

ESTUDIO POBLACIONAL DE LA ALMEJA CHOCOLATA *Megapitaria squalida* (SOWERBY, 1835) EN PUNTA COYOTE, BAHIA-DE LA PAZ, B.C.S., MEXICO

Jaime Singh Cabanillas *
J. Alfonso Vélez Barajas *
Ma. del Carmen Fajardo León *

RESUMEN

En el presente trabajo se describen la estructura poblacional y los aspectos relacionados con la pesquería de una población de almeja chocolata, *Megapitaria squalida*, localizada en Punta Coyote, Bahía de La Paz, B.C.S.

El análisis histológico de las gónadas permite conocer que esta especie presenta un ciclo reproductor que se prolonga desde mayo hasta el mes de diciembre, con una intensidad máxima en el periodo agosto-octubre, lo cual coincide con un incremento en la temperatura del agua de 27.5 a 31.5°C y con la presencia de juveniles durante gran parte del año.

El desplazamiento de las modas de individuos juveniles suponen un ritmo de crecimiento en esta etapa a razón de 5 milímetros mensuales. La abundancia poblacional varió desde dos hasta cinco individuos por metro cuadrado, detectándose en ellos clases de tallas mínimas de 12-16 mm y máximas de 84-88 mm.

El peso entero fresco se constituye de 65 por ciento de concha, 21 por ciento de partes blandas y 14 por ciento de agua. La producción en el área durante 1987 y 1988 fue de 136 a 248 toneladas de peso entero fresco, respectivamente, cifras que representan el 42 por ciento y el 48 por ciento de la producción total del recurso en el estado de Baja California Sur.

El esfuerzo de pesca se elevó de tres 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 kg a 170 kg.

ABSTRACT

Population structure and fisheries related aspects of *Megapitaria squalida* located in Punta Coyote, Bahia de La Paz, B.C.S., are described.

Gonadic analysis showed that this species present a reproductive activity from May to December with a maximum intensity during the period of August-October. This is related also with increments of water temperature from 27.5 to 31.0°C and with the presence of juvenile stage during most of the year.

Juvenil modal displacement suggested a monthly rate in this stages of 5 mm. Population abundance varies from two to five organisms per square meter, with the minimum size classes of 12 to 16 mm and 84 to 88 as maximum.

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

The fresh total weight is composed by 65 per cent of shell, 21 per cent soft parts and 14 per cent water. Production in the area during 1987 and 1988 was 136 and 248 metric ton of the fresh total weight, respectively. This amount represent 42 per cent and 48 per cent of total resource production in the state of Baja California Sur, Mexico.

The fishing effort raised during 1987 and early 1988 from three to ten vessels by November 1988 and consequently the catch per unit of effort diminishing accordingly from 240 to 170 kilogram.

INTRODUCCION

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 en el 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 chocolate 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 a los escasos estudios relacionados con su biología y dinámica poblacional para un adecuado manejo administrativo, ha ocasionado que actualmente bancos antes importantes hayan sido abandonados como áreas de pesca, reanudándose ésta en zonas nuevas como es el caso de Punta Coyote, objeto del presente estudio.

El recurso almeja chocolate está compuesto por dos especies del género *Megapitaria*: *M. aurantiaca*, "almeja roja", y *M. squalida*, "almeja negra". La primera de éstas comprende poblaciones aisladas y muy escasas que habitan 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 escala comercial.

Megapitaria squalida (Sowerby, 1835) pertenece al phylum: Mollusca, 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 Macora, Perú. Se encuentran cerca de la línea de costa, en fondo arenoso o lodoso, a una

profundidad entre 1 y 15 m y fuera de la costa hasta los 120 m. Respecto a sus tallas, llegan a medir en promedio 120 mm de longitud, 97 mm de alto y 68 mm de ancho.

La explotación de *M. squalida* se realiza en ambas costas de Baja California Sur, sus volúmenes de producción han sido de 125, 274 y 339 ton de peso entero fresco durante los años 1985, 1986 y 1987, respectivamente, y 214 ton hasta junio de 1988 (Tabla 1).

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 178 millones.

TABLA 1. PRODUCCION DE ALMEJA CHOCOLATA (*Megapitaria squalida*) EN B.C.S., DURANTE EL PERÍODO ENERO DE 1985 A JUNIO DE 1988.(TON).

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	26.8	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	36.8	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

ESTUDIO POBLACIONAL DE LA ALMEJA CHOCOLATA
EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ, B.C.S., MEXICO.

En la figura 1 se puede apreciar la tendencia general del incremento en la producción, asimismo, se observa que las mayores producciones ocurren durante el periodo primavera-verano, debido, principalmente, a que en esta época las condiciones ambientales se presentan más favorables para realizar la extracción del recurso.

De los estudios relacionados sobre *M. squalida*, 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 en ambas costas de Baja California Sur.

Este trabajo se originó de las necesidades 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 área de estudio se localiza a los 24° 41' latitud norte y 110° 42' longitud oeste, está 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 Punta Coyote (Fig. 2), abarca un área aproximada de 220 ha, con un fondo de tipo arenoso, de pendiente poco pronunciada y una profundidad que varía entre los cuatro y nueve metros.

Según García (1964), la zona presenta un clima de tipo BW(h')hw(e'), caracterizado por ser muy seco o desértico. La temperatura media anual es superior a los 22°C y, en el mes más frío, es menor a los 18°C; tiene un régimen de lluvias en verano con un porcentaje de 5 a 10.2 por ciento en invierno. Por presentar variaciones superiores a los 14°C, durante los meses más fríos, se le considera del tipo extremo (Baqueiro y Massó, 1988).

