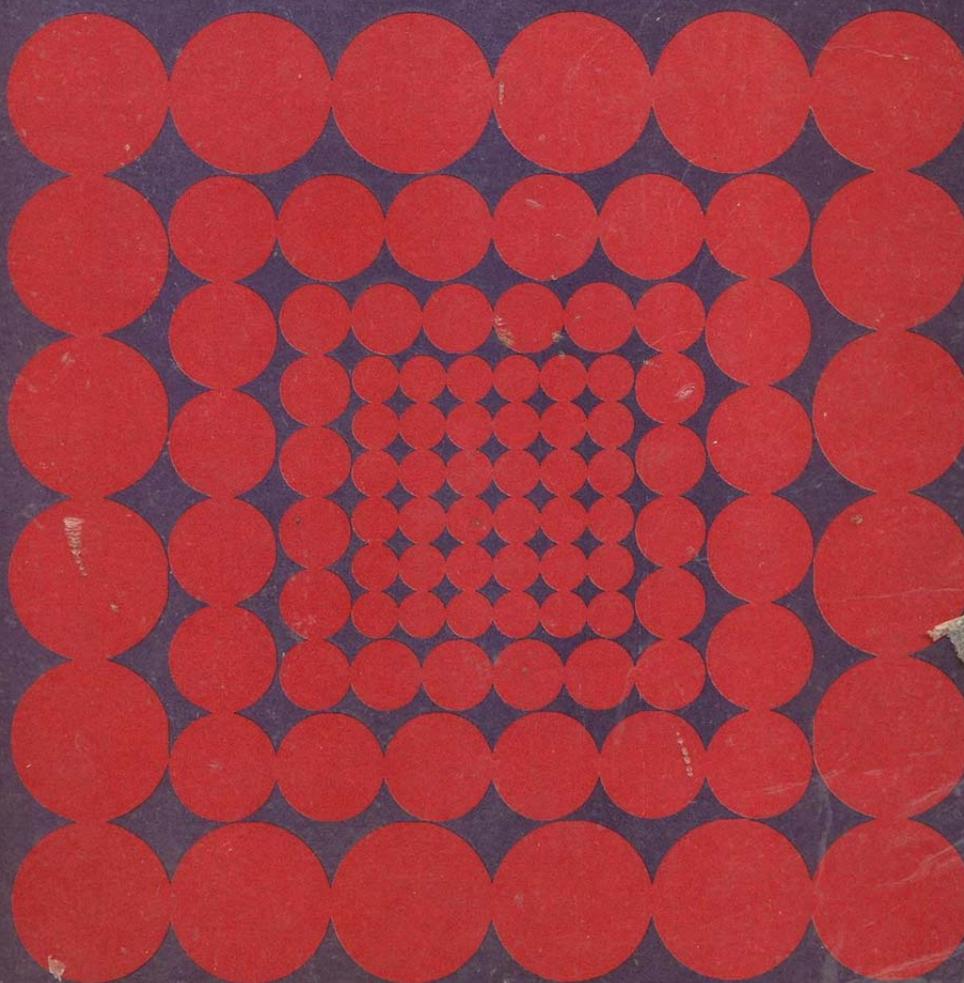


VOLUMEN ESPECIAL
SOBRE ABULON LANGOSTA



**MEMORIAS DEL PRIMER
SIMPOSIUM NACIONAL
DE RECURSOS PESQUEROS
MASIVOS DE MEXICO**



**S.I.C. / SUBSECRETARIA DE PESCA
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
DEL 28 AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 1976
ENSENADA B.C. / MEXICO**

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECTORIO

LIC. JOSE CAMPILLO SAINZ
Secretario

ING. HECTOR MEDINA NERI
Subsecretario de Pesca

ING. LUIS KASUGA OSAKA
Director General del Instituto Nacional de Pesca

CAP. OCTAVIO A. DIAZ GONZALEZ
Subdirector General del Instituto Nacional de Pesca

BIOL. DANIEL LLUCH BELDA
Coordinador Técnico del Instituto Nacional de Pesca

DR. ALEJANDRO VILLAMAR C.
Coordinador General del Simposium

BIOL. SERGIO A. GUZMAN DEL PROO
JEFE DEL PROGRAMA ABULON-LANGOSTA I.N.P.

P R E S E N T A C I O N

Hablar de abulón y de langosta en Baja California, es mencionar los dos sectores clave de su industria pesquera. Estas especies, sin ser un recurso pesquero masivo, han constituido dos pesquerías íntimamente ligada al sector cooperativista y a las industrias enlatadoras más antiguas del litoral.

Es por esta razón que al celebrar el presente Simposio, se decidió dedicar una sesión y un volumen especial a los trabajos que sobre el particular ha realizado el Instituto Nacional de Pesca en beneficio del sector pesquero ligado a estos recursos.

Al hacer la presentación de estos trabajos, de los cuales pueden surgir recomendaciones prácticas para la administración científica de estos recursos, que evite su sobre-explotación, deseo hacer patente mi reconocimiento a la labor del grupo de técnicos que hoy divulgan sus resultados y a los pescadores que colaboraron con ellos, proporcionando hospedaje, material biológico, sus experiencias y desinteresada ayuda. Esto ha sido un claro ejemplo de lo que puede hacerse cuando existe espíritu de colaboración entre beneficiarios de un recurso y autoridades que lo administran.

ING. LUIS KASUGA OSAKA
Director General del
Instituto Nacional de Pesca.

PROLOGO

Entre las pesquerías que son pilares de la industria pesquera de exportación de nuestros días, la del Abulón y la Langosta ocupan un lugar significativo no sólo por su alto valor comercial (126 millones de pesos anuales), sino además porque históricamente han sido micropolos de desarrollo de la costa occidental de la península de Baja California.

Por otra parte las pesquerías del Abulón y Langosta son un ejemplo de cómo una pesca artesanal puede desarrollarse en un país como el nuestro, generando empleos y divisas sin uso intensivo de capital. Sin embargo también son ejemplo de que cualquier pesquería que tienda a ser administrada racionalmente requiere del auxilio de la ciencia y la técnica.

La intención de dedicarles una sección especial en este Simposium radica en la necesidad de brindar al medio pesquero y científico en general algunos de los frutos del trabajo que el Instituto Nacional de Pesca ha obtenido, en buena parte, gracias al apoyo de aquellos pescadores que han extendido que la investigación es una parte sustancial para explotar correctamente y conservar un recurso que constituye su fuente de vida.

En este caso los trabajos que se incluyen en esta sección son parte únicamente de los que se han realizado a partir de 1973, fecha en que se creó específicamente el programa de Abulón-Langosta dentro del Instituto Nacional de Pesca; otros trabajos han sido publicados por separado y algunos más serán incluidos en el Tercer Tomo de estas memorias.

DR. ALEJANDRO VILLAMAR CALDERON
COORDINADOR GENERAL DEL SIMPOSIUM

I N D I C E

	Pág.
Principales áreas de pesca de langosta en la costa occidental de la Península de Baja California. J. Pineda B., A.J.Díaz de L.C. y F. López S.	1
Aspectos biológicos de langosta roja <u>Panulirus interruptus</u> (Randall, 1840), del área comprendida entre Punta Malarrimo y La Lobera (5 km al sur de Punta Eugenia, B.C.) Y. Ayala M.	37
Análisis comparativo de las temporadas de pesca 1971-1972 y 1972-1973 de langosta roja <u>Panulirus interruptus</u> registrada en Baja California Norte. Y. Ayala M., J.Pineda B. y A.J.Díaz de L.C.	75
Informe de la temporada de pesca 1973-74 de langosta roja (<u>Panulirus interruptus</u>). Composición de la captura y esfuerzo de pesca en el Noroeste de Baja California. J.Pineda B. y A.J.Díaz de L.C.	103
Arte de pesca de abulón y censo de embarcaciones. J.Camacho A.	147
Los bancos abuloneros de la parte central de Baja California. T. Muñoz-López.	161
Composición de la captura comercial de abulón en los meses de enero a junio de 1973, de la temporada 1972-1973. M. Ortíz Q. y V. Marín A.	185
Estructura y abundancia de la población de abulón (<u>Haliotis</u> spp.) de Baja California en los años 1968/1970. S.A. G. del Prío, V.Marín A. y C.E. Castro-Aguirre.	219
Resultados preliminares de un método para determinar edad en abulones (<u>Haliotis</u> spp.) de Baja California. T. Muñoz-López.	281

Memorias del Simposio sobre Recursos Pesqueros Masivos de México
Ensenada, B.C. del 28 al 30 de septiembre de 1976

PRINCIPALES AREAS DE PESCA DE LANGOSTA EN LA COSTA
OCCIDENTAL DE LA PENINSULA DE BAJA CALIFORNIA

Jorge Pineda Barrera(*)
Antonio J. Díaz de León Corral (*)
Fernando López Salas (*)

(*) PROGRAMA ABULON/LANGOSTA
Estación de Investigación Pesquera de Ensenada, B.C.N.
Instituto Nacional de Pesca, S.I.C.

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como finalidad dar a conocer las principales áreas de pesca de la langosta roja (*Panulirus interruptus*) en la parte media y superior de la costa occidental de la Península de Baja California. Este breve artículo forma parte de una serie sobre diversos temas relacionados con la pesquería de la langosta, aportándose en cada uno de ellos información que servirá para integrar un trabajo final sobre el estado actual de dicha pesquería.

La importancia que tiene conocer el área de distribución de cualquier organismo no solamente de aquellos que se ven sometidos a la pesca, radica en que es un punto de partida para un estudio sobre su biología y ecología.

Chapa (1956) establece la distribución natural de la langosta roja y caribe en la Península de Baja California. El presente trabajo se refiere en particular a la localización de los "caladeros" de pesca de la langosta roja en la zona más productora de toda la Península.

En nuestro caso, el conocer las áreas de pesca nos permite tener un punto de partida para:

- 1) Dentro de la corriente de California, delimitar varias de las entidades bióticas más representativas de la comunidad béntica de la cual forma parte la langosta roja.
- 2) Ubicar geográficamente en toda su extensión al recurso; es decir, horizontal y verticalmente.
- 3) Determinar las áreas de mayor concentración de la población, de acuerdo a la información que proviene de la actividad pesquera.
- 4) Determinar si su distribución es continua o descontínua.
- 5) Contar con un punto de referencia para cálculos posteriores sobre densidad.
- 6) Establecer un antecedente para la creación de una carta pesquera de Baja California.
- 7) Introducir en un futuro, bitácoras de pesca para cada equipo langostero.

METODO

Para el desarrollo de este trabajo, el aporte hecho por los pescadores es de primer orden; puesto que con el conocimiento que del área tienen, nos fue fácil lograr un arreglo sobre la ubicación, extensión y productividad de las áreas de pesca de este crustáceo. Esto se logró a través de un sinnúmero de visitas a los distintos campos pesqueros citados en este trabajo y realizando encuestas tendientes a conocer éste y otros muchos aspectos de la pesquería (Apéndice 1) y, participando muchas ocasiones directamente con el pescador en las actividades de la pesca, nos fue posible delimitar poco a poco las áreas.

Es interesante destacar que en la mayoría de los casos se encontró una estrecha relación en la distribución de los caladeros con los mantos de las algas pardas y rojas así como con los bancos de abulón y erizo, quedando muchas de ellas delimitadas en cuanto a profundidad y extensión por los mantos de sargazo flotante.

Antes de seguir adelante, hay que señalar que buscando una mayor claridad y con el fin de evitar al máximo posible el abigarramiento y confusión de las figuras, se omiten un sinnúmero de puntos y accidentes geográficos de la costa a los que el pescador da nombres regionales para distinguir los campos langosteros y sus puntos de referencia. Por tanto, únicamente se citan los lugares más importantes, ya que en este caso lo que más nos interesa es la extensión que cubren los pescadores en las diferentes zonas donde cala sus trampas.

La estimación de la superficie de cada una de las áreas o caladeros se hizo sobre cartas náuticas utilizando un planímetro marca Dietzgen Modelo O 1806, de escalas 1:200 hasta 1:10,000, cuyo valor métrico de conversión es: unmm² VU x 1/10,000.

Debe aclararse que no se consideró la pendiente desde la línea de costa hasta la isobata de mayor profundidad del caladero, la cual no sobrepasa las 25 brazas.

Para la medición del área se consideró ésta como si fuera una superficialmente plana. Por tanto, la estimación es tan solo una aproximación de la superficie real de los fondos langosteros.

Esto induce a errores de estimación, pero en este caso lo preciso en la determinación de la superficie ha quedado un poco en segundo término, por las características de la langosta que aunque tiene un marcado "ámbito del hogar", no es un organismo sésil ni presenta desplazamientos reducidos. Este organismo por el contrario, tiene grandes desplazamientos, lo cual origina que la estimación de las áreas de pesca de este trabajo, pueden tener un margen de error.

La Fig. 1 muestra en lo general las grandes zonas de pesca de la Península.

Las Figuras restantes, muestran en detalle la localización de todos los caladeros desde Islotes Coronados hasta Laguna de San Ignacio. La línea punteada de cada una con respecto a la profundidad, la isobata correspondiente.

AREAS DE PESCA POR COOPERATIVA Y POR ZONA

La zona I donde operan las Cooperativas Ensenada y R. Ortega Cruz, (Figs. 1 a 9), es donde se encuentra la mayor superficie dedica a la pesca de la langosta (Tabla I). Le sigue la zona II con 4 Cooperativas: Purísima, Pescadores Nacionales de Abulón, Buzos y Pescadores y Bahía Tortugas. La zona III con 3 Cooperativas: Emancipación, California y Leyes de Reforma. Finalmente, la IV con 2 Cooperativas Progreso y Punta Abreojos.

TABLA I Estimación de la superficie de las áreas de pesca langosteras por Cooperativa y por zona en la costa occidental de Baja California.

Cooperativa	Superficie km ²	Zona	Superficie total por zona km ²	Figuras
Ensenada ✓	684.5	I	808.0	1 - 9
R. Ortega Cruz ✓	123.6			
Pescadores Nles. de Abulón ✓	195.2	II	461.0	10 y 11
Purísima ✓	119.7			
Buzos y Pescadores ✓	74.6			
Bahía Tortugas ✓	71.4			
Emancipación ✓	58.9	III	230.0	12 y 13
California ✓	62.5			
Leyes de Reforma ✓	109.0			
Progreso	80.4	IV	187.0	13 y 14
Punta Abreojos ✓	96.3			
T o t a l:	1,676.1 km ²		1,686.0 km ²	

En la zona I ocupada por las Cooperativas Ensenada y R. Ortega Cruz, se encuentra la mayor superficie dedicada a la pesca de la langosta con un total de 808 km², de los cuales a la Ensenada le corresponden nada menos que -

684km² que es el 84% de la zona I. Se debe advertir que la producción registrada por esa Cooperativa, no corresponde a la proporción del área que explota; pues si en años anteriores sus capturas no eran menores de 200 toneladas por temporada, en las más recientes, difícilmente se puede producir las 100. Esto obedece a que los campos pesqueros que operan en la parte Norte y algunas de la parte Sur, con aproximadamente 50 a 60 embarcaciones, no entregan ni registran su captura a la Cooperativa, sino que es vendida de contrabando, hecho que se ha agravado sobre todo en los meses del 1 al 10.

Aunque en todas las áreas de pesca se presenta en un o menor grado el fenómeno del contrabando de langosta, en la zona I y como se dijo antes, en la jurisdicción de la Cooperativa Ensenada, es más notorio. Todo esto se menciona porque aparentemente para la enorme superficie que cuenta la zona I para la pesca de langosta, ocupa el tercer o cuarto lugar de producción.

TABLA 2 Porcentaje de la superficie ocupada por Cooperativas y por zona.

Cooperativa	% de la superficie.		% total de la superficie.
Ensenada	40.5		47.8
Rafael Ortega Cruz	7.3		
Pescadores Nacionales de Abulón	11.5		27.2
Purísima	7.1		
Buzos y Pescadores	4.4	I	
Bahía Tortugas	4.2		
Emancipación	3.5		13.6
California	3.7	III	
Leyes de Reforma	6.4		
Progreso	4.7		10.4
Punta Abreojos	5.7	IV	

La zona II que ocupa el 27% del área total de captura (Tabla 1), es la que aporta el mayor volumen de producción y es también la zona en donde se aplica el mayor esfuerzo de pesca, en consecuencia es el área de mayor productividad de la totalidad de las zonas. En la Tabla 3 se resume el porcentaje lo que representó el esfuerzo de pesca en embarcaciones para cada una de las Cooperativas y por zonas.

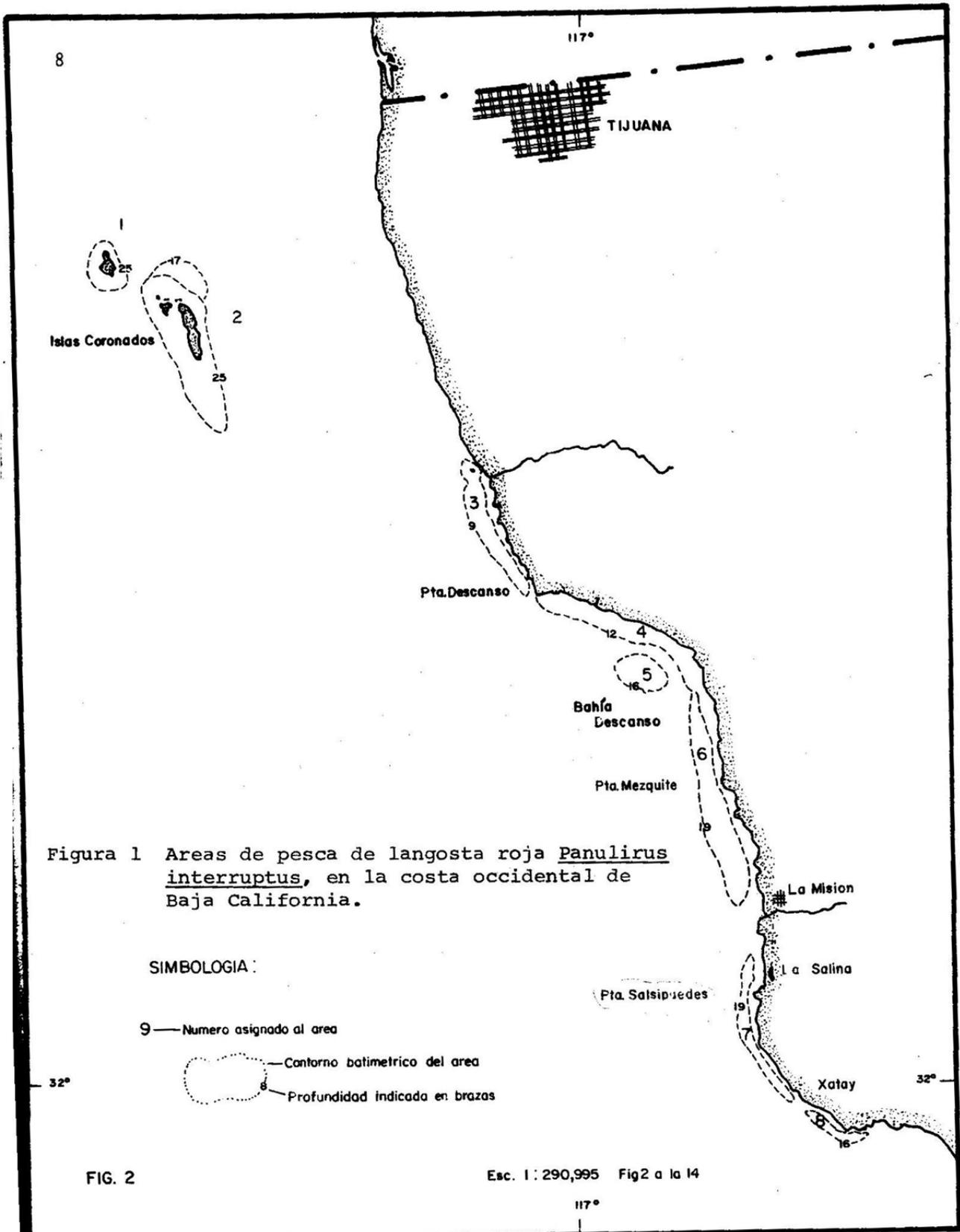
TABLA 3 Porcentaje del esfuerzo de pesca (embarcaciones), aplicado por Cooperativa y por zona

Cooperativa	% del esfuerzo	Zona	% total del esfuerzo
Ensenada	12.6	I	17.4
Rafael Ortega Cruz	4.8		
Pescadores Nacionales de Abulón	12.1	II	39.0
Purísima	12.1		
Buzos y Pescadores	7.8		
Bahía Tortugas	8.0		
Emancipación	9.1	III	23.0
California	8.7		
Leyes de Reforma	5.2		
Progreso	10.8	IV	20.4
Punta Abreojos	9.6		

Finalmente, se debe decir que la localización de esos bancos nos dan fe o determinan la pertenencia a una u otra Cooperativa; simplemente se han ubicado como los lugares en que tradicionalmente se pesca langosta, aunque en ciertos casos puede concurrir más de 1 Cooperativa a algún caladero. La jurisdicción legal de cada Cooperativa y sus caladeros depende de los límites determinados por las autoridades correspondientes, por lo que este trabajo no es un documento de tipo legal.

