

POTENCIAL PESQUERO DEL MEJILLON AMARILLO, *Geukensia demissa*, DE LAS COSTAS DE LOS ESTADOS DE CAMPECHE Y YUCATAN, MEXICO.

Erik Baqueiro Cárdenas *
Carlos Castillo R. @
Carmen Manuel Medina M. *
Miguel Huchin Maturel *

RESUMEN

En el presente trabajo se analiza el potencial pesquero del mejillón amarillo, *Geukensia demissa*, especie endobentónica de la zona intermareal de los manglares de la península de Yucatán.

Se determinó una densidad media de 728 ind/m² y una biomasa promedio de 5,084 g/m² en un área de bancos de 5,400 m². La biomasa total se estimó en 27.45 ton, con una población explotable de 10.98 ton. Su crecimiento es rápido, alcanzando la talla mínima comercial recomendada de 47 mm, en seis meses.

La mortalidad total estimada de 0.12 y el reclutamiento durante tres periodos del año, indican un gran potencial de recuperación del recurso.

ABSTRACT

The fishing potential is analyzed for the yellow mussel, *Geukensia demissa*, an endobenthic specie from intertidal mangrove flats of Yucatan peninsula.

A mean density of 728 ind/m² and a biomass of 5,084 g/m² was estimated for an area of 5,400 m² with a total biomass of 27.45 ton, and an exploitable stock of 10.98 ton.

It has a fast growth, reaching the minimum recommended commercial size of 47 mm, in six months. With a total mortality estimated of 0.12 and recruitment three times a year, which suggests an ample recovering possibility.

INTRODUCCION

El mejillón amarillo, *Geukensia demissa* (Dillwyn, 1817) es una especie muy apreciada por los habitantes de Isla Arenas, Campeche, México, la cual fue explotada comercialmente en los años cincuenta, según información de pescadores. Los mejillones son colectados a mano, se cuecen en barriles de metal de 200 litros y se desconchan para ser comercializados en la ciudad de Mérida, Yuc., a donde se trasladan, en hielo, por medio de avionetas.

Su distribución geográfica reportada abarca del golfo de San Lawrence a Florida (Abbot, 1974) y se amplía a la península de Yucatán, donde es abundante en la zona intermareal de los manglares del norte del estado de Campeche y en los esteros de Yucatán.

Se destina para el consumo humano ya sea cocido, en su concha o desconchado. Por las características del hábitat en que se encuentra, hace suponer que se

trata de un organismo con tolerancia a la desecación, a los cambios de salinidad y a la temperatura, motivo por el cual es un posible candidato para el desarrollo de la acuicultura en la región.

Los pescadores y las autoridades de pesca locales, informan que las poblaciones se vieron diezadas, al igual que muchas otras, después de los derrames del pozo petrolero "Ixtoc" y en la actualidad ya se encuentran en recuperación.

El objetivo de este trabajo es conocer algunos de los parámetros poblacionales del mejillón amarillo con la finalidad de poder emitir algunas recomendaciones para su explotación.

AREA DE ESTUDIO

La localidad de Isla Arenas se encuentra ubicada en la parte norte del estado de Campeche, península de Yucatán, México, entre los 20° 40'-20° 43' N y 90° 20'-90° 30' O, sobre la planicie costera oeste de la

* Centro Regional de Investigación Pesquera.
Campeche, Camp.
@ En memoria.

península (Fig. 1). De origen kárstico, su estructura es carbonatosa (Lankford, 1977) con escaso relieve, no presenta arrastres de agua dulce superficiales, siendo una zona de afloramiento tanto en la zona costera como en la litoral.

El clima es del tipo $Aw^x(i)^g$, (García, 1981), es decir, cálido; húmedo con lluvias en verano y con 5.8 por ciento de lluvias invernales; alcanza una temperatura media anual superior a 23°C y una precipitación de 1,132 mm.

MATERIAL Y METODO

A lo largo de uno de los canales de manglar se fijó la zona de muestreo, donde se determinó, en el primer reconocimiento, una densidad homogénea.

Se realizaron cinco sub-unidades de muestreo por estación de 0.2 m^2 , delimitando el área con un marco de aluminio de $40 \times 40\text{ cm}$. Todos los organismos presentes fueron colectados manualmente, rascando con rastrillos de jardinería y se conservaron vivos en una red para ser transportados al laboratorio y procesados, posteriormente.

