

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

SERIE: DOCUMENTOS DE TRABAJO AÑO II
No. 27 OCTUBRE DE 1990

ESTUDIO POBLACIONAL DE LA ALMEJA CHOCOLATA Megapitaria squalida (SOWERBY, 1836) EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ, B.C.S., México

BIOL. MAR. JAIME SINGH CABANILLAS
BIOL. JOSE ALFONSO VELEZ BARAJAS
BIOL. M. DEL CARMEN FAJARDO LEON



SECRETARIA DE PESCA

ESTUDIO POBLACIONAL DE LA ALMEJA CHOCOLATA Megapitaria
squalida (Sowerby, 1836) EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA
PAZ, B.C.SUR, MEXICO.

Biól. Mar. Jaime Singh Cabanillas*

Biól. José Alfonso Velez Barajas*

Biól. M. del Carmen Fajardo León*

* Investigadores. Centro Regional de Investigación Pesquera,
La Paz, B.C.S.

C O N T E N I D O.

RESUMEN

INTRODUCCION

AREA DE ESTUDIO

MATERIAL Y METODO

RESULTADOS Y DISCUSION

- Abundancia poblacional
- Estructura por tallas
- Peso total y sus componentes
- Análisis longitud-peso
- Relación longitud-peso total
- Relación longitud-peso partes blandas
- Factores fisico-químicos
- Desarrollo gonádico
- Producción y derrama económica

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

AGRADECIMIENTOS

LITERATURA CITADA

RESUMEN

Se describen la estructura poblacional y aspectos relacionados con la pesquería de una población de Megapitaria equalida localizada en Punta Coyote, Bahía de La Paz.

El análisis histológico de las gónadas da a conocer que esta especie presenta un evento reproductor que se prolonga desde mayo hasta el mes de diciembre con una intensidad máxima en el período agosto-octubre, lo cual coincide con un incremento en la temperatura del agua de 27.5°C a 31.5°C y con la presencia de juveniles durante gran parte del año. El desplazamiento de las ovas de individuos juveniles supone un ritmo de crecimiento en esta etapa a razón de 5 milímetros mensuales.

La abundancia poblacional varió desde 2 hasta 5 individuos por metro cuadrado, detectándose en ellas tres subclases de tallas mínimas de 12-16 mm y máximas de 84-88 mm.

El peso entero fresco se constituye de 65% de concha, 21% de partes blandas y 14% de agua.

La producción en el Área durante 1987 y 1988 fue de 136 y 240 toneladas de peso entero fresco respectivamente, cifras que representan el 42% y 48% de

la producción total del recurso en el estado de Baja California Sur. El esfuerzo de pesca se elevó de 3 equipos durante 1987 y principios de 1988 a 10 equipos en noviembre de ese último año, lo que trajo como consecuencia una disminución en la captura por unidad de esfuerzo de 240 kilos a 170 kilos.

INTRODUCTION

Dentro de la gran variedad de recursos pesqueros con los que cuenta el estado de Baja California Sur, destacan por sus grandes volúmenes de producción los moluscos, principalmente las almejas y caracoles.

La explotación de almejas y caracoles, es cada vez más intensa debido a que la preferencia de los consumidores por estos productos se ha incrementado notablemente en los últimos años y, por ende, la comercialización de ellos en el mercado nacional y extranjero ha adquirido mayor relevancia. Lo anterior se ha reflejado en la explotación inmoderada de los bancos naturales, propiciando con ello la desaparición de algunas áreas y especies como pesquería, obligando con esto al pescador a localizar nuevas áreas de pesca, fenómeno que explica parcialmente las fluctuaciones en la producción de este rubro en las estadísticas de pesca.

La pesquería de almeja chocolata no queda exenta de esta situación, debido a que como es un recurso que incide en aguas poco profundas es muy vulnerable a la extracción, hecho que sumado a una

demanda cada vez más creciente y el desconocimiento de su biología y dinámica poblacional para un buen manejo administrativo, ha ocasionado que actualmente bancos antes importantes hayan sido abandonados como áreas de pesca, reanulándose ésta en áreas nuevas como es el caso de "Punta Coyote", objeto del presente estudio.

El recurso almeja chucolata está compuesto por dos especies del género Megapitaria: M. aurantiaca "almeja roja" y M. squalida "almeja negra". La primera de estas comprende poblaciones aisladas y muy escasas que habita aguas profundas y su extracción se restringe al consumo doméstico; la segunda es mucho más abundante y en ella se ejerce el esfuerzo de pesca en una escala comercial.

Megapitaria squalida (Sowerby, 1835), pertenece al Phylum Molusca, Clase Pelecypoda, Orden Veneroida, Familia Veneridae y Subfamilia Pitarinae. Según Keen (1971), los organismos de esta especie se distribuyen desde Laguna Ojo de Liebre, Baja California Sur, hasta Mazaca, Perú. Se encuentran cerca de la línea de costa en fondo arenoso o lodoso a una profundidad entre 1 y 15 mts y fuera de la costa hasta los 120 mts. Respecto a sus tallas, llegan a medir en

promedio 120 mm de longitud, 97 mm de alto y 48 mm de ancho

La explotación de M. ~~gualida~~ se realiza en ambas costas de Baja California Sur, sus volúmenes de producción han sido de 125, 274 y 339 tons de peso entero fresco durante los años 1985, 1986 y 1987, respectivamente y 214 tons hasta junio de 1988 (Tabla 11). El incremento en la captura obedece a la incorporación de nuevas áreas a la explotación comercial que contribuyen en gran medida en la producción actual. La derrama económica por concepto de la comercialización del producto en el mercado local, alcanzó las cifras de 170 millones de pesos en 1987 y hasta junio de 1988 las ventas fueron del orden de 170 millones de pesos, al pasar el precio del producto de 300,000.00 pesos la tonelada hasta 1,250,000.00 pesos la tonelada de un año a otro.

En la figura 1 se puede apreciar la tendencia general al incremento en la producción, así mismo se observa que las mayores producciones ocurren durante el período primavera-verano, debido principalmente a que en esta época las condiciones ambientales se presentan más favorables para realizar

**TABLA 1. PRODUCCION DE ALMENDRA CHOCOLATA (Megajulios comestibles) EN
P.C.S. DURANTE EL PERIODO ENERO DE 1985 A JUNIO DE 1988.**

MES	1985	1986	1987	1988
Enero	13.1	2.9	14.8	25.4
Febrero	10.9	13.4	28.4	27.8
Marzo	4.7	20.5	24.3	30.7
Abril	1.0	26.0	30.5	36.1
Mayo	19.4	36.1	41.0	36.0
Junio	14.0	19.9	32.2	58.2
Julio	9.1	36.0	28.6	-
Agosto	16.1	23.9	36.4	-
Septiembre	5.7	30.9	27.7	-
Octubre	18.8	31.2	30.4	-
Noviembre	9.6	12.0	30.1	-
Diciembre	2.5	19.5	14.6	-
TOTAL	124.9	273.9	339.0	214.2