LITERATURA CITADA

- Chapa, S. H., Contribución al conocimiento de las langostas del Pacífico mexicano y su pesquería. Dir. Gral. de Pesca e Inds. Conexas. 1964 Inst. Nal. de Inv. Biol. Pesq. 1(6):1-68



AREAS ESTIMADAS DE LOS PRINCIPALES CALADEROS DE PESCA DE
LANGOSTA EN LA ZONA I

Número del área	Nombre del área o caladero de pesca	Superficie en km2.	Fig.	Zona
1	*Coronados Oeste	5.1	2	I
2	/*Coronados	3.6	2	I
3	Punta Descanso	12.8	2	I
4	Bahía Descanso	10.2	2	I
5	Sugar Rock	6.0	2	I
6	*Punta Mezquite y La Misión	19.3	2	I
7	La Salina (Salsipuedes)	4.2	2	I
8	*Xatay	1.7	2	I

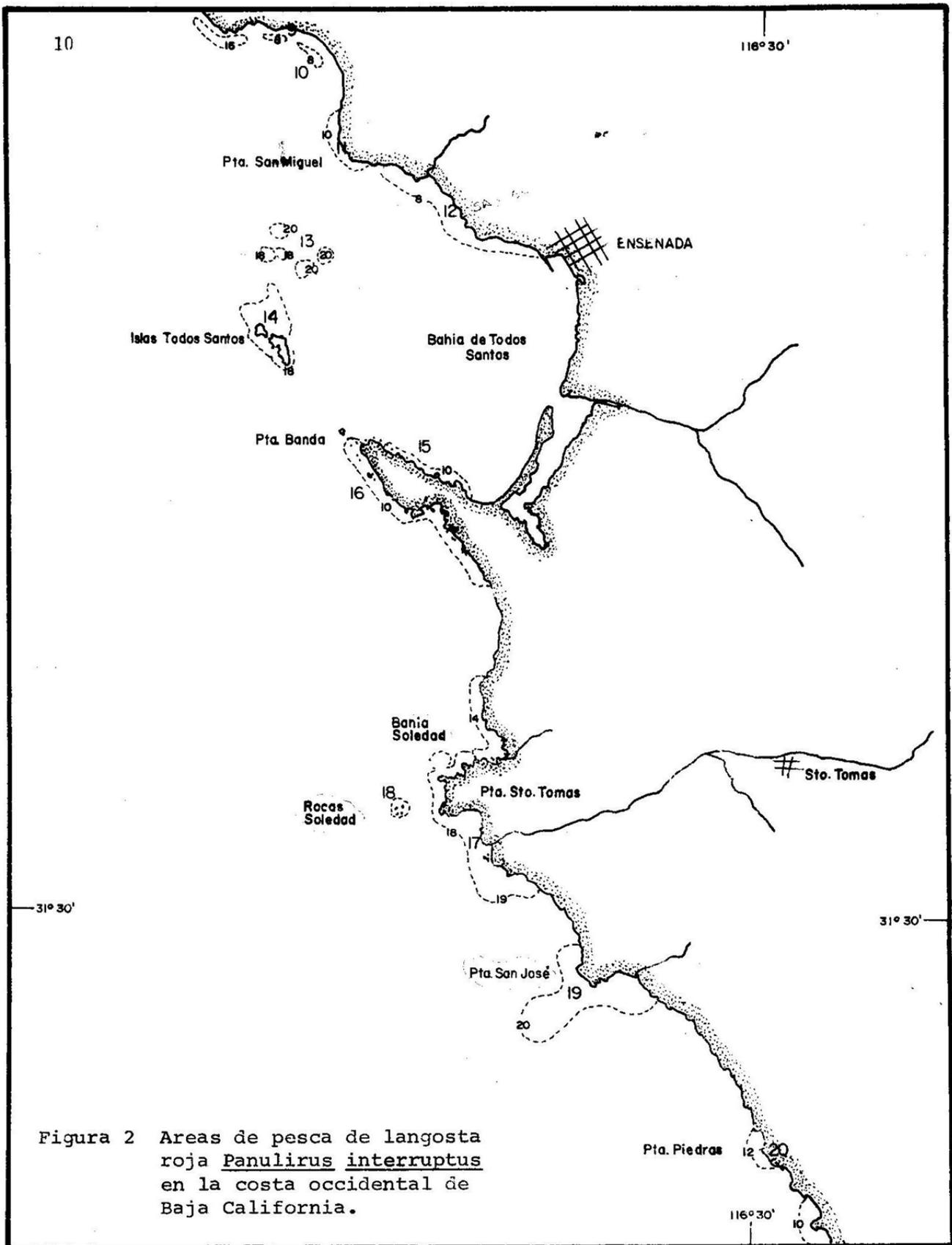


Figura 2 Areas de pesca de langosta roja Panulirus interruptus en la costa occidental de Baja California.

AREAS ESTIMADAS DE LOS PRINCIPALES CALADEROS DE
PESCA DE LANGOSTA EN LA ZONA I

Número del área	Nombre del área o caladero de pesca	Superficie en km ²	Fig.	Zona
9	•Salsipuedes	.6	3	I
10	•Salsipuedes	.8	3	I
11	✓San Miguel	1.7	3	I
12	✓El Sauzal	10.2	3	I
13	✓El Bajo de San Miguel	14.7	3	I
14	✓Islas Todos Santos	18.8	3	I
15	El Rincón de la Ballena	2.7	3	I
16	✓Punta Banda, El Papalote y Arbolitos	13.3	3	I
17	✓Bahía Soledad y Santo Tomás.	29.1	3	I
18	✓Rocas Soledad	.8	3	I
19	San José	13.5	3	I
20	Punta Piedras	2.1	3	I

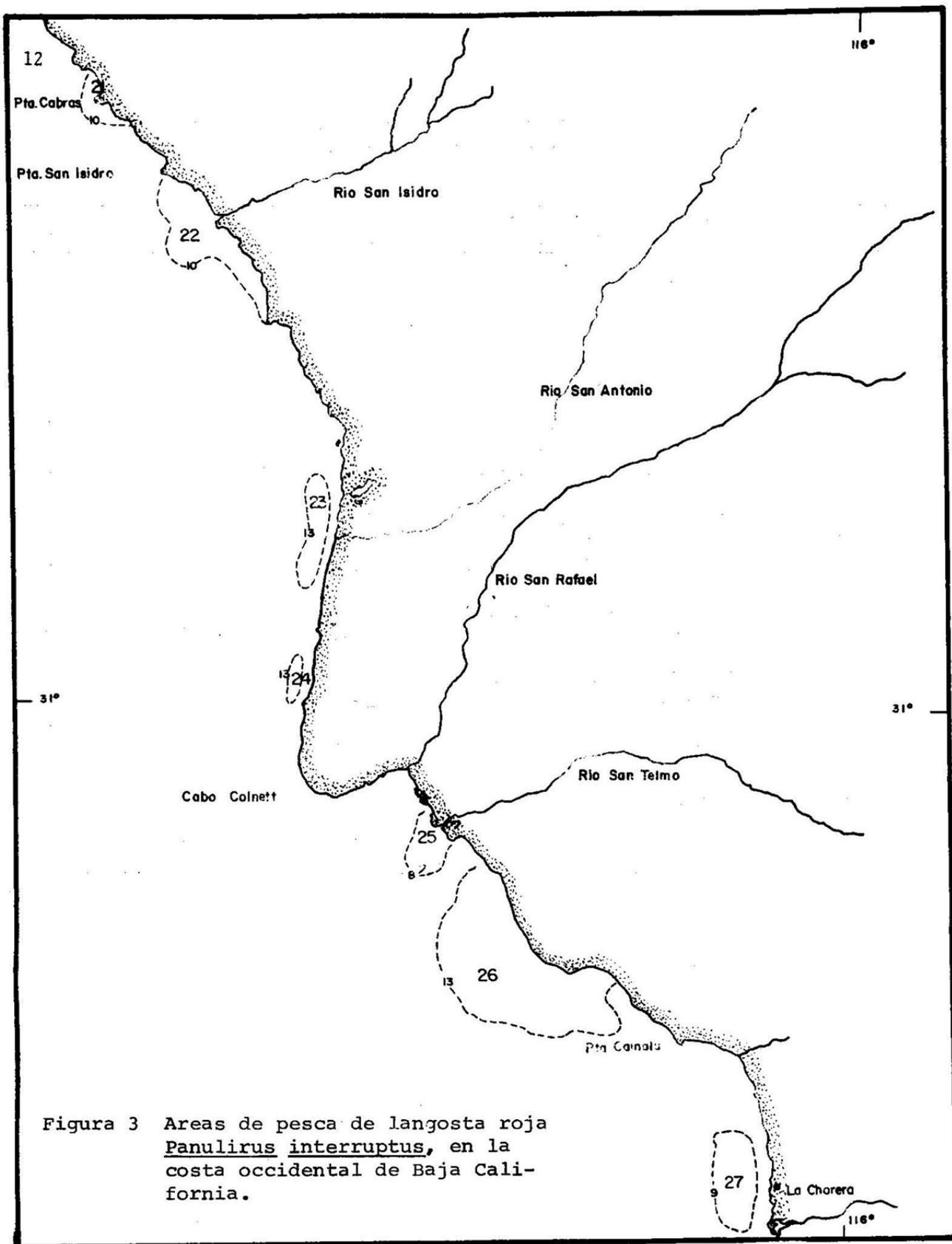


Figura 3 Areas de pesca de langosta roja Panulirus interruptus, en la costa occidental de Baja California.

AREAS ESTIMADAS DE LOS PRINCIPALES CALADEROS
DE PESCA DE LANGOSTA EN LA ZONA I

Número del área	Nombre del área o caladero de pesca	Superficie en km ²	Fig.	Zona
21	Punta Cabras	3.4	4	I
22	• San Isidro	23.6	4	I
23	• San Antonio	9.6	4	I
24	Sur de San Antonio	2.5	4	I
25	San Telmo	7.5	4	I
26	Camalú	62.2	4	I
27	La Chorera	16.7	4	I

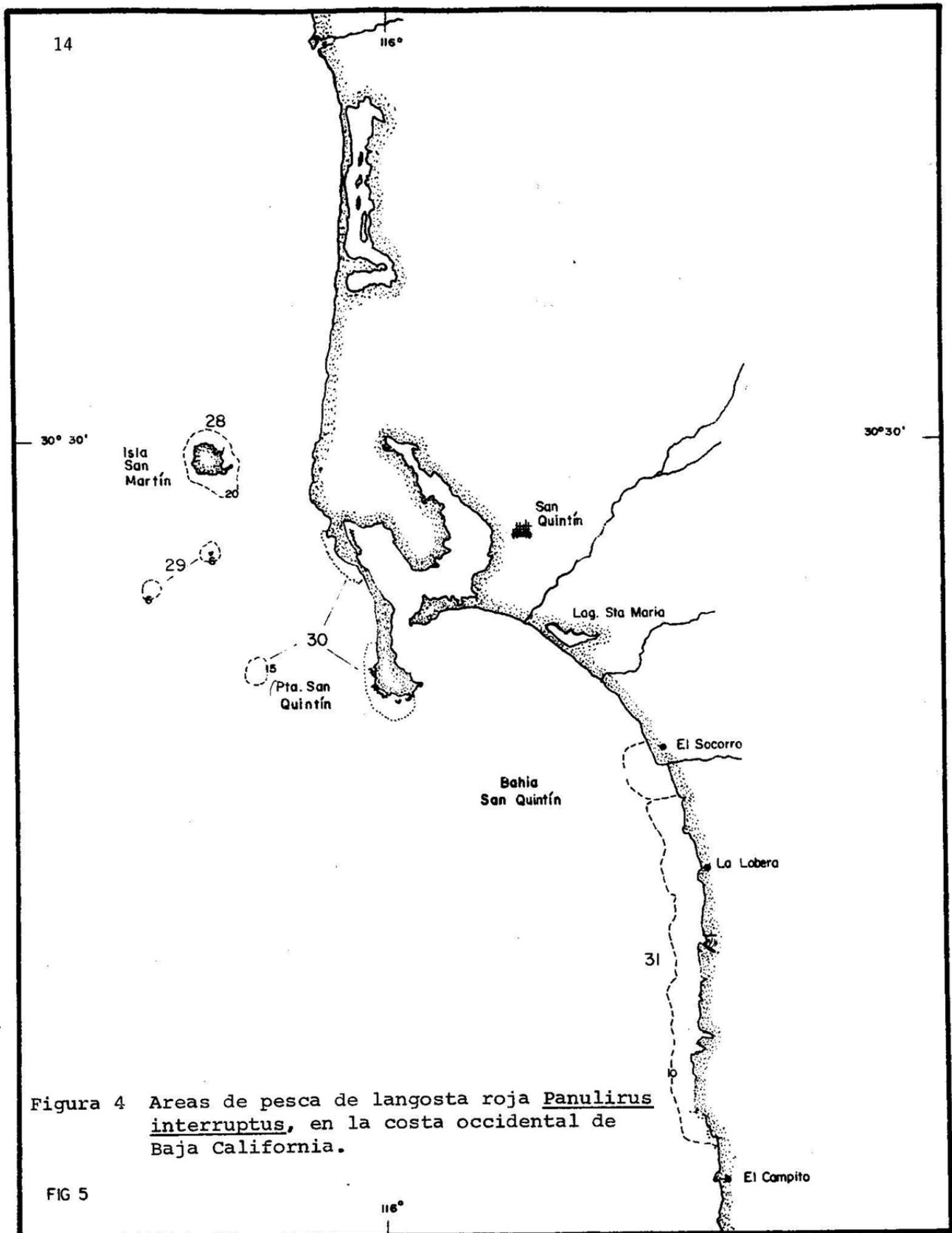


Figura 4 Areas de pesca de langosta roja Panulirus interruptus, en la costa occidental de Baja California.

FIG 5

AREAS ESTIMADAS DE LOS PRINCIPALES CALADEROS DE
PESCA DE LANGOSTA EN LA ZONA I.

Número del área	Nombre del área o caladero de pesca	Superficie en km2	Fig.	Zona
28	/San Martín	9.8	5	I
29	/Bajos de San Martín	3.4	5	I
30	/San Quintín	10.9	5	I
31	/El Socorro, /La Lobera /y El Campito.	54.7	5	I

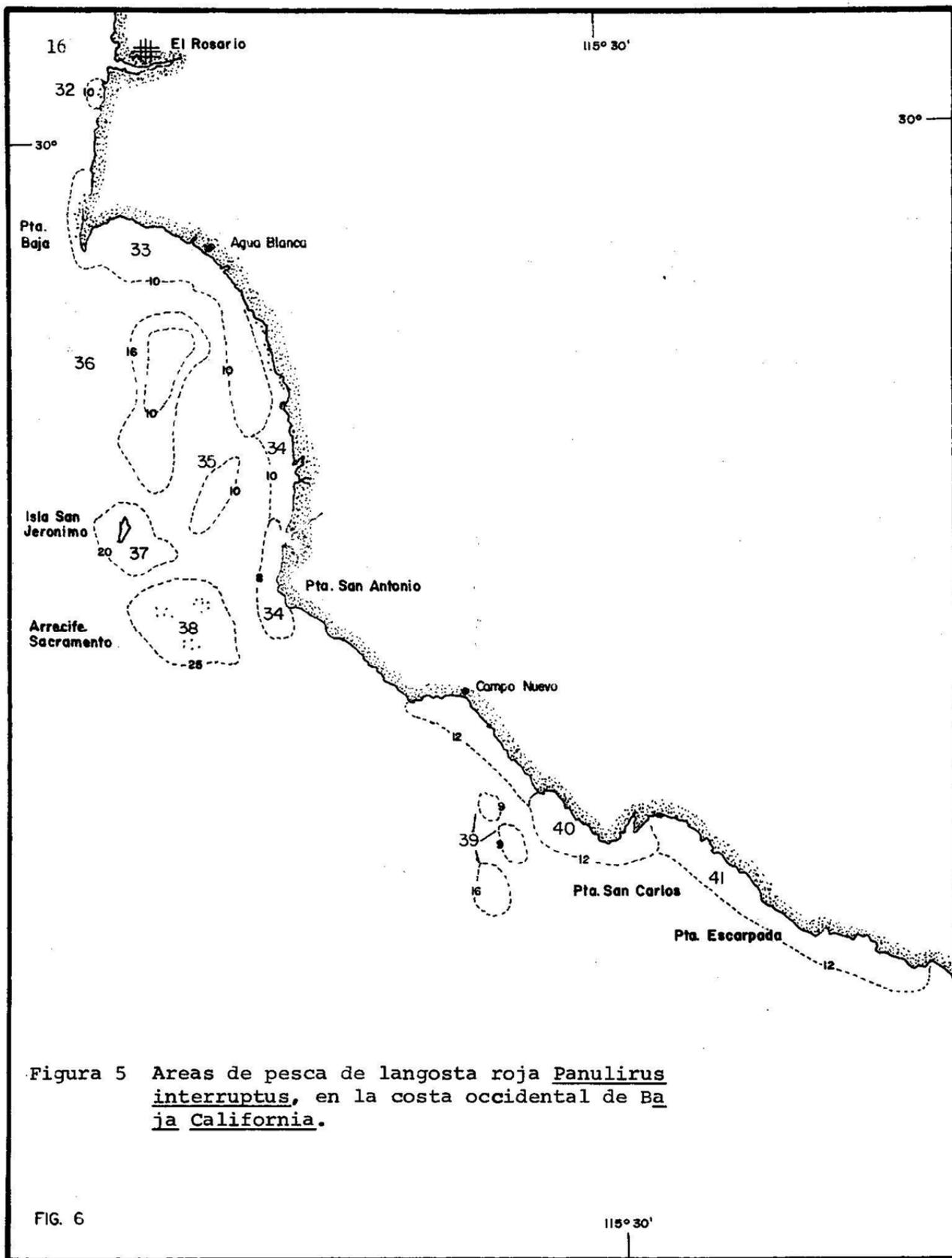


Figura 5 Areas de pesca de langosta roja Panulirus interruptus, en la costa occidental de Baja California.