Con el fin de determinar el número mínimo de ejemplares a muestrear mensualmente para distinguir los parámetros merísticos con significancia estadística, se empleó el método de Buesa (1977).

Cada mes, se obtuvo de 150 ejemplares: el largo, alto, ancho y peso húmedo con concha; de 20 ejemplares se registró el peso de las partes blandas y el peso húmedo sin concha, los cuales fueron empleados para el estudio del ciclo reproductor a través de técnicas de histología de parafina.

La información fue tabulada y graficada para su análisis, usando los métodos de Cassie (1954), Pauly y David (1980) y Ford-Walford (Ehrhardt, 1981). Con el propósito de establecer los parámetros de crecimiento se empleó la ecuación de von Bertalanffy y el método de Jones (Ehrhardt *op. cit.*) para calcular la mortalidad. En el análisis de las fases del ciclo reproductor se empleó el criterio de Baqueiro y Stuardo (1977).

Se realizaron análisis de correlación lineal, exponencial y logarítmica entre los diferentes parámetros merísticos, con la finalidad de definir las características que pudieran identificar a la población, así como

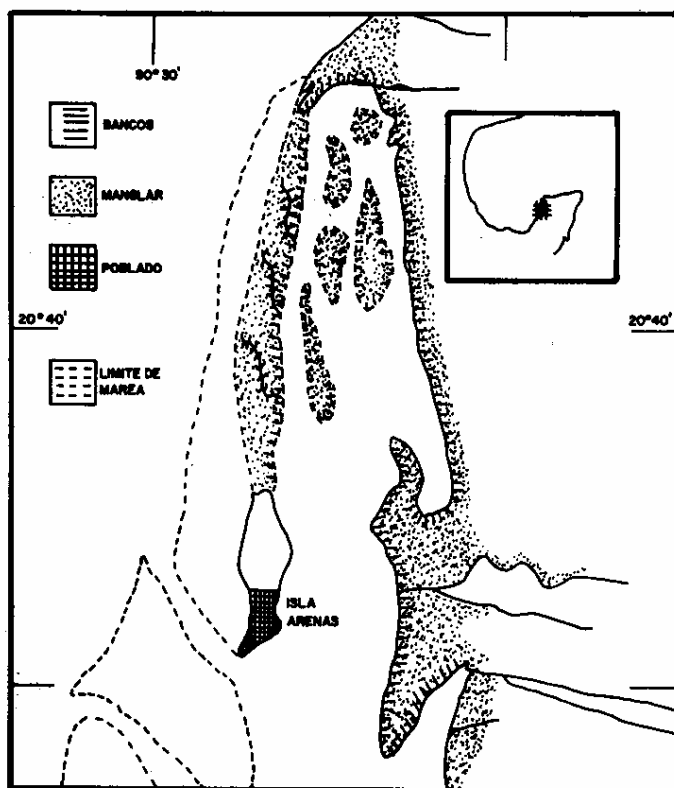


FIGURA 1. Mapa de localización de los bancos de *Geukensia demissa* Isla Arenas, Campeche

para encontrar un parámetro que tuviera correlación con el estado de madurez gonádica.

RESULTADOS

Del análisis de Buessa (Tabla 1), se definieron 125 ejemplares como el mínimo a muestrear para la determinación de los parámetros merísticos.

En la tabla 2 y en las figuras 2 y 3 se constata la variación en densidad y biomasa por metro cuadrado, así como sus fluctuaciones mensuales en producción ("biomasa residual", según Boysen-Jensen; en Greze, 1978). Se encontró una máxima densidad de 1,315 organismos por m^2 y una mínima de 340, con una biomasa residual neta al año de 2,901 g/m^2 , siendo negativa en los periodos comprendidos entre abril-mayo y julio-septiembre, mientras que la máxima producción se detectó en los meses de febrero, octubre y diciembre.

En la tabla 3 se representa el análisis de la regresión exponencial del largo contra el peso con la concha, la correlación con mejor ajuste "r", fluctuó entre 0.87 y 0.97.

