

**VARIACIONES POBLACIONALES Y REPRODUCCION DE DOS
POBLACION DE *Chione undatella* (Sowerby, 1835), BAJO
DIFERENTES REGIMENES DE PESCA EN LA BAHIA DE
LA PAZ, B.C.S., MEXICO***

Erik Baqueiro Cárdenas
José A. Massó Rojas

RESUMEN

Se hace un análisis de la correlación, longitud-peso total de dos poblaciones de *Chione undatella* durante el ciclo anual comprendido entre febrero de 1978 a febrero de 1979. En él se detectó una amplia correlación en los valores de la pendiente, siendo éstos de 2.97 a 3.46. Se aprecia también una diferencia significativa entre ambas poblaciones para organismos de talla mayor a los 30mm.

Al hacer la interpretación de los histogramas de frecuencia, se observaron dos grupos de edad a lo largo de un año en El Cardonal y un sólo grupo en Bahía Falsa, detectándose también un incremento mensual de tres a seis mm en ambas localidades. El reclutamiento de juveniles ocurre entre julio y septiembre. Son apreciables los efectos de la explotación realizada en las áreas de colecta.

De los análisis histológicos de madurez gonádica, fue posible apreciar que ésta persiste durante todo el año. Para las fases de madurez y desove existen tres periodos bien marcados, con máximos en los meses de agosto y septiembre.

En los análisis de diversidad se encontraron 22 especies asociadas a la población de *Chione undatella* en Bahía Falsa y 16 en El Cardonal, 13 del total concurren en ambas localidades.

ABSTRACT

An analysis is made if the total length-weight correlation of two populations of *Chione undatella* during the annual cycle comprehended between February of 1978 and February of 1979. An ample correlation was discovered in the values of the downslope, these being 2.97 to 3.46. A significant difference was observed between both populations regarding organisms of a size greater than 30 mm.

Upon interpreting the frequency histograms, two age groups were observed for a year in El Cardonal, but just one group in Bahía Falsa. A monthly growth of three to six mm in both sites was also detected. The recruiting of juveniles occurs between July and September. The effects of the operation undertaken in the areas of collection are considerable.

In the Hystological analysis of gonadal maturity it was possible to observe that this continues all year long. There is an existence of three well defined periods for the maturity and spawning phases with extreme limits in the months of August and September.

In the diversity analysis 22 species were found linked to the population of *Chione undatella* in Bahía Falsa and 16 in El Cardonal, of the total 13 gather in both sites.

INTRODUCCION

Una de las principales fuentes de riqueza de Baja California Sur son los recursos pesqueros. Su explotación se enfoca tradicionalmente a los moluscos: madre perla, abulón, almejas, caracoles y, recientemente, calamar. La extracción de almejas y caracoles en las costas de la península ha sido intensiva en los últimos 50 años (Villamar, 1965).

Existen pocos estudios sobre las especies de importancia comercial como madre perla *Pictada mazatlanica* (Sevilla, 1969), almeja catarina *Argopect-*

ten circularis (Baqueiro, 1981). Su carencia ha contribuido al agotamiento de los bancos, obligando al pescador a buscar nuevos o en su defecto explotar otras especies.

La pesquería de la almeja roñosa está compuesta por varias especies del género *Chione*. Las más comunes y abundantes son *C. undatella* y *C. californiensis*. No existen trabajos sobre la biología y dinámica de la especie, se cuenta con algunos de especies afines presentes en el Atlántico como *Merccenaria mercenaria* (Evaersole y Michener, 1980, Godwin, 1968) y *Mya arenaria* (Brousseau, 1978).

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

La almeja roñosa forma bancos en áreas someras, aún cuando se localiza hasta profundidades de 90 metros (Keen, 1971). Su explotación se realiza durante la bajamar manualmente o empleando rastrillos. Por la facilidad con que se extrae y la accesibilidad a las áreas de captura, esta almeja ha sido un recurso auxiliar para el pescador, que en ocasiones arrasa los bancos.

Por lo antes expuesto, este trabajo tiene por objetivo dar a conocer las variaciones que sufren las poblaciones de *Chione undatella* bajo diferentes regímenes de captura, determinar los periodos de reproducción, velocidad de crecimiento y otros factores, todo ello ayudará a dictar medidas adecuadas para el óptimo aprovechamiento del recurso.

GENERALIDADES

El Phylum Mollusca es el segundo en importancia dentro de los metazoarios, con más de 100,000 especies descritas hasta la fecha, sólo es superada por el Phylum Arthropoda. La radicación adaptativa que presentó el grupo fue muy amplia: en el mar, desde las fosas más profundas hasta la superficie; en todos los tipos de agua dulce y, en la tierra emergida hasta la línea de nieves perpetuas (Weisza, 1971). El Phylum se encuentra dividido en cinco clases: anfineuros (quitones, lapas), gasterópodos (caracoles, abulón), escafópodos (colmillos de mar), pelicipodos o lamelibranquios (almejas y demás moluscos bivalvos) y cefalópodos (calamar, pulpo).

La clase pelecypoda o lamelibranquia está formada por las almejas y demás moluscos bivalvos (Weisz, 1971); acuáticos, la mayoría marinos; simetría bilateral; cuerpo comprimido lateralmente, recubierto por dos valvas que se unen en la región dorsal; cabeza rudimentaria, sin tentáculos; pie normalmente en forma de lengua o de hoja de hacha, usado para excavar, boca con palpos labiales, rádula ausente, estómago provisto en la mayoría de las especies de una varilla cristalina; branquias complejas, normalmente convertidas en órganos ciliados para la captura de alimento, sexos casi siempre separados, desarrollo que atraviesa las fases de larva trocófora en las especies de agua marina y las fases de larva gloquidio en las de agua dulce.

Chione undatella (Sowerby, 1835) sinónimos: *Venus neglscta* Sowerby, 1835, *V. entobapta* Jonas, 1945; *Cytherea sugillata* Jonas, 1946; *V. perdris* Valenciennes, 1846; *V. simillina* Sowerby, 1853; *V. excavata* Carpenter, 1875; *V. bilineata* Reeve, 1863, *Chione undatella taberi* Parker, 1949.

Es un pelicipodo perteneciente a la familia Veneridae (Keen, 1971), su posición taxonómica es:

Phylum	Mollusca
Clase	Pelecypoda
Subclase	Heterodonta
Orden	Veneroida
Superfamiliar	Veneracea
Familia	Veneridae
Subfamilia	Chioninae
Género	<i>Chione</i>
Subgénero	<i>Chione s. s.</i>
Especie	<i>undatella</i>

La especie puede ser confundida con *Chione californiensis*, la sinonimia arriba citada testifica su gran variabilidad. Se hace la diferenciación de estas dos especies de acuerdo con las costillas que la ornamentan. Estas pueden encontrarse cerradas o espaciadas, formando laminillas concéntricas delgadas y afiladas, *Chione undatella* presenta de cuatro a seis costillas por centímetro en la parte media de la concha; *Chione californiensis* muestra sólo tres por centímetro.

La diferencia en la forma y pigmentación café de las costillas origina las subespecies. La talla mayor reportada por Keen (1971), es de 60 mm. de largo, 52 mm. de alto y diámetro de 34 mm., su distribución va de la parte media sur de California a La Paita, Perú. Se le encuentra formando bancos en playas de arena protegidas, desde la zona de intermareas y hasta los 90 metros de profundidad.

DESCRIPCION DE LAS AREAS

Ambas se localizan al norte de la ciudad de La Paz, B.C.S. (Fig. 1), una es Bahía Falsa, comprendida dentro de la Bahía de La Paz, a 10 kms. de la ciudad (Fig. 2A). Se localiza a los 24° 16' 13" N y 100° 18' 49" W. Su área aproximada es de 18,000 metros cuadrados. La otra, El Cardonal, pequeña bahía situada en la costa occidental de la Isla La Partida, se halla a 43 kms. de la Ciudad de La Paz (Fig. 2B), a los 24° 33' 00" N y 110° 23' 15" W. Se trata de una bahía alargada de aproximadamente 1 500 m de largo por 580 de ancho.

Ambas localidades presentan fondos someros, bordeados por playas rocosas a los flancos, cuya pendiente muy suave hace que en el fondo arenoso se depositen sedimentos finos (limo y arena).

Geológicamente, las dos áreas son parte de la formación Comondú (Mina, 1956), constituyendo la región del Istmo de La Paz. Esta región se caracteriza por ser topográficamente baja, debido quizá a la presencia de una falla que la separa de la región del Cabo. Las rocas sedimentarias, continentales y marinas, que la forman son ígneas y piroclásticas. Su edad varía del Mioceno al reciente.