AREAS ESTIMADAS DE LOS PRINCIPALES CALADEROS DE PESCA
DE LANGOSTA EN LA ZONA I

Número del área	Nombre del área o caladero de Pesca	Superficie en km ²	Fig.	Zona
32	La Bocana	1.7	6	I
33	↙ Punta Baja y Agua - Blanca	61.7	6	I
34	Punta San Antonio	19.3	6	I
35	Bajo de Adentro	7.0	6	I
36	---	41.2	6	I
37	↙ Isla San Jerónimo	18.0	6	I
38	Arrecife Sacramento	19.3	6	I
39	↙ Bajos de San Carlos	12.8	6	I
40	↙ Campo Nuevo y San Carlos	30.9	6	I
41	Punta Escarpada	35.1	6	I

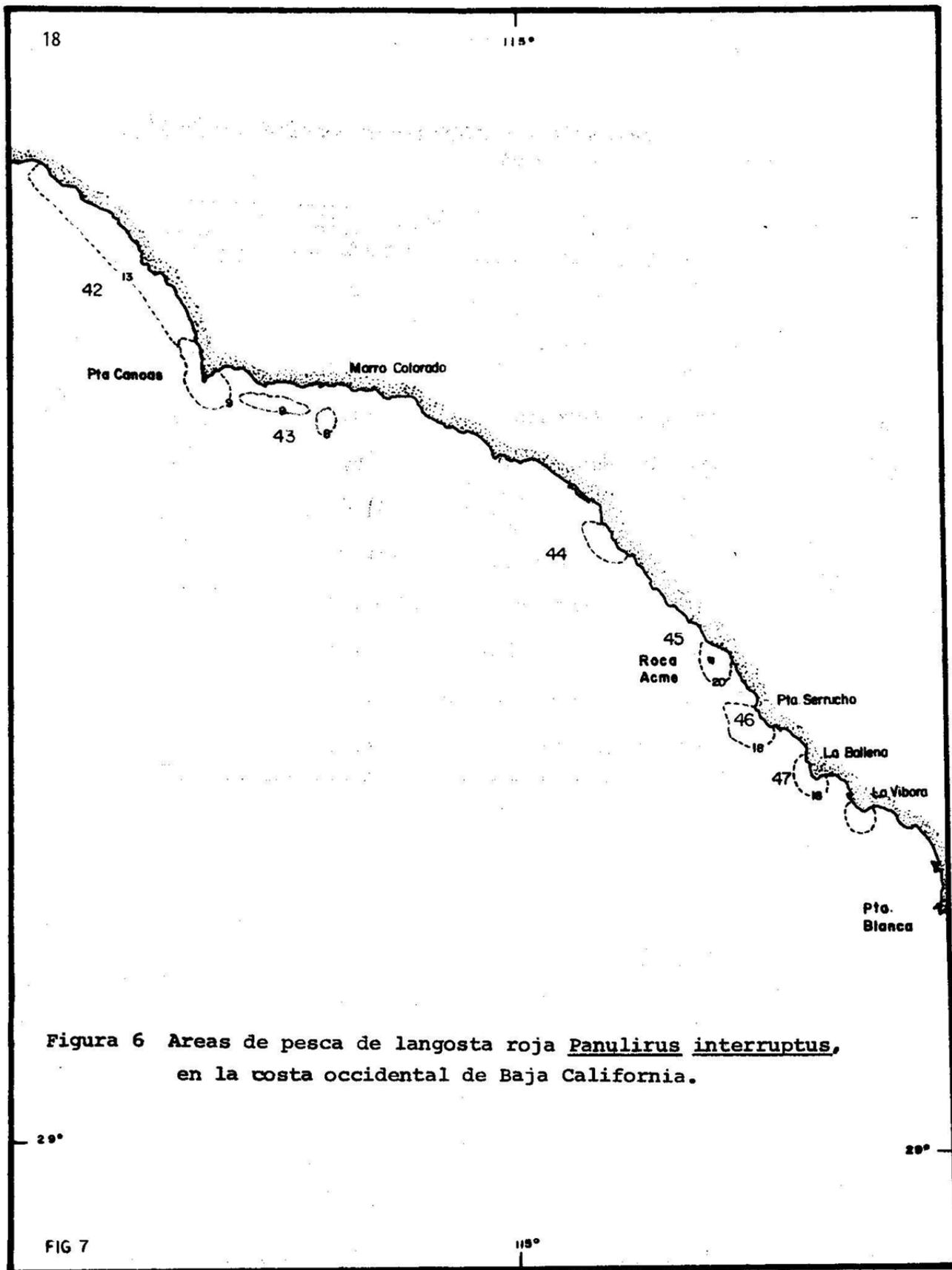
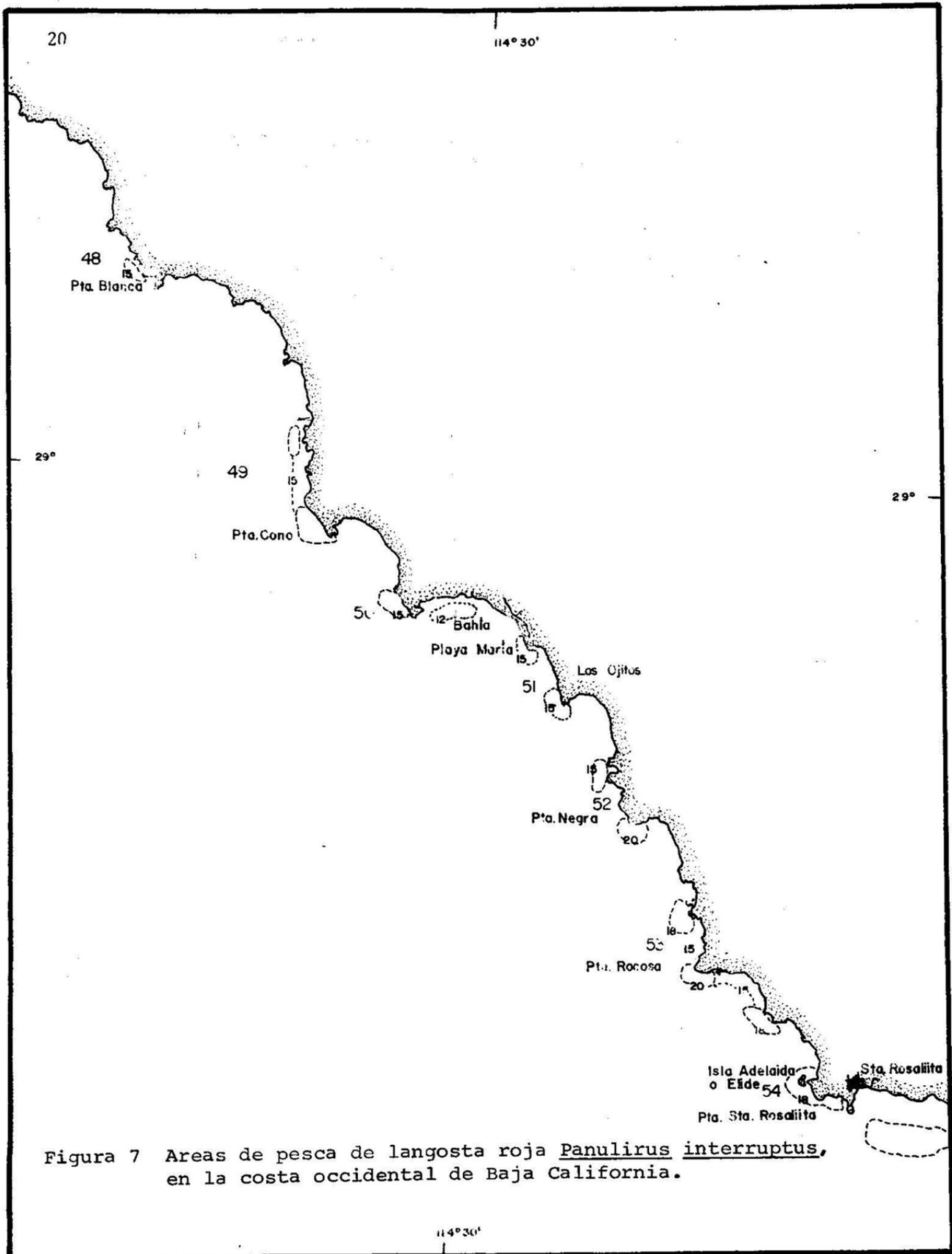


Figura 6 Areas de pesca de langosta roja Panulirus interruptus, en la costa occidental de Baja California.

AREAS ESTIMADAS DE LOS PRINCIPALES CALADEROS DE PESCA
DE LANGOSTA EN LA ZONA I

Número del área	Nombre del área o caladero de pesca	Superficie en km2	Fig.	Zona
42	/Puerto Catarina a Punta Canoas.	34.3	7	I
43	/Morro Colorado	3.4	7	I
44	---	4.5	7	I
45	Roca Acme	3.8	7	I
46	Punta Serrucho	6.8	7	I
47	La Ballena y La Vibora	6.4	7	I



AREAS ESTIMADAS DE LOS PRINCIPALES CALADEROS DE PESCA
DE LANGOSTA EN LA ZONA I

Número del área	Nombre del área o caladero de pesca	Superficie en km ²	Fig.	Zona
48	Punta Blanca R. Cruz	.8	8	I
49	Punta Cono	6.8	8	I
50	Punta María y Bahía María	4.7	8	I
51	El Cardón Los Ojitos	3.4	8	I
52	Punta Negra o Marrón R.	5.1	8	I
53	Punta Rocosa	12.8	8	I
54	Isla Adelaida y Rosalíta R.	3.4	8	I

22

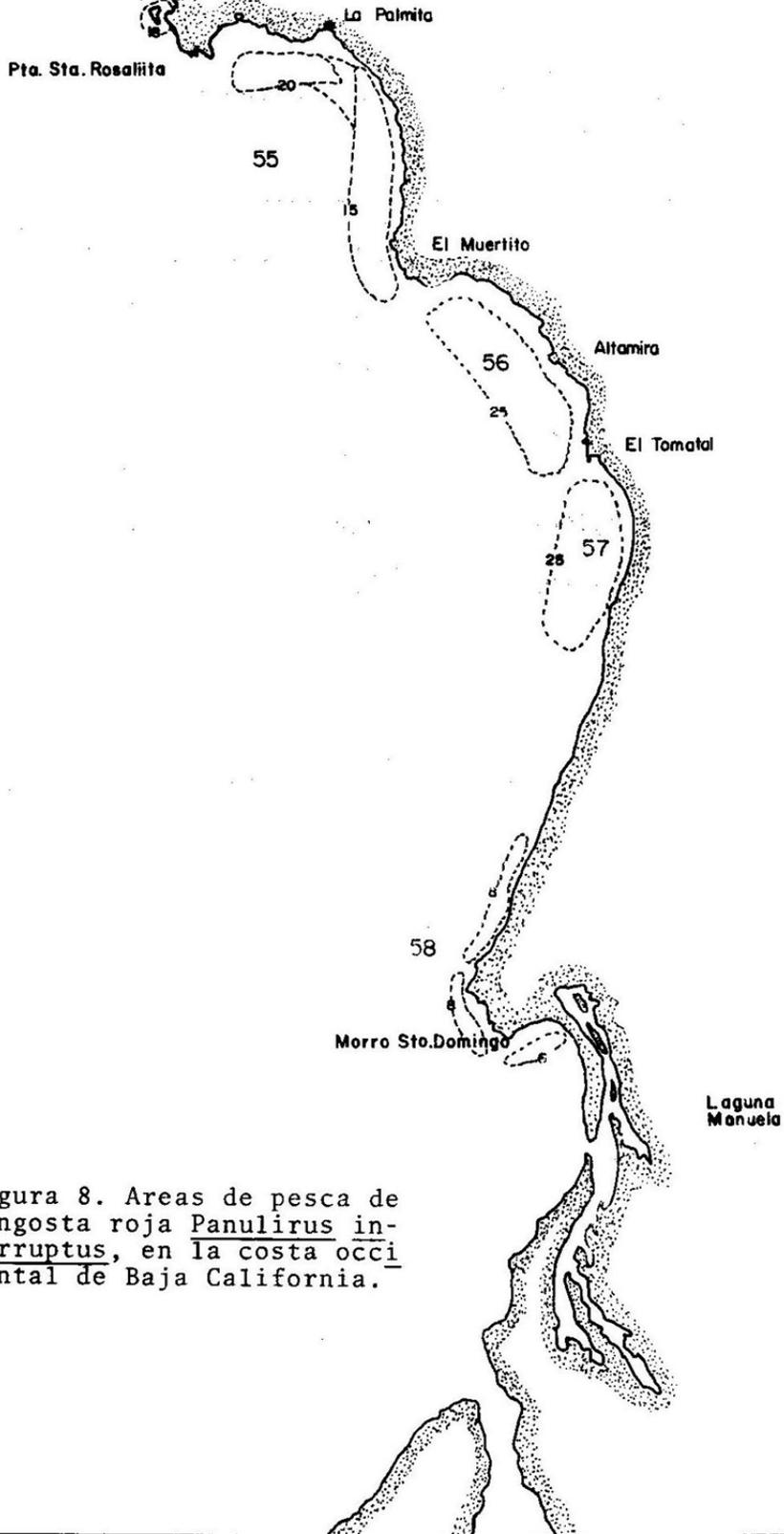


Figura 8. Areas de pesca de langosta roja Panulirus interruptus, en la costa occidental de Baja California.

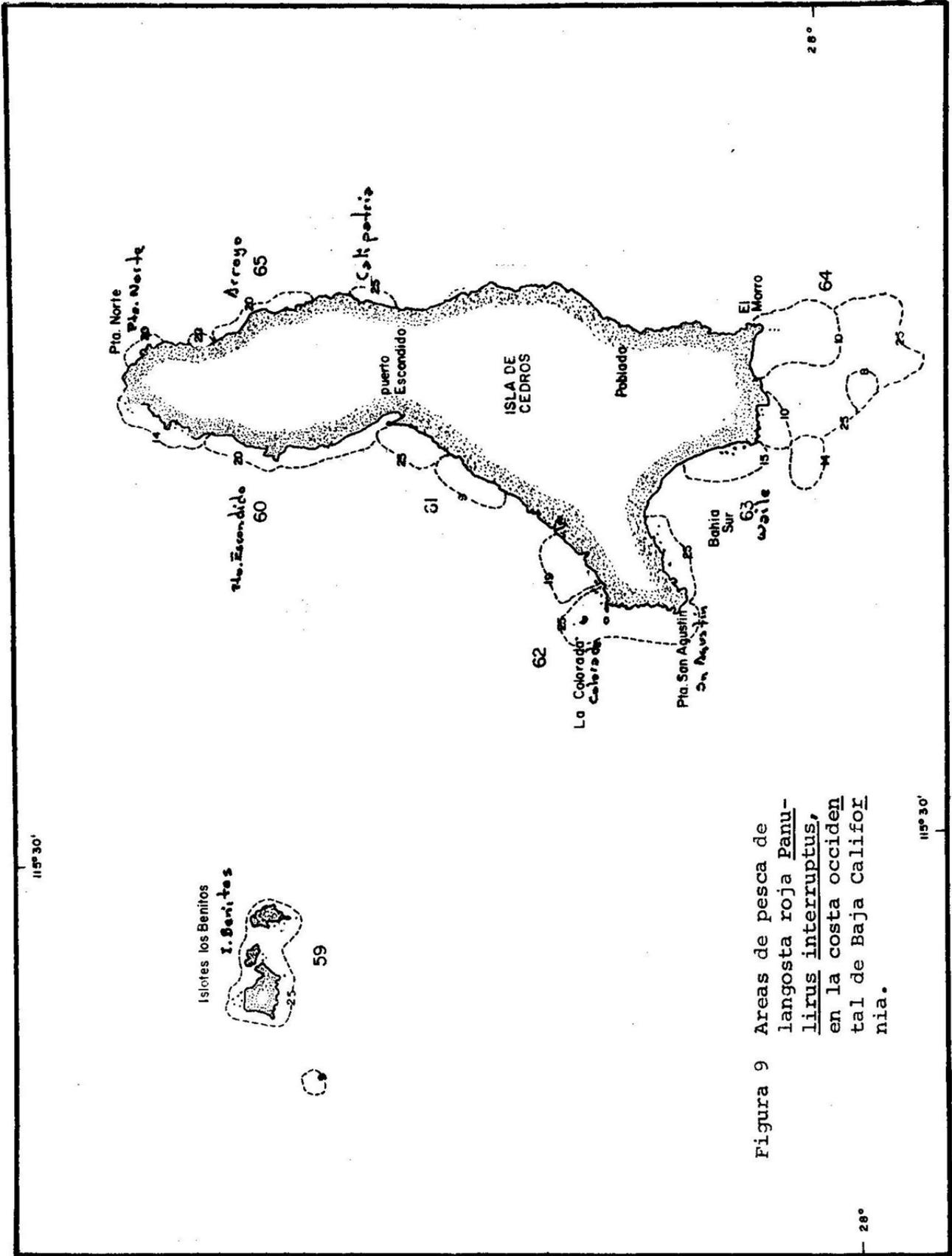


Figura 9 Areas de pesca de langosta roja Panulirus interruptus, en la costa occidental de Baja California.

AREAS ESTIMADAS DE LOS CALADEROS PRINCIPALES DE PESCA DE
LANGOSTA EN LA ZONA I.

Número del área	Nombre del área o caladero de pesca	Superficie en km ²	Fig.	Zona
55	•Altamira	34.9	9	I
56	•De la Palmita a El Huertito.	27.0	9	I
57	• El Tomatal	25.5	9	I
* 58	Morro de Sto. Domingo	6.2	9	I

* Este lugar ha sido recientemente explotado por una Cooperativa Ejidal y como no se cuenta con datos de su producción, número de equipos, etc., es por esa razón que no se incluye en la zona II.

AREAS ESTIMADAS DE LOS PRINCIPALES CALADEROS DE PESCA
DE LANGOSTA EN LA ZONA II

Número del área	Nombre del área o caladero de pesca	Superficie en km ² .	Fig.	Zona
59	/Islotes Benitos.	15.6	10	II
60	/Puerto Escondido a Punta Norte	25.7	10	II
61	Los Planes	15.4	10	II
62	/La Colorada y San Agustín	27.8	10	II
63	/El Waile y Bahía Sur	14.5	10	II
64	Punta Sur y El Morro	89.9	10	II
65	/, ----	6.2	10	II

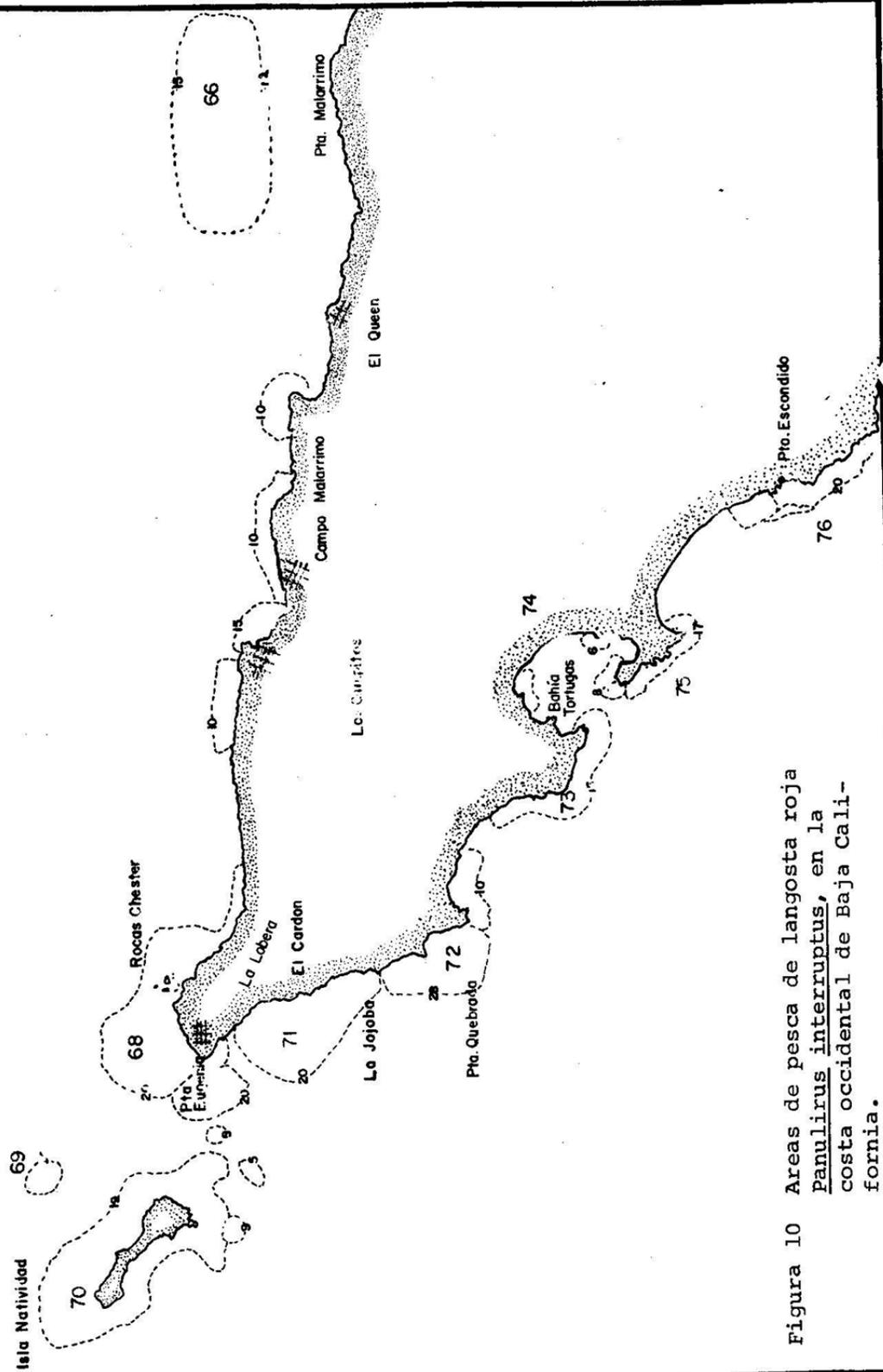


Figura 10 Areas de pesca de langosta roja *Panulirus interruptus*, en la costa occidental de Baja California.