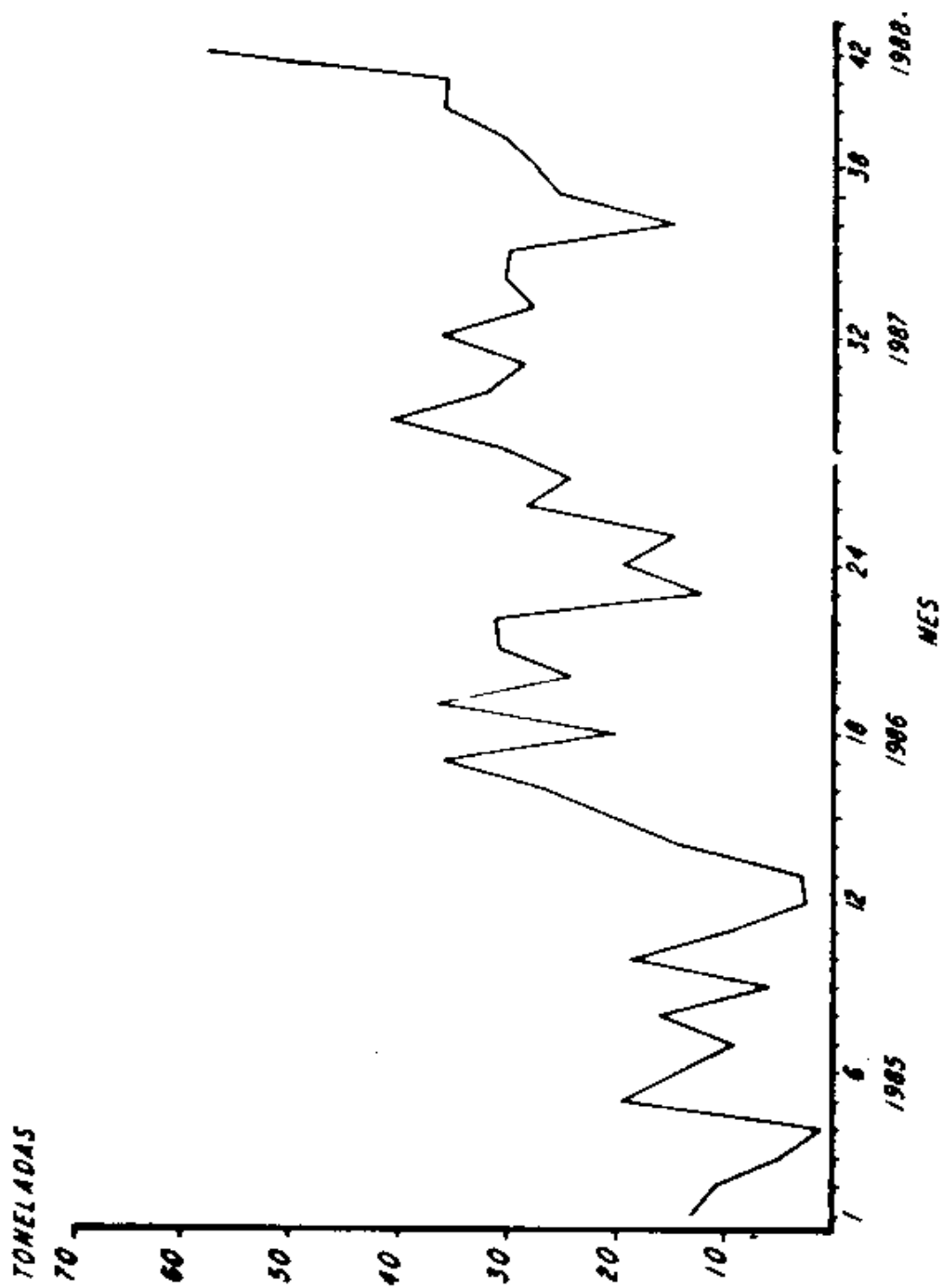


FIG. 1. - PRODUCCION DE ALMEJA CHOCOLATA, MAGALLANES REGION EN B.C.S.
ENERO 1985 - JUNIO 1988.

la extracción del recurso.

Estudios relacionados con M. squallida: solamente se encuentran los desarrollados por Baqueiro (1976) en cuanto a la biología y ecología de las poblaciones de la Bahía de Zihuatanejo e isla Ixtapa en Guerrero, México, y las prospecciones y evaluaciones realizadas por el Centro Regional de Investigación Pesquera de la Paz (CRIP) en ambas costas de Baja California Sur.

Este trabajo se originó de la necesidad de recabar información tendiente a conocer algunos aspectos biológicos y de dinámica poblacional de esta especie, aprovechando para ello la apertura de una nueva zona a la explotación comercial del recurso en un lugar conocido localmente como Punta Coyote en la Bahía de la Paz.

AREA DE ESTUDIO

El Area de estudio se localiza a los $24^{\circ}40'$ Latitud Norte y $110^{\circ}42'$ Longitud Oeste, situada en la costa occidental de la Bahía de la Paz distante a 75 Km de la ciudad y puerto de la Paz. La zona es

conocida localmente como Punga Coyote (fig 2-1), que presenta un área aproximada de 220 Ha con un fondo de tipo arenoso, de pendiente poco pronunciada y una profundidad que varía entre los 4 y 9 metros.

Presenta un clima del tipo BW(h')hw(c')h, caracterizado por ser muy seco o desértico (García,1973). La temperatura media anual es superior a los 22 °C. y en el mes más frío menos de 18°C; tiene un régimen de lluvias en verano con un porcentaje de 5 a 10.2% en invierno. Por presentar variaciones superiores a los 14°C durante los meses más fríos se le considera del tipo extremoso (Baquero,1988)

MATERIAL Y METODOS

El método de muestreo fue el aleatorio simple con una periodicidad mensual de Febrero de 1987 a Enero de 1988. Para extraer los organismos se utilizaron cuchillos de buceo a fin de picar el fondo y facilitar su localización en un área de 10 metros cuadrados por estación; para delimitar este espacio, se utilizó un cabo de 5 metros de largo con grampines en sus extremos para fijarlo al fondo y una pinza corrediza que servía

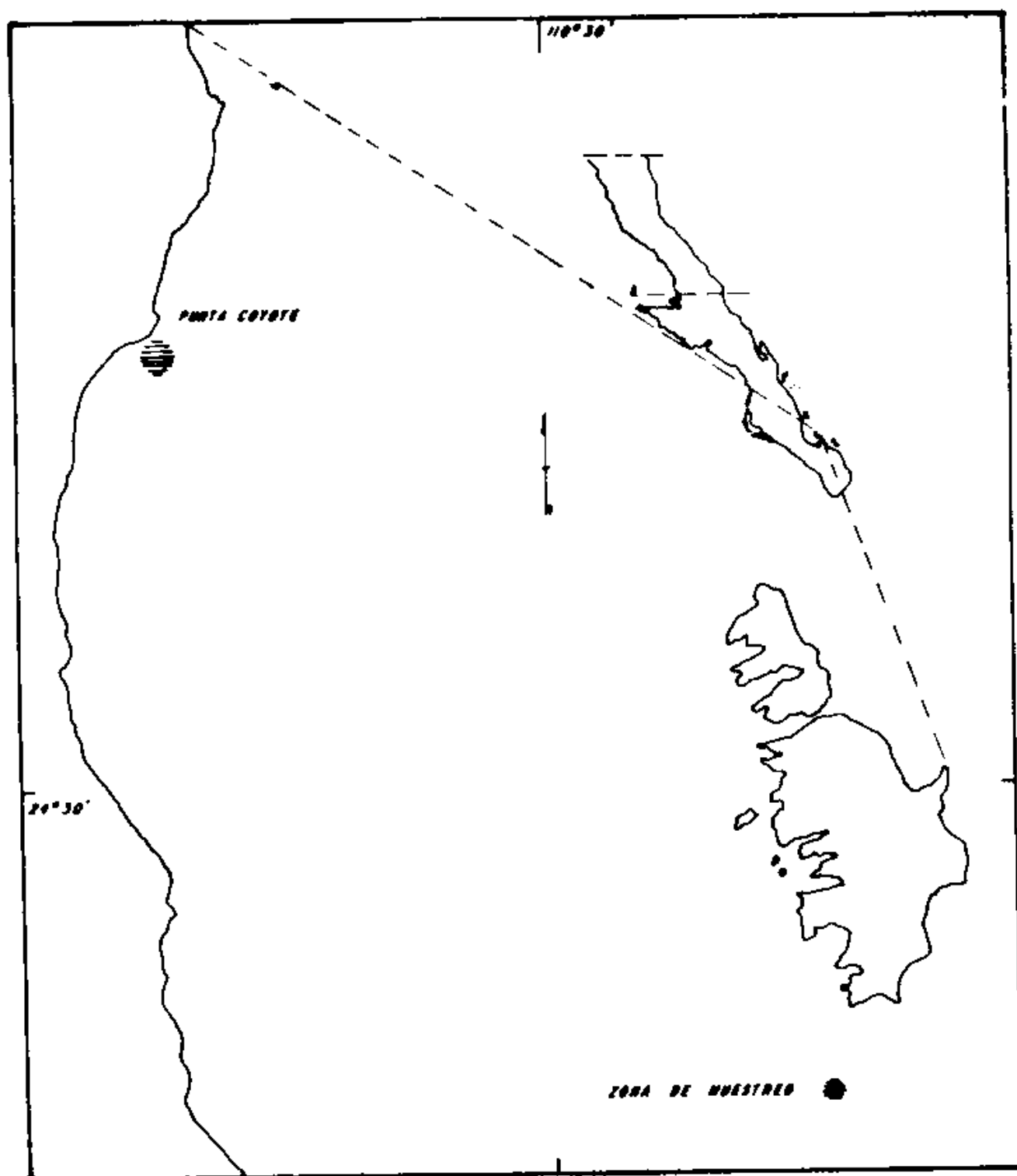


FIG 2 - LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.

para cubrir un metro de distancia a ambos lados de éste. El área efectiva de muestreo durante el período de estudio varió entre los 20 metros cuadrados y 145 metros cuadrados dependiendo de la abundancia del recurso.