Ambas localidades presentan un clima del tipo BW(h')-Ew(e) según la clasificación de Köppen,



FIG. 1 LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO EN LA BAHIA DE LA PAZ, B.C.S.

modificada por E. Garcia en 1964, quien lo describe como muy seco o desértico. Predominantemente resulta cálido, con temperatura media anual superior a los 22° C y en el mes más frío, menos de 18° C, tiene un régimen de lluvias veraniego con un pequeño porcentaje (5 a 10.2 por ciento) en el invierno. Por presentar oscilaciones superiores a los 14° C durante los meses más fríos, se le considera de tipo extremoso.

MATERIAL Y METODO

Para la realización del presente estudio se eligieron dos localidades que, por su accesibilidad y la distancia a que se hallan de la ciudad de La Paz, están sujetas a diferentes regímenes de explotación.

Los muestreos se tomaron mensualmente a partir de febrero de 1978, trasladándose a las áreas de colecta en una lancha de fibra de vidrio de 20 pies de eslora con motor fuera de borda de 40 H.P. Los muestreos se realizaron preferentemente durante los bajamares, a profundidades de 0.60 a 1.80 metros y para extraer los organismos se usaron rastris-

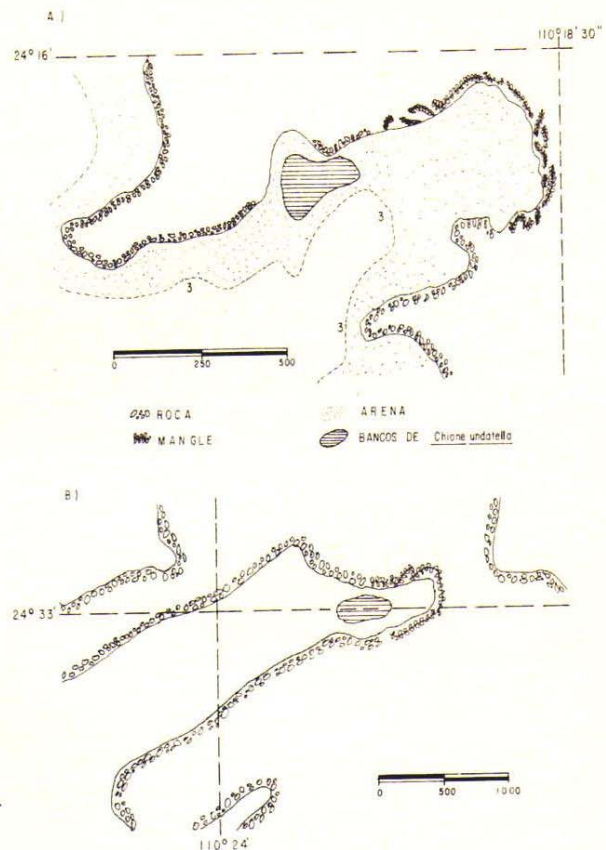


FIG. 2 LOCALIZACION DE LOS BANCOS DE MUESTREO EN BAHIA FALSA (A) Y EL CARDONAL (B).

llos de mano a fin de rascar el fondo y colectar todos los macroorganismos que hubiera en un área de un metro cuadrado. Para delimitar este espacio se utilizó un marco de aluminio de un metro por lado, colocándolo al azar en el área comprendida dentro del banco. Con ayuda de un succionador del tipo Everet Brett (Brett, 1964), se sacaban los componentes de dos a cuatro metros cuadrados con objeto de determinar la estructura de la comunidad bentónica y, principalmente, la fauna malacológica por ser ésta la más conspicua y abundante.

Para obtener temperaturas y las salinidades, se emplearon un termómetro de cubeta con precisión de 0.1° C y un refractómetro de mano, con escala de 20/100 (P.P.M.) y exactitud aproximada de una parte por mil respectivamente.

En el primer muestreo se procesaron 300 ejemplares a fin de determinar el tamaño óptimo de la muestra mediante el método de Buesa (Buesa, 1977), según la siguiente fórmula:

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

en donde: N = número de organismos en la muestra

Ni = número de clases en la que se dividió ésta.

Una vez definido el tamaño óptimo de la muestra en las subsiguientes colectas, sólo se tomaban 75 ejemplares para la determinación de parámetros biométricos. El largo, alto y ancho se obtenía por medio de un calibrador vernier con precisión de 0.1 mm. Se tomaba el peso de la concha (previo escurrimiento del líquido intervalvar) y el peso sin concha, en una balanza granataria de triple brazo con precisión de 0.1 grs.

Con la información obtenida se realizaron histogramas de frecuencias de largo y peso, así como análisis estadísticos de correlación (regresión potencial) de ambos factores, según fórmula:

$$Y = bX^m$$

en donde: b = Punto de intersección en el eje Y
y m = pendiente.

Asimismo se obtuvo el análisis de diversidad entre los bancos, empleando para ello el índice de Shannon-Weaver (Poole, 1974) según fórmula:

$$H^1 = \sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i \quad \text{de donde:}$$

$$P_i = \frac{n_i}{N} \quad \text{en donde:}$$

H = diversidad ni = número de ejemplares de la especie i y N = número total de ejemplares.

Para el análisis de producción fue empleada la ecuación general de Ricker (1946), que dice:

$$\bar{B} = \frac{B_1 (e^{G-Z} - 1)}{G-Z} \quad \text{cuando } (G > Z) \text{ y}$$

$$= \frac{B_1 (1 - e^{-(Z-G)})}{Z - G} \quad \text{cuando } (G < Z)$$

en donde,

Z = mortalidad y G = crecimiento instantáneo.

Los valores G y Z, hacen referencia al comportamiento global de la población y no a una clase de edad, ya que dichos valores son obtenidos mediante las ecuaciones:

$$G = \frac{\log e \bar{W}_2 - \log e \bar{W}_1}{\Delta t}$$

en donde $\bar{W}_2, \bar{W}_1$ son las medias de la talla en una especie en los tiempos t_1 y t_2

$$Z = \frac{(\log e N_2 - \log e N_1)}{\Delta t}$$

Cuando N_1 y N_2 número (densidad) de ejemplares encontrados entre el tiempo t_1 y t_2 .

De los 75 ejemplares muestreados mensualmente, 20 de ellos fueron fijados en Bouin, para ser procesados posteriormente por técnicas histológicas de inclusión en parafina, haciéndose cortes de 14 micras. Estos últimos se tiñeron con hematoxilina de Mayer y se contrastaron con eosina. Para el análisis de los cortes se siguió el criterio empleado por Baqueiro y Stuardo (1977), los cuales establecieron cinco fases: I.- Indiferenciada, II.- Gametogénesis, III.- Madurez, IV.- Desove y V.- Postdesove.

RESULTADOS

En el análisis de diversidad y abundancia (Tabla 1), se encontraron 22 especies asociadas a la población de *Chione undatella* en Bahía Falsa; en El Cardonal y se hallaron 16. Sólo 13 son concurrentes en ambas localidades. De las 22 especies detectadas en Bahía Falsa, *Megapitaria scualida*, *Lucina undatoides* y *Oliva spicata* aparecieron en más del 30 por ciento de las muestras. De entre las extraídas en El Cardonal, además de las tres especies mencionadas, sobresalio *Lacina prolongata*, que resulta rara en Bahía Falsa.

La diferencia en número de especies aunada a la frecuencia de aparición de cada una de ellas, dan índices de diversidad muy diferentes en los dos lugares, con una diferencia significativa de 95 por ciento. Esta se refleja en las características de abundancia y biomasa de las poblaciones de *Chione undatella*.

Hay mayor cantidad de individuos en Bahía Falsa con 13.7 org./m² en promedio anual y una talla media de 28.54 mm. En El Cardonal ese promedio fue de 7.66 org./m², de 39.6 mm. la diferencia en talla da a El Cardonal una biomasa de más del 100 por ciento superiores a la registrada en Bahía Falsa (Fig. 3), aún cuando en esta última el número de organismos por metro cuadrado sea mayor.