AREAS ESTIMADAS DE LOS PRINCIPALES CALADEROS DE
PESCA DE LANGOSTA EN LA ZONA II

Arx'sim

Número del área	Nombre del área o caladero de pesca	Superficie en km2	Fig.	Zona
66	El Bajo de Malarrimo	50.9	11	II
67	Del Batequi a Campo Malarrimo.	18.4	11	II
68	•Rocas Chester y Punta Eugenia.	47.2	11	II
69	Bajo de Adentro <i>Buzos y Pes.</i>	3.2	11	II
70	✓Isla Natividad y Bajos del Canal.	74.6	11	II
71	✓De La Lobera a La Jojoba. <i>Bahia Tortugas</i>	30.9	11	II
72	✓Punta Quebrada	21.8	11	II
73	Los Anegados	8.5	11	II
74	✓Bahía Tortugas	3.4	11	II
75	✓Bahía Tortugas-Los Morros.	6.8	11	II

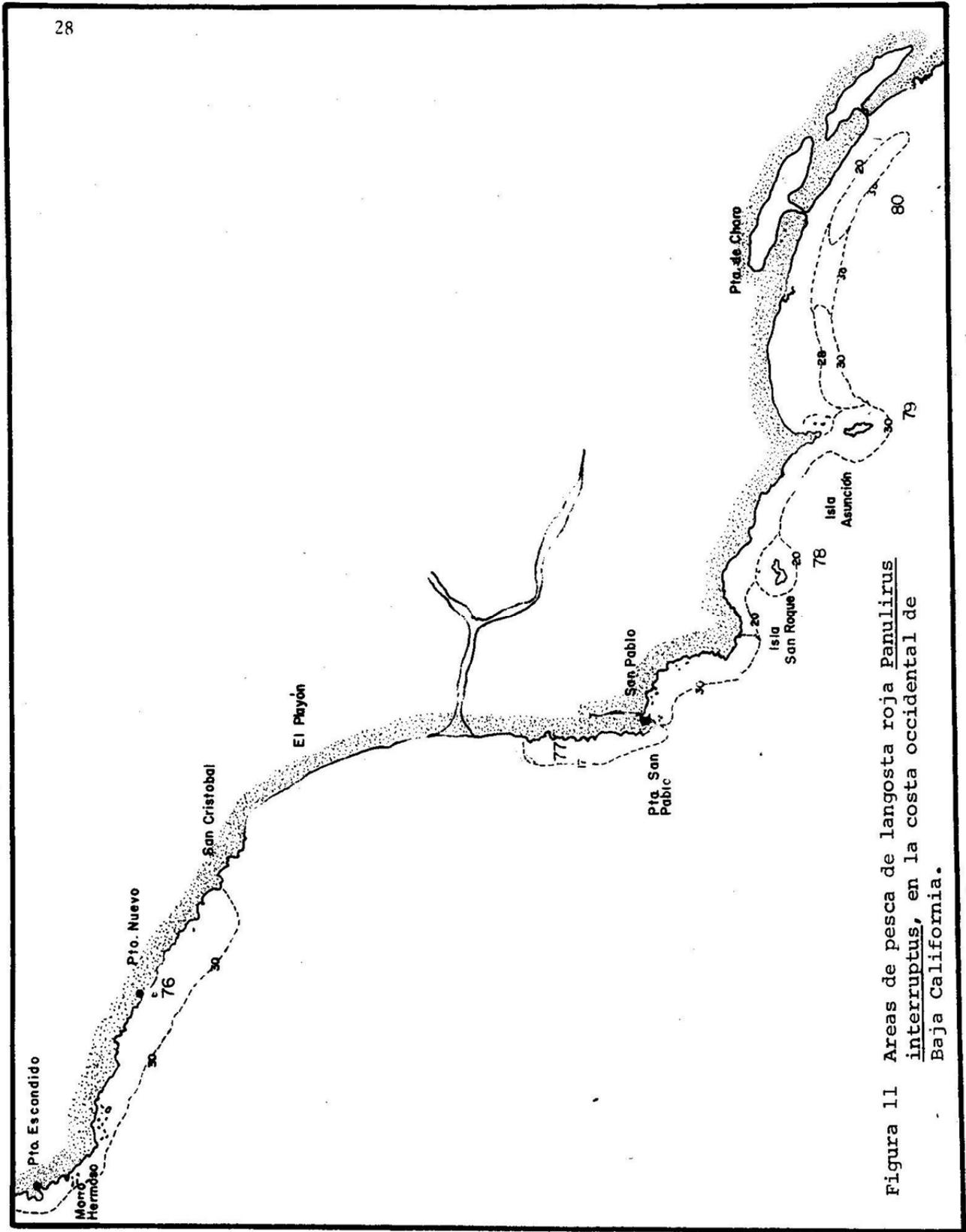


Figura 11 Areas de pesca de langosta roja *Panulirus interruptus*, en la costa occidental de Baja California.

AREAS ESTIMADAS DE LOS PRINCIPALES CALADEROS DE
PESCA DE LANGOSTA EN LA ZONA III

Número del área	Nombre del área o caladero de pesca	Superficie en km ²	Fig.	Zona
76	<i>EMANCIPACION</i> •Puerto Escondido a San Cristóbal	46.7	11 y 12	III
77	<i>Cal. Sn Jg.</i> •San Pablo	12.2	12	III
78	<i>Cri. Sn Jg.</i> •San Pablo, San Roque e Isla Asunción.	35.1	12	III
79	•Isla Asunción a Punta de Choro.	27.4	12 y 13	III

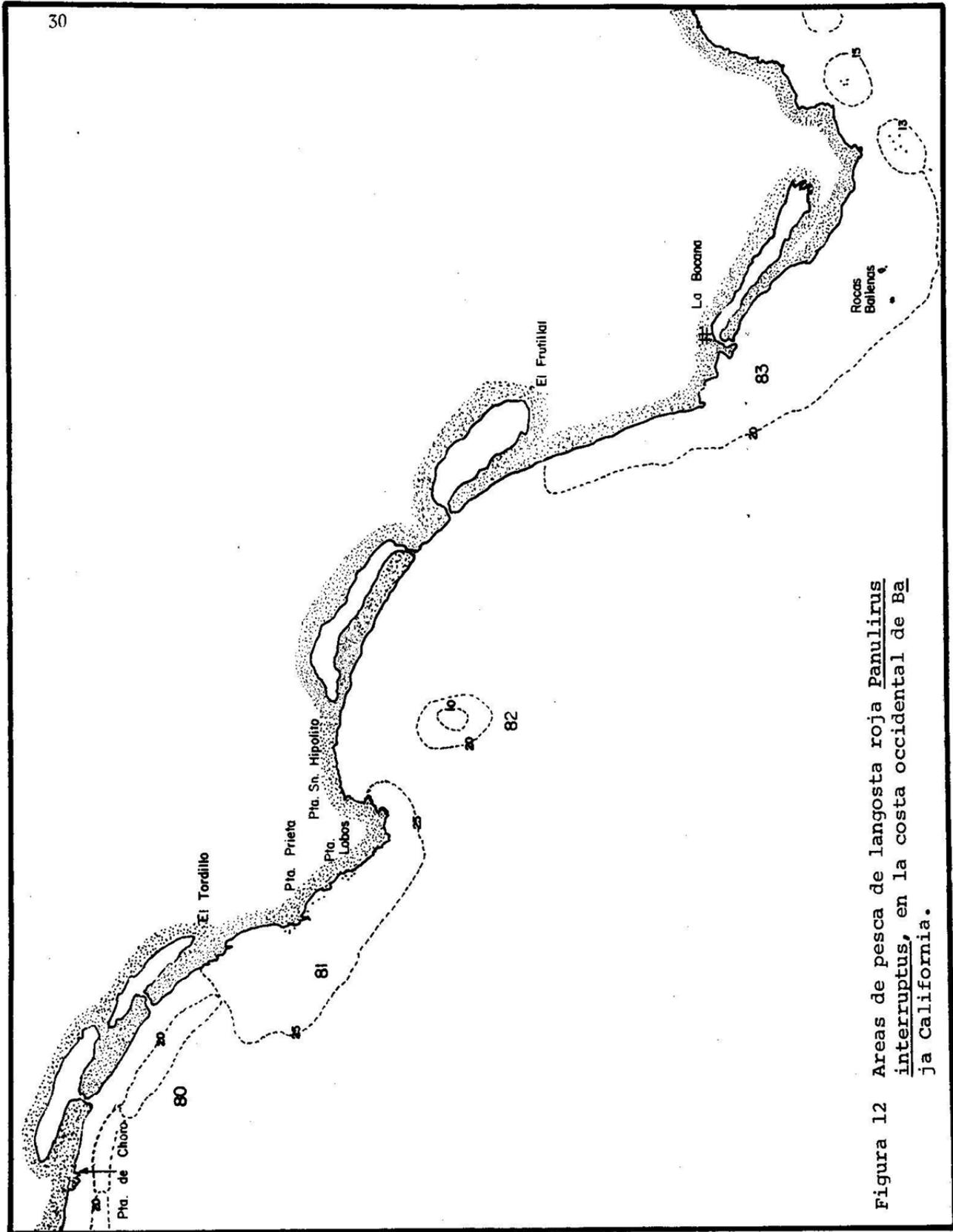


Figura 12 Areas de pesca de langosta roja Panulirus interruptus, en la costa occidental de Baja California.

AREAS ESTIMADAS DE LOS PRINCIPALES CALADEROS DE
PESCA DE LANGOSTA EN LAS ZONAS III y IV

Número del área	Nombre del área o caladero de pesca	Superficie en km ²	Fig.	Zona
80	<i>Leyes de Ref.</i> Punta de Choro al Arroyo del Tordillo.	18.6	13	III
81	-Arroyo del Tordillo a ✓ Punta Prieta y San Hipólito.	77.6	13	III
82	✓Bajo de San Hipólito.	12.8	13	III
83	<i>Progreso</i> De El Frutillal a Rocas Ballenas.	80.4	13	IV

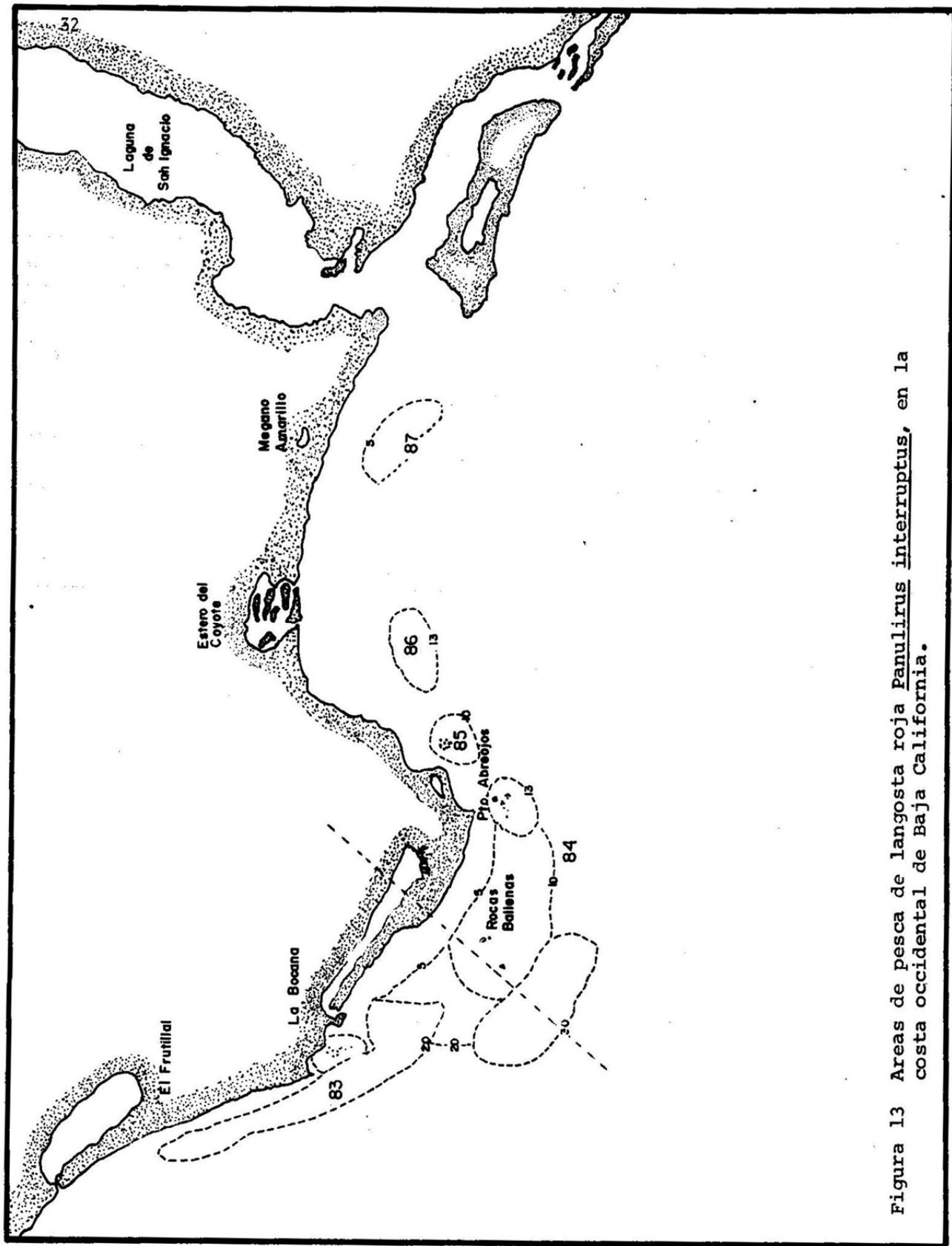


Figura 13 Areas de pesca de langosta roja Panulirus interruptus, en la costa occidental de Baja California.

AREAS ESTIMADAS DE LOS PRINCIPALES CALADEROS DE
PESCA DE LANGOSTA EN LA ZONA IV

Número del área	Nombre del área o caladero de pesca	Superficie en km ²	Fig.	Zona
83	De El Frutillal a Rocas Ballenas	80.4	14	IV
84	De Rocas Ballenas a Punta Abreojos.	63.7	14	IV
85	Piedra de Layo	6.0	14	IV
86	Los Huesos	16.0	14	IV
87	El Megano Amarillo	10.6	14	IV

APENDICE 1

COOPERATIVA: _____

CAMPO PESQUERO: _____

1) No. de equipos langosteros en ese campo _____
 Mínimo _____
 Máximo _____
 Promedio _____

2) Eslora de las embarcaciones y motor H.P.

 Mínimo _____
 Máximo _____
 Promedio _____

3) No. de trampas por equipo

 Mínimo _____
 Máximo _____
 Promedio _____

4) Tiempo que se tardan desde el momento de salir a
 levantar las trampas hasta que regresan de marea.

 Mínimo _____
 Máximo _____
 Promedio _____

5) Distancias aproximadas desde el campo pesquero
 hasta donde calan sus trampas.

6) Tipos de carnada: _____

7) Profundidad a que se calan las trampas y cómo va-
 ría según avanza la temporada.

 Mínima _____
 Máxima _____
 Promedio _____

Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mzo.	Total
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

8) Cómo influye la luna en las capturas _____

- 9) Cómo influyen las marejadas o resacas en las capturas _____

- 10) Si durante una resaca pierden trampas, las reponen? _____ (si) _____ (no)
- 11) Número de marcas por mes
 Oct. Nov. Dic. Ene. Feb. Mzo. Total. Promedio
 Mínimo _____
 Máximo _____

- 12) Gasto aproximado de gasolina y aceite por mes. Mínimo _____
 Máximo _____
 Promedio _____
- 13) Costo total de trampa de alambre o costo de rollo de alambre y número de trampas que salen por rollo.
 Costo trampa _____
 Costo rollo _____
 No.trampas x rollo _____
- 14) Costo total de trampas de madera o costo de un rollo de latilla y número de trampas que salen por rollo.
 Costo trampa _____
 Costo rollo _____
 No.trampas x rollo _____
- 15) Pago por kg ó ton de langosta al pescador. Medida _____
 Burro _____
 Caballón _____
- 16) Número aproximado de langostas que llenan una reciba.
 Medida _____
 Burro _____
 Caballón _____

Memorias del Simposio sobre Recursos Pesqueros Masivos de México
Ensenada, B.C. del 28 al 30 de septiembre de 1976

ASPECTOS BIOLOGICOS DE LANGOSTA ROJA Panulirus in-
terruptus (Randall, 1840), DEL AREA COMPRENDI-
DA ENTRE PUNTA MALARRIMO Y LA LOBERA (5 km
al sur de Punta Eugenia, B.C.)

Yolanda Ayala Martínez (*)

(*) PROGRAMA ABULON/LANGOSTA
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA. S.I.C.
México 7, D.F.

Resumen

Se analizan los datos obtenidos en cuatro muestreos de campo, efectuados en la zona comprendida entre Punta Malarrimo, B.C. y La Lobera (5 km al sur de Punta Eugenia) zona de captura de la Sociedad Cooperativa Pesquera "La Purísima".

Se dan resultados de la relación de sexos, relaciones biométricas (relación peso total-longitud de cefalotórax, peso total-longitud total y longitud total-longitud de cefalotórax) por sexo.

Se presentan resultados preliminares de la tasa de crecimiento para cada sexo utilizando dos métodos: directo, tomando como base un experimento de marcado, e indirecto a partir de tabla de frecuencias de talla de uno de los muestreos.

Se determina el valor de la longitud máxima promedio (L_{∞}), la pendiente y los valores de k , t_0 y W_{∞} .

Se analiza la distribución de individuos con relación a las tallas de cefalotórax.

INTRODUCCION

Conforme a los lineamientos de investigación del Instituto Nacional de Pesca (Subsecretaría de Pesca, Secretaría de Industria y Comercio), para realizar estudios sobre las especies de mayor importancia económica en el País, el presente trabajo tuvo por objeto recabar información sobre varios aspectos del ciclo de vida de la langosta roja P. interruptus, en una de las zonas de mayor producción. En la temporada de pesca 1972-73 se obtuvo en esta zona el 21.7% del total de langosta roja capturada entre Isla Coronado y Punta Abreojos, en la costa occidental de Baja California, que constituye la zona de mayor producción comercial de la especie.

Además de la abundancia del recurso, otra de las razones que nos indujo a llevar a cabo este trabajo en el área mencionada, fue la cooperación que nos brindaron tanto los directivos, como los miembros de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "La Purísima" a quienes se agradece su valiosa y constante colaboración en el trabajo de campo.

En el presente trabajo se hace referencia a los siguientes aspectos: Proporción de sexos, relaciones biométricas, tasa de crecimiento a partir de datos de muestreo y marcado y frecuencias de tallas en los muestreos.