MATERIAL Y METODOS

El método de muestreo fue el aleatorio simple, con una periodicidad mensual de febrero de 1987 a enero

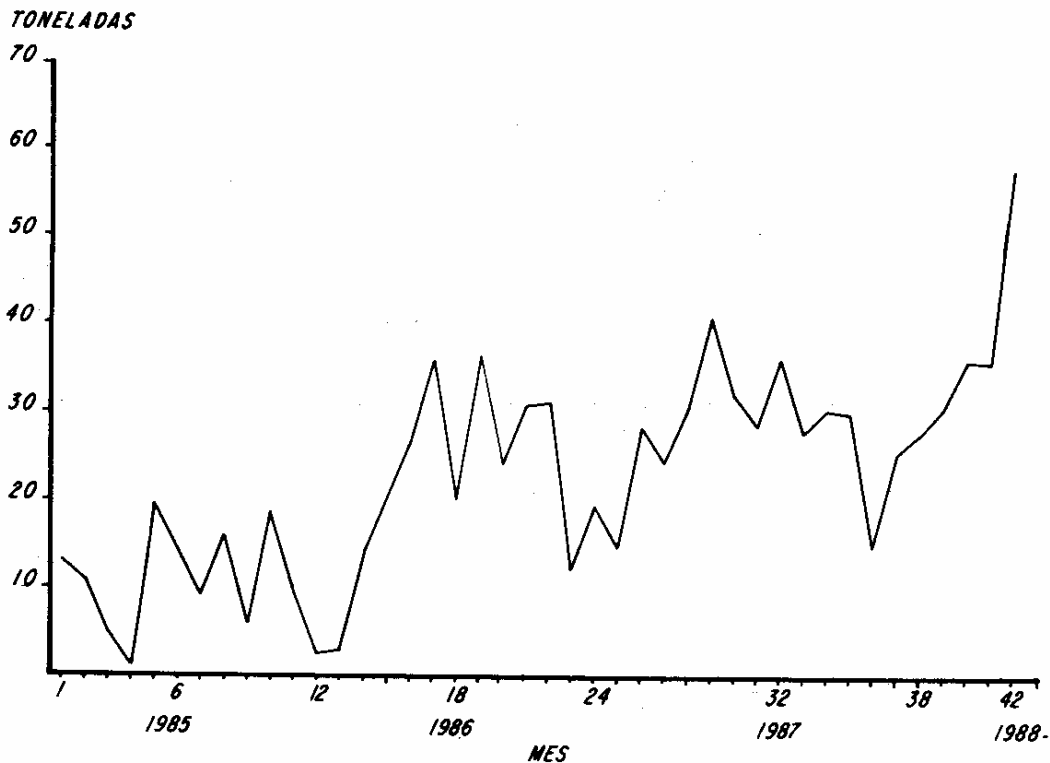


FIG. 1. -PRODUCCION DE ALMEJA CHOCOLATA, *Megapitaria squalida* EN B.C.S.
ENERO 1985 - JUNIO 1988.