En la parte inferior de la tabla se presenta el grado de afinidad entre curvas, lo cual es más evidente en la figura 4. Esto permite establecer correlaciones con las fluctuaciones en el estado de madurez gonádica de los ejemplares, mismos que serán analizados más adelante.

TABLA 1. DETERMINACION DEL NUMERO DE ORGANISMOS A MUESTREAR PARA EL ESTUDIO DE LAS VARIACIONES DE LONGITUD DE UNA POBLACION DE *Geukensia demissa*, SEGUN BUESA (1977).

NO. DE ORGANISMOS	NO. DE CLASES	BITIOS
25	2	0.273
50	20	0.922
75	20	1.2
100	20	1.39
125	20	1.53
150	20	1.43

TABLA 2. ABUNDANCIA Y PRODUCCION DE *Geukensia demissa* EN LOS MANGLARES DE ISLA ARENAS, CAMPECHE.

FECHA	DENSIDAD ind / m^2	BIOMASA g / m^2	PRODUCCION	
			D/ mes	B/ mes
FEBRERO 2	554	3,047	290.6	2,325
ABRIL 3	990	6,534	-722	-5,258
ABRIL 30	340	1,802	216.6	1,798
JUNIO 5	600	3,960	194.2	845
JULIO 17	872	5,143	-54.2	-793
AGOSTO 12	825	4,455	-199.9	-1,045
SEPTIEMBRE 11	625	5,500	153.6	4,024
OCTUBRE 22	835	5,511	327.2	2,931
DICIEMBRE 15	1,315	9,810		

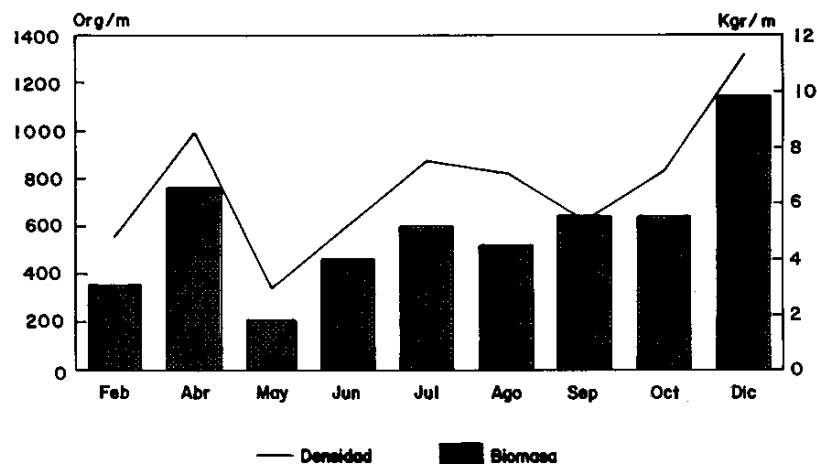


FIGURA 2. Variación mensual de Densidad y biomasa Mejillón Amarillo, *Geukensia demissa*, Isla Arenas, Campeche

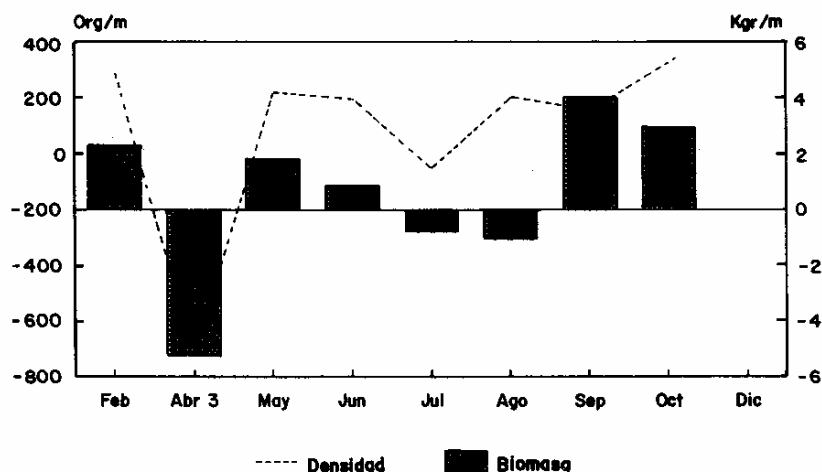


FIGURA 3. Variación mensual de producción, Mejillón amarillo, *Geukensia demissa*, Isla Arenas, Campeche.