MATERIAL Y METODOS DE TRABAJO

La zona de trabajo comprendió de Punta Malarrimo a La Lobera (5 km al sur de Punta Eugenia, B.C.), situada entre 27°47'38" latitud norte, 114°32'15" longitud oeste y 27°51'30" latitud norte 115°5'5" longitud oeste (Fig.1).

Para efectuar los muestreos, se visitó la zona en mayo y septiembre de 1974, marzo y octubre de 1975 y febrero de 1976. Con anterioridad se efectuó otro muestreo en el área de Bahía Tortugas. Se examinaron 941, 2000, 1150 y 2000 langostas en los meses de mayo, septiembre, marzo y octubre respectivamente. Los individuos fueron capturados con trampas en forma de prisma rectangular, de alambre de 1/16 de pulgada y medidas de 1.20 x 85 x 47cm con malla de 10cm de luz, que son las utilizadas normalmente para la pesca de este crustáceo en esa área.

Para el experimento de marcado, se emplearon además trampas del mismo material que las mencionadas, pero de malla más reducida (5cm de abertura), para capturar ejemplares pequeños que por su tamaño no se capturan con las trampas habituales.

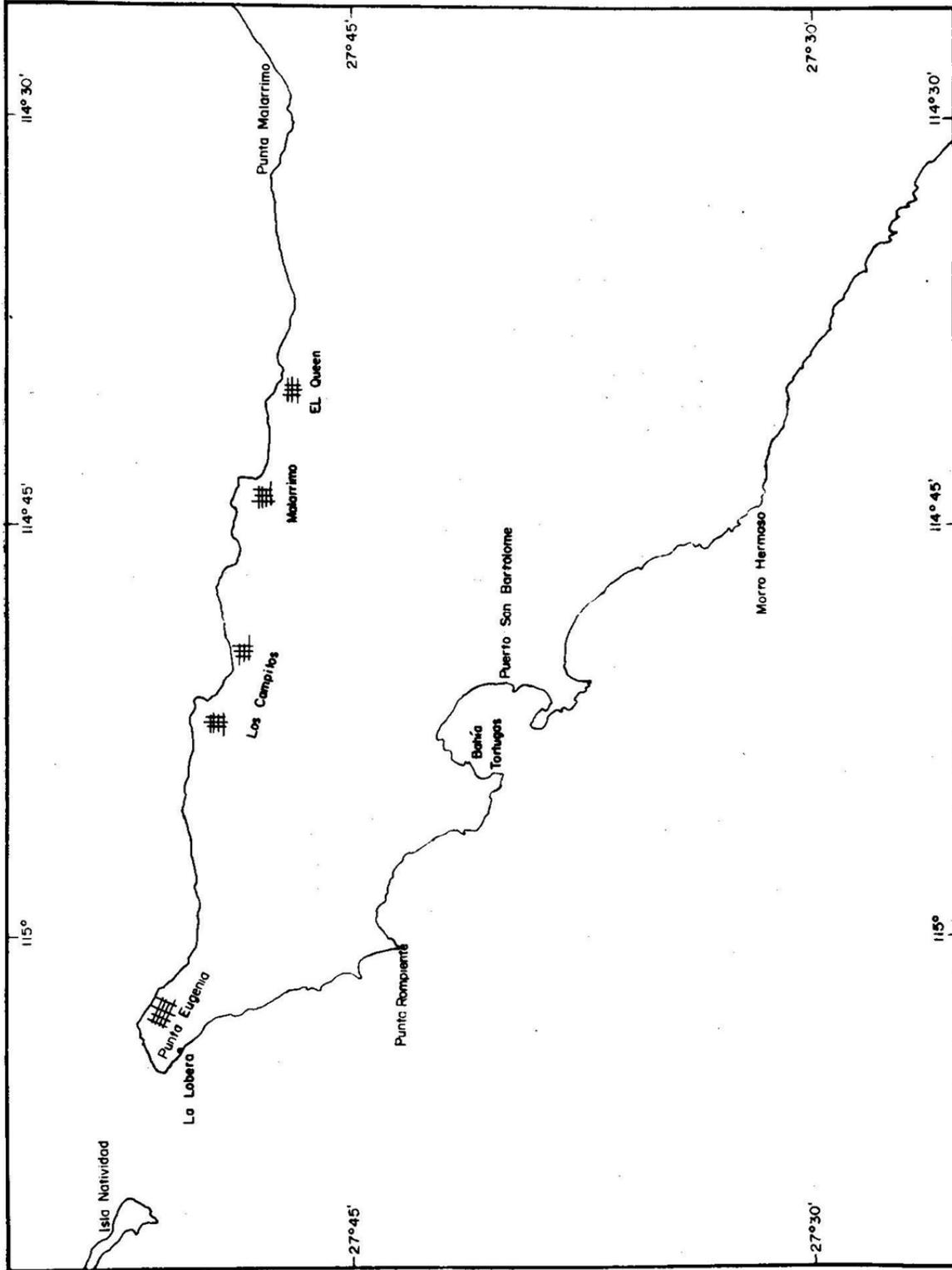


Figura 1 Area de captura de langosta roja de la Sociedad Cooperativa "La Purfissimica", B.C. Sur

Para la determinación de la tasa de crecimiento se usaron los datos de los ejemplares muestreados en marzo de 1975 en el campo pesquero de Punta Eugenia, habiéndose escogido este muestreo porque presenta más amplia distribución de tallas, se estudiaron tanto los ejemplares de tamaño comercial (mayores o iguales a 82.5mm de cefalotórax) como los que no alcanzaron la talla mínima de captura.

En el pesquero de Malarrimo, en septiembre de 1974, se hizo un marcado de langosta, que consistió en la perforación de los urópodos ("abanico" o "cola") de los ejemplares conforme al código que se observa en la Fig.2. Las perforaciones se hicieron con dos perforadores de diferentes tamaños (para ejemplares grandes y pequeños).

Se marcaron 2000 ejemplares de ambos sexos, anotándose de cada uno su peso, longitud del cefalotórax o "cabeza" y sexo; los ejemplares se liberaron posteriormente.

En todos los muestreos efectuados, se tomaron los datos de peso total, longitud de cefalotórax y sexo de cada individuo. En el último muestreo de 1975 se agregó el dato de longitud total.

La longitud del cefalotórax se tomó con un calibrador de acero de 140 mm de longitud; en aquellos ejemplares que excedieron la capacidad del calibrador se les hizo una pequeña señal en el límite medido y seguidamente se midió la parte restante. La longitud total fue medida con un metro lineal dividido en centímetros, al que se le agregó un tope delgado; las langostas se colocaron dorsalmente sobre la escala quedando el tope en la base de las anténulas de esta manera el cuerpo quedaba extendido, sin ejercer presión.

El peso se obtuvo con una balanza tipo reloj con sensibilidad de 5 gramos para individuos mayores del tamaño mínimo legal de captura, 82.5 de cefalotórax y otra con sensibilidad de 2 gramos en la que se registró el peso de langostas pequeñas.

Cuando los datos de los pesos o longitudes presentaron decimales, se aproximó el gramo o centímetro inferior.

En el Laboratorio Central del Instituto Nacional de Pesca, los datos fueron codificados y perforados en tarjetas, procesándose en un computador H.P.2000E para obtener las relaciones biométricas. Para determinar las clases de edad, se siguió el método de Cassie (1954), a partir de una tabla de frecuencias de talla. La longitud máxima promedio (L_{∞}) se calculó por dos métodos: Método gráfico de Ford-Walford (1946) y con el método de mínimos cuadrados. Por este último método, obtuvimos también la pendiente.

Utilizando el modelo de von Bertalanffy (1938), se determinaron los valores de k y t_0 .

MARCADO DE LANGOSTA

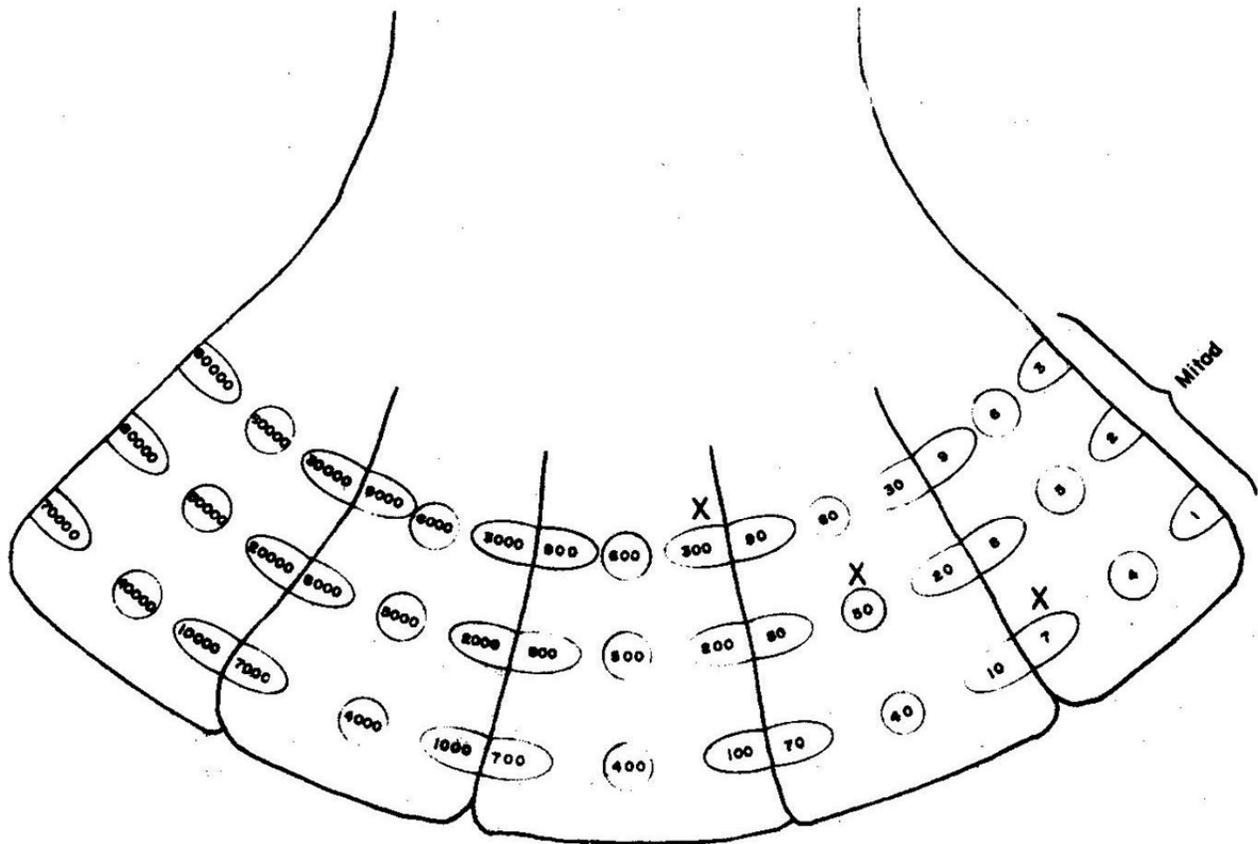


Figura 2

Código de mercado de langosta presentando perforaciones con sus valores equivalentes.

Por ejemplo el individuo No. 357 presentaría las perforaciones marcadas (X)

RESULTADOS

PROPORCION DE SEXOS

En la composición de la captura de las temporadas de pesca 1971-72 y 1972-73 (Ayala et al. 1973 y Ayala et al. 1976), se encontró una relación de 1.3 hembras por 1 macho. En esas ocasiones los datos se trabajaron por zonas (cada zona comprendía 2 o más Cooperativas con excepción de la zona I que contaba sólo con una. En el presente trabajo refiriéndonos exclusivamente al área de captura de la Cooperativa "La Purísima", encontramos una relación promedio de los cuatro muestreos de 3.0:1 (♀:♂). En la tabla I puede observarse los resultados de los muestreos.

TABLA 1 Proporción de sexos.

Año	Mes	HEMBRAS		MACHOS		Relación sexos		No. Total Individuos
		No.Indiv.	%	No.Indiv.	%	♀	♂	
1974	Mayo	786	83	157	17	4.8 : 1	943	
1974	Sept.	1380	69	620	31	2.2 : 1	2000	
1975	Marzo	832	75	284	25	2.9 : 1	1116	
1975	Octubre	1395	70	605	30	2.3 : 1	2000	
						12.2	4 = 3:1	

De acuerdo con Mitchell et al. (1969) a fines de marzo y principios de abril, hembras "parchadas" con el saco espermático adherido a la parte postero-dorsal emigran a aguas someras; indica también que a fines de abril además de las hembras que para entonces están ovadas, se encuentran también abundantes machos jóvenes.

Nosotros hemos encontrado algo semejante, pero en el mes de febrero. A principio de la temporada (octubre), los pescadores capturan la langosta en lugares más alejados del litoral (frente a Punta Malarrimo) y a mayor profundidad, mientras que en febrero las capturas se llevan a cabo en zonas próximas a la costa. Se pudo observar durante la última semana de febrero, 1976, que casi en su totalidad las hembras estaban parchadas, encontrándose además un número mayor de machos jóvenes con relación a otros meses.

En los meses de abril y mayo las hembras presentan un avanzado grado de madurez, hemos encontrado en mayo, algunas hembras ovadas; según las observaciones de Smith (1958), Lindberg (1955), Dawson et al. (1951) etc., en el sentido de que las langostas ovadas buscan lugares más profundos, esto explicaría en parte la disminución de hembras en estos meses.

Sin embargo, creemos que tanto la disminución de hembras como de machos que se aprecia en marzo y mayo, se debe principalmente al esfuerzo de pesca a que ha sido sometida la población, pues como es sabido, la temporada de captura termina el 15 de marzo y se reanuda el 10 de octubre.

RELACIONES BIOMETRICAS

La langosta capturada en esta área y en general, la obtenida por las sociedades cooperativas agrupadas en la Federación de Cooperativas de Baja California Norte, es entregada viva en las plantas cocedoras instaladas en el puerto de Ensenada, B.C. Norte o en Asunción, B.C. Sur; ya que siendo un producto de exportación está sometido su mercado, a ciertas reglamentaciones una de las cuales consiste en que debe llegar viva a la planta cocedora.

Por esta razón al técnico le es más fácil obtener datos de peso total y longitud (total y del cefalotórax), mientras que se ve imposibilitado en obtener las relaciones peso de cola-longitud del cefalotórax, peso de cola-peso total.

Relación peso total-longitud del cefalotórax (Figs. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10). Como se indicó en la metodología, los datos de los muestreos fueron trabajados por medio de un programa de computación. En la Tabla II se dan a conocer los resultados de esta relación, de los diferentes muestreos.

TABLA 2 Relación peso total-longitud de cefalotórax.

Muestreos	Hembras	Correlación	Machos	Correlación
Mayo, 1974	$W=0.00245(L)^{2.7976}$	0.9364	$W=0.00128(L)^{2.9235}$	0.9771
Sept., 1974	$W=0.00271(L)^{2.7653}$	0.9522	$W=0.00115(L)^{2.9477}$	0.9714
Marzo, 1975	$W=0.00173(L)^{2.8742}$	0.9917	$W=0.00118(L)^{2.9432}$	0.9905
Oct., 1975	$W=0.00117(L)^{2.9646}$	0.9752	$W=0.000944(L)^{2.9995}$	0.9621

Van Zalinge y Holguín (1973), obtuvieron las siguientes ecuaciones para langosta roja procedente de los campos pesqueros de Bahía Magdalena, B.C. Sur:

$$\text{Hembras: } W = 0.0013(L)^{2.9258}$$

$$\text{Machos: } W = 0.0019(L)^{2.8228}$$

En noviembre de 1973 se examinaron langostas de Bahía Tortugas, B.C. (al sur de Punta Eugenia), obteniéndose la relación peso total-longitud del

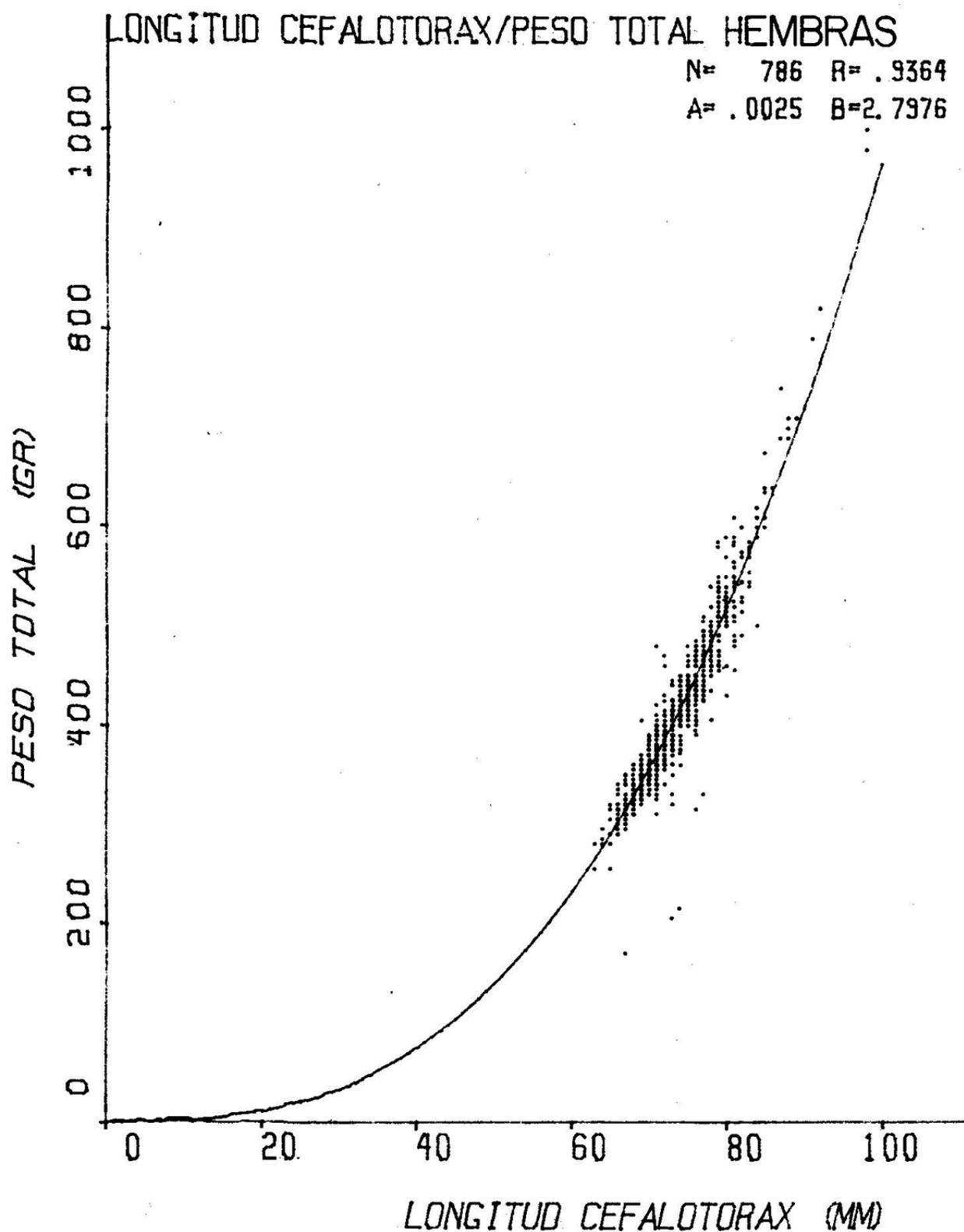


Figura 3 Relación longitud cefalotórax/peso total, correspondiente al mes de mayo, 1974.