J. SINGH CABANILLAS, J.A. VELEZ BARAJAS,
y M. del C. FAJARDO LEON.

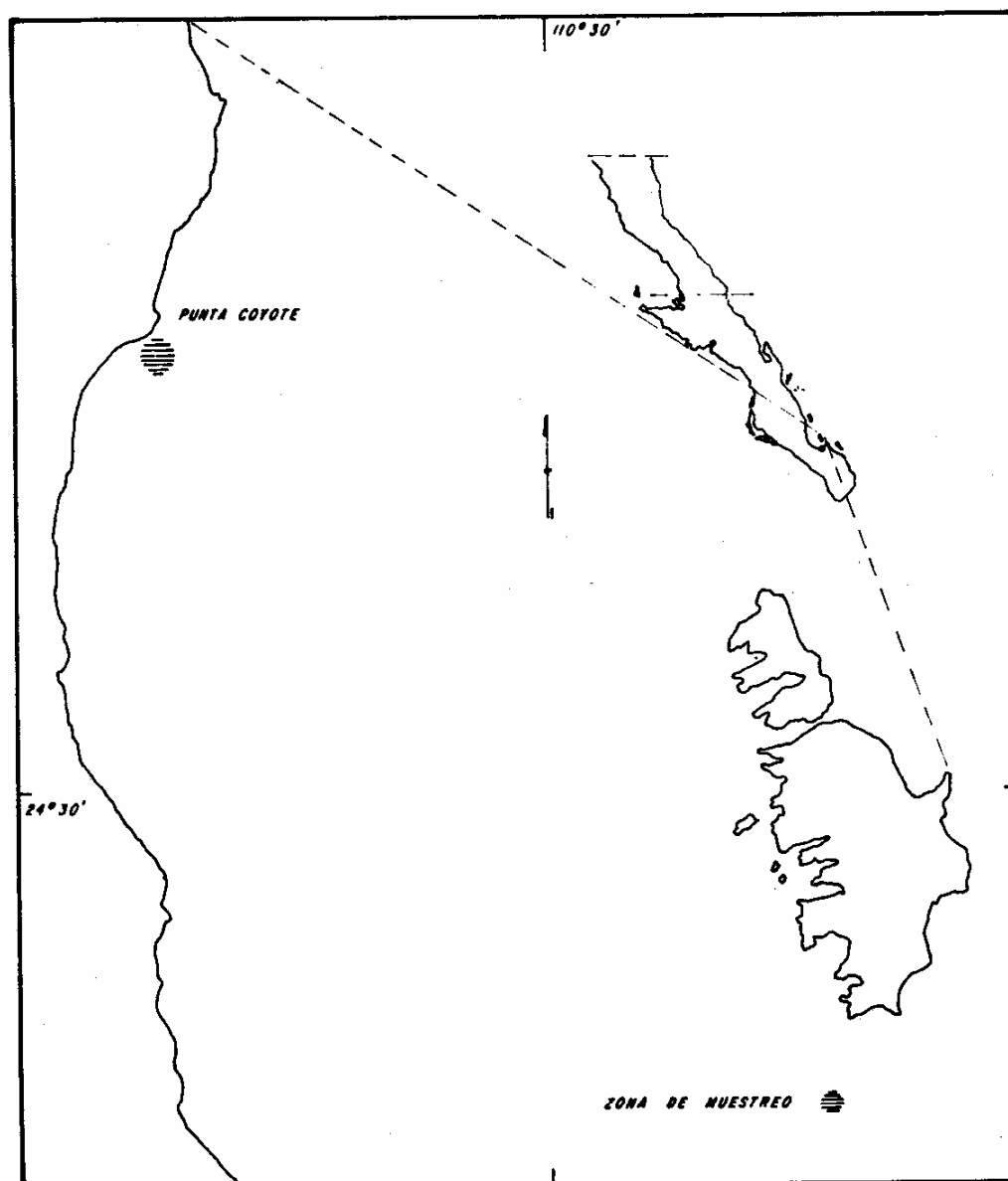


FIG. 2.- LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO.

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 cinco metros de largo con grampines en sus extremos para fijarlo al fondo y una piola corrediza que servía para cubrir un metro de distancia a ambos lados de éste. El área efectiva de muestreo, durante el periodo de estudio, varió entre los 20 m² y 145 m², dependiendo de la abundancia del recurso.

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

$$B = \frac{1}{N} \log_2 \frac{N!}{\pi n!}$$

donde:

B = valor de la diversidad individual en Bitios.

N = número de organismos en la muestra

ni = número de clases en la que se divide la muestra

De acuerdo al procedimiento anterior, fueron colectados 75 ejemplares (tamaño óptimo de muestra) para determinar sus 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 las partes blandas - previo escurrimiento del líquido intervalvar - fueron determinados con una balanza granataria de triple brazo de una precisión de 0.1 g.

De los 75 individuos muestreados mensualmente, 25 de ellos fueron fijados en formol al 4 por ciento para ser procesados, posteriormente, con técnicas histológicas de inclusión en parafina, efectuándose cortes de 10 micras, los cuales fueron teñidos con hematoxilina-eosina.

Para la interpretación del desarrollo gonádico se siguió el criterio empleado por Baqueiro (1976), quien estableció cinco fases: indiferenciado, gametogénesis, madurez, desove y postdesove.

La temperatura y salinidad se tomaron con un termómetro de cubeta de precisión 0.1°C y con un refractómetro de mano de una exactitud aproximada a dos partes 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:

$$W = aL^b$$

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 Cassio 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 cinco individuos por m², y la mínima se registró en febrero y junio con dos individuos por m², siendo su abundancia promedio anual de tres ejemplares por metro cuadrado.

Las variaciones en la estimación de la abundancia, pueden ser motivadas por las siguientes circunstancias: 1) Las condiciones ambientales - principalmente la turbidez - no siempre permitieron observar claramente el fondo para facilitar la localización del re-

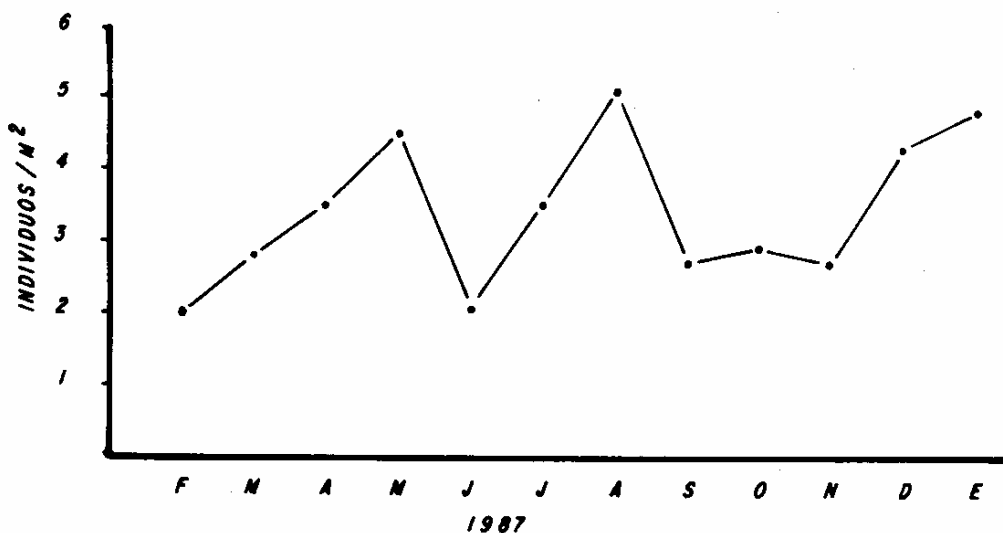


FIG. 3.- VARIACION DE ABUNDANCIA POBLACIONAL (IND/M²) DE *Megapitaria squalida* EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ.

curso. 2) La menor abundancia, en general, coincidió con una mayor captura comercial en un mes anterior (Figs. 3 y 9). 3) El muestreo, por ser azaroso, algunas veces incidió en una área con escaso recurso y, en otras, 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 la 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 periodo 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; asimismo, 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.

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, Gro. (Baquero, *op. cit.*).

