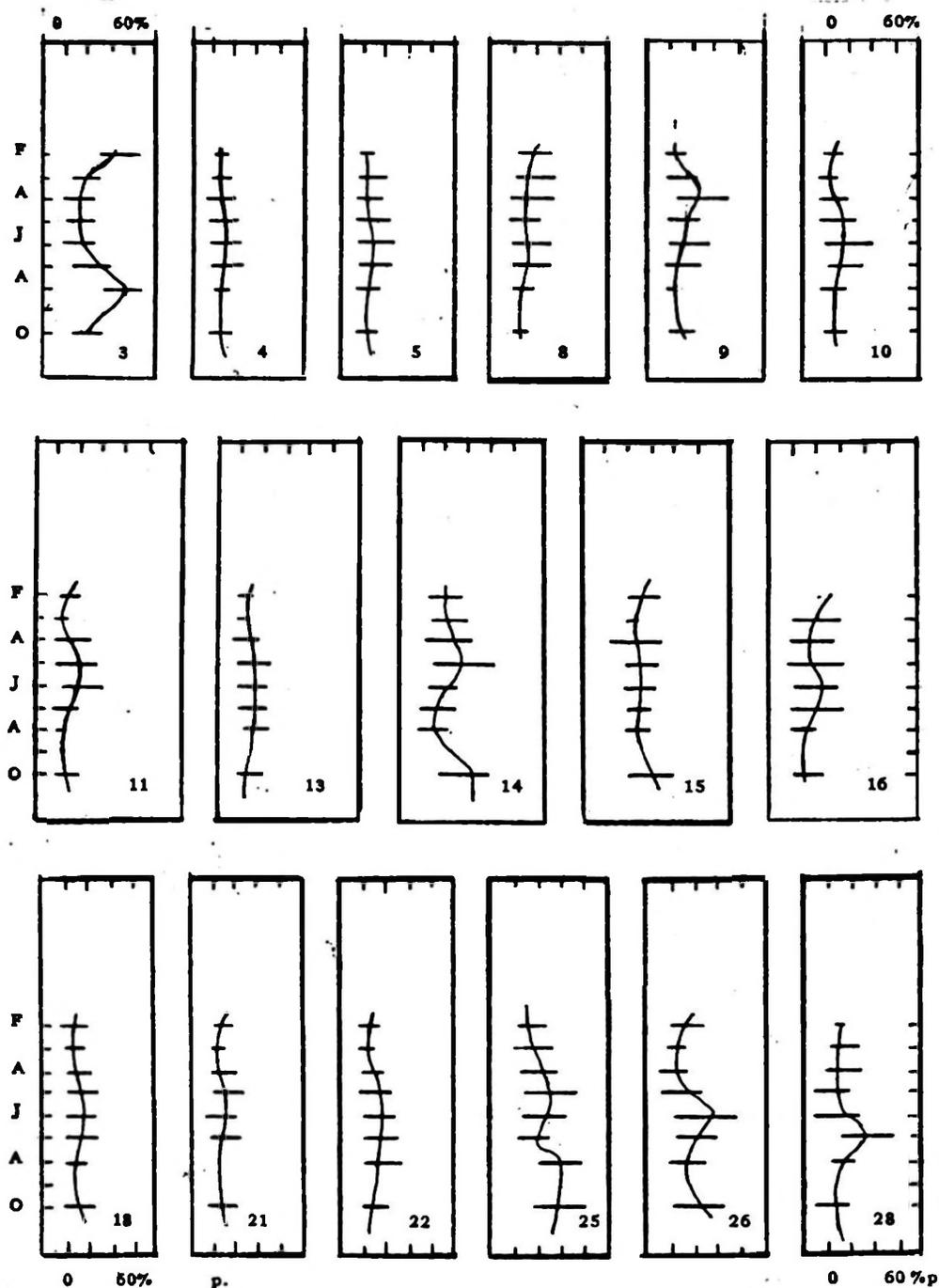


Fig. 13.- Ciclo de aparición de las distintas especies en porcentaje, dándose el rango de fluctuación mensual de acuerdo con el tamaño de la muestra. (Especies N° 3 = *A. punctatus*; 4 = *Aplodactylus* sp.; 5 = *B. chilensis*; 8 = *Ch. variegatus*; 9 = *Ch. crusma*; 10 = *E. maclovinus*; 11 = *G. chilensis*; 13 = *G. nigra*; 14 = *H. chilensis*; 15 = *I. conceptionis*; 16 = *M. chilensis*; 18 = *P. microps*; 21 = *P. jugularis*; 22 = *R. flavirostris*; 25 = *S. oculatus*; 26 = *S. prognathus*; 28 = *S. porosa*.-)

con ésto, en el habitat estudiado, parecen existir dos grupos importantes de acuerdo con su tipo de alimentación, uno esencialmente herbívoro y el otro carnívoro, como se pudo constatar con las observaciones de contenido estomacal. Estos dos grupos imprimirían, por decirlo así, su matriz biológica de migraciones, en torno a las cuales se ajustarían las exigencias de las otras especies que bien podríamos llamar acomodaticias y que teóricamente ocuparían el nicho dejado por la especie dominante en los meses de emigración del habitat.