En la figura 5, se constata la estructura en tallas presentada mensualmente por la población que se utilizó para determinar los parámetros de crecimiento de von Bertalanffy, presentándose sobre los histogramas de frecuencia las líneas estimadas por el método de Cassie.

Se pueden constatar de dos a cuatro grupos mensuales, de los cuales, los grupos de reclutas más pequeños no fueron detectados por el método de Cassie, por lo que éstos se consideraron en el modelo de Pauly y David.

En la tabla 4 se presentan los parámetros calculados por ambos métodos, los que se ajustaron a la

curva de crecimiento mediante el modelo de Ford-Walford, quedando:

$$\text{Pauly y David} \quad L_t = 76.125 \cdot 1 - e^{0.833(t + 0.394)}$$

$$\text{Cassie} \quad L_t = 50.6 \cdot 1 - e^{0.496(t + 0.049)}$$

lo que da un crecimiento medio de 7.8 mm.al mes.

El reclutamiento se constata en la figura 5, siendo evidente en los meses de febrero, mayo, julio y octubre.

Para el análisis de la mortalidad total se realizó la concentración de la estructura anual (Fig. 6), para lo cual, se tomó la porción decreciente de la curva de

TABLA 3. CORRELACION EXPONENCIAL LARGO-PESO CON CONCHA DE *Geukensia demissa* DE ISLA ARENAS, CAMP.

FECHA	L	W	b	m	r	Sx ²	Sy ²	Sxy ²	N
FEB 19	45.1	5.5	-1.76	0.077	0.95	58.57	0.38	4.15	155
ABR 2	47	6.6	-8.81	0.049	0.87	69.96	0.30	3.15	147
ABR 30	45.4	5.3	-2.49	0.086	0.89	61.8	6.65	4.7	150
JUN 5	43.8	6.6	0.29	0.036	0.87	44.5	0.13	1.49	125
JUL 17	35.2	5.9	-0.48	0.064	0.92	36.59	0.18	2.19	125
AGO 12	33.34	5.4	-0.84	0.075	0.97	49.48	0.3	3.44	125
SEP 22	45.6	6.3	-1.51	0.073	0.98	125.5	0.71	8.51	150
DIC 15	45.8	7.5	-1.1	0.068	0.97	47.82	1.33	2.94	124

Prueba de "t" de Student entre líneas

	t	p		t	p		t	p
1 vs 2	1.01	0.3	2 vs 7	0.46	0.75	4 vs 8	0.9	0.45
1 vs 3	-0.29	0.9	2 vs 8	0.81	0.4	4 vs 9	1.04	0.35
1 vs 4	1.24	0.02	2 vs 9	0.66	0.5	5 vs 6	0.33	0.7
1 vs 5	0.39	0.7	3 vs 4	1.45	0.25	5 vs 7	0.1	0.9
1 vs 6	0.06	0.9	3 vs 5	0.64	0.5	5 vs 8	0.22	0.8
1 vs 7	0.55	0.6	3 vs 6	0.33	0.85	5 vs 9	0.12	0.2
1 vs 8	0.12	0.2	3 vs 7	0.84	0.4	6 vs 7	0.45	0.75
1 vs 9	0.29	0.9	3 vs 8	0.4	0.7	6 vs 8	0.05	0.95
2 vs 3	-1.29	0.2	3 vs 9	0.55	0.5	6 vs 9	0.22	0.8
2 vs 4	0.45	0.7	4 vs 5	0.96	0.45	7 vs 8	0.39	0.7
2 vs 5	0.52	0.6	4 vs 6	1.21	0.35	7 vs 9	0.23	0.8
2 vs 6	0.88	0.4	4 vs 7	0.81	0.4	8 vs 9	0.14	0.3