El tamaño óptimo de muestra fue determinado mediante el método de ROUSH (1977), según la siguiente fórmula:

$$n = \frac{1}{\frac{1}{N} + \frac{1}{B \ln \left(\frac{N}{n+1} \right)}}$$

Donde:

B= Valor de la diversidad individual en

Ricinus

N= Número de organismos en la muestra

n= Número de clases en la que se

divide la muestra

De acuerdo al procedimiento anterior, fueron colectados 73 ejemplares (tamaño óptimo de muestra) para determinar los parámetros biométricos. La longitud, alto y ancho fueron obtenidos con un calibrador vernier con precisión de 0.1 mm y el peso total y de partes blandas (previo escoriado del líquido intervalvar) fueron determinados con una

balanza granataria de triple brazo de una precisión de 0.1 gr.

De los 75 individuos muestreados mensualmente, 25 de ellos fueron fijados en formal al 4% para ser procesados posteriormente con técnicas histológicas de inclusión en parafina, haciéndose cortes de 10 micras, los cuales fueron teñidos con Hematoxilina-Eosina.

Para la interpretación del desarrollo gonádico se siguió el criterio empleado por Baqueiro y Suardo (1977), quienes establecieron cinco fases: Indiferenciado, Gametogénesis, Madurez, Desove y Postdesove.

Para la obtención de temperatura y salinidad, se emplearon un termómetro de cubeta con precisión de 0.1 °C y un refractómetro de mano con una exactitud aproximada de una parte por mil.

Con la información obtenida se realizaron tablas y figuras de los datos observados así como análisis estadísticos de correlación (regresión potencial) de longitud-peso total y longitud-peso partes blandas según la fórmula:

$$W = a + bL$$

Donde:

W= peso

L= longitud

a= Punto de intersección con el eje Y

b= Pendiente

El proceso estadístico de los datos fue auxiliado con una microcomputadora Burroughs B-26 y dos computadoras de bolsillo Cassin FX-785p y FX-702p.

RESULTADOS Y DISCUSION

ABUNDANCIA POBLACIONAL

En la figura 3 se puede observar que la máxima abundancia detectada correspondió a los meses de mayo y agosto de 1987 y enero de 1988, con una densidad aproximada de 5 individuos por metro cuadrado, y la mínima en febrero y junio de 2 individuos por metro cuadrado, siendo su abundancia promedio anual de 3 ejemplares por metro cuadrado.

Las variaciones en la estimación de la abundancia pueden ser motivadas por las siguientes

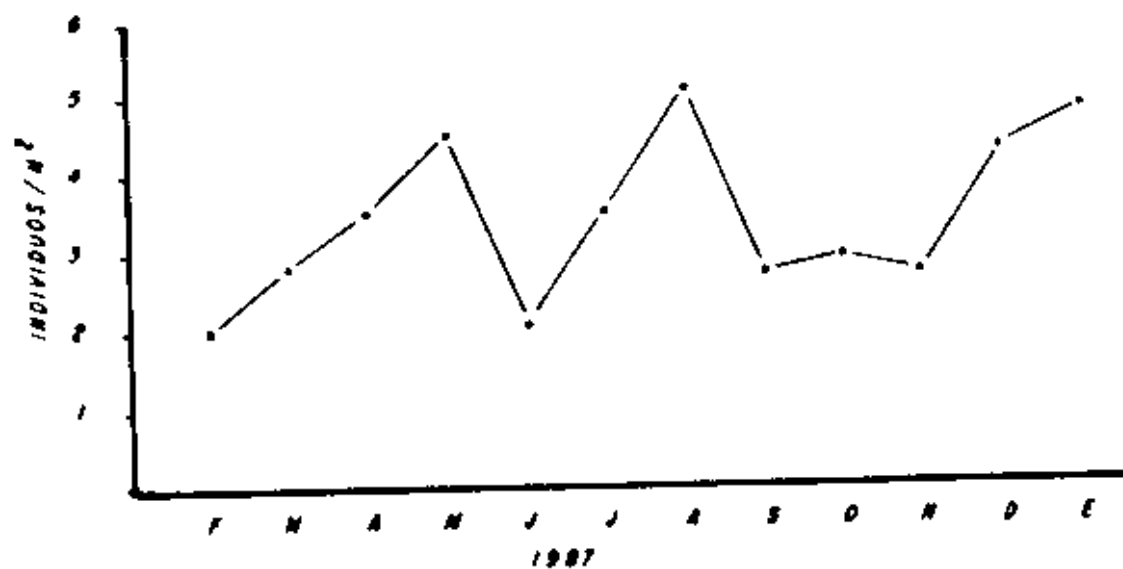


FIG. 3. - VARIACION DE ABUNDANCIA POBLACIONAL (IND/M²) DE Megapitaria xanadica EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ.

circunstancias: 1) Las condiciones ambientales -- principalmente la turbidez -- no siempre permitieron observar claramente el fondo para facilitar la localización del recurso, 2) La menor abundancia en lo general, coincidió con una mayor captura comercial en un mes anterior (figs. 3 y 9). Que el muestreo por ser azaroso algunas veces incidió en un área con escaso recurso y en otras ocasiones en lugares con mayor abundancia de éste.

ESTRUCTURA POR TALLAS

La figura 4 muestra que la longitud máxima de la población incluye individuos de la clase 84-88 mm y que en las tallas mayores se presentan dos modas bien diferenciadas; una de la clase 64-68 mm durante abril y julio y otra de la clase 68-72 mm en el período agosto-enero, salvo el mes de octubre donde la moda fue de 64-68 mm. Las tallas más pequeñas se presentaron en febrero con una clase de 12 a 16 mm; así mismo se detectaron juveniles en los meses de abril, julio, agosto, septiembre y octubre como resultado de un prolongado desove del cual se abundará en el apartado correspondiente al desarrollo gonádico de la especie.