VARIACION DE LA ESTRUCTURA DE LA POBLACION Y PRODUCCION

La estructura de las poblaciones y sus variaciones presentan diferencias entre ambas localidades. En

TABLA No. 1 DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA EN BAHIA FALSA Y EL CARDONAL

	Bahía Falsa			El Cardonal				
	F.I	No.	P	F.I	No.	P	Bahía Falsa	El Cardonal
1 <i>Chione Undatella</i>	—	380	0.4780	—	411	0.3065	H'	1.8364
2 <i>C. californiensis</i>	2	5	0.6289x10 ⁻⁴	1	1	0.0007		
3 <i>Megapitaria squalida</i>	17	49	0.0616	29	115	0.0858	E(H')	1.8221
4 <i>Laevicardium elenense</i>	8	45	0.0566	1	1	0.0007		
5 <i>Lucina undatoides</i>	11	97	0.1220	19	289	0.2155	S	22
6 <i>L. prolongata</i>	3	6	0.7547x10 ⁻⁴	13	406	0.3028		
7 <i>L. aproximata</i>	1	2	0.2516x10 ⁻⁴	—	—	—	N	795
8 <i>Cardita affinis</i>	5	71	0.0873	—	—	—		1341
9 <i>Tellidora burneti</i>	1	3	0.3774x10 ⁻⁴	—	—	—	G	.00025
10 <i>Tellina cumingii</i>	1	4	0.5031x10 ⁻⁴	2	3	0.0022		.00035
11 <i>Cumingia adamsi</i>	3	4	0.5031x10 ⁻⁴	2	2	0.0015	"t" = 7.6015	
12 <i>Dosinia ponderosa</i>	0	1	0.1258x10 ⁻⁴	3	5	0.0037		
13 <i>Trigonocardia biangulata</i>	1	1	0.1258x10 ⁻⁴	2	2	0.0015	Grados de libertad	1.9
14 <i>Oliva spicta</i>	14	52	0.0654	23	94	0.0701		
15 <i>O. porphyria</i>	2	2	0.2516x10 ⁻⁴	2	3	0.0022	Probabilidad = 0.005	
16 <i>Mulinia sp.</i>	1	1	0.1258x10 ⁻⁴	—	—	—		
17 <i>Turritella sp.</i>	2	2	0.2516 x10 ⁻⁴	—	—	—	H' ₁	H' ₂
18 <i>Theodoxus luteofasciatus</i>	2	7	0.8805x10 ⁻⁴	—	—	—		
19 <i>Nassaricus tiarula</i>	9	44	0.0553	2	2	0.0015		
20 <i>Dentalium semipolitum</i>	6	15	0.0189	3	4	0.0030		
21 <i>Divalinga eburnea</i>	2	3	0.3774x10 ⁻⁴	—	—	—		
22 <i>Transencella pmissa</i>	0	1	0.1258x10 ⁻⁴	—	—	—		
23 <i>Tellina listeri</i>	—	—	—	1	1	0.0007		
24 <i>Codakia distinguenda</i>	—	—	—	2	2	0.0015		
		M ² = 32			M ² = 39			

F.I.	Frecuencia de incidencia con <i>Chione undatella</i>	N	No. de organismos
H'	Indice de Shannon - Weber	G	Desviación standard
E(H')	Valor Corregido	"t"	"t" de Student
S	No. de especies	-gl	Grados de libertad

El Cardonal la población está compuesta por dos grupos de talla a lo largo del año (Fig. 4). Dominan los organismos adultos que miden más de 30 mm en el periodo de febrero a julio y de octubre a noviembre. El equilibrio entre organismos juveniles y adultos se mantiene el resto del año exceptuando septiembre, mes en que predominan los juveniles, desplazando el valor de la media hacia la izquierda.

En Bahía Falsa, de febrero a mayo la población está compuesta por un grupo dominante de organismos mayores de 30 mm., con escasos organismos de talla menor (Fig. 5). En el lapso de junio a

agosto, el aumento paulatino de organismos menores de 30 mm va equilibrando los grupos juveniles y adultos. Ese equilibrio se rompe en septiembre cuando comienza la dominancia de organismos de talla menor. Esta persistió hasta el término del muestreo en enero de 1979.

En ambas localidades se detecta un incremento de tres a seis mm mensuales por el desplazamiento de las modas, que son más claras en los grupos de organismos menores a 30 mm.

Las figuras 4 y 5 muestran un constante reclutamiento de juveniles en ambas localidades, con un máximo de julio a septiembre. Este se continúa en

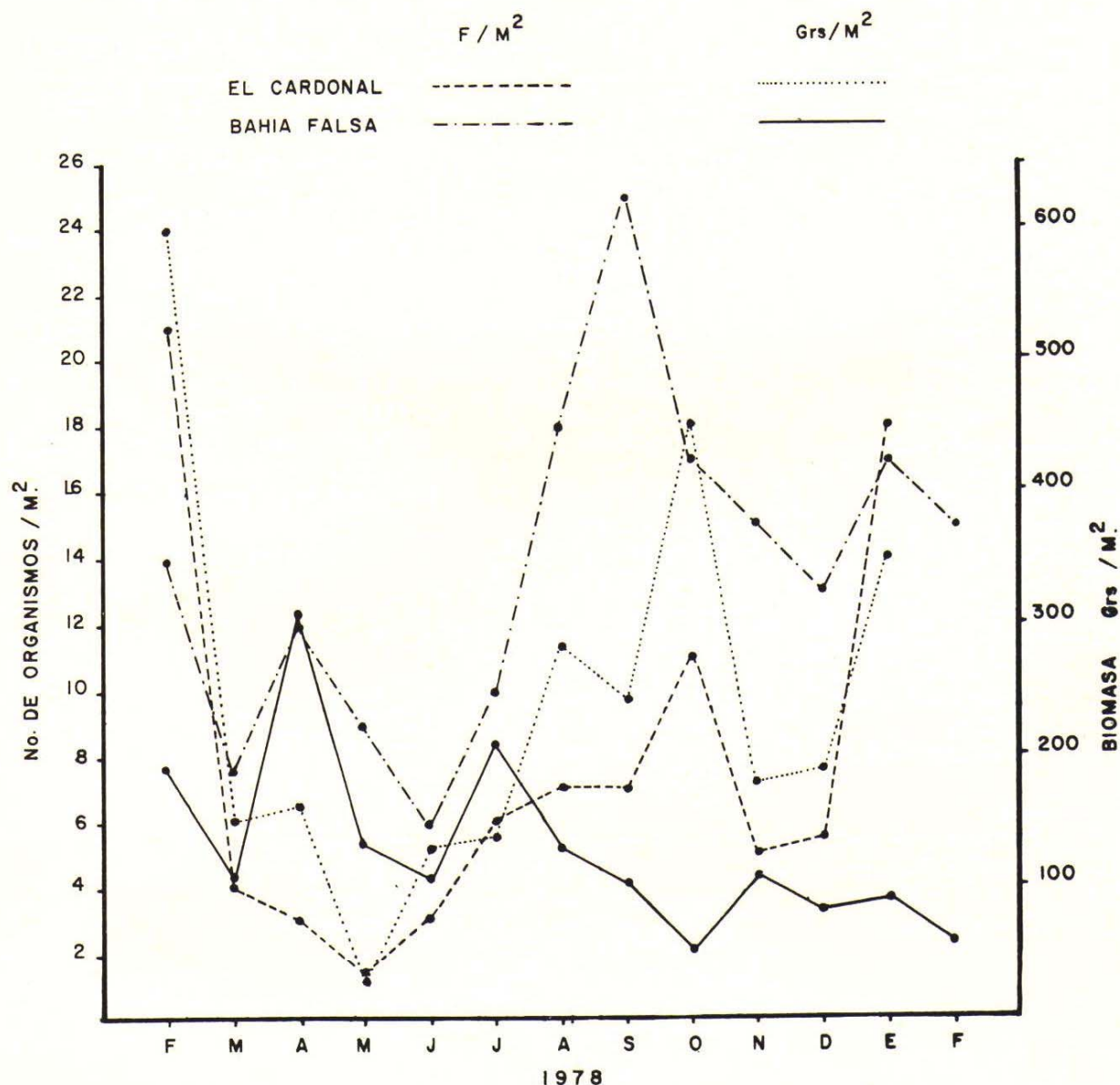


FIG. 3 VARIACION MENSUAL DE ABUNDANCIA Y BIOMASA/m².

Bahía Falsa todo el año, mientras que en El Cardonal disminuye el reclutamiento en octubre y noviembre para aumentar en diciembre y enero.

Los efectos de la explotación llevada a cabo en El Cardonal (Fig. 4) entre abril y julio, a baja escala, y en agosto-septiembre y diciembre-enero con mayor intensidad, provocan un desplazamiento de la modal hacia la izquierda; de 48-51 mm en noviembre a 43-48 mm en enero.