El ritmo de fluctuación de las especies herbívoras estaría dado por la especie dominante *Aplodactylus punctatus*, jerguilla de dientes incisiformes y afilados, dispuesto para la poda de algas. (Mann, 1954). Su abundancia y actuación es esencialmente diurna. Como especie acomodaticia, tenemos a su congénere *Aplodactylus* sp., jerguilla de ojos grandes, especie congénere que efectúa precisamente su aparición en el momento en que existe la depresión en la curva de frecuencias mensuales de *Aplodactylus punctatus*, es decir en los meses de mayo y junio de los lances diurnos. La jerguilla de ojos grandes tiene una curva de Grupo C, con el modo en junio, oponiéndose a la de Grupo D, de doble abundancia modal en los extremos, en el lance nocturno comparado.

Al parecer existen además especies acomodaticias de tipo I, que efectúan su entrada al habitat solamente como una respuesta a la libertad de espacio y baja de la densidad, actuando en realidad como especie de relleno o de llegada accidental. Estas especies serían las que típicamente penetran en el ambiente en los meses de mayo y junio, o sea, cuando la abundancia de jerguillas es menor.

Las especies dominantes del habitat nocturno son típicamente carnívoras, con la primera abundancia total y relativa la especie *Sebastodes oculatus* (tabla N° 3) y en segundo lugar *H. chilensis*. Estas especies difieren significativamente en su dieta, la cabrilla come especies típicamente bentónicas o de natación lenta (crustáceos) y el pintaroja especies nectónicas, especialmente pequeños cefalópodos. Sin embargo esta afirmación necesita mayores estudios. De ser así, explicaría el porqué de la existencia de dos especies dominantes de un habitat con sistemas de dieta semejantes, y un ritmo de afluencia paralelo.

La especie acomodaticia, correspondería a *S. prognathus* cabrilla, con una curva de aparición del grupo C (modo en junio). Esta cabrilla aparece en el momento del abandono del habitat de su congénere *S. oculatus*, taxonómicamente de exigencias biológicas muy similares.

Parece que existe un intercambio de especies dominantes en el ciclo noche y día, de acuerdo con las muestras realizadas en el mes de octubre, con lances similares en duración, pero a distintas profundidades.

Durante el día las capturas dominantes son jerguillas, esto sucede cerca de la costa y a poca profundidad. Las cabrillas se capturan algo alejadas de la costa y a mayor profundidad.

Al dejar el arte durante la noche la composición de las capturas se invierte, lo que indicaría un intercambio de lugares por parte de estas dos especies.

Posiblemente existe cierta relación entre los modos de abundancia de especies, las máximas de las curvas cíclicas de temperatura y la transparencia del agua de

mar. Los grupos, al parecer, se presentan con un mes de adelanto al aumento de temperatura y transparencia del agua de mar; necesitándose para esto una mayor confirmación.

#### AGRADECIMIENTOS

Mis sinceros agradecimientos a la Comisión Coordinadora de los Convenios entre la Universidad de Chile y el Ministerio de Agricultura, Srs. Fernando Mujica; Francisco Vega, Dr. Mardones Restat, Prof. Héctor Etcheverry, sin cuya comprensión para el programa de trabajos, esta investigación no habría sido posible. A mi ayudante Sr. Francisco García, quien a fuerza de remos hizo muchas veces posible la obtención de las muestras. A mis colegas del Departamento de Oceanología de Antofagasta, Srta. Juana Lay, por la confección de algunos gráficos, al Sr. Jorge Tomacic, por su ayuda en la computación estadística, al Sr. José Frez, a mi colega Julio Vidal, por poner a mi alcance el trabajo del Dr. Yamamoto y carta personal explicativa del método de Motomura. Al Sr. Erwin Naylor, del Cuerpo de Paz, por su resumen en inglés, y a la paciencia de mi esposa, Prof. Esther Navea, por releer y corregir el manuscrito, a Andrés Roí.

#### RESUMEN

La Ensenada de Panul, habitat rocoso situado al Norte de la Bahía de San Antonio, fue muestreada mensualmente con una red de tres telas, con el fin de identificar las especies y conocer algunas modalidades de su abundancia en el ciclo anual. Se establece tentativamente la abundancia total y relativa de cada una de las especies capturadas con este arte; usándose para ello tres métodos cuantitativos. El método de Warfel y Merriman, de asignar puntaje de acuerdo con el número de individuos capturados, permiten establecer como especies más representativas del habitat, a las especies: *Aplodactylus punctatus*; *Haelalurus chilensis*; *Sebastes oculatus*; *Mugiloides chilensis*; *Cheilodactylus variegatus*. Estas especies fueron capturadas en un número de 378 individuos para un muestreo mensual durante diez meses. El total de individuos capturados durante el ciclo anual de muestreo, para los lances diurnos, fue de 238 ejemplares; mientras que en los lances nocturnos se obtuvieron 203 especímenes con un total de 441 individuos.