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, fundamentalmente, 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 g a 71.4 g en el peso de la concha con un promedio de 64.2 g, lo que equivale a 64.5 por ciento en relación al peso total. Las partes blandas tienen un rango de variación

TABLA 2. 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)	PESO TOTAL (g)	(%)	PESO CONCHA (g)	(%)	PARTES BLANDAS (g)	(%)	AGUA (%)
Febrero	66.4	102.0	100	---	---	20.6	20.2	---
Marzo	70.2	100.2	100	---	---	22.5	22.4	---
Abr il	73.3	102.8	100	66.9	65.1	24.2	23.5	11.4
Mayo	66.7	89.7	100	---	---	19.5	21.7	---
Junio	67.7	90.3	100	57.2	63.3	21.5	23.8	12.9
Julio	69.4	100.5	100	64.9	64.6	21.9	21.8	13.6
Agosto	69.6	97.2	100	59.3	61.0	23.4	24.1	14.9
Septiembre	70.8	103.9	100	66.8	64.3	17.7	17.0	18.7
Octubre	67.6	97.4	100	62.1	63.7	16.9	17.3	19.0
Noviembre	69.7	95.8	100	64.0	66.8	18.1	18.9	14.3
Diciembre	71.2	103.8	100	71.4	68.8	20.7	19.9	11.3
Enero	70.6	102.3	100	65.0	63.5	27.8	27.0	19.5
MEDIA	69.4	98.9	100	64.2	64.6	21.2	21.5	13.9

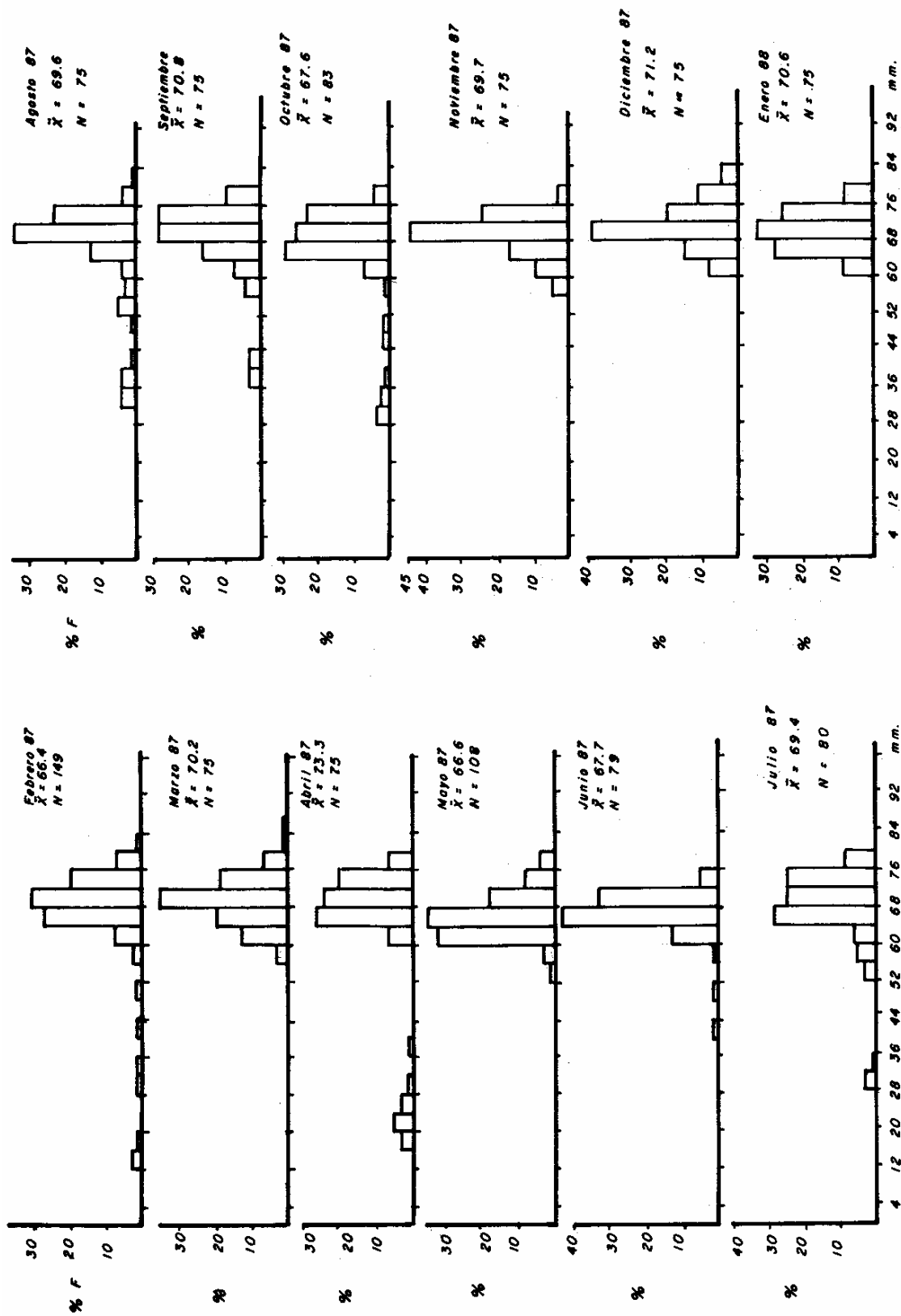


FIG. 4.—COMPOSICION POR TALLAS DE *Megapitaria squalida* EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ, B.C.S.

de 17.0 g a 27.0 g con un promedio de 21.2 g, equivalente a 21.5 por ciento respecto al peso total. Finalmente, el porcentaje de agua oscila entre 9.5 por ciento y 19.0 por ciento, lo que constituye una proporción aproximada de 14.0 por ciento 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 aproximado a 200 g de producto proveniente 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 más 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 g, y los más altos en septiembre, diciembre y abril, con 103.9, 103.8 y 102.8 g de peso,

respectivamente (Fig. 5b), el peso promedio anual fue de 98.9 g.

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 g y el más bajo en octubre con 16.9 g (Fig. 5c), el peso medio anual fue del orden de los 21.2 g.