En Bahía Falsa puede apreciarse (Fig. 5) una constante extracción de ejemplares mayores de 45 mm desde febrero hasta junio y una explotación intensiva de agosto a septiembre. Lo anterior reduce la población a un sólo grupo de juveniles con escasos organismos que miden más de 30 mm.

Respecto al peso con la concha (Figs. 6 y 7) se observó una clara separación de organismos juveniles (menores de 20 grs), ello condujo a analizar por

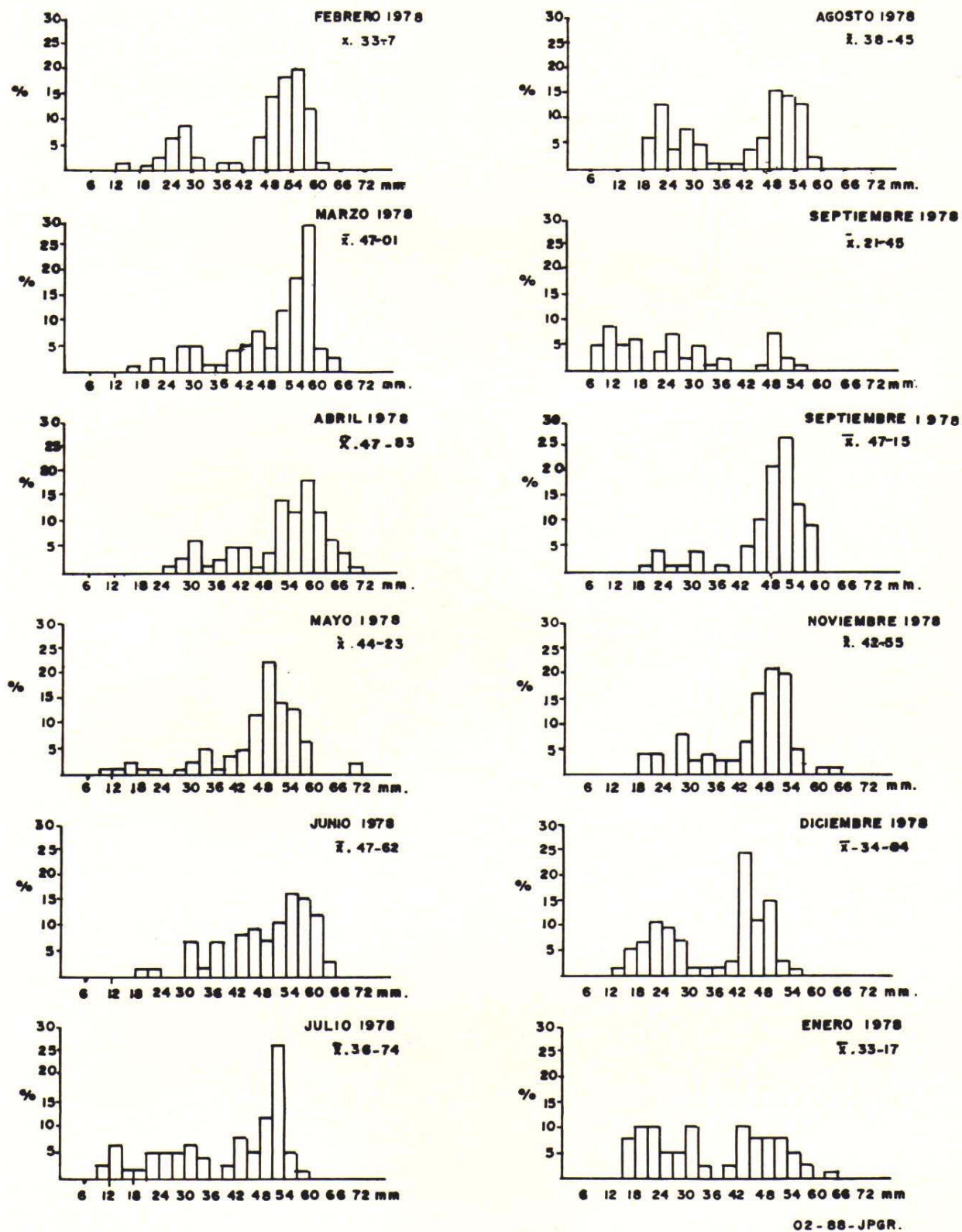


FIG. 4 VARIACION MENSUAL DE TALLAS DE *Chione undatella* EN EL CARDONAL

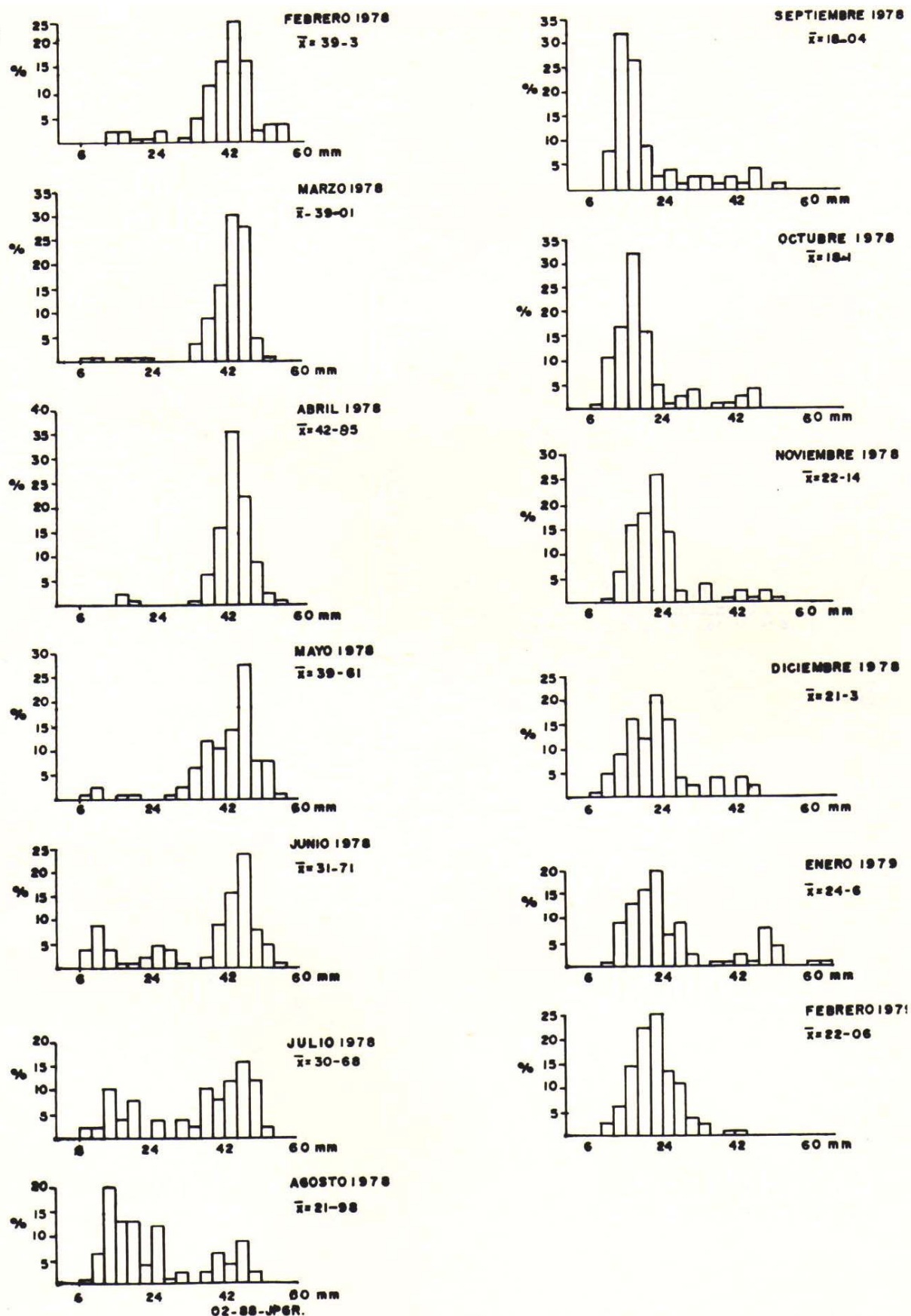


FIG. 5 VARIACION MENSUAL DE TALLAS DE *Chione undatella* EN BAHIA FALSA.