El número de especies capturadas durante el día alcanzan a 20 de las cuales once son comunes con los lances nocturnos. La principal especie que aparece en los lances diurnos es la "jerguilla", *A. punctatus*, de dieta alimentaria herbívora. En los lances nocturnos aparecieron 17 especies, las cuales se pescaron exclusivamente en la noche. La especie dominante del habitat durante la noche es la "cabrilla", *Sebastes oculatus*, de dieta alimentaria carnívora.

Al comparar las capturas diurnas con las nocturnas, la afinidad mayor de especies se encuentra a fines de verano y principios de invierno, con un grupo intermedio de primavera.

De acuerdo con los métodos de relación porcentual de las especies, se distinguen los siguientes tipos de curvas de abundancia: Tipo I, con máximos entre los meses de mayo-junio; Tipo II, con máximos en marzo y septiembre (con la jerguilla solamente como representante) y Tipo III con períodos más prolongados pero de menor intensidad. Este último tipo posee un máximo sostenido entre los meses de marzo a junio. Se discute la existencia de especies dominantes de acuerdo al tipo de alimentación.

Con el método de Motomura, de la relación logarítmica de la cantidad de individuos en relación con su rango, se encontró en los lances nocturnos, una densidad de ejemplares bastante elevada para el muestreo de verano. Para los lances de Primavera, durante el día, se encontró la mayor diversidad de especies, pero con una densidad de ejemplares de tercer orden en esta misma estación. Durante los lances diurnos del verano la densidad de ejemplares es bastante grande pero la diversidad de especies es pobre.

De acuerdo con muestreos efectuados a distintas profundidades, parece existir un intercambio de territorio por parte de *Sebastodes oculatus*, pez de dieta carnívora que domina el habitat costero rocoso de poca profundidad durante la noche, para luego cederlo, durante el día, a *Aplodactylus punctatus*, pez eminentemente herbívoro, el cual a su vez baja a mayor profundidad durante la noche.

Se discuten las posibilidades de representación de especies que no aparecieron en los muestreos, pero que pueden aparecer estadísticamente, de acuerdo con el tamaño de la muestra; presentando una aparición probable en forma de un senoide de un período de 8,5 meses para las capturas diurnas y de 6,4 meses para las nocturnas con un porcentaje promedio entre 6,6 - 7,7%.

Finalmente se correlacionaron los datos de temperatura y transparencia del agua de mar con los grupos principales de abundancia de especies; estos grupos aparecen más o menos con un mes de adelanto a los máximos modales de las variaciones de temperatura y transparencia del agua.

#### ENGLISH SUMMARY

The rocky shore of Ensenada Panul at the North of the Port of San Antonio, was sampled monthly using a trammel net, in order to identify the habitat species and determine some relation concerning their abundance and their yearly cycle of arrival. Tentatively the total, relative abundance of every species has been established.

Three quantitative methods were applied:

1.- The Warfel and Merriman method of yearly score. The most representative species are: *A. punctatus*; *H. chilensis*; *S. oculatus*; *M. chilensis*; *Ch. variegatus*.

During a 10 month period, using monthly samplings, a total of 441 specimens were collected; 238 during the day and 203 at night. Of the total of 441 specimens 378 belonged to the previously mentioned species.

The number of species captured during the daytime were 20; 11 of these were also captured in the night hauls. The main day species is *A. punctatus*, an

herbivorous fish; 17 species were exclusively represented in the night captures. The dominant species of the habitat at night is *S. ocellatus* a carnivorous fish.

The greater species affinity is found at the end of the summer and the beginning of winter; with an intermixing group in springtime.

2.- With the percentage method three types of abundance curves were found: Type I with a maximum between may-june; Type II with a maximum between march-september (with *A. punctatus* a unique representative species); and Type III covering a larger period of appearance march-june but in fewer numbers.

The dominant species are discussed, and their food diet is taken into account.

3.- With the Motomura method, that relates the log of their quantity and score a greater specimen density was found in summer night hauls. However, in the spring daytime hauls, a greater diversity of species and lower density was found.

During summer, daytime hauls the density was greater than the diversity.

In accordance with hauls at different depth; it seems that an exchange of territory by two species exists *Sebastodes ocellatus* a carnivorous fish dominates the shallow rocky water at night, but in the daytime it goes deeper, giving the space to *A. punctatus* an herbivorous (seaweed - feeder) which was living deeper during the night time.

A discussion of the possibilities of the species not represented in the samples is included.

Finally, temperature and water transparency data were correlated with the abundance of the principal species.

The species groups appear more or less a month in advance in relation with the modes of temperature and transparency.

## R E S U M E

L'Anse de Panul, habitat rocailleux situé au nord de la Baie San Antonio, fut sondée mensuellement avec un filet trasmal dans le but d'identifier les espèces et de connaître quelques modalités de leur abondance dans le cycle annuel. Par cet art, on établit par tentative l'abondance totales et relative de chacune des espèces capturées, en employant pour cela trois méthodes quantitatives. La méthode de Warfel et Merri-man, qui consiste à assigner un pointage en accord avec le nombre d'individus capturés, permet d'établir comme espèces les plus représentatives de l'habitat, les espèces suivantes: *Aplodactylus punctatus*; *Haelalurus chilensis*; *Sebastodes ocellatus*; *Mugiloides chilensis*; *Cheilodactilus variegatus*. Ces espèces furent capturées au nombre de 378 individus au total pour une seule mensuelle durant 10 mois. Le total des individus capturés durant le cycle annuel du sondage, pour les lancers diurnes, fut de 238 exemplaires; alors que dans les lancers nocturnes on obtenait 203 spécimens avec un total de 441 individus.