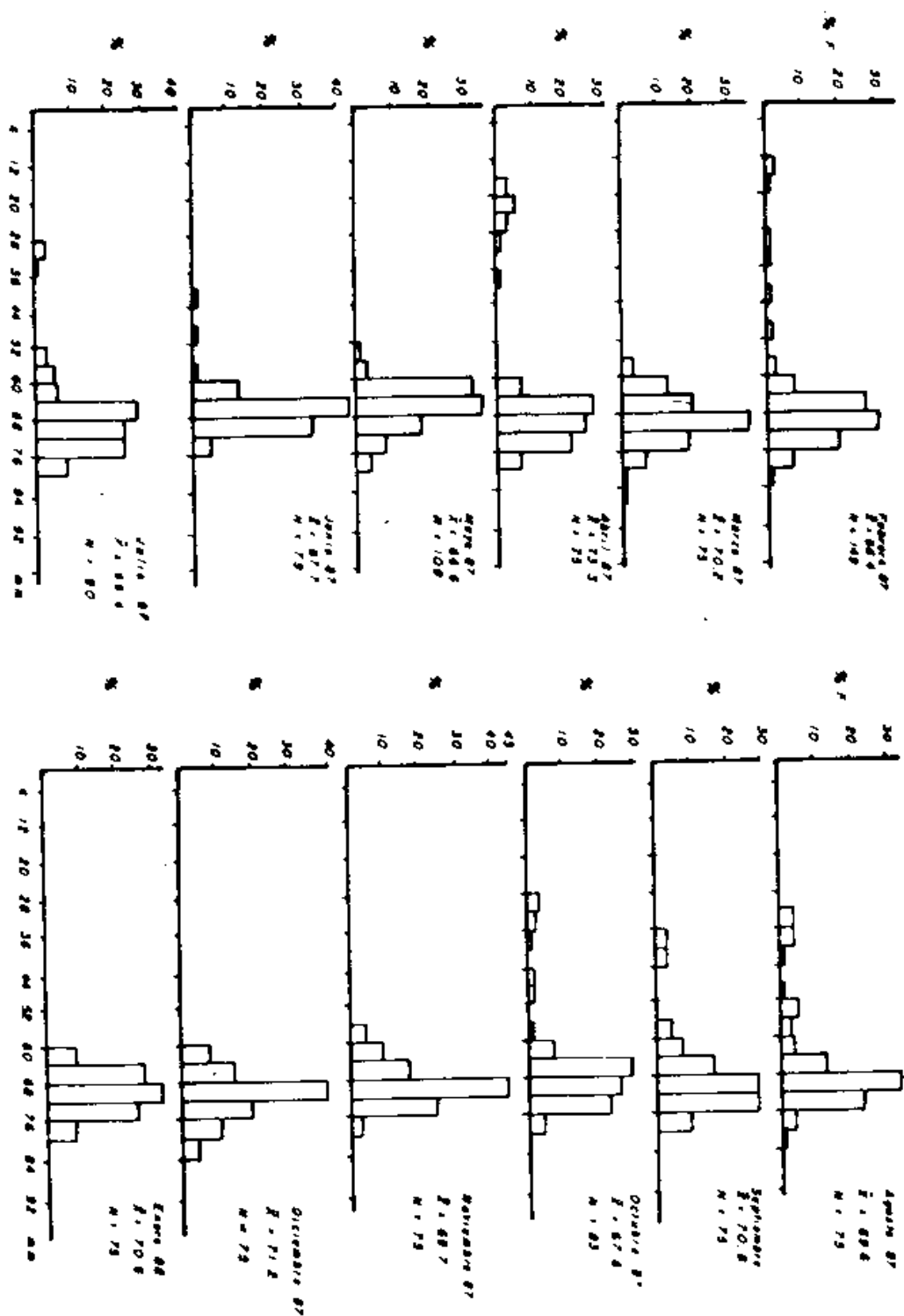


FIG 4.-COMPOSICION POR TALLAS DE *MEGALOPS SQUELIDA* EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ, B.C.S

En el análisis de las clases modales, se aprecia que en las tallas mayores no existe un desplazamiento bien definido de ellas, toda vez que la clase dominante (68-72 mm) se mantiene regularmente a través del tiempo y por lo tanto no fue posible detectar el ritmo de crecimiento en los individuos adultos, sin embargo, en los juveniles se observa que la clase 12-16 mm detectada en febrero se desplaza hasta la clase 48-52 mm en el mes de octubre, de lo cual se asume que en esta etapa de su desarrollo M. squalida crece a una razón de aproximadamente 5 mm por mes, valor similar al encontrado en las poblaciones de esta especie en la Bahía de Zihuatanejo e isla Ixtapa (Saquero, 1976)

PESO TOTAL Y SUS COMPONENTES

El peso total está constituido por el peso de la concha, el de las partes blandas incluido el músculo aductor y el líquido intervalvar conformado principalmente por agua.

En la tabla 2 se dan a conocer los valores de cada variable y el porcentaje respectivo de cada una de ellas. En ella se muestra una variación de 57.2 gr a 71.4 gr en el peso de la concha con un promedio de

TABLA II. PROPORCION (%) DE LOS COMPONENTES DEL PESO TOTAL
 PROMEDIO INDIVIDUAL A DIFERENTES TALLAS DE *M. squalida*
 DE PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ DURANTE EL PERIODO
 FEBRERO DE 1987 - ENERO DE 1988.

MES	LARGO (mm)	P. TOTAL (gr)	(%)	P. CONCHA (gr)	(%)	P. PARTES BLANDAS (gr)	(%)	AGUA (%)
Feb.	66.4	102.0	100	-	-	20.6	20.2	-
Mar.	70.2	100.2	100	-	-	22.5	22.4	-
Abr.	73.3	102.0	100	66.9	65.1	24.2	23.5	11.4
May.	66.7	89.7	100	-	-	19.5	21.7	-
Jun.	67.7	90.3	100	57.2	63.3	21.5	23.8	12.9
Jul.	69.4	100.5	100	64.9	64.6	21.9	21.8	13.6
Ago.	69.6	97.2	100	59.3	61.0	23.4	24.1	14.9
Sep.	70.8	103.9	100	66.8	64.3	17.7	17.0	18.7
Oct.	67.6	97.4	100	62.1	63.7	16.9	17.3	19.0
Nov.	69.7	95.8	100	64.0	66.8	18.1	18.9	14.3
Dic.	71.2	103.8	100	71.4	68.8	20.7	19.9	11.3
Ene.	70.6	102.3	100	65.0	63.5	27.8	27.0	9.5
MEDIA	69.4	98.9	100	64.2	64.6	21.2	21.5	13.9

64.2 gr, lo que equivale a 64.5% en relación al peso total. Las partes blandas tienen un rango de variación de 17.0 gr a 27.0 gr con un promedio de 21.2 gr equivalente a 21.5% respecto al peso total. Finalmente, el porcentaje de agua oscila entre 9.5% y 19.0%, lo que constituye una proporción aproximada de 14.0% en relación a la variable de referencia, es decir, al peso total.

El análisis de los datos anteriores, pone de manifiesto el rendimiento en producto para el consumo directo que se puede esperar de una cantidad determinada de almeja con concha. En este caso particular, de un kilogramo de almeja con concha (60-80 mm de longitud) se obtiene un rendimiento al rededor de 200 gr de producto proveniente de un número de 10 almejas.

ANÁLISIS LONGITUD-PESO

En la figura 5a se observa la variación que presentan las tallas medias de la población a través del periodo de estudio, obteniéndose los valores mas bajos en febrero y mayo con 66.4 y 66.7 mm, respectivamente, y los máximos en abril, diciembre y septiembre con 73.3, 71.2 y 70.8 mm en ese orden, con

una media anual de 69.4 mm. Las variaciones en la longitud, coinciden de manera casi puntual con las fluctuaciones en el peso total promedio que registró sus valores más bajos en mayo y junio con 90 gr, y los más altos en septiembre, diciembre y abril, con 103.9, 103.8 y 102.8 gr de peso, respectivamente (fig 5b), el peso promedio anual fue de 98.9 gr

El peso de las partes blandas muestra una tendencia similar a las variaciones en las tallas, registrándose el valor máximo en enero de 1988 con 27.8 gr y el más bajo en octubre con 16.9 gr (fig.5c). el peso medio anual fue del orden de los 21.2 gr.

Aunque de manera general las gráficas son similares en cuanto a sus oscilaciones, un incremento en el peso no siempre está asociado a un incremento en la longitud, tal es el caso que a la talla promedio más alta que fue de 73.3 mm, le correspondieron 102.8 y 24.2 gr de peso total y de partes blandas, respectivamente, valores que no fueron los más altos durante el año; lo mismo ocurre que a la talla promedio más baja que fue de 66.4 mm, le correspondieron 102.0 gr de peso promedio total y de 20.6 gr de partes blandas, datos que tampoco son los más bajos del año