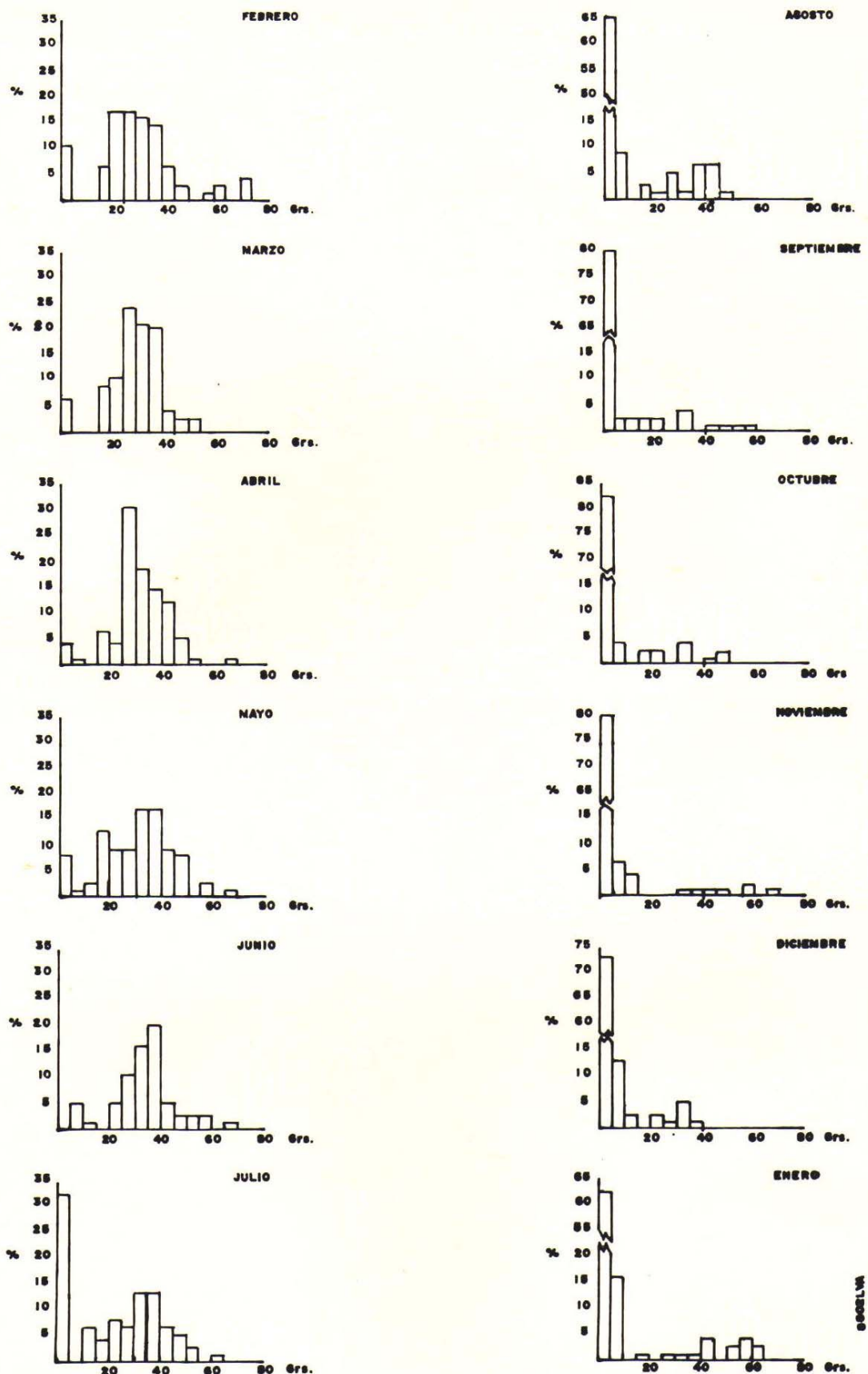


FIG. 6 VARIACION MENSUAL DEL PESO CON CONCHA DE *Chione undatella* EN EL CARDONAL

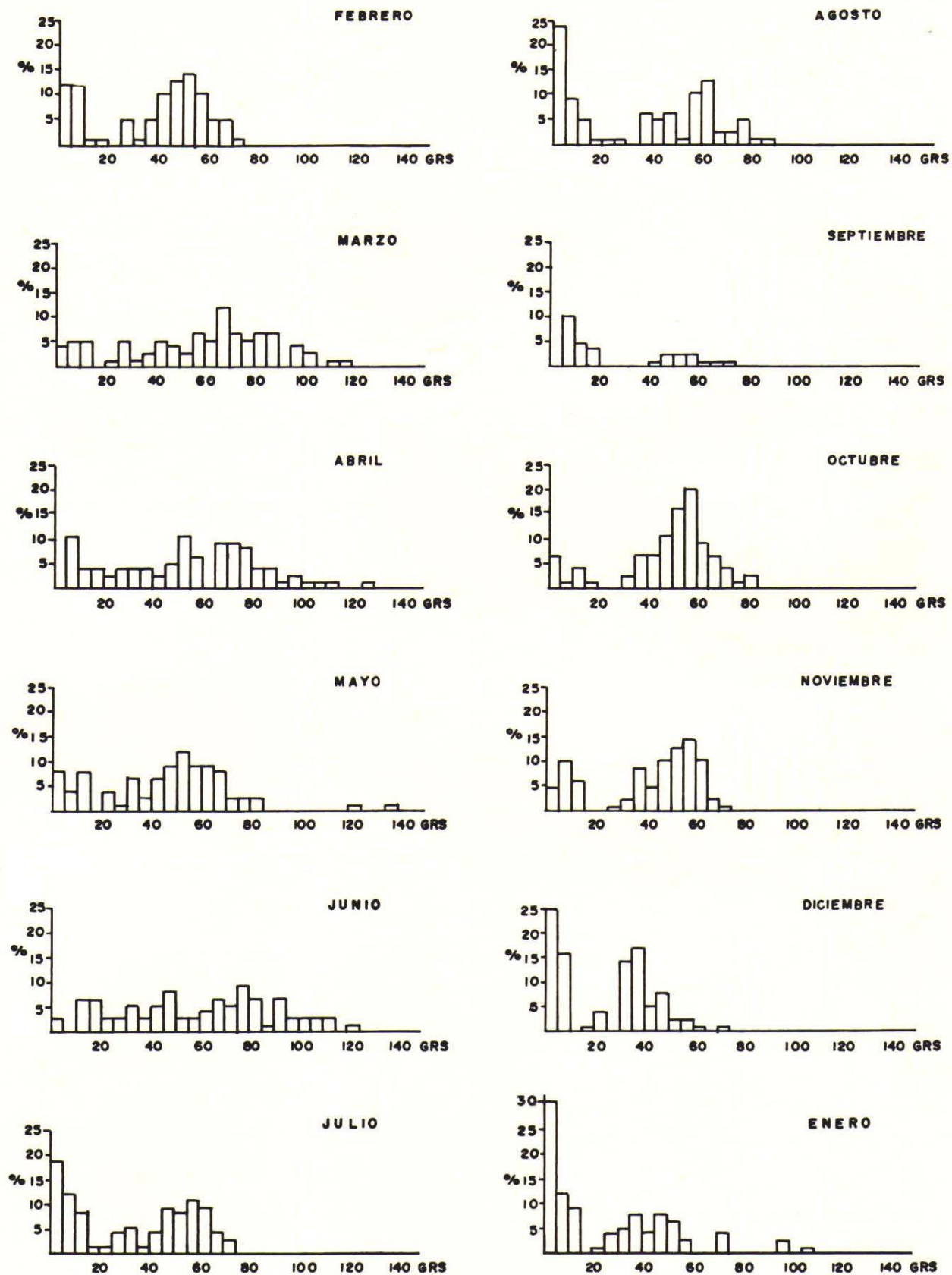


FIG. 7 VARIACION MENSUAL DEL PESO CON CONCHA DE *Chione undatella* EN BAHIA FALSA

02-88-JPGR.

separado esta clase, constatándose mejor los periodos de reclutamiento; se observó que los organismos juveniles menores de ocho grs (según se verá en el análisis gonádico), se van integrando paulatinamente al grupo de adultos constituido por ejemplares de 10-30 grs.

Al inicio del estudio (febrero de 1978), en ambas localidades se aprecian reminiscencias de un reclutamiento integrado casi en su totalidad a los adultos (organismos de más de ocho grs) y otro reciente, con organismos de cero a ocho grs. Este último se presenta con mayor intensidad en El Cardonal, ocasionando un desplazamiento de la moda de febrero a abril, que va de cuatro a nueve grs. En Bahía Falsa al mismo tiempo, hay una declinación por mortandad y no se detecta crecimiento.