La quantité d'espèces capturées durant le jour atteint le nombre de 20, parmi lesquelles 11 sont également communes aux lancers nocturnes. L'espèce principale qui apparaît dans les lancers diurnes est la "jerguilla".

*A. punctatus*, de diète alimentaire herbivore, dans les lancers nocturnes appaurent 17 espèces, qui furent pêchées exclusivement durant la nuit. L'espèce dominante de l'habitat durant la nuit est le "bar", *Sebastodes oculatus*, de diète alimentaire carnivore.

En comparant les captures diurnes et les captures nocturnes, la plus grande affinité des espèces se recontre vers la fin de l'été et le début de l'hiver, avec en plus un groupe intermédiaire au printemps.

En accord avec les méthodes de relation de pourcentage des espèces, on distingue les types de courbes d'abondance suivantes: 1er type; avec des maximum entre les mois de mai et juin; 2ème type, ayant leurs maximum en mars et septembre (dont la "jerguilla" est seule représentante) et enfin, le 3ème type parqué par des périodes plus prolongées mais de moindre intensité. Ce dernier type possède un maximum soutenu entre les mois de mars et de juin. On discute l'existence d'espèces dominantes suivant le type d'alimentation.

Avec la méthode de Motomura, soit la relation logarithmique de la quantité d'individus en relation avec son rang, on rencontra, dans les lancers nocturnes, une densité d'exemplaires assez élevée pendant le sondage estival. Pour les lancers effectués au printemps, pendant le jour, en rencontra la plus grande diversité d'espèces, mais avec une densité d'exemplaires de troisième ordre pour cette même saison. Durant les lancers diurnes d'été, la densité d'exemplaires est assez grande mais la diversité des espèces est assez pauvre.

Suivant les sondages effectués à diverses profondeurs, il semble qu'il existe un échange de territoire de la part du "*Sebastodes oculatus*", poisson de diète carnivore qui domine dans l'habitat côtier rocailleux peu profond durant la nuit, pour ensuite, céder la place durant le jour à "*Aplodactylus punctatus*", poisson éminemment herbivore, qui, à son tour, descend à une profondeur plus grande durant la nuit.

On discute les possibilités de représentation d'espèces qui n'apparurent pas durant les essais, mais qui peuvent apparaitre statistiquement, suivant l'étendue du sondage; elles représentent une apparition probable en forme de sinusóide d'une période de 8,5 mois pour les captures diurnes et de 6,4 mois pour les captures nocturnes.

Finalement, on fit la relation entre les données sur la température et la transparence de l'eau de mer, avec les principaux groupes d'abondance des espèces; ces groupes appaissent environ un mois d'avance sur les plus grandes modalités des variations de temperature et de transparence de l'eau.

## ANEXOS

TABLA N° 1

Enumeración de las especies aparecidas durante el ciclo de muestreo

N° de orden	Especie	Nombre Común
1	<i>Auchenionchus variolosus</i>	Tromboyo
2	<i>Aphos porosus</i>	Bagre
3	<i>Aplodactylus punctatus</i>	Jerguilla
4	<i>Aplodactylus</i> sp.	Jerguilla (ojos grandes)
5	<i>Bovictus chilensis</i>	Torito
6	<i>Calliclinus geniguttatus</i>	Tomoyo
7	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Peje gallo
8	<i>Cilus montii</i>	Corvina
9	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	Alpargata o Bilagay
10	<i>Chromis crasma</i>	Fralle
11	<i>Genypterus chilensis</i>	Congrio colorado
12	<i>Genypterus maculatus</i>	Congrio negro
13	<i>Graus nigra</i>	Vieja
14	<i>Halaelurus chilensis</i>	Pinta roja
15	<i>Isacia conceptionis</i>	Cabinza
16	<i>Mugiloides chilensis</i>	Rollizo
17	<i>Paralichthys adspersus</i>	Lenguado
18	<i>Paralichthys microps</i>	Lenguado
19	<i>Paralichthys macrops</i>	Lenguado
20	<i>Pimelometopon darwini</i>	Peje perro
21	<i>Prolatilus jugularis</i>	Blanquillo
22	<i>Raja flavirostris</i>	Raya
23	<i>Salarias chilensis</i>	Borrachilla
24	<i>Sciaena deliciosa</i>	Corvinilla
25	<i>Sebastodes oculatus</i>	Cabrilla
26	<i>Sebastodes prognathus</i>	Cabrilla
27	<i>Seriolella porosa</i>	Chusquiza, cojinoba
28	<i>Stellifer minor</i>	Corvinilla
29	<i>Trachurus murphyi</i>	Jurel