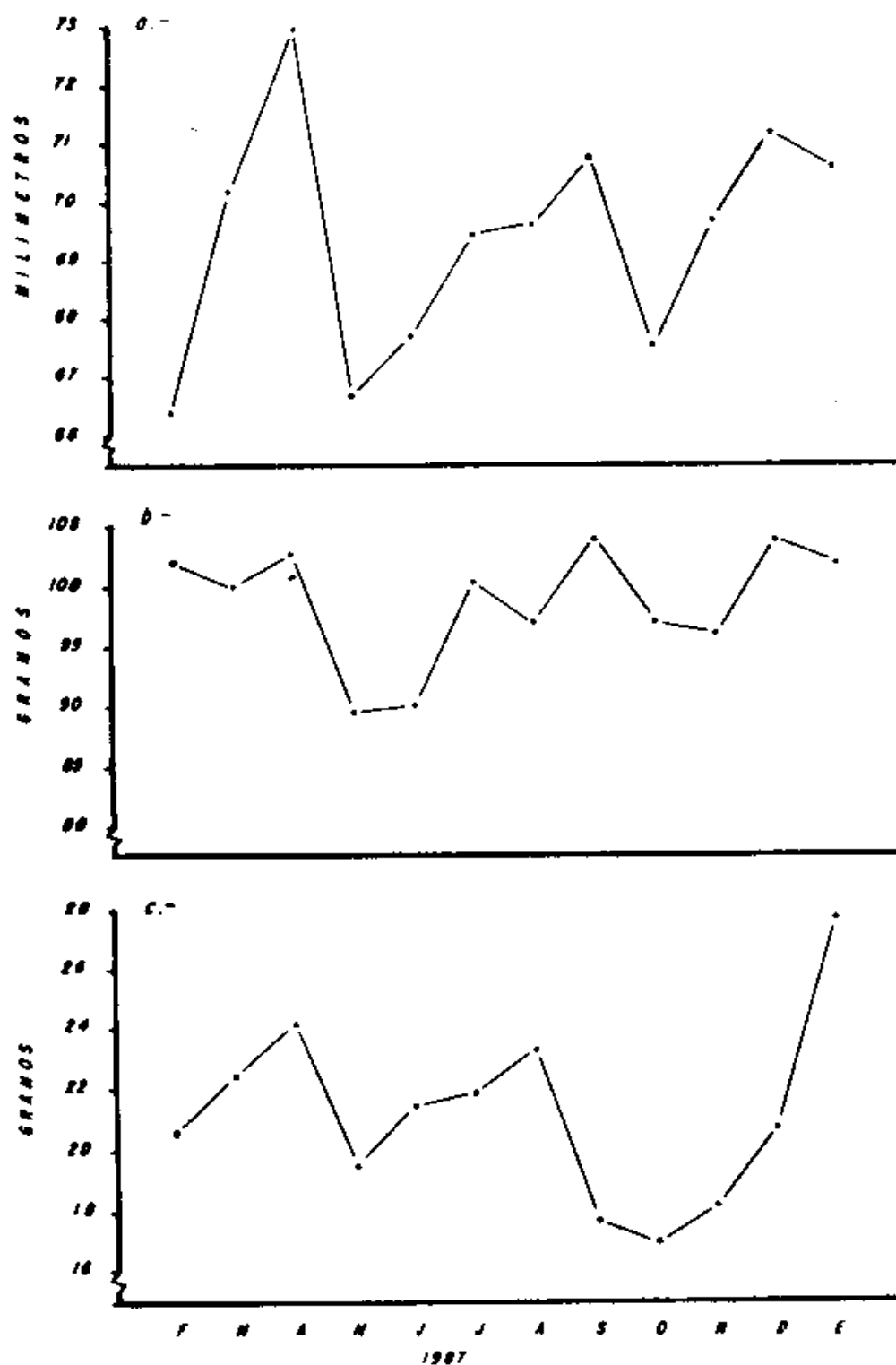


FIG. 5. - a.- LARGO., b.- PESO TOTAL., c.- PESO PARTES BLANDAS.

(fig. 3c) Lo anterior debe responder más bien a la condición fisiológica de los individuos en determinada etapa de su desarrollo.

RELACION LONGITUD-PESO TOTAL

En la tabla 3 se observan los valores de los parámetros a y b mensuales de la ecuación potencial que describe la relación longitud peso, así como el coeficiente de correlación r derivado de tal relación. El significado biológico de los dos parámetros son asumidos como el factor de condición y factor de isometría de los individuos, respectivamente. Se puede constatar que durante los meses de mayo y junio ocurrieron los valores más altos de a , siendo éstos de 0.013 y 0.0036, respectivamente y los más bajos durante septiembre con 0.00015 y en noviembre con 0.00020, respecto al parámetro b , sus valores mínimos fueron de 2.1 y 2.4 en mayo y junio y los más altos en septiembre y noviembre con 3.1 y 3.0 en ese orden. El factor r , más bajo ocurrió en mayo con 0.70, siendo el más alto en agosto cuyo valor fue de 0.95.

El análisis de lo anterior, refleja que a un valor alto del factor de condición le corresponde un

TABLA III. ECUACIONES DE REGRESION DE LARGO PESO TOTAL DE
Megaptilacia zonarioides EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ.

MES	NO DE INDIV.	RANGO DE TALLAS (mm.)	TALLA PROM. (mm.)	ECUACION	
				$W = a + bL$	CORRELACION (r)
				2.6	
E.P.	75	50-82	66.4	$W = 0.00136 L + 1$	0.91
				2.9	
Mar.	75	58-86	70.2	$W = 0.0003575 L + 1$	0.93
				2.9	
Abr.	65	61-70	73.3	$W = 0.0003702 L + 1$	0.83
				2.1	
May.	80	56-77	66.7	$W = 0.013025 L + 1$	0.70
				2.4	
Jun.	77	60-75	67.7	$W = 0.003653 L + 1$	0.77
				2.8	
Jul.	77	50-59	69.4	$W = 0.0005457 L + 1$	0.80
				2.7	
Ago.	68	51-81	69.6	$W = 0.0009747 L + 1$	0.95
				3.1	
Sep.	70	58-80	70.0	$W = 0.0001576 L + 1$	0.94
				2.8	
Oct.	75	60-80	67.6	$W = 0.0006409 L + 1$	0.85
				3.0	
Nov.	75	59-80	69.7	$W = 0.000203 L + 1$	0.94
				2.0	
Dic.	75	61-82	71.2	$W = 0.0006231 L + 1$	0.72
				2.8	
Ene.	75	62-78	70.7	$W = 0.0007132 L + 1$	0.93

valor de isometría bajo y a un valor alto de este último, un valor bajo del primero. En la misma tabla se puede apreciar que este comportamiento coincide en lo general con la longitud individual, es decir, en las tallas más pequeñas - dentro del rango 50 a 86 mm de longitud el factor de condición es más elevado y a tallas mayores dentro del mismo rango tal factor es más bajo, contrariamente al factor isométrico que a tallas pequeñas es bajo y a tallas más grandes es más alto. Lo anterior puede ser debido a que dentro del rango de tallas de la población analizada estén incluidos individuos adultos "jóvenes" así como individuos adultos "viejos", situación que podría en su caso explicar tal comportamiento.

La figura 6a, corresponde a la ecuación general de la relación longitud-peso total, en la que el valor de sus parámetros se derivan del análisis del conjunto de datos (856) obtenido durante el periodo de estudio y en el cual se obtuvo un factor de correlación de 0.93.

RELACION LONGITUD-PESO PARTES BLANDAS

En la tabla 4, se observan los valores de los parámetros que describen esta relación así como sus

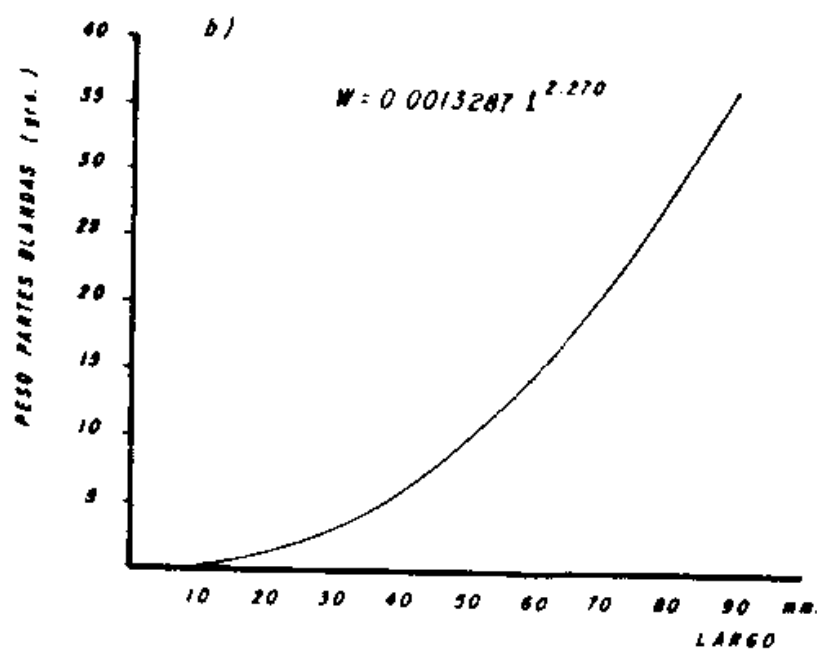
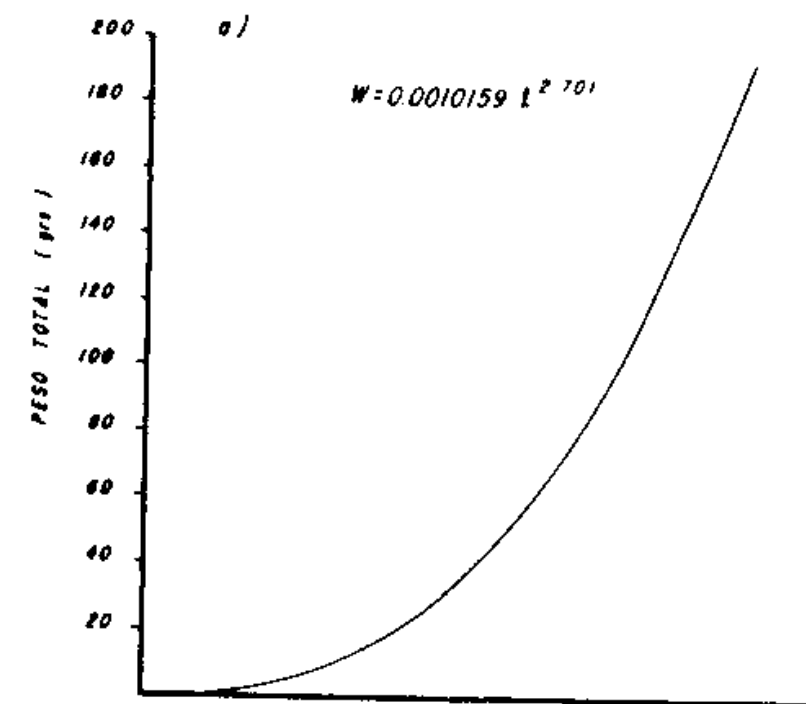