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, ya que a la talla promedio más alta, que fue de 73.3 mm, le correspondieron 102.8 y 24.2 g de peso total y de partes blandas, respectivamente, valores que no fueron los más altos durante el año. Lo mismo ocurrió con la talla promedio más baja, que fue de 66.4 mm, a la que le correspondieron 102.0 g de peso promedio total y 20.6 g de partes blandas, datos que tampoco son los más bajos del año (Fig. 5c). Lo anterior, debe responder más bien a la condición fisiológica de los individuos en determinada etapa de su desarrollo.

Relación 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.

TABLA 3. ECUACIONES DE REGRESION DE LARGO-PESO TOTAL DE *Megapitaria squalida* EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ.

MES	No. DE INDIV.	RANGO DE TALLAS (mm)	TALLA PROM. (mm)	ECUACION $W = aL^b$	CORRELACION (r)
Febrero	75	50-82	66.4	$W = 0.00136 L^{2.6}$	0.91
Marzo	75	58-86	70.2	$W = 0.0003575 L^{2.9}$	0.93
Abril	65	61-78	73.3	$W = 0.0003782 L^{2.9}$	0.83
Mayo	80	56-77	66.7	$W = 0.013025 L^{2.1}$	0.70
Junio	77	60-75	67.7	$W = 0.003653 L^{2.4}$	0.77
Julio	77	50-59	69.4	$W = 0.0005457 L^{2.8}$	0.88
Agosto	68	51-81	69.6	$W = 0.0009747 L^{2.7}$	0.95
Septiembre	70	58-80	70.8	$W = 0.0001576 L^{3.1}$	0.94
Octubre	75	60-80	67.6	$W = 0.0006409 L^{2.8}$	0.85
Noviembre	75	59-80	69.7	$W = 0.000203 L^{3.0}$	0.94
Diciembre	75	61-82	71.2	$W = 0.0006221 L^{2.8}$	0.72
Enero	75	62-78	70.6	$W = 0.0007132 L^{2.8}$	0.93

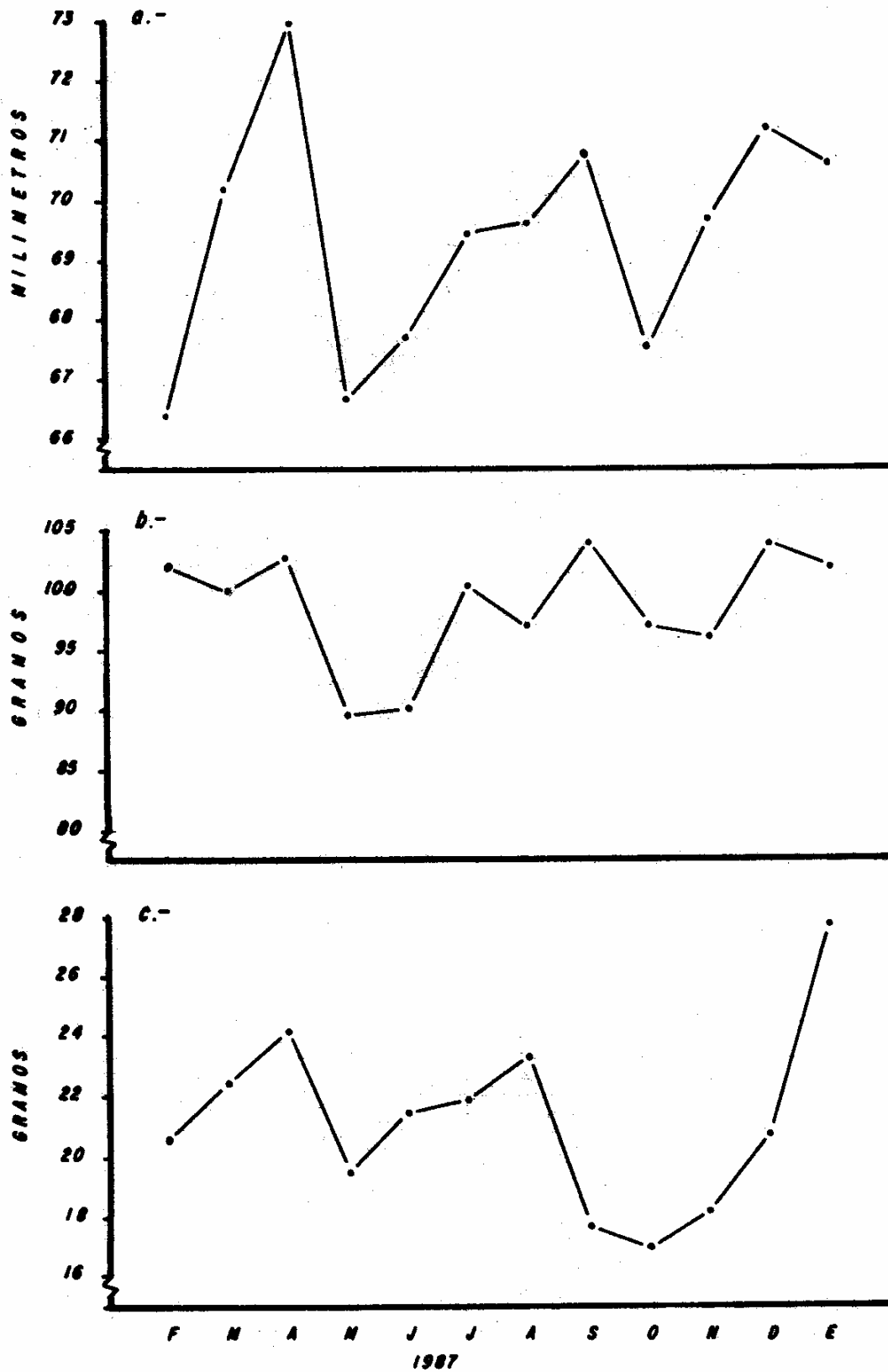


FIG. 5.- a.- LARGO., b.- PESO TOTAL., c.- PESO PARTES BLANDAS.