En ambas localidades puede constatarase desde mayo, la aparición de un nuevo grupo de reclutas,

manteniéndose constante hasta el mes de septiembre. El desplazamiento de la moda se registra a partir de mayo: es uno a dos grs en Bahía Falsa y de dos a cuatro grs en El Cardonal.

Lo anterior difiere con el análisis de producción. Mientras en El Cardonal (tabla 2) existe una producción negativa de -3.93 grs/m^2 , para Bahía Falsa (tabla 3) la producción neta positiva fue de 6.21 grs/m^2 durante todo el ciclo estudiado. Esto da un factor de crecimiento positivo promedio de $0.0105 \text{ grs/m}^2/\text{mes}$ y una mortalidad negativa promedio de -0.0027 en Bahía Falsa, contra un crecimiento negativo medio de $-0.0024 \text{ grs/m}^2/\text{mes}$ y una mortalidad positiva de 0.0028 en El Cardonal. Los periodos de máxima biomasa fueron marzo y abril en Bahía Falsa, con $17.359 \text{ grs/m}^2/\text{mes}$ contra $6.492 \text{ grs/m}^2/\text{mes}$ entre febrero y marzo en El Cardonal.

TABLA No. 2 ANALISIS DE PRODUCCION EN EL CARDONAL

FECHA	t	N	B	$\bar{W}$	G	Z	$\bar{B}$	P
F 14		21	600.85	28.90				
	24				0.0126	.0790	515.26	6.492
M 10		4	156.5	39.13				
	32				0.0104	.0090	130.60	1.358
A 11		31	163.9	54.63				
	30				-0.0341	.0231	133.49	-4.552
M 11		1.5	29.1	19.40				
	33				0.0245	-.0210	24.74	0.606
J 13		3	130.6	43.53				
	23				-0.0264	-.0301	109.09	-2.890
J 6		6	142.3	23.72				
	41				0.0133	-.0038	119.53	1.590
A 16		7	286.8	40.97				
	21				-0.0077	.0000	239.97	-1.848
S 6		7	244.0	34.86				
	35				0.0053	-.0129	29.30	0.155
O 11		11	452.8	41.16				
	28				-0.0049	.0282	382.43	-1.874
N 8		5	179.4	35.88				
	34				-0.0008	-.0023	149.72	-0.120
D 12		5.4	188.58	34.92				
	31				-0.0189	-.0388	150.87	-2.851
E 12		18	349.8	19.43				
$\bar{T}$				34.67	-0.0267	.0304	1985.00	-3.93
$\bar{M}$		7.66243.72		33.09	-0.0024	.0028	180.45	-.36
$\bar{W}$ = Peso medio		B = Biomasa		G = Crecimiento		$\bar{B}$ = Biomasa media		
N = Número orgs.		Z = Mortalidad		P = Producción				

TABLA No. 3 ANALISIS DE PRODUCCION EN BAHIA FALSA

FECHA	t	N	B	$\bar{W}$	G	Z	$\bar{B}$	P
F 10	27	14	192.75	13.77	-.0027	-.0231	162.13	0.438
M 9	32	7.5	14.81		0.173	-.0147	100.31	17.354
A 10	30	12	309.79	25.82	-0.180	.0096	261.37	-4.705
M 10	33	9	135.1	15.01	.0058	.0118	112.95	0.655
J 12	25	6.1	111.0	18.19	.0071	-.0198	93.62	0.665
J 7	38	10	217.57	21.75	-.0777	-.0155	182.39	-5.052
A 14	22	18	136.24	7.57	-.0212	-.0149	113.93	-2.415
S 5	36	25	106.17	4.25	-.0079	.0107	89.24	-0.705
O 11	28	17	54.3	3.19	.0300	.0045	45.77	1.373
N 8	34	15	110.0	9.39	.0024	.0042	92.75	-0.223
D 12	35	13	88.5	6.81	-.0073	-.0077	73.85	-0.539
E 16	21	17	89.4	5.26	-.0085	.0060	74.11	-0.630
F 6		15	66.0	4.40				
T					.1256	-0.0027	1402.42	6.216
$\bar{M}$		13.74	137.14	9.98	.0105	-.0002	116.87	.5180

TABLA No. 4 REGRESION PESO CON CONCHA/LONG. EN EL CARDONAL

MES	N	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	x^2	y^2	b	$\bar{m}$	r
Febrero	75	39.30	22.88	1.8028	4.1783	.0000	3.46	.99
Marzo	75	39.01	21.44	2.0017	9.2592	.0002	3.18	.99
Abril	75	42.85	28.58	1.4716	3.5725	.0001	3.24	.98
Mayo	75	39.61	22.96	2.1115	9.3495	.0004	2.92	.98
Junio	75	31.71	11.79	3.2181	32.6429	.0004	2.97	1.00
Julio	75	30.68	10.57	2.8934	24.6221	.0004	2.98	.99
Agosto	75	21.98	3.55	2.6423	22.2841	.0004	2.97	.93
Septiembre	75	18.04	2.04	2.2913	13.9801	.0003	3.10	.97
Octubre	75	18.10	2.53	2.1948	9.4963	.0011	2.68	.94
Noviembre	75	22.14	3.09	1.9285	10.6074	.0000	3.57	.99
Diciembre	75	21.30	2.94	2.0834	10.0369	.0003	3.02	.96
Enero	75	24.60	5.33	2.3636	15.1913	.0003	3.08	.97
Febrero	75	21.73	4.23	1.7369	3.9589	.0024	2.43	.97
$\bar{X}$		28.54	10.92			.0005	3.04	.97

TABLA No. 5 REGRESION PESO CON CONCHA/LONG. BAHIA FALSA

MES	M	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	x^2	y^2	b	$\underline{m}$	r
Febrero	75	33.70	14.07	2.3759	14.7088	.0002	3.06	.99
Marzo	75	47.41	44.12	1.6571	5.2093	.0005	2.92	.92
Abril	75	47.88	42.90	1.6626	5.2093	.0002	3.22	.99
Mayo	75	44.23	31.73	2.0190	10.5625	.0001	3.31	.99
Junio	75	47.62	47.09	2.0102	4.4956	.1879	1.43	.63
Julio	75	36.74	18.19	2.4923	17.1230	.0003	3.09	.99
Agosto	75	38.45	20.05	2.0964	12.7528	.0001	3.41	.99
Septiembre	75	21.45	4.10	3.3467	41.1907	.0006	2.86	.93
Octubre	75	47.15	40.59	1.6101	4.8308	.0001	3.27	.99
Noviembre	75	42.55	31.55	1.7729	6.5168	.0002	3.21	.98
Diciembre	75	34.84	14.85	2.0950	11.1176	.0002	3.24	1.00
Enero	75	33.17	13.52	2.2551	13.6331	.0009	2.74	.85
$\bar{X}$		39.60	26.90			.0003	3.12	.89

ANALISIS DE REGRESION

Del análisis mensual de regresión potencial entre la longitud contra el peso con concha (tablas 4 y 5, Fig. 8), se detecta una amplia correlación para valores de la pendiente de 2.97 a 3.46, encontrándose una diferencia significativa entre ambas pobla-

ciones los meses de febrero a mayo, junio, agosto, octubre, noviembre y enero. En la Fig. 8 se constata que esta diferencia es mayor mientras más grandes son los organismos. Resulta indetectable en ejemplares menores a 30 mm. Ese incremento en el peso puede atribuirse a un mayor engrosamiento de la concha en los organismos de Bahía Falsa.