TABLA N° 2

Lances diurnos. Lista de especies, abundancia relativa y total

N°	Especie	Abundancia relativa		Abundancia total		N
		Puntaje	Rango	Rango	%	
3	<i>A. punctatus</i>	80	1	1	71,5	173
14	<i>H. chilensis</i>	62	2	3	7,4	18
16	<i>M. chilensis</i>	53	3	4	3,7	9
9	<i>Ch. variegatus</i>	39	4	2	6,3	11
* 4	<i>Apodactylus sp.</i>	24	5	6	2,4	3
25	<i>S. oculatus</i>	24	5	5	2,9	7
6	<i>C. geniguttatus</i>	15	7	6	1,6	2
10	<i>Ch. crusma</i>	14	8	6	1,6	2
* 20	<i>P. darwini</i>	9	9	6	1,6	2
* 1	<i>A. variolosus</i>	8	10	10	0,8	1
* 5	<i>B. chilensis</i>	8	10	10	0,8	1
* 7	<i>C. callorhynchus</i>	8	10	10	0,8	1
15	<i>I. conceptionis</i>	8	10	10	0,8	1
18	<i>P. microps</i>	8	10	10	0,8	1
* 8	<i>Cilus montii</i>	8	10	10	0,8	1
27	<i>S. porosa</i>	8	10	10	0,8	1
* 17	<i>P. adpersus</i>	7	17	10	0,8	1
* 19	<i>P. macrops</i>	7	17	10	0,8	1
26	<i>S. prognathus</i>	7	17	10	0,8	1
* 23	<i>S. chilensis</i>	6	20	10	0,8	1
						238

\* Especies representadas exclusivamente en los lances diurnos.

TABLA N° 3

Lances nocturnos. Abundancia relativa y total de las especies aparecidas

N°	Especie	Abundancia relativa		Abundancia total		N
		Puntaje	Rango	Rango	%	
25	<i>Sebastodes oculatus</i>	66	1	2	18,2	37
14	<i>H. chilensis</i>	60	2	3	16,2	33
3	<i>A. punctatus</i>	55	3	1	28,5	58
9	<i>Ch. variegatus</i>	36	4	5	8,0	16
16	<i>M. chilensis</i>	32	5	6	5,4	11
26	<i>S. prognathus</i>	31	6	7	4,9	10
15	<i>I. conceptionis</i>	30	7	8	3,5	7
10	<i>Ch. crusma</i>	23	8	8	3,5	7
* 11	<i>G. chilensis</i>	20	9	11	1,5	3
27	<i>S. porosa</i>	18	10	4	4,0	8
18	<i>P. microps</i>	17	11	10	1,5	3
6	<i>C. geniguttatus</i>	13	12	13	1,0	2
* 30	<i>Eleginops maclovinus</i>	9	12	13	1,0	2
* 13	<i>G. nigra</i>	8	14	11	1,5	3
* 21	<i>P. jugularis</i>	6	15	15	0,5	1
* 22	<i>R. flavirostris</i>	5	16	15	0,5	1
* 28	<i>S. minor</i>	5	16	15	0,5	1
						203

\* Especies representadas exclusivamente en los lances nocturnos.

TABLA N° 4

Comparación entre los lances diurnos y nocturnos, indicándose el total de especies (= Tsp) y el número de especies comunes obtenidas (Spc) para meses recíprocos.

	Agosto		Octubre		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
	Spc	Tsp	Spc	Tsp	Spc	Tsp	Spc	Tsp	Spc	Tsp	Spc	Tsp	Spc	Tsp	Spc	Tsp
Agosto	1	9	1	9	1	10	1	11	2	11	1	8	2	11	2	11
Octubre		1	1	8	2	9	2	10	2	10	1	7	1	11	2	10
Febrero			3	7	4	8	4	9	4	9	1	7	3	10	3	10
Marzo					3	9	3	10	3	10	2	7	1	12	3	10
Abril							3	9	3	9	2	8	2	12	3	11
Mayo											2	5	0	11	2	9
Junio													3	10	1	11
Julio															6	11

TABLA N° 5

Comparación entre los lances nocturnos y diurnos; porcentaje de especies comunes (= Spc) y coeficiente de % comunidad de Jaccard (= CJ)

	Agosto		Octubre		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ
Agosto	11	12	11	12	10	11	9	10	18	22	12	14	18	22	18	22
Octubre			12	14	11	12	22	28	20	25	14	17	9	10	20	25
Febrero					43	75	50	100	45	80	14	17	30	42	30	42
Marzo							33	51	30	42	28	40	8	10	30	42
Abril									33	51	25	34	17	20	27	38
Mayo											40	66	0	0	22	28
Junio													30	42	9	10
Julio															54	120
Totales	107	125	119	143	233	379	210	323	215	312	155	216	121	156	210	327

TABLA N° 6  
Porcentaje de especies comunes (Spc) e índice de comunidad de Jaccard (CJ) para Lances Diurnos en meses recíprocos