Para "p" de 0 a 0.3 curvas muy diferentes

0.35 a 0.7 parcialmente afines

0.75 a 1 curvas iguales

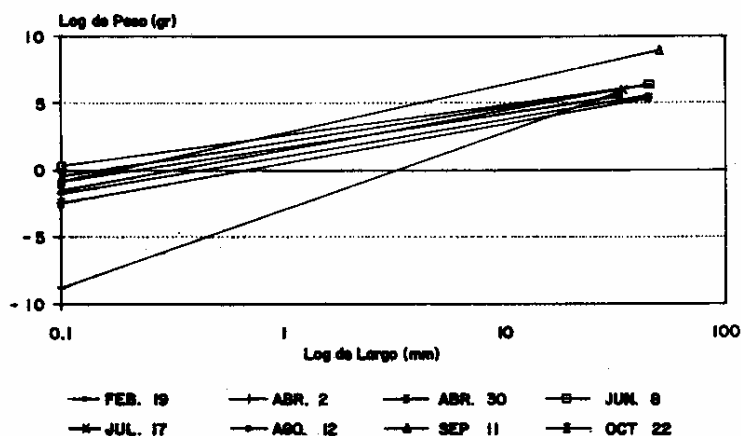


FIGURA 4. Ajuste de regresión largo-peso de *Geukensia demissa*, Isla Arenas, Campeche.

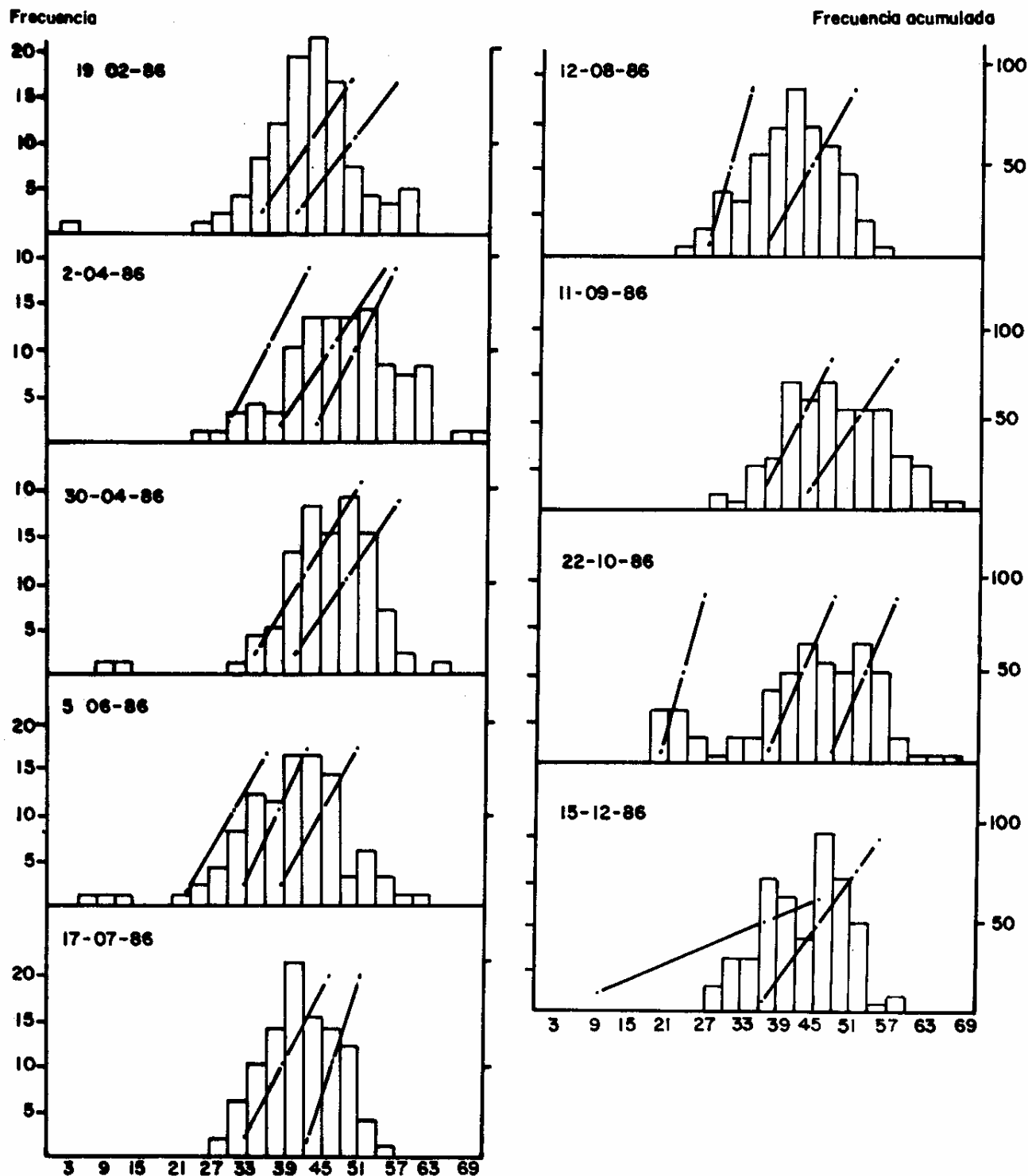


FIGURA 5. Variación mensual de la estructura poblacional de *Geukensia demissa*. Isla Arenas, Campeche