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 estos de 0.013 y 0.0036, respectivamente, y los más bajos se registraron en 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 el mismo orden. El factor i 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 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 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 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 se puede deber 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 deriva del análisis del conjunto de datos (856) obtenido durante el periodo de estudio y en el cual se obtuvo un factor de correlación de 0.85.

Relación longitud-peso partes blandas

En la tabla 4, se observan los valores de los parámetros que describen esta relación así como sus correspondientes valores de correlación de manera mensual. El parámetro a , presenta sus más altos valores en los meses de mayo y junio con 0.0252 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 i , 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 y 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 50-86 mm - tal relación se invierte.

TABLA 4. ECUACIONES DE REGRESION DE LARGO-PARTES BLANDAS DE *Megapitaria squalida* EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ.

MES	No. DE INDIV.	RANGO DE TALLAS (mm)	TALLA PROM. (mm)	ECUACION $W = aL^b$	CORRELACION (r)
Febrero	70	50-82	66.4	$W = 0.002404 L^{2.1}$	0.82
Marzo	75	58-76	70.2	$W = 0.0003268 L^{2.6}$	0.85
Abril	65	61-78	73.3	$W = 0.0019749 L^{2.2}$	0.78
Mayo	74	56-77	66.7	$W = 0.0252614 L^{1.6}$	0.40
Junio	75	60-75	67.7	$W = 0.0024661 L^{2.1}$	0.71
Julio	79	50-79	69.4	$W = 0.0004168 L^{2.6}$	0.84
Agosto	68	51-81	69.6	$W = 0.0007862 L^{2.4}$	0.84
Septiembre	70	58-80	70.8	$W = 0.0002529 L^{2.6}$	0.76
Octubre	75	60-80	67.6	$W = 0.0001118 L^{2.8}$	0.78
Noviembre	75	59-80	69.7	$W = 0.0004979 L^{2.5}$	0.81
Diciembre	75	61-82	71.2	$W = 0.0011105 L^{2.3}$	0.80
Enero	75	62-78	70.6	$W = 0.0041664 L^{2.1}$	0.77

ESTUDIO POBLACIONAL DE LA ALMEJA CHOCOLATA
EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ, B.C.S., MEXICO.

Cabe destacar que el factor L 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 intervalar que representa el 14 por ciento respecto al peso total individual, afectando de esta manera a tal correlación.

Los cambios que presenta a 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 en 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.

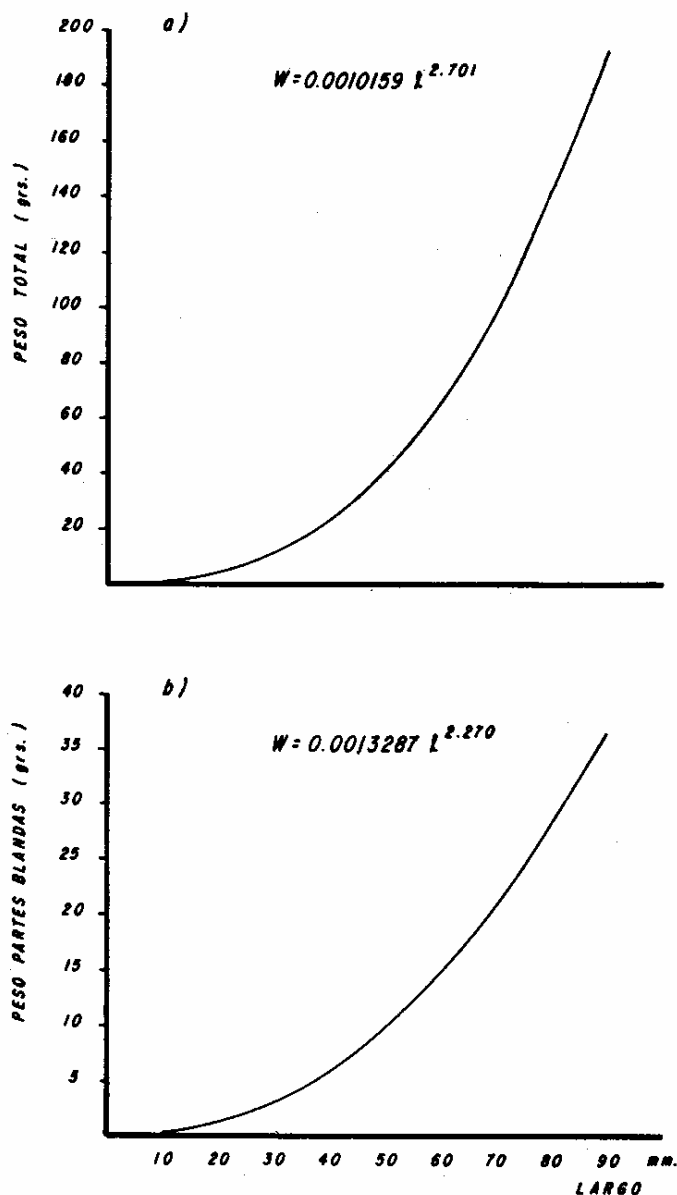


FIG. 6.- a).- ECUACION GENERAL DE LA RELACION LARGO - PESO TOTAL Y
b).- RELACION LARGO - PESO PARTES BLANDAS.