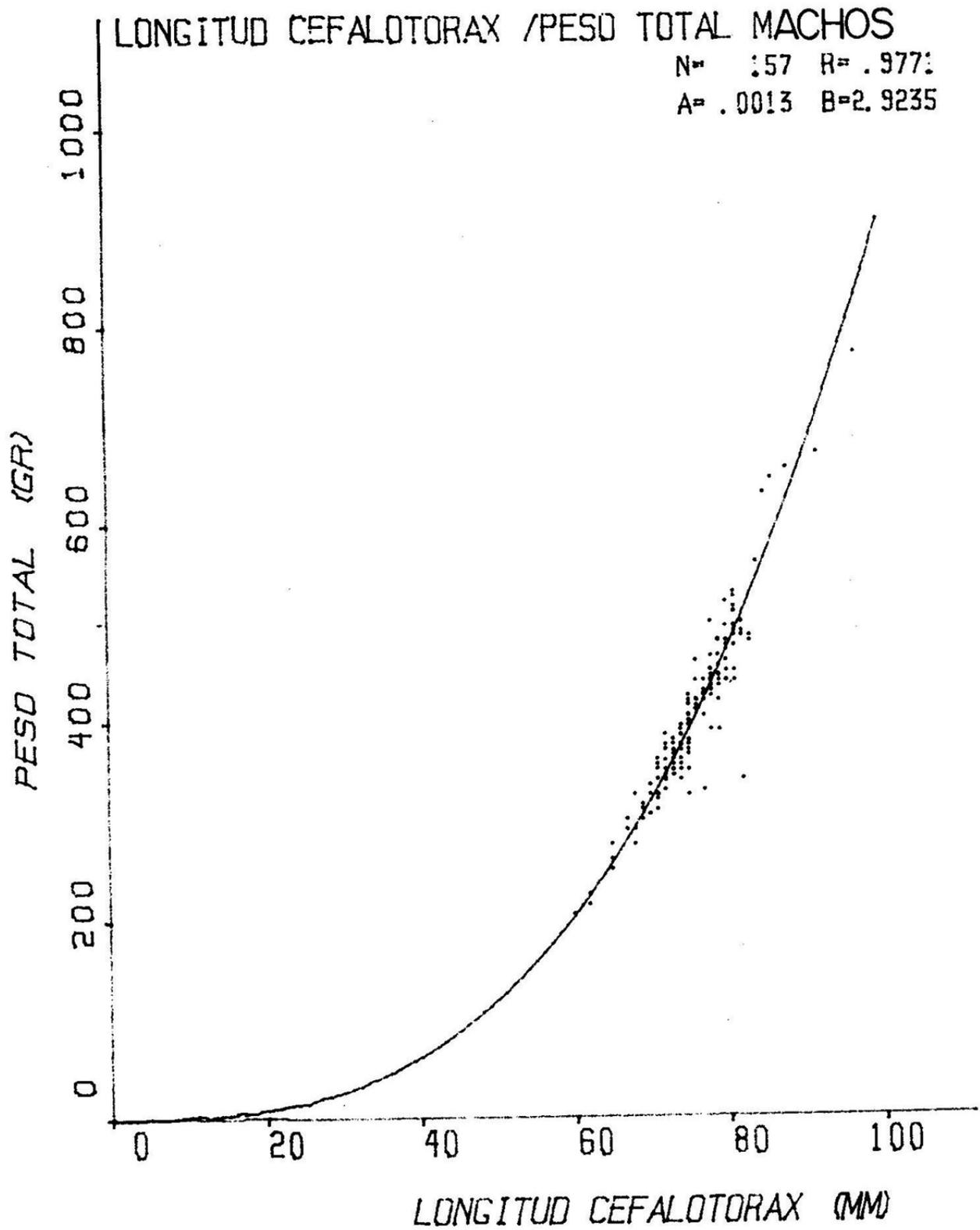


Figura 4 Relación longitud cefalotórax/peso total, correspondiente al mes de mayo, 1974.

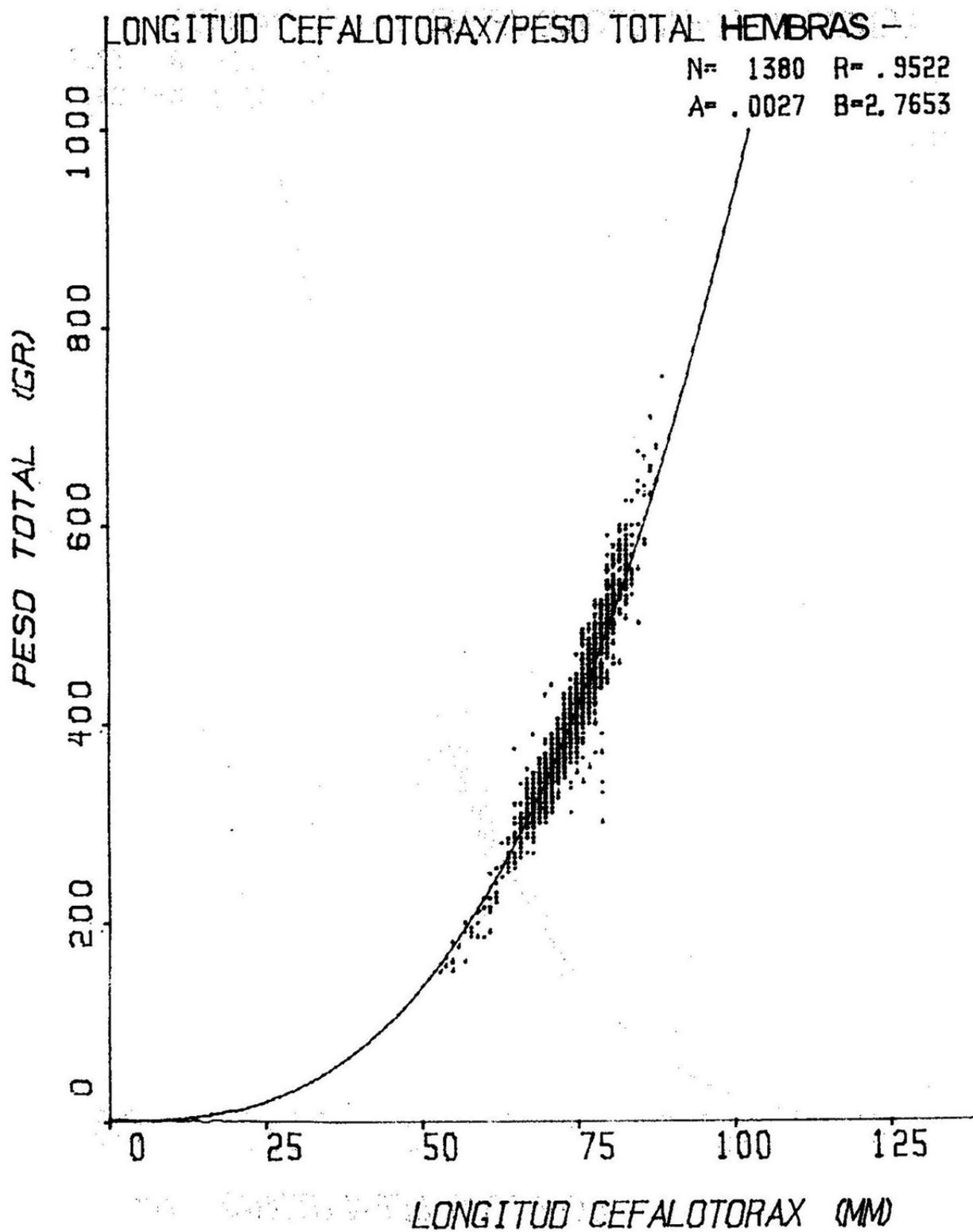


Figura 5 Relación longitud cefalotórax/peso total, correspondiente al mes de septiembre, 1974.

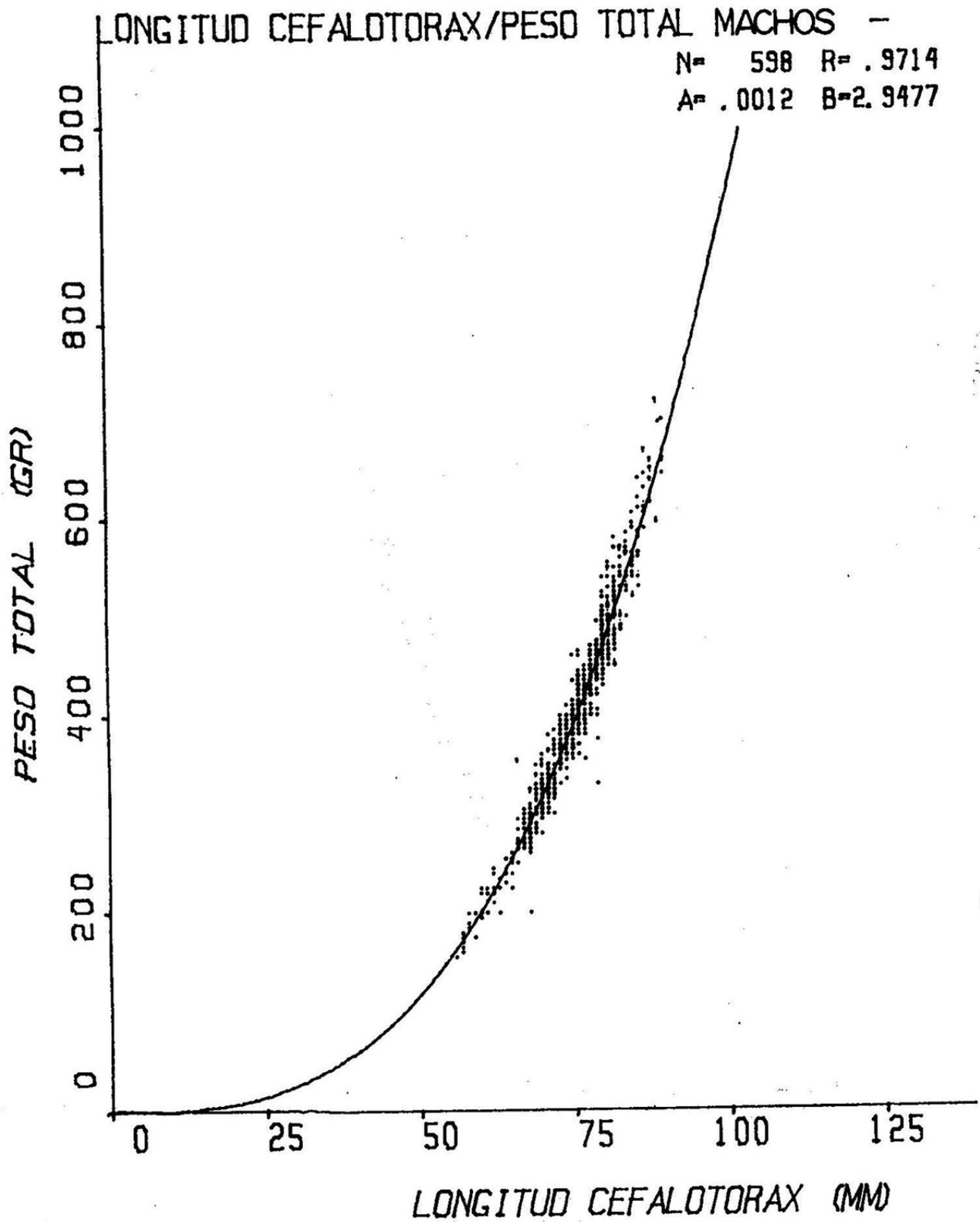


Figura 6 Relación longitud cefalotórax/peso total, correspondiente al mes de septiembre, 1974.

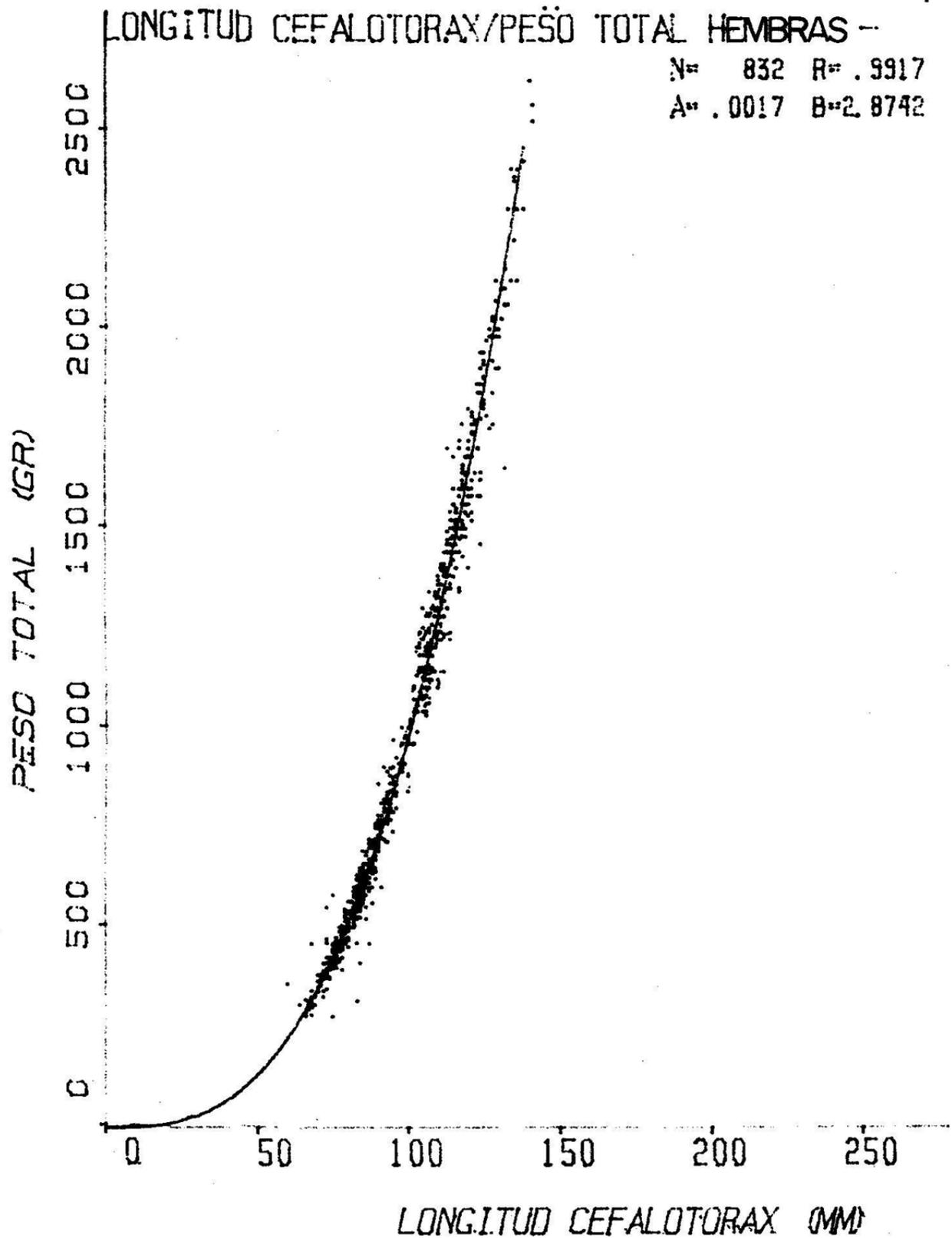


Figura 7 Relación longitud cefalotórax/peso total, correspondiente al mes de marzo, 1975

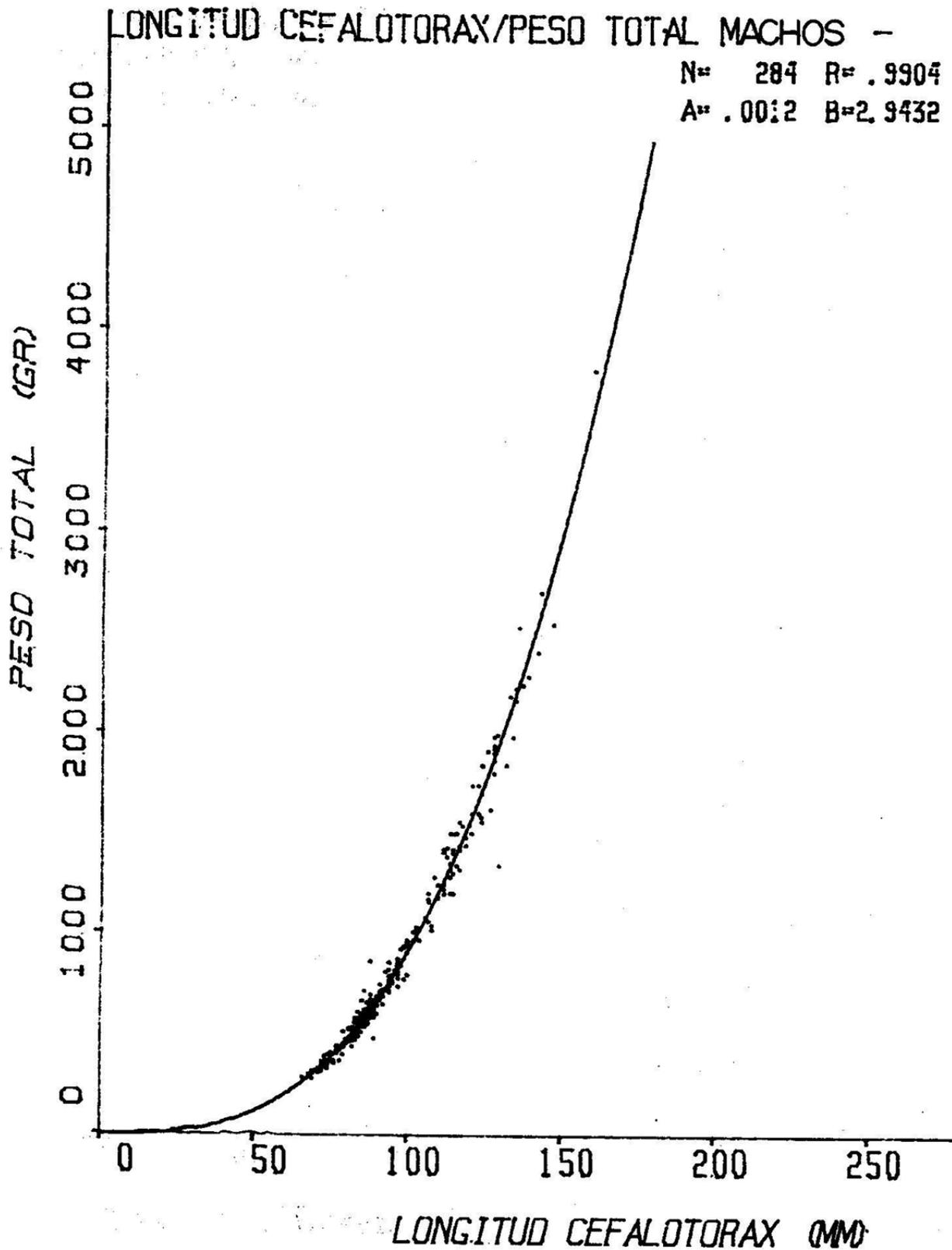


Figura 8. Relación longitud cefalotórax/peso total, correspondiente al mes de marzo, 1975

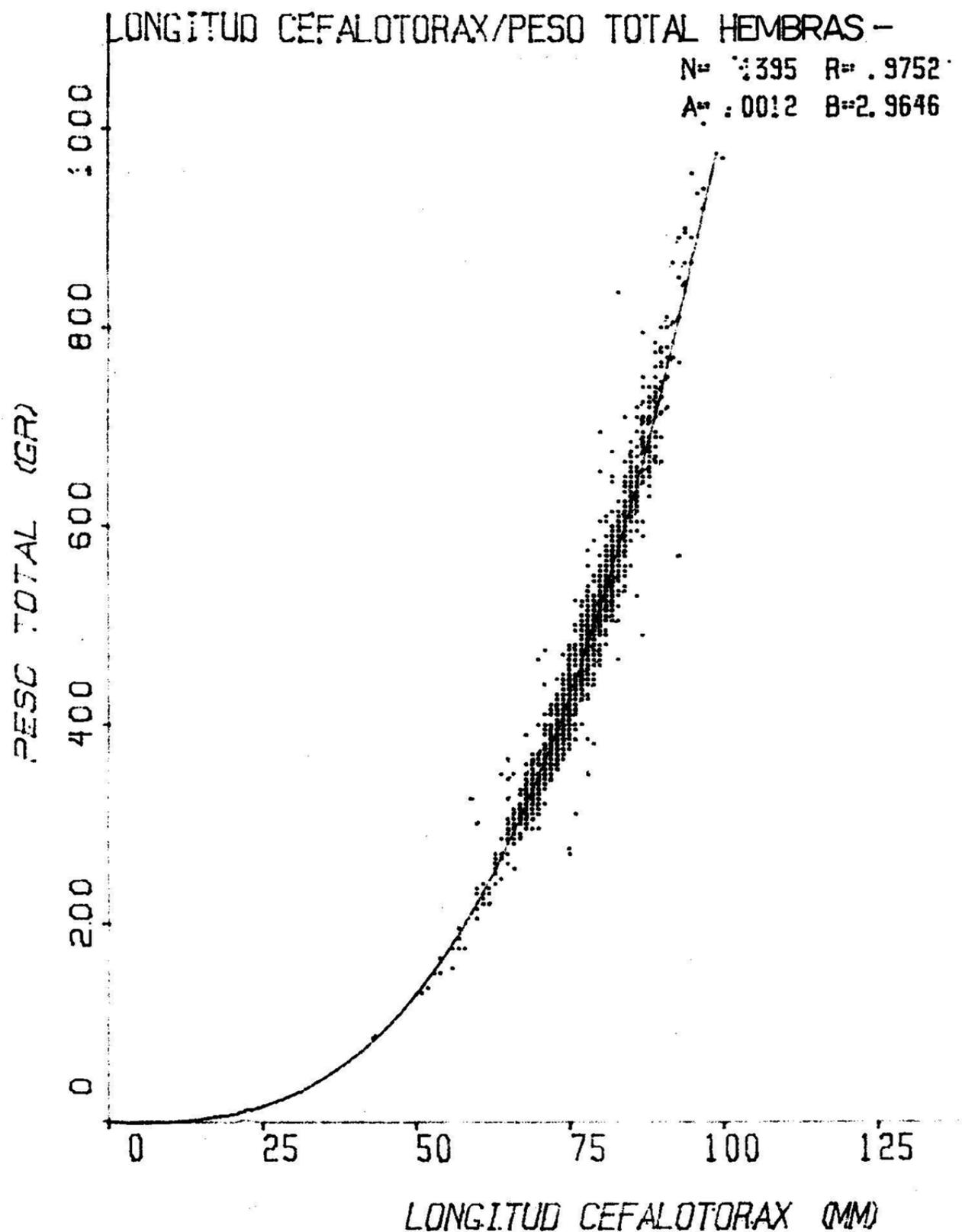


Figura 9 Relación longitud cefalotórax/peso total, correspondiente al mes de octubre, 1975.