FIG. 8.- a).- ECUACION GENERAL DE LA RELACION LARGO - PESO TOTAL Y
b).- RELACION LARGO - PESO PARTES BLANDAS.

correspondientes valores de correlación de manera mensual. El parámetro a, presenta sus más altos valores en los meses de mayo y junio con 0.0257 y 0.0024, presentándose en estos mismos meses los valores más bajos de b, de 1.6 y 2.1, respectivamente, así como los valores más bajos de r, con 0.40 y 0.71 en el mismo orden. El valor más bajo de a ocurrió en octubre con 0.00011, coincidiendo con el valor más alto de b, que fue de 2.8.

La información obtenida en las regresiones correspondientes, muestran una similitud con la derivada de la relación longitud-peso total, es decir, los máximos o mínimos de a y b en ambas relaciones se presentan en la misma época y varían con la talla, esto es, que las tallas promedio más altas obtuvieron menor factor de condición y mayor isometría y en las tallas promedio más bajas (dentro del rango 50-86mm) tal relación se invierte. Es de señalarse que el factor r fue significativamente menor en esta relación que el encontrado en la relación longitud-peso total, lo cual se atribuye a que dentro de lo que conforma el peso de las partes blandas fue excluido el líquido intersticial que representa el 14% respecto al peso total individual, afectando de esta manera a tal correlación

TABLA IV. ECUACIONES DE REGRESION DE LARGO-PARTES BLANDAS DE
Megapitaria squalida EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ.

MES	No DE INDIV.	RANGE DE TALLAS (mm)	TALLA PROM. (mm)	ECUACION b W = a + 1	CORRELACION (r)
Feb.	70	50-82	66.4	W = 0.001404 1	0.82
Mar.	75	58-76	70.2	W = 0.0003268 1	0.85
Abr.	65	61-78	73.3	W = 0.0019749 1	0.78
May.	74	56-77	66.7	W = 0.0257614 1	0.40
Jun.	75	60-75	67.7	W = 0.0024661 1	0.71
Jul.	79	50-79	69.4	W = 0.0004168 1	0.84
Ago.	68	51-81	69.6	W = 0.0007862 1	0.84
Sep.	70	58-80	70.0	W = 0.0002529 1	0.76
Oct.	75	60-80	67.6	W = 0.0001118 1	0.78
Nov.	75	59-80	69.7	W = 0.0004979 1	0.81
Dic.	75	61-82	71.2	W = 0.0011105 1	0.80
Ene.	75	62-78	70.6	W = 0.0041664 1	0.77

Los cambios que presenta pueden explicar las fluctuaciones en peso que no son debidas necesariamente a las variaciones en la longitud, sino a la cantidad de contenido estomacal, estadios de madurez y otros estados fisiológicos de los individuos en determinadas épocas de su ciclo de vida.

En la figura 6b se presenta la ecuación general y el valor de los parámetros que describen la relación longitud-peso partes blandas obtenida del procesamiento del conjunto de datos recopilados durante el periodo de estudio, del cual se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.65

PARAMETROS FISICO QUIMICOS

En la figura 7 se observan las variaciones de temperatura y salinidad superficial del agua en el área de estudio. En ella se observa una forma casi simétrica de la temperatura, encontrándose el valor más bajo en enero con 20.0 °C, el más alto en septiembre con 31.5 °C y un promedio anual de 24.9 °C.

La salinidad presenta un rango de variación entre 35.5‰ y 36.4‰, ocurriendo los valores más bajos en mayo y enero y el mes más alto en agosto, estos dos últimos datos coinciden con las temperaturas más bajas

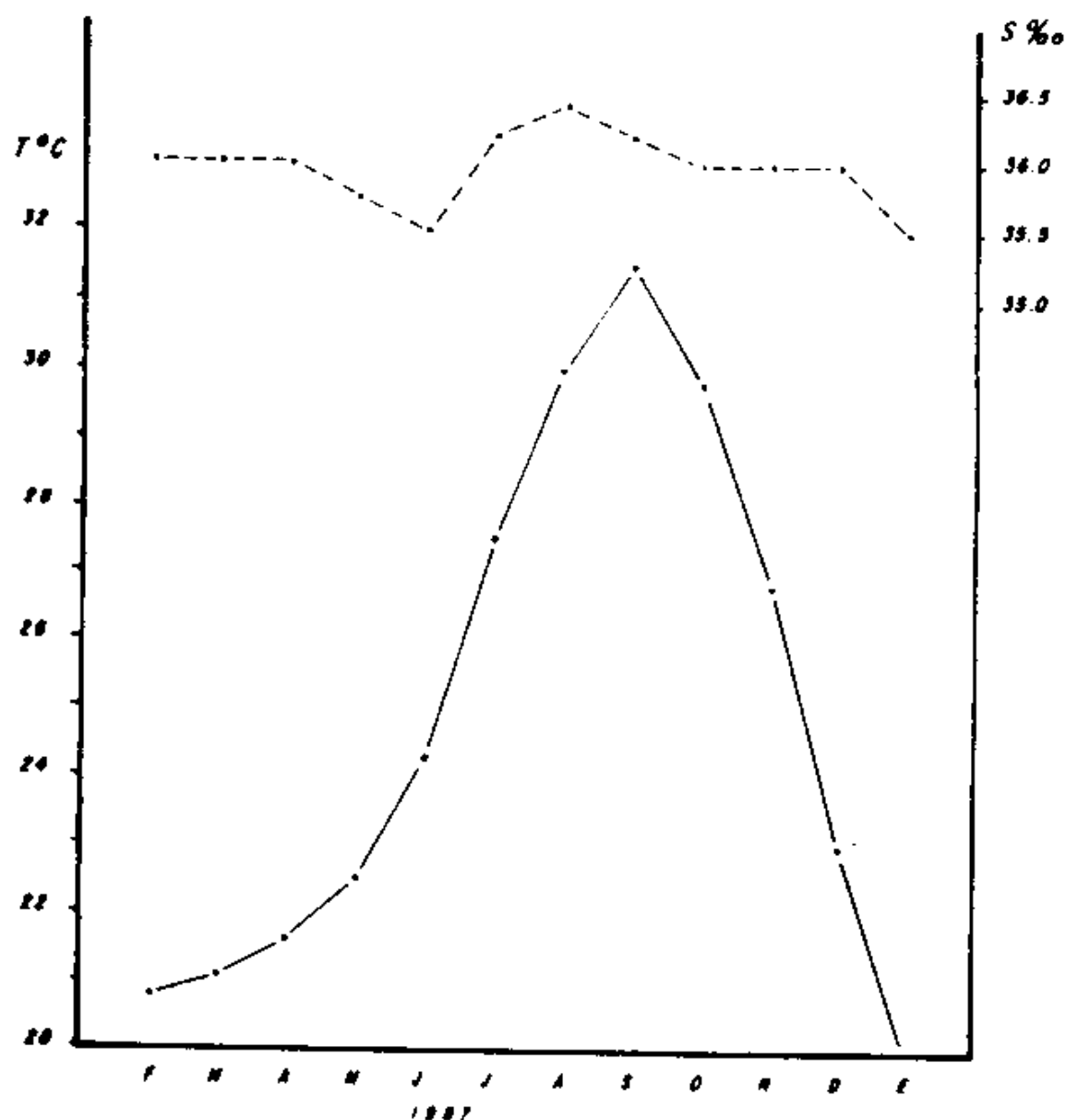


FIG. 7.- CURVAS DE TEMPERATURA (°C) Y SALINIDAD (‰) DURANTE EL PERIODO FEBRERO DE 1987 A ENERO DE 1988 EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ.

y las más altas, respectivamente. El comportamiento que manifiestan ambos parámetros obedecen al clima que caracteriza a la región, es decir, muy extremoso.