TABLA 4. CALCULO DE LOS PARAMETROS DE LA CURVA DE CRECIMIENTO DE *Geukensia demissa* POR LOS METODOS DE CASSIE (1954), PAULY Y DAVID (1981) Y WALFORD (1946).

PAULY y DAVID					WALFORD	
OBSERVADOS		CALCULADOS			$L_1 = 36.42$	$l_{t+1} = 36.42$
L_t	L_{t+1}	L_t	L_{t+1}		$S_x = 19.07$	$S_y = 17.71$
4.5	6.09	0	6.09		$m = 0.92$	$b = 6.09$
11.5	19	5	10.7		$r = 0.99$	$L^\infty = 76.12$
22.5	29	10	15.3		$K = 0.0835$	$T_0 = -0.0394$
28.5	31.5	15	19.9			
31.5	35.5	19	23.5			
34.5	38.5	22	26.35			
46.5	49	25	29.11			
55.5	53.5	30	33.71			
61.5	64.8	36	39.24			
		42	44.76			
CASSIE						
OBSERVADOS		CALCULADOS		$l_t = 41.23$	$L_{t+1} = 44.9$	
l_t	l_{t+1}	l_t	l_{t+1}	$S_x = 2.27$	$S_y = 2.44$	
30	42.3	5	22.86	$m = 0.609$	$b = 19.8$	
30.9	36.6	10	25.9	$K = 0.496$	$L^\infty = 50.6$	
36	43.66	20	32			
39	44.1	30	38.09			
39.1	44.81	40	44.19			
42.3	42.8	50	50.28			
42.8	44.64	60	56.38			
45	46.5					
46.5	49.67					
47.1	49.67					
49.5	49.85					
51.9	57.77					

donde se obtuvo un índice de mortalidad total media (Z_t) de 0.078, equivalente a un total acumulado anual de 0.7104.

En la figura 7 y tabla 5 se presenta el ciclo reproductor de ocho meses para machos y hembras, donde se puede constatar para septiembre un período de reproducción con el 63 por ciento de la población, que se continúa a octubre. En este mismo mes, se presenta un alto porcentaje de organismos en gametogénesis y madurez, por lo que se puede intuir una preparación para el desove en los primeros meses del año, el cual debe continuar hasta mayo, como se constata en un primer desove en este mismo ciclo.

El alto porcentaje de organismos indiferenciados y en postdesove, indica la necesidad de un período de acondicionamiento de la población entre un ciclo reproductor y otro durante el invierno y la primavera, no así en el verano-otoño cuando se nota una rápida recuperación del desove de mayo a septiembre.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La densidad y biomasa media encontradas en el ciclo anual, indican una alta productividad en la zona; asimismo, se detectaron dos períodos de disminución, los cuales pueden estar asociados a explotación, sin embargo, es evidente la recuperación y un aporte positivo al final del año.