	Agosto		Septbre.		Octubre		Noviembre		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ
Agosto	25	33	40	66	10	11	17	16	33	50	29	40	20	25	17	16	22	29		
Septiembre			13	14	45	80	43	75	37	60	38	60	14	17	22	29	30	43		
Octubre					25	33	16	20	33	50	33	50	25	33	0	0	25	33		
Noviembre							68	133	33	50	51	75	16	20	9	10	30	33		
Febrero									34	40	33	50	0	0	0	0	22	29		
Marzo									62	200	40	66	16	12	33	50				
Abril									40	66	16	12	33	50						
Mayo															17	20	34	40		
Junio																	9	10		
Julio																				
Totales	213	286	282	411	209	299	287	445	233	363	355	578	334	613	206	285	106	109	238	317

TABLA N° 7  
Porcentaje de especies comunes (= Spc) e índice de comunidad de Jaccard (= CJ) para Lances Nocturnos en meses recíprocos

	Agosto		Octubre		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ	Spc	CJ
Agosto	50	100	65	166	40	67	50	100	22	29	36	56	25	33		
Octubre			62	16	36	57	36	57	21	29	36	57	50	100		
Febrero					36	57	45	84	50	25	45	18	33	50		
Marzo							55	120	30	43	23	30	55	120		
Abril									40	67	39	63	38	63		
Mayo											16	20	27	37		
Junio													30	25		
Totales	288	553	291	416	336	416	275	494	302	554	206	250	248	428	248	428





TABLA N° 10

Coefficientes de correlación entre el rango de las especies y el log. la cantidad de individuos para las diversas estaciones del año.

	Lances Diurnos	grados de libertad.	Lances nocturnos	grados de libertad.
Otoño	-.951	5	-.307	11
Invierno	-.951	11	-.337	15
Primavera	-.931	9	-.974	5
Verano	-.983	3	-.872	6

TABLA N° 11

Ecuaciones de relación entre el rango de la especie y el log. del número de individuos correspondiente, para las diversas estaciones del año.  
( $\log Y = b - ax$ )

LANCES DIURNOS

OTOÑO	$\log Y_{od} = 1,4657 - 0,2590 X_{od}$
INVIERNO	$\log Y_{id} = 0,3089 - 0,3619 X_{id}$
PRIMAVERA	$\log Y_{pd} = 0,4773 - 0,2360 X_{pd}$
VERANO	$\log Y_{vd} = 1,5051 - 0,3913 X_{vd}$

LANCES NOCTURNOS

OTOÑO	$\log Y_{on} = 1,6072 - 0,1925 X_{on}$
INVIERNO	$\log Y_{in} = 1,1883 - 0,1218 X_{in}$
PRIMAVERA	$\log Y_{pn} = 1,0400 - 0,1580 X_{pn}$
VERANO	$\log Y_{vn} = 1,3812 - 0,2450 X_{vn}$

TABLA N° 12

Coefficiente de correlación entre las frecuencias de especies comunes  
para pares de estaciones

Par de Estaciones:	Coefficiente	Nivel de rechazo	Grados de libertad
<b>LANCES DIURNOS</b>			
Verano/Primavera	.813	1%	7
Otoño/Invierno	.872	1	12
Primavera/Otoño	.809	1	10
Primavera/Invierno	.994	1	13
Verano/Otoño	1.000	1	6
Verano/Invierno	1.000	1	9
<b>LANCES NOCTURNOS</b>			
Verano/Primavera	.983	1%	3
Otoño/Invierno	.998	1	9
Primavera/Otoño	.950	5	3
Primavera/Invierno	.912	5	3
Verano/Otoño	.975	1	3
Verano/Invierno	.995	1	2

TABLA N° 13

Ecuaciones de la relación rango y log. cantidad para las especies que  
aparecieron en los muestreos mensuales diurnos

AGOSTO 1963	$\log Yd8 = 1,2870 - 0,5324 Xd8$
SEPTIEMBRE	$\log Yd9 = 1,8094 - 0,4581 Xd9$
OCTUBRE	$\log Yd10 = 1,1750 - 0,7235 Xd10$
NOVIEMBRE	$\log Yd11 = 1,9079 - 0,2994 Xd11$
FEBRERO 1964	$\log Yd2 = 1,5051 - 0,3913 Xd2$
MARZO	$\log Yd3 = 1,4005 - 0,4751 Xd3$
ABRIL	$\log Yd4 = 0,8027 - 0,3177 Xd4$
MAYO	$\log Yd5 = 0,0795 - 0,1590 Xd5$
JUNIO	$\log Yd6 = 0,7468 - 0,2463 Xd6$
JULIO	$\log Yd7 = 1,4902 - 0,5028 Xd7$

TABLA N° 14

Ecuaciones de la relación rango y cantidad para las especies que aparecieron  
en los muestreos mensuales nocturnos

AGOSTO 1963	$\log Y_{n8} = 1,5978 - 0,3236 X_{n8}$
OCTUBRE	$\log Y_{n10} = 1,0400 - 0,1580 X_{n10}$
FEBRERO 1964	$\log Y_{n2} = 1,3812 - 0,2450 X_{n2}$
MARZO	$\log Y_{n3} = 1,3608 - 0,2120 X_{n3}$
ABRIL	$\log Y_{n4} = 0,7654 - 0,1245 X_{n4}$
MAYO	$\log Y_{n5} = 1,0408 - 0,2538 X_{n5}$
JUNIO	$\log Y_{n6} = 0,6207 - 0,1554 X_{n6}$
JULIO	$\log Y_{n7} = 1,0644 - 0,0569 X_{n7}$