Parámetros físico-químicos

En la figura 7 se pueden ver 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 ppm y 36.4 ppm, ocurriendo los valores más bajos en mayo y enero, y el más alto en agosto; estos dos últimos datos coinciden con las temperaturas más bajas y las más altas, respectivamente. El comportamiento que manifiestan ambos parámetros obede-

cen al clima que caracteriza a la región, es decir, muy extremoso.

Desarrollo gonádico

En la figura 8b se observa el desarrollo gonádico de *M. squalida*, 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



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

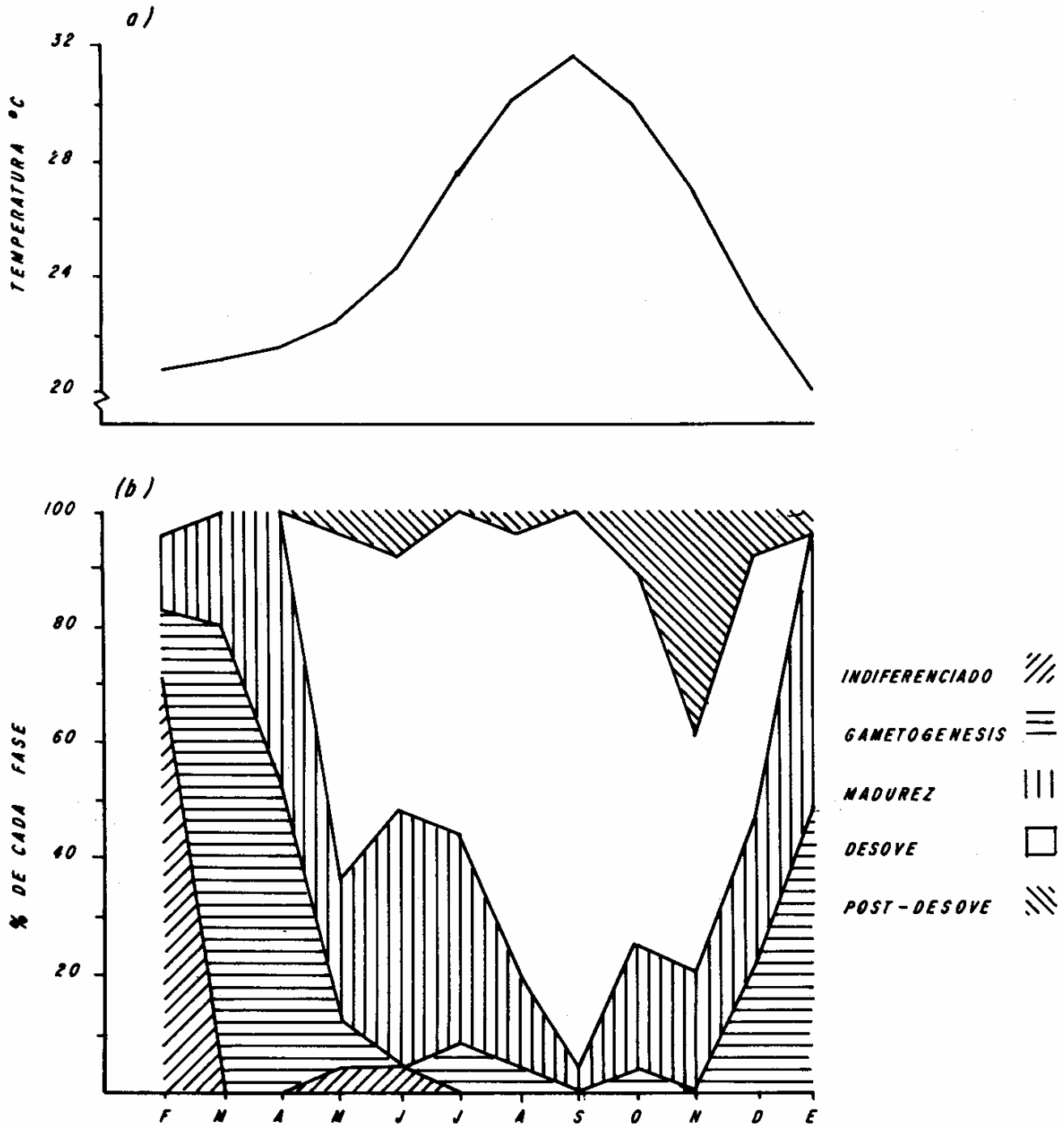


FIG. 8.- a) TEMPERATURA DEL AGUA Y b) DESARROLLO
GONADICO Y PORCENTAJE EN CADA FASE

de marzo, abril y enero, con un porcentaje de 80, 53 y 48 por ciento, respectivamente.

Fase III. Madurez. Ocurre durante todo el año con frecuencias máximas de 47 por ciento en abril, 44 por ciento en junio y 36 por ciento 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 alcanzando el 96 por ciento.

Fase V. Postdesove. Se presenta a partir del mes de junio hasta enero, con una frecuencia máxima de 40 por ciento en el mes de noviembre.

Al correlacionar el desarrollo gonádico con la temperatura (Fig. 8a) 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.