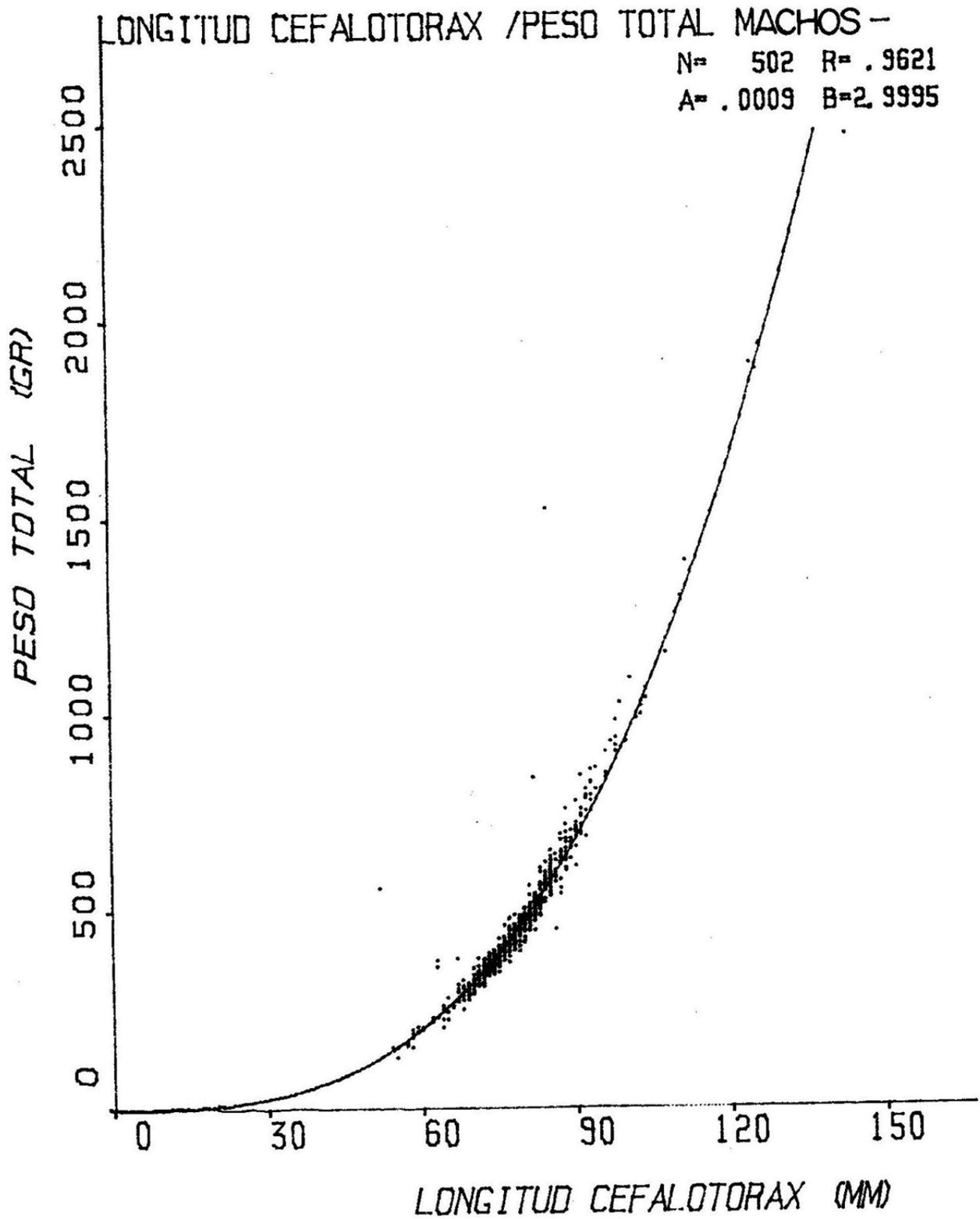


Figura 10 Relación longitud cefalotórax/peso total, correspondiente al mes de octubre, 1975

cefalotórax según las siguientes ecuaciones:

$$\text{Noviembre, 1973 } W = 0.001396(L)^{2.9248} \quad W = 0.001413(L)^{2.9022}$$

Las ecuaciones de la tabla II son válidas para los límites expresados en la tabla III.

TABLA III Límites (mínimo y máximo) de cefalotórax en los muestreos.

Mes	HEMBRAS		MACHOS	
	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Mínimo (mm)	Máximo (mm)
Mayo	62	100	60	100
Septiembre	51	95	53	100
Marzo	60	180	66	172
Octubre	50	125	53	125

De acuerdo con lo expuesto en las tablas II y III, se calcularon pesos promedios para diferentes tallas de cefalotórax por sexo.

TABLA IV Pesos calculados para diferentes longitudes de cefalotórax.

Longitud Cefalotórax (mm)	Pesos totales en gramos							
	Mayo		Septiembre		Marzo		Octubre	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
60	231	202	224	209	223	202	219	203
80	517	469	496	489	510	471	513	482
100	965	900	921	943	969	908	994	942
120					1637	1554	1707	1627
140					2549	2446		
160					3742	3622		
180					5250	5124		

Durante el muestreo efectuado en septiembre de 1975 (15 al 30), se encontró que casi en su totalidad las langostas presentaban signos de una reciente muda, mostrando una coloración característica pardo-verdoso; además, un considerable número de ellas presentaban el exoesqueleto ligeramente blando.

De todos los ejemplares examinados, se encontró solamente una hembra ovada y veintiseis parchadas (parche negro).

Relación peso total-longitud total

Como resultado de esta relación, obtuvimos las siguientes ecuaciones:

$$W = 0.0003652 (L)^{2.5346} \text{ ----- hembras (correlación 0.9131)}$$

$$W = 0.00001358 (L)^{3.1436} \text{ ----- machos (correlación 0.9846)}$$

Semejante a lo observado por Chapa (1964), vemos que en general los machos son más pesados que las hembras. Aparentemente en las tallas menores, las hembras son más pesadas (Figs. 11 y 12).

En la tabla V se presentan los resultados de pesos totales encontrados para diferentes valores de longitud total por sexos.

TABLA V Pesos totales calculados por sexos

Longitud total mm.	Peso total (gr)	
	Hembras	Machos
200	248	233
300	693	832
400	1437	2054

Relación longitud total-longitud de cefalotórax

Como se indica en la metodología, la longitud total fue tomada en centímetros, habiéndose transformado a milímetros con el fin de unificar las unidades (Figs. 13 y 14). Como resultado, obtuvimos las siguientes ecuaciones:

$$Y = 3.223 (X) + 27.36 \text{ ----- hembras}$$

$$Y = 2.997 (X) + 32.36 \text{ ----- machos}$$

De acuerdo a las ecuaciones anteriores, se presentan en la tabla VI, valores calculados de longitudes totales por sexo.

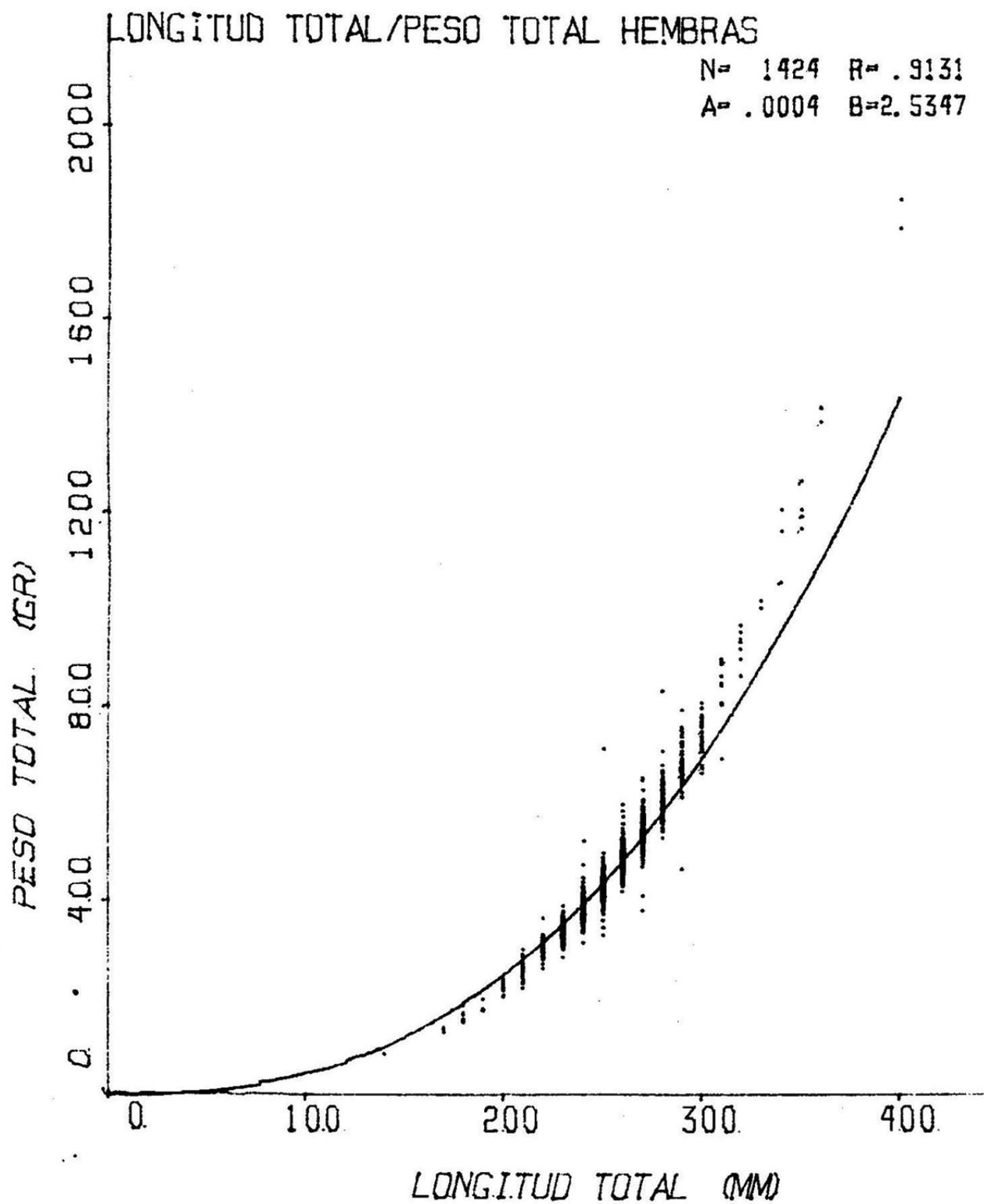


Figura 11 Relación longitud total/peso total, correspondiente al mes de octubre, 1975

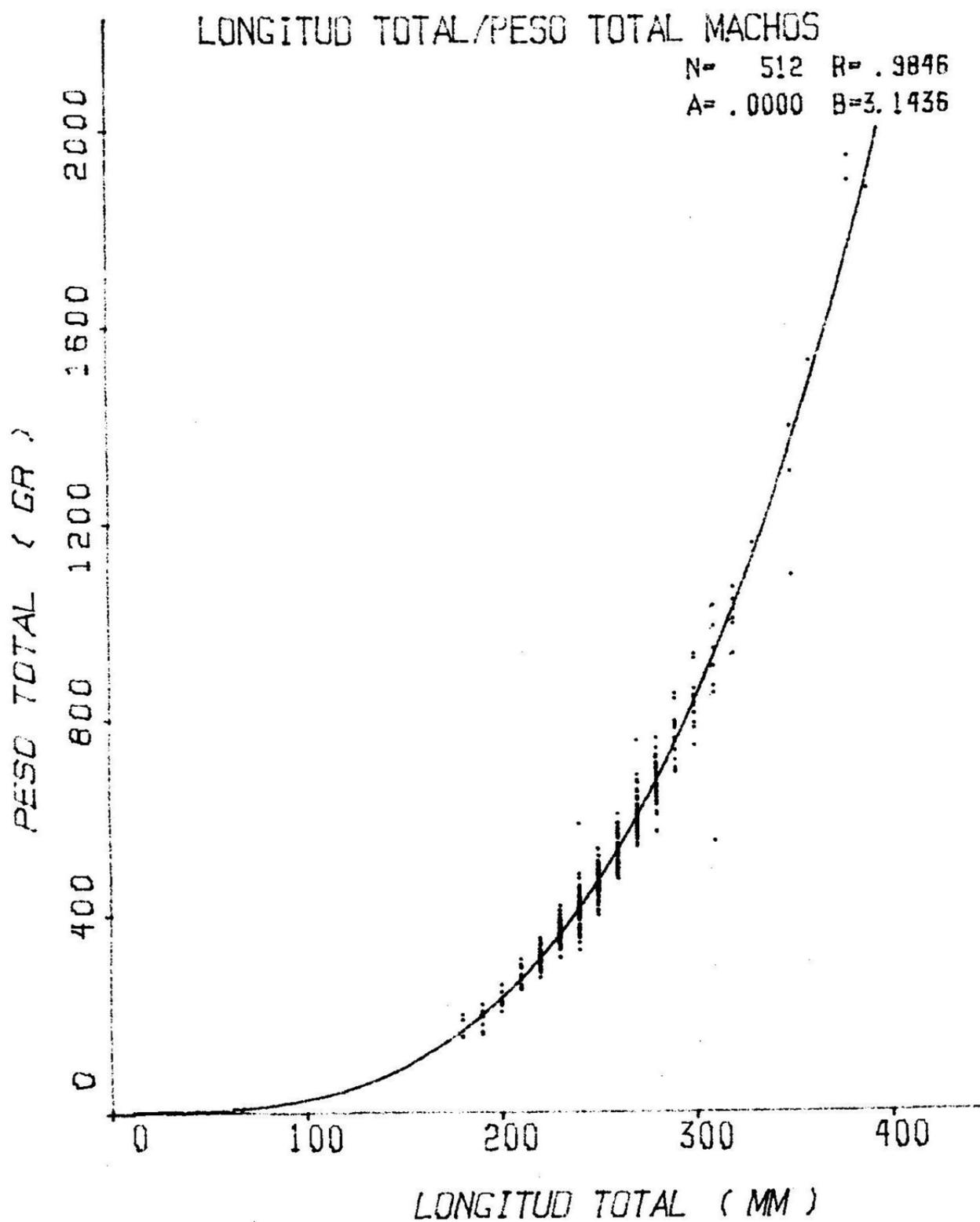


Figura 12 Relación longitud total/peso total, correspondiente al mes de octubre, 1975.

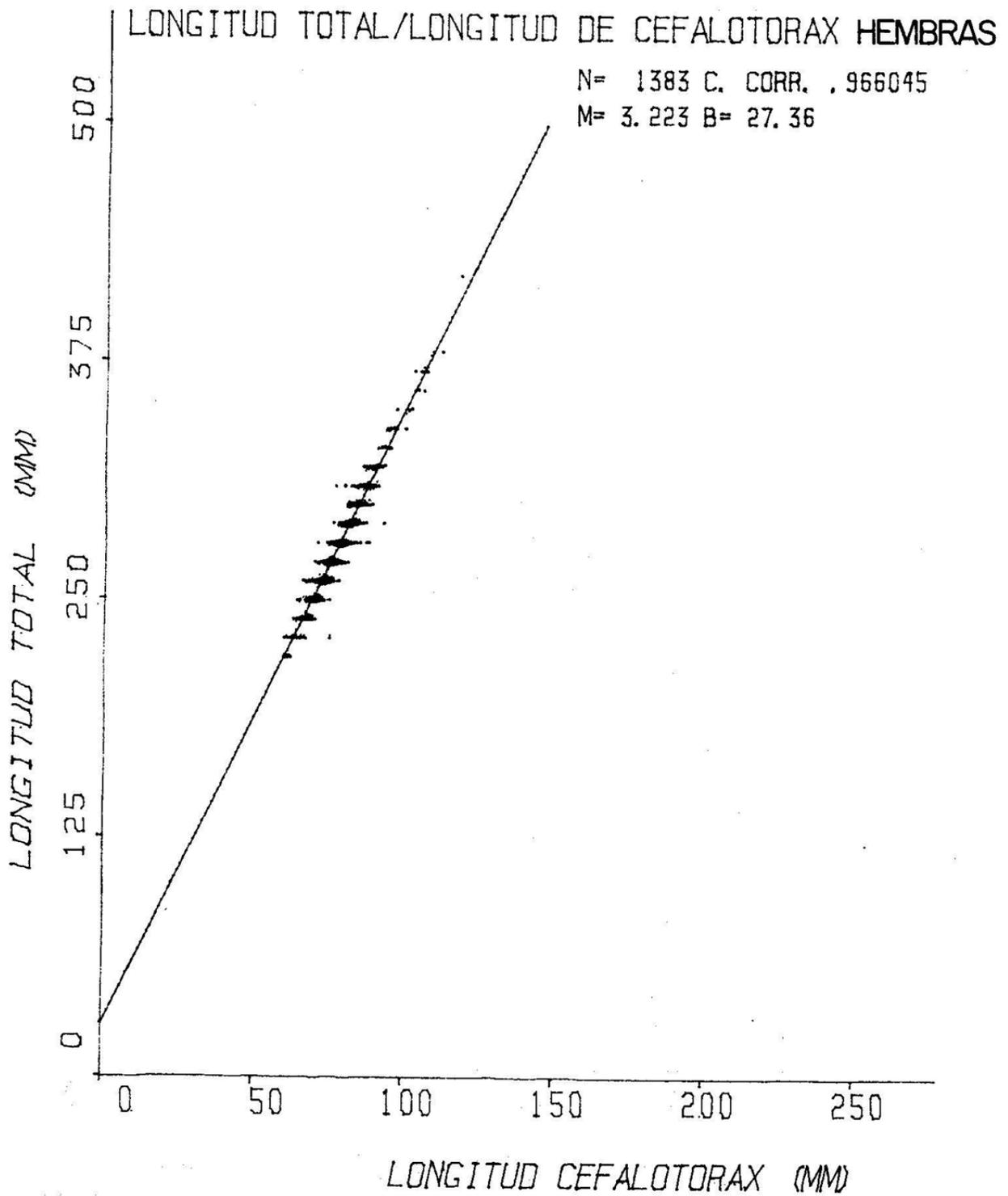


Figura 13 Relación longitud total/longitud cefalotórax, correspondiente al mes de octubre, 1975.