TABLA N° 15

Captura mensual de las especies más representativas, en kgs. por 12 horas  
de inmersión del arte (Lances Diurnos)

	A. punctatus	S. oculatus	M. chilensis
<u>1964</u>			
FEBRERO	25,6	0,116	0
MARZO	17,5	2,700	0,600
ABRIL	17,9	0	0
MAYO	0,	2,600	4,900
JUNIO	3,25	1,180	0
JULIO	9,35	0,470	1,950
<u>1963</u>			
AGOSTO	29,2	6,500	7,600
SEPTIEMBRE	12,8	0,732	0,907
OCTUBRE	35,0	1,100	0
NOVIEMBRE	4,25	0,470	0

TABLA N° 16

Captura mensual de las especies más representativas, en kgs por 12 horas  
de inmersión del arte (Lances Nocturnos)

	A. punctatus	S. oculatus	Ch. variegatus
1964			
FEBRERO	11,2	0,720	1,700
MARZO	2,460	0	0,800
ABRIL	0,810	0,650	0,560
MAYO	0	1,715	1,360
JUNIO	1,300	0,850	0
JULIO	1,460	0,295	0
1963			
AGOSTO	11,500	3,300	1,500
OCTUBRE	0,790	1,300	0

TABLA N° 17

Lecturas con disco Secchi y registro de temperaturas, Lances Diurnos

	Secchi en mts.	Temperatura en °C
1964		
MARZO	7,5	13,4
ABRIL	14	12,9
MAYO	7	11,8
JUNIO	12	11,4
JULIO	12	11,2
1963		
AGOSTO	3	12,6
SEPTIEMBRE	10,5	13,1
OCTUBRE	5,5	13,4

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- ALLEN, G.; DeLACY, A. ; GOTSHALL, D.- 1960. Quantitative Sampling of Marine Fishes - A Problem in Fish Behavior and Fishing Gear. Apartado de "Waste Disposal in the Marine Environment" Pergamon Press. pp.448 511.-  
Univ. of Washington, College of Fisheries Contribution N° 70.
- 2.- BEVERTON, R. J. H. & S. J. HOLT. 1957.- On the Dynamics of Exploited Fish Populations - Fishery Investigation Serie 11 Vol. XIX. pp. 533.- Ministry of Agriculture. Fisheries and Food, London. H. M. Stationery Office.
- 3.- CLARKE, GEORGE L. 1958.- Elementos de Ecología.- Ediciones Omega, S. A. Barcelona, pp.615.
- 4.- DOTY, MAXWELLS. 1957.- Rocky Intertidal Surfaces. Geol. Soc. America. Memoir 67, Vol. 1. p. 535-585, 18 Figs. 1 pl.
- 5.- GRAHAM, MICHAEL. 1956.- Sea Fisheries. Their Investigation in the United Kingdom. Edward Arnold (Publishers) Ltd. London pp. 487.
- 6.- HELA, ILMO & TAIVO LAEVASTU. 1961.- Fisheries Hydrography - Fishing News (Books) Ltd. London. pp. 128.
- 7.- KETCHEN, K.S. 1956.- Climatic Trends and Fluctuations in Yield of Marine Fisheries of the Northeast Pacific. J. Fish. Res. Bd. Canada 13 (3) : 357-374.
- 8.- MANN, GUILLERMO. 1957.- La vida de los Peces en Aguas Chilenas. Stgo. Chile pp. 342.
- 9.- MARR, JOHN. 1957.- Contributions to the study of subpopulations of Fishes. S.S.R. N° 208. U.S. F.W.S. Washington.
- 10.- MERRIMAN, DANIEL & HERBERT E. WARFEL. 1945.- The relation of the shore and Beach Zone to Fisheries Resources. Dep. April 1945. Shore and Beach-journal of the American shore and Beach Preservation association.
- 11.- MOTOMURA, I. 1932. (En japonés) Zool. Mag. 44: 379-383.
- 12.- P. FONT QUER. 1953.- Diccionario de Botánica, Ed. Labor, S. A. España.
- 13.- RICKER, W.E. 1958.- Handbook of computations for biological statistics of fish population. Bull. 119 Fish. Bd. Canada.
- 14.- ROLLEFSEN, G. 1949.- The Selectivity of different fish gear used in Lofoten. J. Conseil Explor. Mer. 19: 191-194 (Obra no consultada, ref. in Ricker)
- 15.- SEVERTZOV, S.A. 1941.- Dinámica de la Población Animal. Empresa Ed. "Austral" Ltda. Santiago, Chile, 1947.