DE SARRITO CONADICO

En la figura 8a se observa el desarrollo gonádico de M. pualida, en la que los porcentajes dados están en función del número de individuos presentes en cada fase.

Fase I. Indiferenciado. Presenta su máxima frecuencia en el mes de febrero.

Fase II. Gametogénesis. Ocurre durante gran parte del año con una frecuencia máxima en los meses de marzo, abril y enero, con un porcentaje de 80%, 53% y 48%, respectivamente.

Fase III. Madurez. Ocurre durante todo el año con frecuencias máximas de 47% en abril, 44% en junio y 36% en julio.

Fase IV. Desove. Se prolonga desde mayo hasta diciembre, encontrándose la máxima intensidad de desovantes en el periodo agosto-octubre con un "pico" mayor en el mes de septiembre con un porcentaje de 96%.

Fase V. Postdesove. Se presenta a partir del mes de junio hasta enero, con una frecuencia máxima de

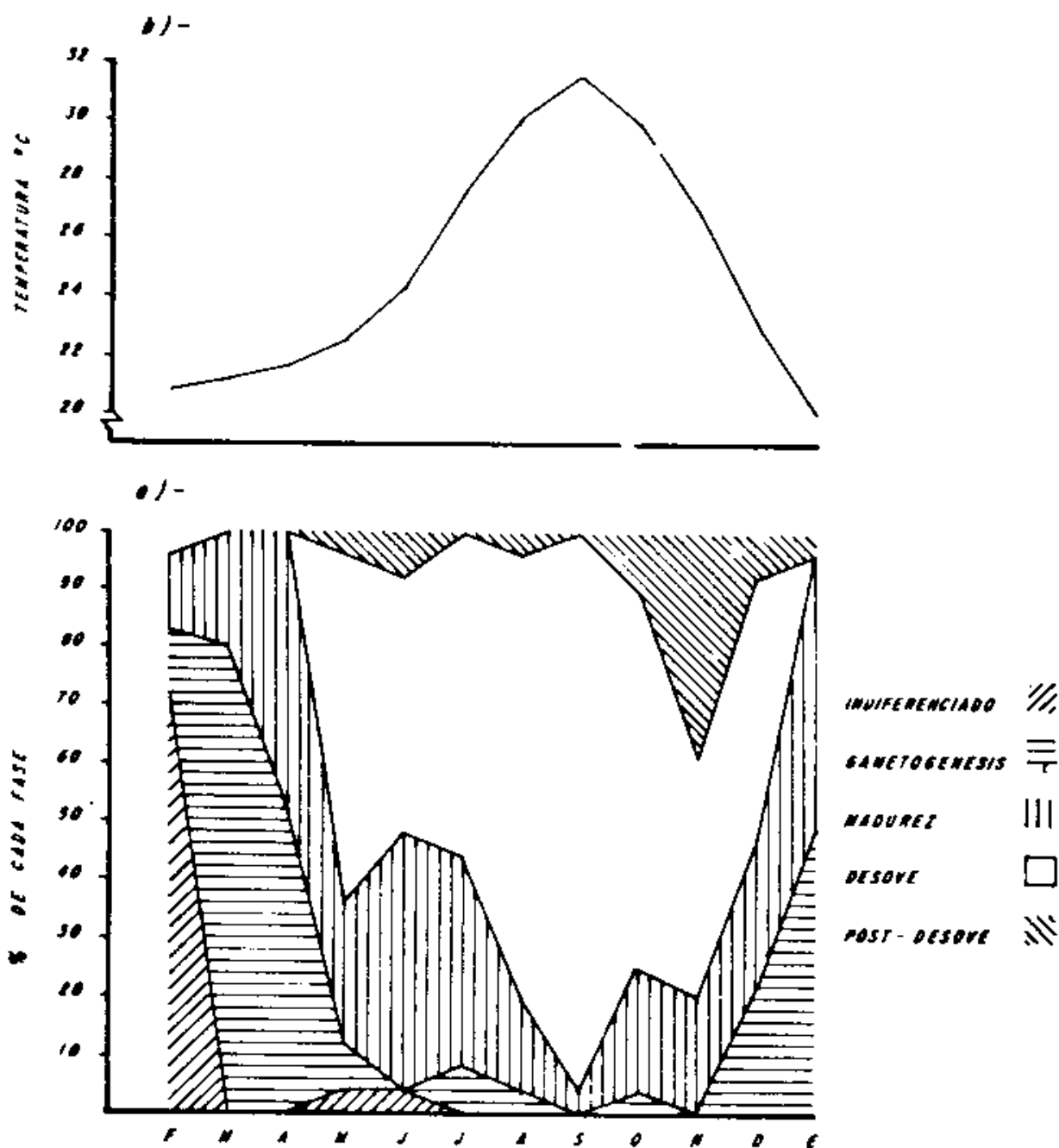


FIG. 8.-

a.- DESARROLLO GONADICO Y PORCENTAJE EN CADA FASE
b.- TEMPERATURA DEL AGUA.

40% en el mes de noviembre.

Al correlacionar el desarrollo gonádico con la temperatura (fig.8b) se constata que el desove va cobrando intensidad conforme el valor de ese parámetro se incrementa, presentándose el máximo desove en el rango de temperatura de 27.5 a 31.5 °C.

Por otro lado, al relacionar las tallas de los individuos con su fase de desarrollo gonádico, se observó que la fase de desove incluye individuos de 56 mm como talla mínima, sin embargo, no se puede afirmar que esta sea la longitud mínima de primera reproducción, toda vez que no se dispuso en la muestra histológica de ejemplares más pequeños que generaran información al respecto.

PRODUCCION Y DERRAMA ECONOMICA

La producción de M. squalida en Punta Coyote fue de 136 Toneladas en 1987 y 284 Toneladas en 1988 con un valor de 68 y 292.6 millones de pesos por concepto de ventas, respectivamente. La contribución de esta zona a la producción total del recurso en el estado fue de 42% en 1987 y de 48% hasta junio de 1988,

datos que resaltan la importancia de esta población en la pesquería general de la especie.

En la figura 9 están representadas la captura mensual y la captura por unidad esfuerzo. En ella se observa que la producción va en aumento con un esfuerzo sostenido de 3 equipos cuyo rendimiento varía entre 180 y 280 Kg por unidad de esfuerzo por día, al incrementarse el esfuerzo a 4 unidades, el rendimiento disminuye de 280 a 200 Kg por equipo por día hasta llegar a un rendimiento de 170 Kg al incrementarse el esfuerzo hasta 10 unidades.

CONCLUSIONES

La abundancia poblacional presentó variaciones desde 2 hasta 5 individuos por metro cuadrado, detectándose los valores máximos en mayo, agosto y enero y los mínimos en febrero y junio. La estimación de la abundancia está íntimamente ligada a las condiciones del agua que prevalecieron en el momento de los muestreos, así como la azarosa del muestreo mismo.