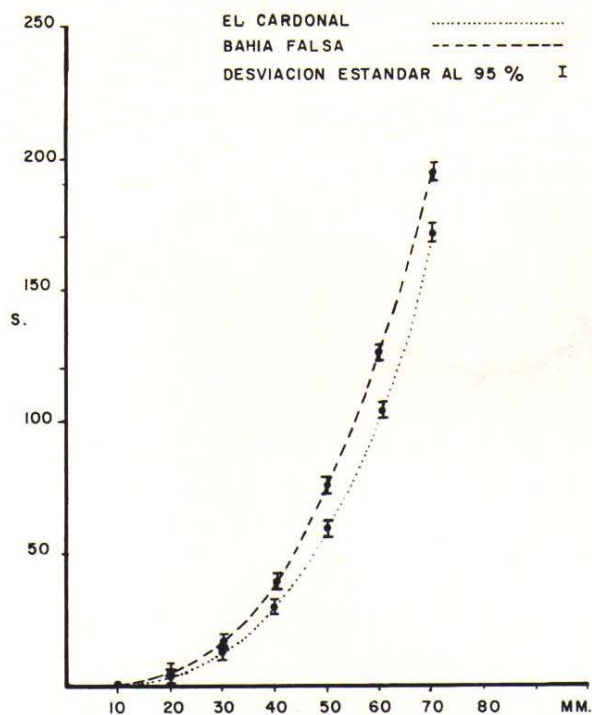


FIG. 8 REGRESION POTENCIAL PESO CON CONCHA/ LONGITUD

CICLO REPRODUCTOR

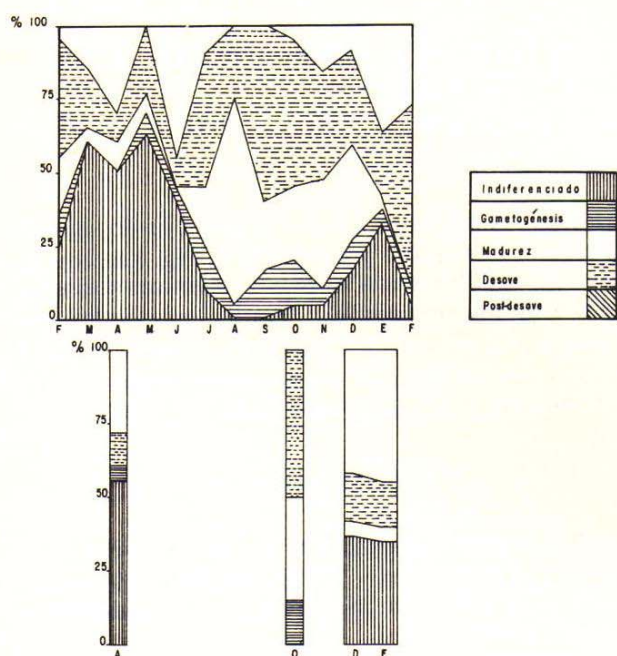
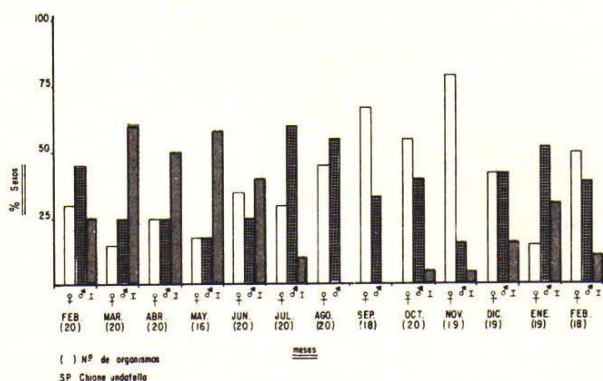
El análisis histológico de madurez gonadal se resume en las tablas 6 y 7 y figuras 9 y 10. Se aprecia que para la fase de indiferenciación (lámina 1), se

TABLA No. 6 ANALISIS GONADICO DE *Chione undatella*. EL CARDONAL

FASES	ABR		OCT		DIC		ENE	
	#	%	#	%	#	%	#	%
Indiferenciado	10	55	0	0	7	37	7	35
Gametogénesis	1	6	3	15	0	0	0	0
Madurez	0	0	7	35	1	5	1	5
Desove	2	11	10	50	3	16	3	15
Post-desove	5	28	0	0	8	42	9	45
Total Orgs.	18		20		19		20	

TABLA No. 7 ANALISIS GONADICO DE *Chione undatella* BAHIA FALSA

FASES	FEB # %	MAR # %	ABR # %	MAY # %	JUN # %	JUL # %	AGO # %	SEP # %	OCT # %	NOV # %	DIC # %	ENE # %	FEB # %	T. MIN.
Indiferenciada	5 25	12 60	10 50	10 63	8 40	2 10	0 0	0 0	1 5	1 5	3 16	6 32	1 6	32 mm
Gametogénesis	2 10	0 0	0 0	1 7	1 5	3 15	1 5	3 17	3 15	1 5	2 11	1 5	1 6	24.3 mm
Madurez	4 10	1 5	2 10	1 7	0 0	4 20	14 70	4 23	5 25	7 27	6 32	1 5	1 00	22.3 mm
Desove	8 40	4 20	2 10	4 25	2 10	9 45	5 25	11 62	10 50	7 37	6 32	4 21	11 61	26.4 mm
Post-desove	1 5	3 15	6 30	0 0	9 45	2 10	0 0	0 0	1 5	3 16	2 11	7 37	5 28	30.9 mm
Total Orgs	20	20	20	16	20	20	20	18	20	19	19	19	18	

FIG. 9 ANALISIS GONADICO DE *Chione undatella*.FIG. 10 ANALISIS GONADICO DE *Chione undatella*

presentan dos períodos bien marcados. El primero y más importante, de febrero a julio, comprende al 63 por ciento de la población en el mes de mayo. El segundo, de menor importancia, de octubre a febrero, con un máximo de 32 por ciento en enero.

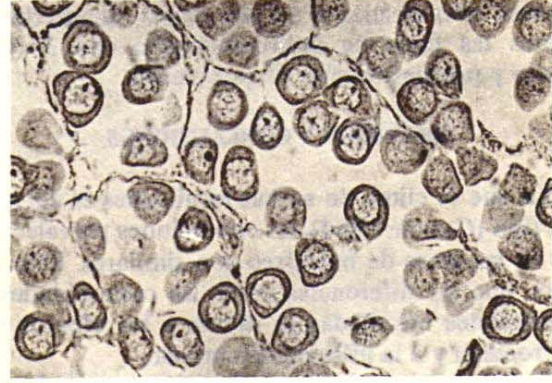
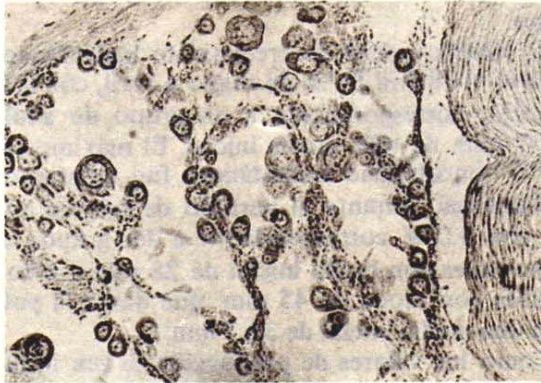
En El Cardonal, la mayor representatividad de esta fase se halla en abril, con un 55 por ciento de la población.

La fase de indiferenciación es seguida por una rápida etapa de gametogénesis (láminas 2a y b), que se presenta durante todo el año, pero debido a lo espaciado de los muestreos y el corto tiempo en que se realizan, el porcentaje observado en la población es muy bajo, alcanzando su máximo en el período de julio a octubre con sólo el 17 por ciento.

La fase de madurez (láminas 3a y b), también se presenta todo el año en un gran porcentaje de organismos. Su período más amplio se registra de julio a enero, teniendo su máximo en agosto con un 70 por ciento. La fase de madurez se alterna con los períodos de desove (láminas 4a y b) durante todo el año, con mayor intensidad de julio a enero; presen-

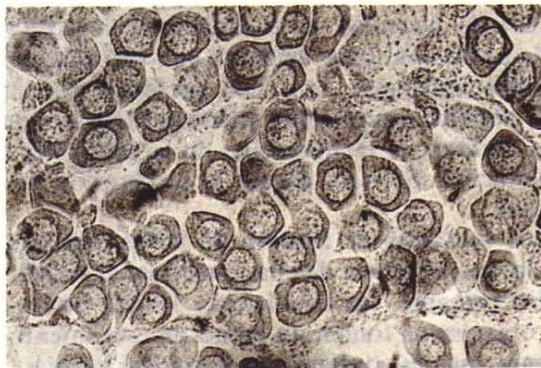
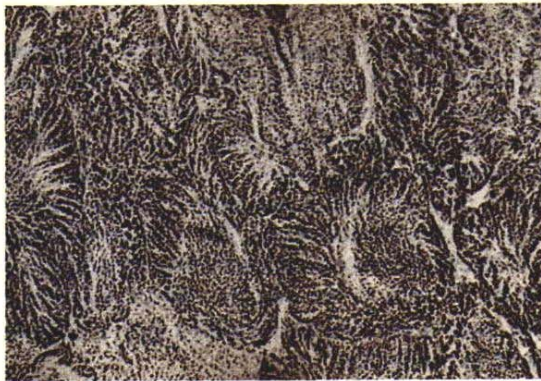


LAMINA 1 FASE DE INDIFERENCIACION (400 x)



**LAMINA 2 FASE DE GAMETOGENESIS a) EN MACHO
b) EN HEMBRA (400 x)**

**LAMINA 4 FASE DE DESOVE a) EN MACHO b) EN
HEMBRA (400 x)**



**LAMINA 3 FASE DE MADURACION a) EN MACHO b)
EN HEMBRA (400 x)**

**LAMINA 5 FASE DE POSTDESOVE a) EN MACHO b)
EN HEMBRA (400 x)**

ta tres períodos, el máximo se observó en septiembre con el 62 por ciento. El porcentaje más bajo se presentó en abril y junio, con sólo el 10 por ciento de organismos.