- 16.- SNEDECOR, GEORGE. 1959.- *Statistical Methods*.- Fifth Edition. The Iowa State College Press. Ames, Iowa.
- 17.- SAETERSDAL, G. 1963.- A note on the Methods used in Mesh Selection Experiments. ICNAF. Spec. Publ. N° 5 p. 185- 188.
- 18.- TULLY. 1960. Seasonal cycles in the Sea. Progress Reports of the Pacific Coast Stations of the Fisheries Research Board of Canada. N. pp. 88-90.
- 19.- YAMAMOTO, GOTARO. 1950.- Benthic Communities in Mutsu Bay. Science Report of Tohoku University, 4 th. Serie (Biology) (4): 482-487.
- 20.- Ibidem 1952.- Seasonal Changes of Benthonic Communities and the Succession in the Benthos caused by the Production of Scallop.- The Science Reports of the Tohoku University, 4th, Series Biology, 10 (4): 200-214.

## C O N T E N I D O

	Págs.
1.- ANTECEDENTES	1
1.1. Generalidades	1
1.2. División de las Costas	1
1.3. Muestreo cuantitativo	1
1.3.1. Objetivos y problemas	1
1.3.2. Índices de Comunidad	3
2.- OBJETIVOS	4
3.- LUGAR, MATERIALES Y METODOS DE TRABAJO	4
4.- RESULTADOS	6
4.1. Estudios cualitativos	6
4.1.1. Total de especies representadas	6
4.1.2. Especies representadas en los lances diurnos	7
4.1.3. Especies representadas en los lances nocturnos	7
4.2. Estudios cuantitativos.	7
4.2.1. Abundancia relativa	7
4.2.1.1. Abundancia relativa de las especies en los lances diurnos	8
4.2.1.2. Abundancia relativa de las especies en los lances nocturnos	8
4.2.2. Abundancia total	9
4.2.2.1. Pescas diurnas	9
4.2.2.2. Pescas nocturnas	9
4.2.3. Especies que aparecen en las capturas mensuales	9
4.2.3.1. Capturas diurnas	9
4.2.3.2. Capturas nocturnas	10
4.3. Evaluación de la comunidad	11
4.3.1. Coeficiente de comunidad (P. Jaccard)	11
4.3.1.1. Comparación capturas diurnas con nocturnas	13
4.3.1.2. Estudio de las capturas diurnas	13
4.3.1.3. Estudio de las capturas nocturnas	13
4.3.2. Índice de especies comunes.	14
4.3.2.1. Comparación capturas diurnas con nocturnas	14
4.3.2.2. Estudio de las capturas diurnas	14
4.3.2.3. Estudio de las capturas nocturnas	14

	Pág.
4.3.3. Ley de la progresión geométrica de Motomura	15
4.3.3.1. Comparación capturas lances diurnos y nocturnos	15
4.4. Rendimiento por unidad de esfuerzo	17
4.5. Interrelación con factores abióticos	20
4.5.1. Transparencia del agua	20
4.5.2. Temperatura del agua	20
5.- DISCUSION Y CONCLUSIONES	20
6.- AGRADECIMIENTOS	28
7.- RESUMEN	28
8.- BIBLIOGRAFIA	43

#### LISTA DE TABLAS

- N° 1.- Enumeración de las especies aparecidas durante el ciclo de muestreo
- N° 2.- Lances diurnos. Lista de especies, abundancia relativa y total.
- N° 3.- Lances nocturnos. Abundancia relativa y total de las especies aparecidas.
- N° 4.- Comparación entre los lances diurnos y nocturnos, indicándose el total de especies (Tep) y el número de especies comunes obtenidas (Spc) para meses recíprocos.
- N° 5.- Comparación entre los lances nocturnos y diurnos, porcentaje de especies comunes (Spc) y coeficiente de comunidad de Jaccard (Cj).
- N° 6.- Porcentaje de especies comunes (Spc) o índice de comunidad de Jaccard (Cj) para lances diurnos en meses recíprocos.
- N° 7.- Porcentaje de especies comunes (Spc) o índice de comunidad de Jaccard (Cj) para lances nocturnos en meses recíprocos.
- N° 8.- Cantidad de individuos y puntaje para cada una de las especies encontradas en los lances diurnos mensuales.
- N° 9.- Cantidad de individuos y puntaje para cada una de las especies encontradas en los lances nocturnos mensuales.
- N° 10.- Coeficiente de correlación entre el rango de las especies y el log. de la cantidad de individuos para las diversas estaciones del año.
- N° 11.- Ecuaciones de relación entre el rango de la especie y el log. del número de individuos correspondientes para las diversas estaciones del año.
- N° 12.- Coeficientes de correlación entre las frecuencias de especies comunes para pares de estaciones.

- N° 13.- Ecuaciones de la relación rango y log. de la cantidad, para las especies que aparecieron en las muestras mensuales diurnas.
- N° 14.- Ecuaciones de la relación rango y cantidad para las especies que aparecieron en los muestreos mensuales nocturnos.
- N° 15.- Captura mensual de las especies más representativas, en kgs por 12 horas de inmersión del arte (Lances Diurnos).
- N° 16.- Captura mensual de las especies más representativas, en kgs. por 12 horas de inmersión del arte (Lances Nocturnos).