La estructura por tallas incluyó individuos

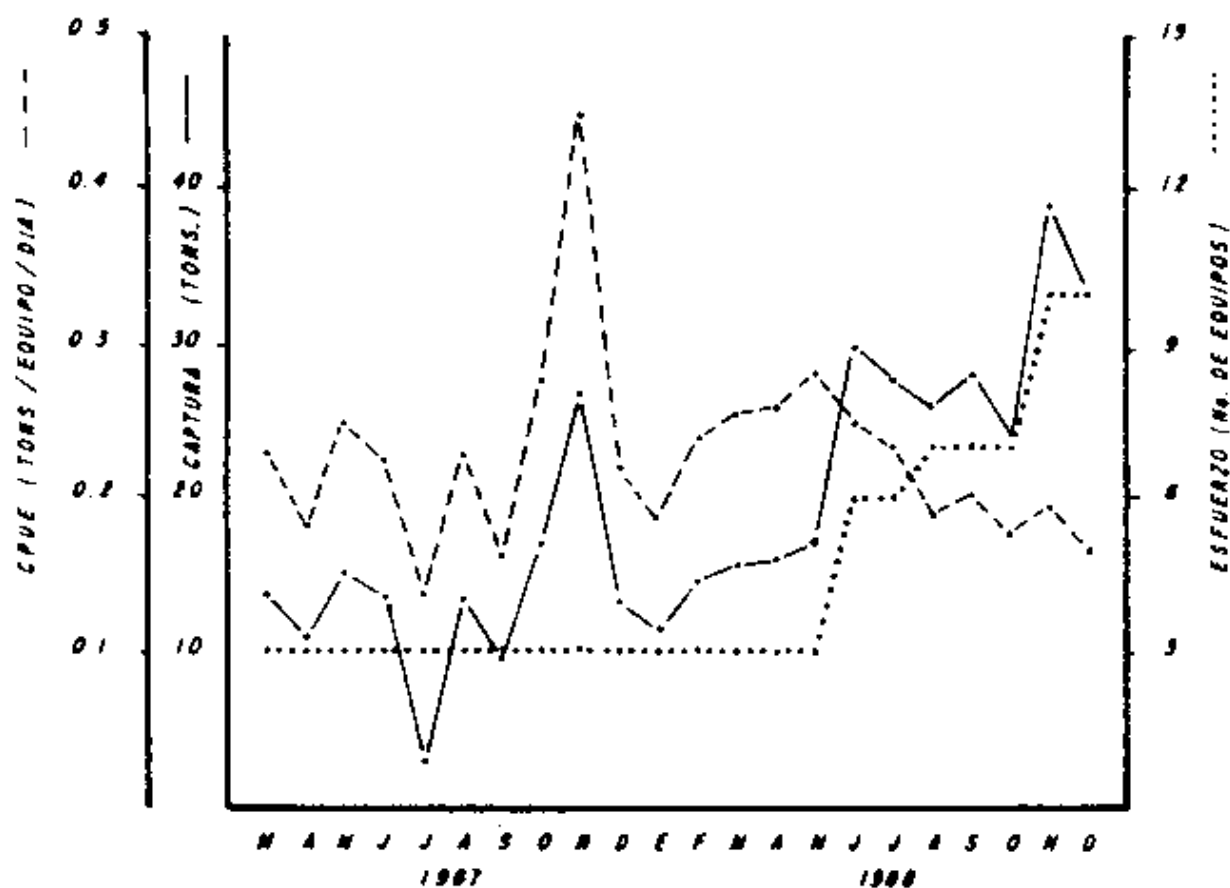


FIG. 9.-CAPTURA TOTAL, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DE Meropiptoria squallida, EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ, EN EL PERIODO MARZO DE 1987 - DICIEMBRE DE 1988

desde la clase 12-16 mm de longitud hasta la clase 64-88 mm, presentándose en los adultos dos modas bien diferenciadas; una dominante de 68-72 mm y la segunda de 64-68 mm. La talla promedio varió entre 66.4 mm y 73.3 mm.

El desplazamiento de las tallas juveniles (a partir de la clase 12-16 mm) dan a conocer que en esta etapa de desarrollo M. aequalis crece a un ritmo aproximado de 5 mm mensuales.

El peso total de los individuos está constituido por 64.5% de concha, 21.5% de partes blandas y 14% de agua.

La temperatura presentó un rango de variación de 20.0 °C a 31.5 °C con un promedio de 24.9 °C, ocurriendo el valor más bajo en enero y el más alto en el mes de septiembre.

La salinidad varió entre los 35.5‰ y los 36.4‰ con un promedio de 36‰ presentándose los valores más altos en julio y agosto y los más bajos en junio y enero.

Durante todo el año se presentaron individuos maduros, manifestándose éstos con mayor frecuencia en los meses de abril, junio y julio, lo que antecede a un prolongado desova desde mayo hasta diciembre, que incluye a un periodo de máxima intensidad de desovantes entre agosto y octubre con un pico máximo de 96% en septiembre. Este periodo de máxima intensidad, coincide con un incremento en la temperatura de 27.5°C a 31.5°C.

El análisis de la longitud individual con las fases de desarrollo gonádico, generó información en el sentido de que la talla mínima de los desovantes fue de 56 mm, sin embargo, no se puede afirmar que esta sea la talla de primera reproducción, ya que no se dispuso en la muestra histológica de individuos de talla menor que proporcionarían mayor información al respecto.

La extracción comercial del recurso en el Área de Punta Coyote fue de 136 y 284 toneladas de producto entero fresco durante 1987 y 1988, respectivamente, aportando con ello el 42% y 48% a la producción total de esta pesquería en Baja California Sur en los años de referencia.

La captura por unidad de esfuerzo varió entre 160 - 280 Kg , con un esfuerzo sostenido de 3 unidades, el cual al incrementarse a 6 unidades dicho rendimiento disminuyó a 200 Kg hasta llegar a su nivel más bajo de 170 Kg por equipo por día, derivado esto último de una intensidad de pesca cada vez mayor que llegó hasta las 10 unidades.

RECOMENDACIONES

No autorizar adicionalmente a los vigentes, ningún permiso de explotación comercial de alaeja chocolate M. squalida en el área de Punta Coyote, incluso, prever la posibilidad de disminuir el esfuerzo actual a un máximo de 6 equipos, medida administrativa que en su caso permitiría obtener un rendimiento continuo y sostenido.

Instrumentar conjuntamente con otras instituciones dedicadas a la investigación, una propuesta de veda biológica de la especie, si bien que a reserva de otras opiniones, quedaría establecida durante el período agosto octubre, época en que se presenta la máxima intensidad de desove.

Continuar de manera periódica con los trabajos de evaluación del recurso en el área de referencia, mismos que permitirán detectar oportunamente cambios en la población tales como en la estructura de tallas, en abundancia, distribución, etc. De igual manera, coleccionar ejemplares que incluyan tallas menores a las analizadas histológicamente en este trabajo, que permitan conocer la talla mínima de reproducción a fin de validar la actual talla de captura comercial (60 mm).

AGRADECIMIENTOS

Se patentiza un agradecimiento especial al C. José Mendez Castro por su decidida participación en las actividades de campo, así como a la Biol. Esperanza Michel G. y Téc. Fernando Lucero L. por haber proporcionado los datos derivados del estudio gonádico.

Al C. Caelus Castro A. por su apoyo en el proceso de los datos en computadora y al C. Ricardo Flores R. por la elaboración de las figuras finales. Nuestro agradecimiento y, a todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron en la realización del presente trabajo.

LITERATURA CITADA

- Baqueiro, C.E. 1976. Observaciones sobre la biología y ecología de las "almejas roja, negra y blanca" (Megapitaria aurantiaca, M. squalida y Lusinia ponderosa) de la Bahía de Zihuatanejo e Isla Ixtapa, Gro. México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias UNAM.
- Baqueiro, C.E. y J. Stuardo. 1977. Observaciones sobre la biología, ecología y explotación de Megapitaria aurantiaca (Sow., 1831), M. squalida (Sow., 1835) y Lusinia ponderosa (Gray, 1838) (Bivalvia; Veneridae) de la Bahía de Zihuatanejo e Isla Ixtapa, Gro. México. An. Centro Ciencias del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4(1):161-208.
- Baqueiro, C.E. y J.A. Massó. 1988. Variaciones poblacionales y reproducción de dos poblaciones de Chione undatella (Sow. 1835) bajo diferentes regímenes de pesca en la Bahía de la Paz, B.C.S. México. Ciencia Pesquera. Inst. Nal. de la Pesca. Sria. de Pesca. México, (6):51-67 (1988).

Buesa, R. J. 1977. Método basado en la teoría de la información para calcular el tamaño de muestra de animales marinos. An. Centro Ciencias del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4(11):99-106.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Univ. Nal. Autón. México, 246 p.