E. BAQUEIRO C., C. CASTILLO R.,
C. MANUEL M. y M. HUCHIN M.

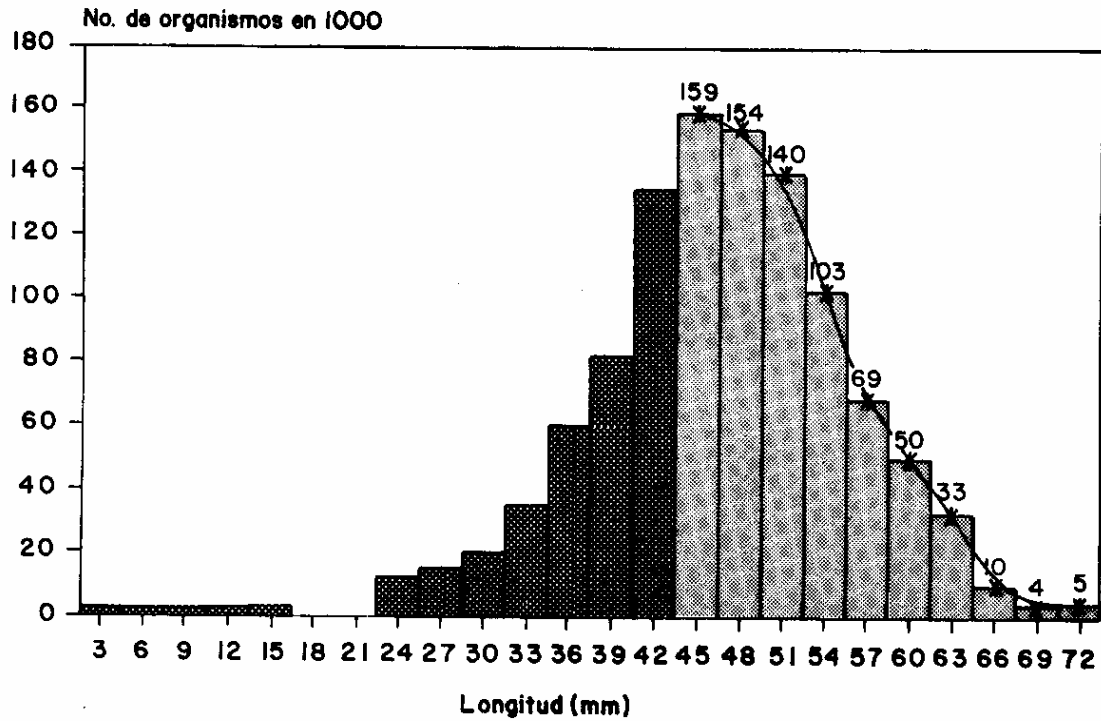


FIGURA 6. Curva de sobrevivencia de *Geukensia demissa*, Isla Arenas, Camp.

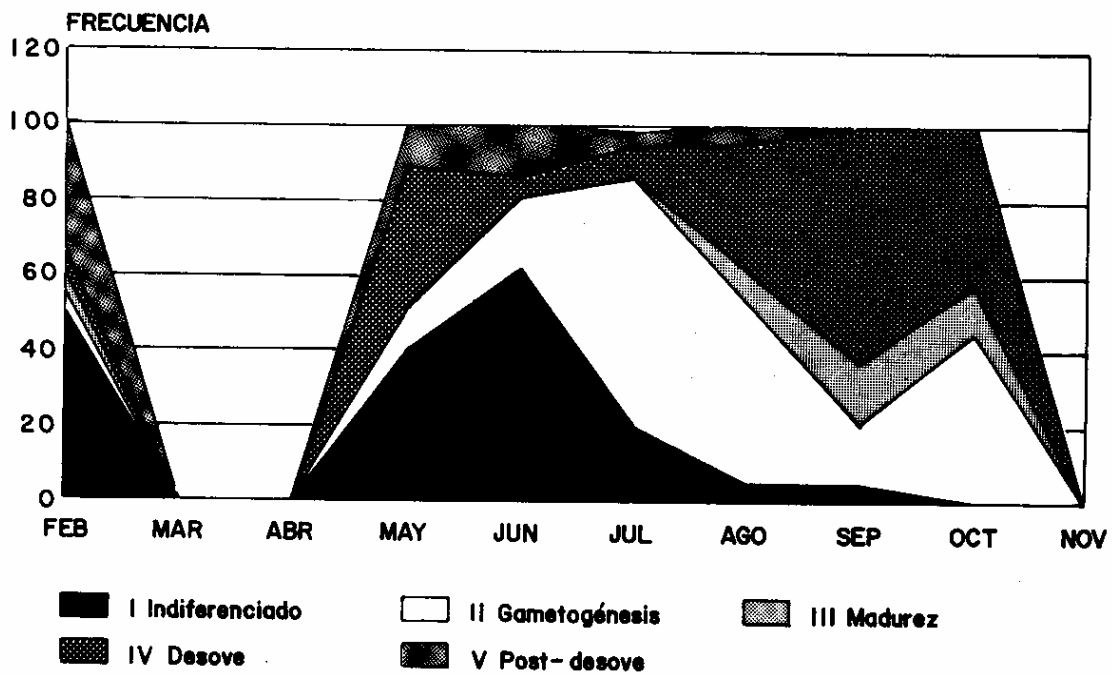


FIGURA 7. Ciclo Reprodutor de *Geukensia demissa*, Isla Arenas, Campeche.