Alternando los períodos de desove, la fase de postdesove (láminas 5a y b) presenta tres períodos bien marcados, en abril con el 30 por ciento, en junio con el 45 por ciento y de octubre a febrero, con un máximo de 37 por ciento en el mes de enero.

En El Cardonal, el comportamiento de las diferentes fases en los meses de comparación es similar, a excepción de la etapa de desove, que en diciembre y enero sólo alcanza el 15 por ciento, siendo dominantes las fases de indiferenciación con 35 por ciento y postdesove con 45 por ciento.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Ya que el clima de ambas localidades es del mismo tipo (García, 1964), las condiciones prevalecientes en las áreas de muestreo son similares. Esto sugiere que las diferencias entre las comunidades y poblaciones estudiadas se deben a los efectos del microclima y a la influencia humana.

Es lógico, si se piensa que la estructura de las comunidades puede ser influenciada por actividades humanas como dragados (Pickett, 1973; Godcharles, 1971) o por contaminación (Lehmkuhl, 1979). En el presente caso, no se hacen dragados ni hay contaminación, pero la extracción del recurso mediante el rascado del sedimento, con rastrillos o manualmente, permite que los juveniles de *Chione undatella* y parte de la fauna acompañante o asociada al recurso, queden expuestos a la acción predatoria de peces u organismos mayores. En cuanto a los efectos microclimáticos, pueden estar dados por las diferentes orientaciones de las bahías, su pendiente y la granulometría de los sedimentos (Stone, 1963), ya que tales factores pueden ser determinantes en la composición y abundancia de la fauna bentónica.

Las diferencias de abundancia y talla de la población de *Chione undatella*, quizá se originan tanto en factores microclimáticos como en la actividad humana, pues la explotación de organismos de talla mayor, se ve reflejada tanto en la abundancia por metro cuadrado como en la talla media de la población.

Por lo anterior, se concluye que la varianza en la estructura de las poblaciones puede ser un índice en la dinámica de éstas, pero también un reflejo de la actividad pesquera que sobre ellas se ejerce. En

Bahía Falsa, más cerca de La Paz, la explotación es constante a baja escala. En El Cardonal, resulta esporádica, pero intensiva. Sin embargo, la explotación a mayor escala no redujo al mínimo la población de adultos como ocurrió en Bahía Falsa, donde fue aparente su desaparición en el mes de septiembre.

Por lo que respecta a los valores de producción, mortalidad y crecimiento dados en las tablas 2 y 3, no son reales: no se trata del análisis de una clase de edad, sino de toda la población como unidad. Empero, dan idea de los valores que regulan la población, especialmente cuando la compone un sólo grupo.

El máximo valor de crecimiento instantáneo se registró en Bahía Falsa de mayo a abril, con 0.173 mm/día, correspondiente a un grupo de adultos de 39 mm. de talla media inicial. El máximo valor de "Z" (mortalidad instantánea) fue registrado en El Cardonal, durante el período de febrero a mayo, con 0.079, correspondiente a dos grupos, uno de juveniles con moda inicial de 28 mm y otro de adultos con moda de 45 mm que dan a la población una media inicial de 33.7 mm.

Como los valores de producción se ven influenciados tanto por la mortalidad y crecimiento instantáneos como por la explotación, se estima que los valores máximos calculados están muy por abajo de la realidad.

Del análisis de regresión potencial de longitud contra peso con concha, se deduce un mayor engrosamiento en la concha de los organismos con más de 40 mm en Bahía Falsa (Figs. 5 y 7). La información recabada en el campo, no hizo posible determinar si esto se debe a una característica poblacional o a efectos del ambiente. Por ello, consideramos que el hecho de encontrarlos sólo en ejemplares mayores de 40 mm y en una de las localidades, responde más a efectos ambientales que a características de la población.

El ciclo reproductor y el registro de reclutamiento de juveniles en el análisis de la estructura de la población, hace evidente que hay una reproducción constante con dos períodos máximos. Esto permite suponer que mientras existan organismos adultos, la recuperación de la población bajo explotación no hará decaer la producción de los bancos.

Los períodos de fijación de larvas son iguales, por lo que, el origen de ellas puede ser el mismo.

Sin embargo, las condiciones locales hacen que los organismos tomen un ritmo de crecimiento diferente que les confiere características propias.

LITERATURA CITADA

- BAQUEIRO, C. E. y J. STUARDO. 1977. Observaciones sobre la Biología, Ecología y Explotación de *Megapitaria auriantiaca* (Sow., 1831), *M. squalida* (Sow., 1835) y *Dosinia ponderosa* (Gray, 1838) (Bivalvia; Veneridae) de la Bahía de Zihuatanejo e Isla de Ixtapa, Gro., México. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México*, 4 (1): 161-208.
- BRETT, E. C. 1964. A portable hydraulic Diver-operated dredge-sive for sampling subtidal macrofauna *J. Mar. Res.* 22 (2): 205-209.
- BROUSSEAD, D.J. 1978 Population Dynamics of the Soft-Schell Clam *Mya arenaria*, *Marine Biology* 50: 63-71.
- 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.
- EVERSOLE, A. G., W. K. Michener y Peter J. Eldridge, 1980. Reproductive cycle of *Mercenaria mercenaria* in a south Carolina Estuary *Proc. Matl. Shellfish Assoc.* 70:22-29.
- GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana). *Instituto de Geografía. Univ. Nal. Autón. México*, 246 p.
- GODCHARLES, M. F. 1971. A study of the effects of a commercial hydraulic clam dredge on benthic communities in estuarine areas. *Mar. Res. Lab. Florida Dept. of Natural Resources, Technical Series* No. 64. 51 p.
- GODWIN, W.F. 1968. The Growth and survival of planted clams, *Mercenaria mercenaria*, on the Georgia Coast. *Marine Fisheries Division Brunswick, Georgia. Contribution Series* No. 9: 15 p. 1968, The distribution and density of Hard-clam. *Mercenaria mercenaria*, on the Georgia Coast. *Mar. Fish Div. Brunswick, Georgia. Contribution Series* No. 10. 30 p.
- KEEN, A.M. 1971. Sea Shells of Tropical West America. Marine Mollusks from Baja California, México to Perú. Second Ed. *Stanford University Press, U.S.A.* 1064 p., 22 lams. (1st. Ed. 1958).
- LEHMKUHL, D. M. 1979. Environmental disturbance and life histories: principles and examples. *J. Fish. Res. Board. Can.* 36:329-334.
- PICKETT, G. 1973. The impact of mechanical Harvesting on the Thames Estuary Cockle Fishery *Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Laboratory Leaflet* (New Series) No. 29: 22 p.
- POOLE, R.W. 1974. An Introduction to Quantitative Ecology. *Mc. Graw Hill* series in population biology. 1.- Ecology, 532 p.
- RICKER, W.E. 1971. Methos for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. Second Ed. International Biological Programe. *Blackwell Scientific Publications.* Oxford and Edimburgh (1st. Ed. 1968). 348 p.
- SEVILLA, M. L. 1969. Contribución al conocimiento de la Madreperla *Pictada mazatlanica* (Hanley, 1845). *Rev. Soc. Méx. Hist. Nat.*, 30:223-261.
- STONE, B. R. 1963. A quantitative study of benthic fauna in lower Chesapeake bay with emphasis on animal-sediment relationships. *Thesis, School Mar. Sc. Col. William and Mary.*
- VILLAMAR, C.A. 1965. Fauna malacológica de la Bahía de La Paz, notas ecológicas *Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. Contrib. al II Congreso de Oceanografía, Ensenada, B.C.N.* 57 p.
- WESZ, P.B. 1971. La Ciencia de la Zoología. *Ed. Omega, S.A., Barcelona, España* 933 p.
- Ciencia Pesquera. *Inst. Nal. de la Pesca. Sría de Pesca. México.* (6): 51-67 (1988)