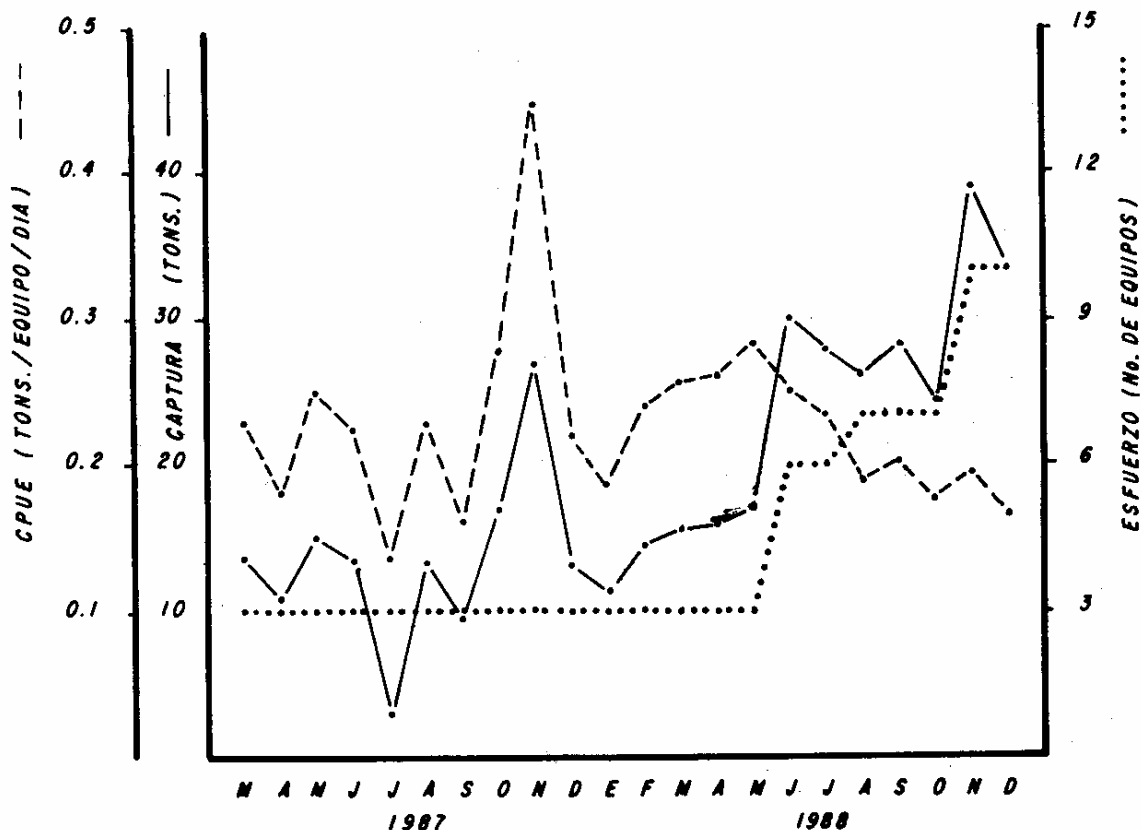


FIG. 9.-CAPTURA TOTAL, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DE *Megapitaria squalida*, EN PUNTA COYOTE, BAHIA DE LA PAZ, EN EL PERIODO MARZO DE 1987.- DICIEMBRE DE 1988.

Producción y derrama económica

La producción de *M. squalida* en Punta Coyote fue de 136 toneladas en 1987 y de 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 por ciento en 1987 y de 48 por ciento 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 de esfuerzo. En ella se observa que la producción va en aumento con un esfuerzo sostenido de tres equipos cuyo rendimiento varía entre 180 y 280 kg por unidad de esfuerzo/día. Al incrementarse el esfuerzo a seis unidades, el rendimiento disminuye de 280 a 200 kg, por equipo/día, hasta llegar a un rendimiento de 170 kg al aumentar el esfuerzo hasta 10 unidades.

CONCLUSIONES

La abundancia poblacional presentó variaciones desde dos hasta cinco 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 a lo azaroso del muestreo mismo.

La estructura por tallas incluyó individuos desde la clase 12-16 mm de longitud hasta la clase 84-88 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) indica que en esta etapa de desarrollo, *M. squalida* crece a un ritmo aproximado de 5 mm mensuales.

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

La temperatura presentó un rango de variación de 20.0 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 ppm, con un promedio de 36 ppm, 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 con mayor frecuencia en

los meses de abril, junio y julio, lo que antecede a un prolongado desove desde mayo hasta diciembre, que incluye un periodo de máxima intensidad de desovantes entre agosto y octubre, con un pico máximo de 96 por ciento en septiembre. Este periodo de máxima intensidad, coincide con un incremento en la temperatura de 27.5 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 proporcionaran 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 por ciento a la producción total de esta pesquería en Baja California Sur en los años de referencia.

La captura por unidad de esfuerzo varió entre 180 y 280 kg, con un esfuerzo sostenido de tres unidades, el cual al incrementarse a seis, dicho rendimiento disminuye a 200 kg hasta llegar a su nivel más bajo de 170 kg por equipo/día, derivado de una intensidad de pesca cada vez mayor que llegó hasta las 10 unidades.

RECOMENDACIONES

1. No autorizar adicionalmente a los vigentes, ningún permiso de explotación comercial de almeja chocolata, *M. squalida*, en el área de Punta Coyote; incluso, prever la posibilidad de disminuir el esfuerzo actual a un máximo de seis equipos, medida administrativa que permitiría obtener un rendimiento continuo y sostenido.

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

3. 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 la estructura de tallas, 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 Méndez Castro por su decidida participación en las actividades de campo, así como a la Biól. Esperanza Michel G. y al Téc. Fernando Lucero T., por haber proporcionado los datos derivados del estudio gonádico.

Al C. Carlos 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 a 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 *Dosinia ponderosa*) de la Bahía de Zihuatanejo e Isla Ixtapa, Gro. México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM.
- BAQUEIRO, C.E. y J.A. MASSO., 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. Sría. de Pesca. México, (6): 51-67.
- BUESA, R.J., 1977. Método basado en la teoría de la información para calcular el tamaño de muestra de animales marinos. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4(1): 99-106.
- GARCIA, E., 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana). Inst. Geogr. Univ. Nal. Autón. México, 246 p.
- KEEN, A.M., 1971. Sea shells of tropical West America. Marine mollusks from Baja California to Peru. Sec. Ed. Stanford Univ. Press, U.S.A.: 1 064 p. 22 láms.