TABLA 5. ANALISIS DEL CICLO REPRODUCTOR DE *Geukensia demissa* . FASES I. INDIFERENCIADA, II. GAMETOGENESIS, III. MADUREZ, IV. DESOVE, V. POSTDESOVE.

	I	%	II	%	III	%	IV	%	V	%	TOTAL
FEBRERO	10	50	1	5	1	5	1	5	7	35	20
MAYO	8	44	2	11	0	0	7	38	2	11	18
JUNIO	13	62	4	19	0	0	1	5	3	14	21
JULIO	5	20	19	66	0	0	2	8	1	14	21
AGOSTO	1	5	10	50	1	5	8	35	1	5	21
SEPTIEMBRE	1	5	3	16	3	16	12	63	0	0	19
OCTUBRE	0	0	11	46	3	13	10	42	0	0	24

A pesar de que la distribución local de esta especie se encuentra restringida a una franja muy estrecha (de 40 a 120 cm), la gran cantidad de canales en los manglares permite estimar un área total de 5,400 m² tan sólo en la porción norte de Isla Arenas.

Del análisis de la estructura poblacional, se define una talla mínima recomendada de 47 mm, la cual está basada en un 40 por ciento de la población, mientras que del ciclo reproductor la talla de primera reproducción es de 18 mm. en hembras y de 21 en machos. Dado un crecimiento medio de 7.8 mm. al mes, se garantizan, según esta talla mínima, cuando menos tres periodos de reproducción para los ejemplares capturados.

De la biomasa y densidad estimadas se infieren existencias de 4'173,120 organismos ó 27.4 ton, lo que indica una cantidad explotable de 10.8 ton.

El alto crecimiento, baja mortalidad y alta productividad, hacen de esta especie un buen candidato para su cultivo, por lo que se recomienda iniciar las extracciones de la misma y al mismo tiempo realizar pruebas de acuacultura que, sin duda, harían más redituable su explotación que en los mismos bancos.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a la M.C. María Cristina Ré Regis por sus servicios en el procesamiento del material histológico e identificación previa de los estadios reproductores.

LITERATURA CITADA

- ABBOT, R.T., 1974. *American Seashells*. Van Nostrand Co. New York. 541 pp.
- BAQUEIRO, C.E. y J. STUARDO, 1977. Observaciones sobre la biología, ecología y explotación de *Megapitaria aurantiaca* (Sow., 1831), *M. squalida* (Sow., 1835) y *Dosinia ponderosa* (Gray, 1838), (Bivalvia: Veneridae) de la Bahía de Zihuatanejo e Isla Ixtapa, Gro., México. An. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM., México. 4 (1): 161-208.
- BUESA, R.J., 1977. Método basado en la teoría de la información para calcular el tamaño de muestra de animales marinos. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM., México. 4 (1): 99-106.
- CASSIE, R.M., 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distribution. Aust. J. Mart. Freshw. Res. 5: 513-522.
- EHRHARDT, N.M., 1981. Métodos de evaluación de recursos y dinámica de poblaciones. Manual de curso, FAO-CICIMAR. La Paz, B.C.S.

- GARCIA, E., 1981. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen**. Larios ed., 252 pp.
- GREZE, V.N., 1978. **Production in animal populations**. En: Kinne, O. *Marine Ecology*. John Wiley, New York, Vol. 4, Cap. 3: 89-220.
- LANKFORD, R.R., 1977. **Coastal lagoons of Mexico, their origen and clasification**. En: Cronin, L.E (ed.). *Estuarine processes. Circulation, sediments and transfer of material in the estuary*. Ac. Press Inc. New York, 2: 182-215.
- PAULY, D. and N. DAVID, 1980. **A basic program for the objective extraction of growth parameters from length-frecuency data**. Int. Coun. Exp. Sea. 1980/D: 26 pp.