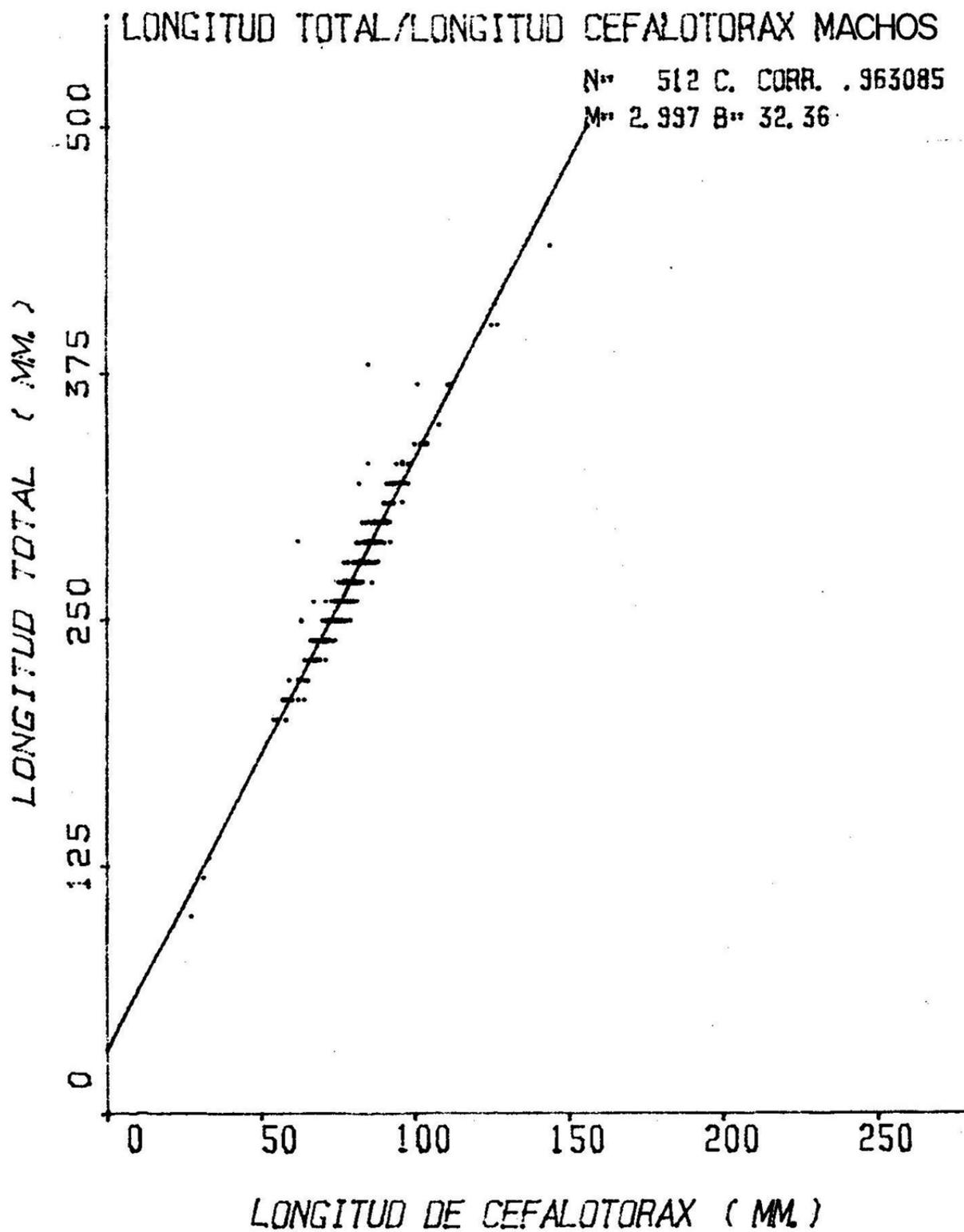


Figura 14 Relación longitud total/longitud cefalotórax, correspondiente al mes de octubre, 1975.

TABLA VI Pesos totales calculados por sexo para diferentes valores de cefalotórax

Longitud de cefalotórax (mm)	Longitud total por sexo	
	Hembras	Machos
50	188.5	182.2
60	220.7	212.2
80	285.2	272.1
100	349.6	332.1

Como se puede ver, la diferencia de longitud total entre ambos sexos se va haciendo mayor a medida que los individuos aumentan de talla.

CRECIMIENTO

Se presentan los resultados preliminares de campo y los cálculos teóricos.

Para obtener la tasa de crecimiento se emplearon dos métodos: 1o. Directo, a partir del marcado de ejemplares y 2o. Indirecto, a partir de frecuencias de tallas método de Cassie (1954).

Con el primer método se obtuvieron pocos resultados, ya que durante nuestra estancia en febrero de 1976 con el fin de obtener datos del marcado, las condiciones del tiempo fueron muy desfavorables impidiendo que salieran a pescar los equipos langosteros por lo que los resultados presentados corresponden a 2 días de pesca.

Por otro lado las langostas, con frecuencia son parasitadas en el Telson ("cola" o "abanico") presentando perforaciones, que aunque son fácilmente diferenciadas, para evitar una falsa apreciación se optó por desechar aquellas que pudieran dar lugar a confusión.

Como se explica en el método de trabajo, estas langostas fueron marcadas con perforador utilizándose un código. En la tabla VII se incluyen los escasos resultados obtenidos, con base en la recaptura de 6 individuos.

TABLA VII Ejemplares recapturados de langosta roja.

Marca No.	Sexo		Longitud cefalo tórax (Sept.74) de marcado (mm)	Longitud cefalo tórax (Feb,1976) de recaptura (mm)	Incremento mm.
	♀	♂			
700	X		67	80	13
2	X		69	77	8
50	X		72	78	6
10	X		71	81	10
477		X	72	80	8
7	X		70	78	8

Los ejemplares fueron recuperados en febrero de 1976, dos de ellos con los números 2 y 10, fueron recapturados anteriormente en octubre de 1975 frente al campo pesquero de Malarrimo, B.C., misma zona donde fueron liberados después del experimento de marcado. Durante el marcado realizado en el pesquero de Malarrimo, B.C., se recapturó un ejemplar que había sido marcado un día antes aproximadamente a 4 km de donde se liberó.

En comunicación verbal algunos pescadores nos indicaron que en varias ocasiones habían capturado algunas langostas marcadas por nosotros en lugares cercanos al pesquero denominado "Los Campitos" y en el pesquero de "Malarrimo".

En octubre de 1975, se recuperó frente a Punta Malarrimo, un ejemplar que había sido marcado en Bahía Tortugas en mayo del año anterior, según Allen (1916), quien en trabajos de marcado en California (Isla Santa Cruz y en Santa Bárbara) sobre la misma especie *P. interruptus* recapturó varias veces algunos ejemplares que habían sido liberados poco antes; este autor sugiere que algunos individuos son más susceptibles a ser capturados que otros.

Los datos empleados para obtener la tasa de crecimiento a partir de una tabla de frecuencias de talla, correspondieron al muestreo efectuado en el pesquero de Punta Eugenia, B.C. (marzo 1975), ya que los datos de este muestreo presentaron una distribución de tallas más amplia que los otros muestreos.

Se elaboró una tabla con las frecuencias por talla, frecuencia acumulada y por ciento de frecuencias acumuladas. Estos porcentajes se pasaron a papel de probabilidad. Posteriormente encontramos clases de edad (ver tabla VIII).

TABLA VIII Clases de edad obtenidas

Clase edad	Longitud cefalotórax (mm) ♀	Longitud cefalotórax (mm) ♂
I	71.5	83.5
II	81.5	99.5
III	91.5	113.5
IV	99.5	125.5

Se obtuvo el valor de la longitud máxima promedio por sexo (L_{oo}) según $a = \frac{b}{1-m}$ y por el método gráfico de Ford Walford (Fig. 15) y se determinaron los valores de t_0 y k .

k = constante proporcional a la tasa de catabolismo.

t_0 = edad teórica en la cual la longitud teórica es igual a cero.

<u>Sexo</u>	<u>L_{oo}</u>	<u>t_0</u>	<u>k</u>
Hembra	190.87	0.5647	0.0898
Macho	204.04	0.3014	0.1430

Substituyendo estos valores en la ecuación de von Bertalanffy, tenemos:

$$L_t = 204.04(1 - e^{-0.1430(X - 0.3014)}) \text{ ----- macho}$$

$$L_t = 190.89(1 - e^{-0.0898(X - 0.5647)}) \text{ ----- hembra}$$

En la tabla IX y figura 16, se muestran los valores teóricos obtenidos para diferentes edades.

Al igual que Chapa (1964), encontramos que las langostas hembras de primera edad de madurez (65mm de cefalotórax), tienen una edad aproximada entre 5 a 6 años.

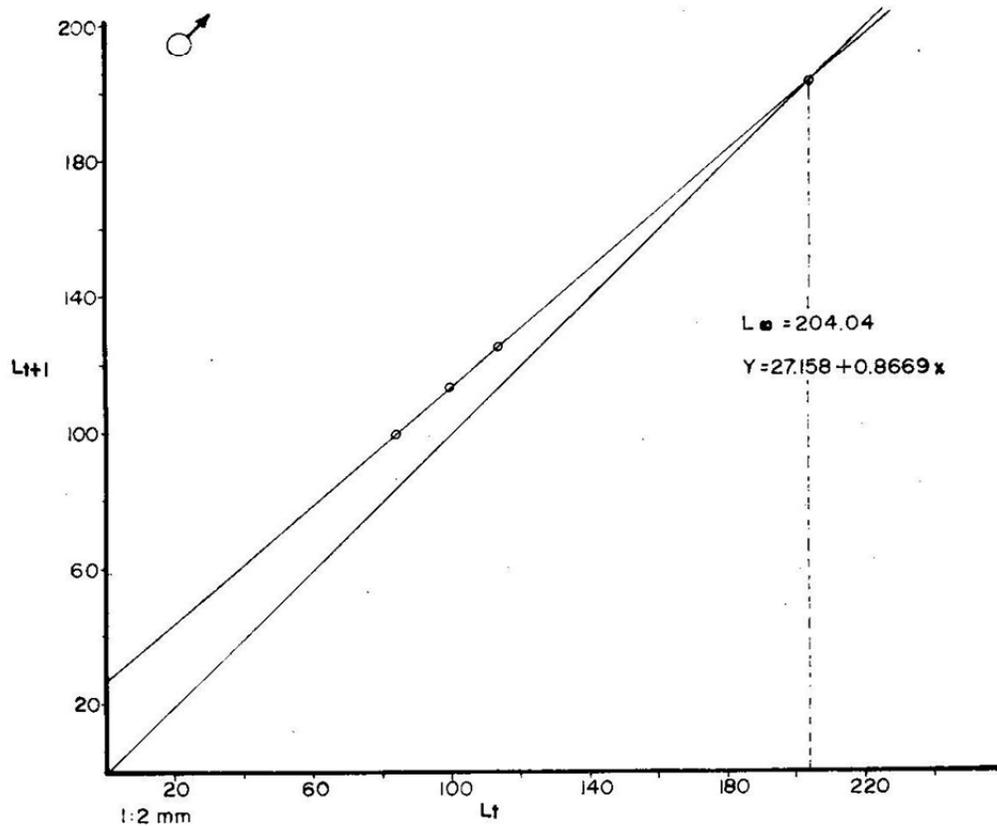
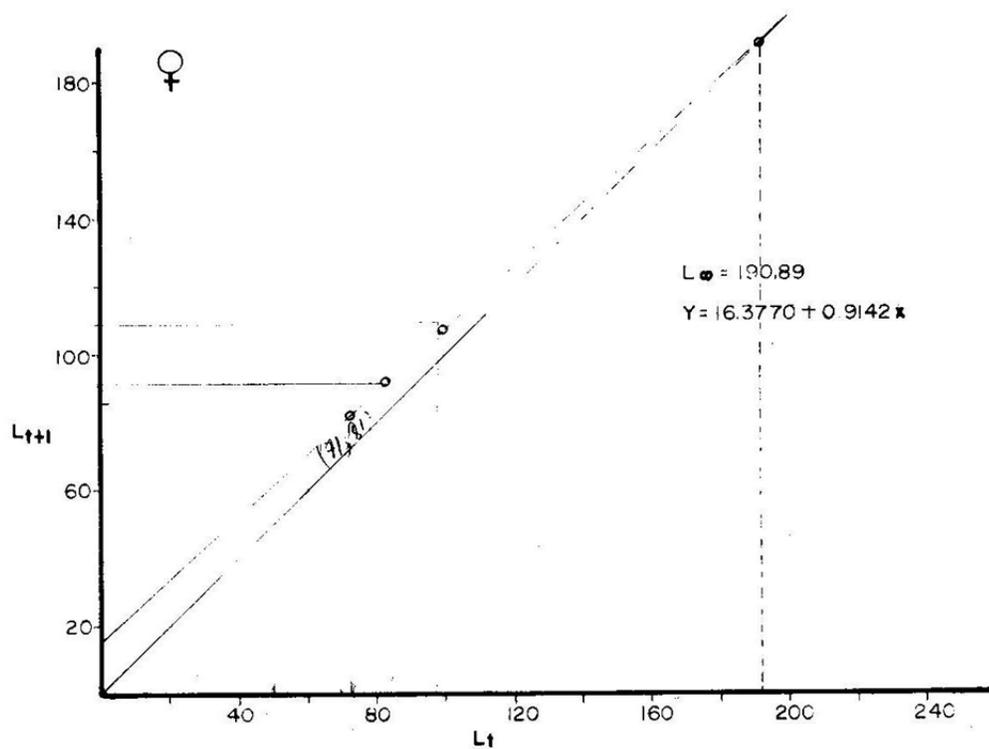


Figura 15 Obtención de la longitud máxima promedio, por el método gráfico de Ford Walford

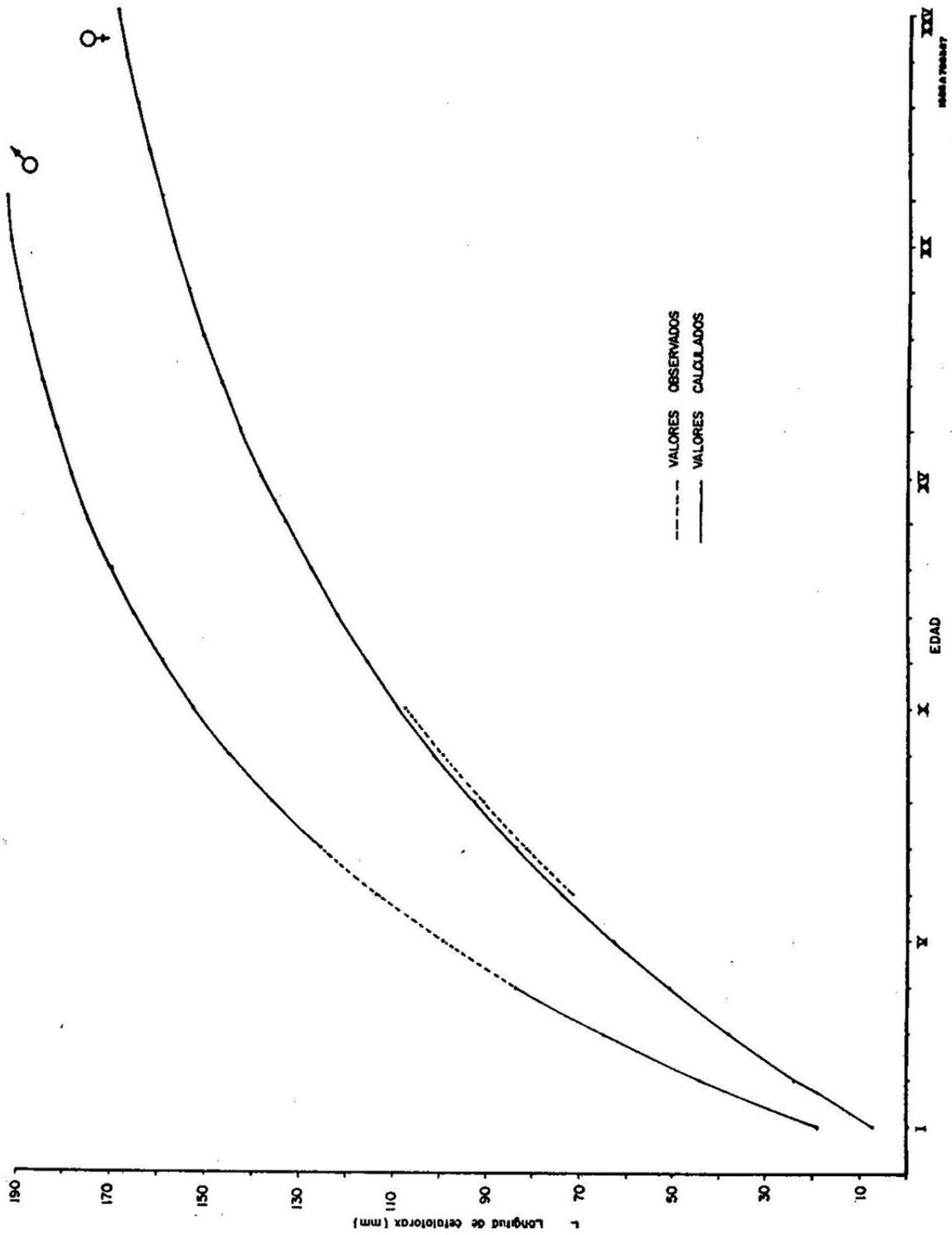


Figura 16 Curva de crecimiento de langosta roja por sexos según valores observados y calculados.

TABLA IX Valores teóricos de longitud de cefalotórax, edad correspondiente y su incremento.

Edad	Longitud cefalotórax (mm)		Longitud cefalotórax (mm)	
	Hembras	Incremento.	Machos	Incremento.
1	7.31		19.40	
2	23.07	15.76	43.99	24.59
3	37.48	14.41	65.33	21.34
4	50.65	13.17	83.79	18.46
5	62.70	12.05	99.83	16.00
6	73.71	11.01	113.71	13.88
7	83.77	10.06	125.74	12.03
8	92.97	9.20	136.17	10.43
9	101.39	8.42	145.21	9.04
10	109.06	7.67	153.07	7.86

Empleando los datos de la relación peso-longitud de cefalotórax y los resultados de crecimiento en longitud, se obtuvo el peso ponderal, encontrando las siguientes ecuaciones de acuerdo con el modelo de von Bertalanffy.

$$W_t = 6212(1 - e^{-0.0897(X + 4.2312)}) \text{ ----- hembras}$$

$$W_t = 7350(1 - e^{-0.1429(X + 2.6854)}) \text{ ----- machos}$$

En observaciones de campo hemos encontrado individuos de 5,500 kg de peso total; en la planta de procesamiento del crustáceo en Ensenada, B. C., se han muestreado ejemplares de 195mm de cefalotórax, sin embargo, estos individuos son excepcionales. No sabemos si por el tamaño, les es difícil penetrar a las trampas o tal vez debido al esfuerzo de pesca solamente unos cuantos ejemplares llegan a sobrevivir hasta esas tallas.

FRECUENCIA DE TALLAS EN LOS MUESTREOS.

Los muestreos de mayo, septiembre y octubre, efectuados en el pesquero de Malarrimo, B.C. presentan para ambos sexos una distribución de tallas más o menos uniforme (Figs. 17 y 18). Como se puede ver en la tabla X, la mayor incidencia de individuos está en el área delimitada (-.-.-) en dicha tabla estando representado en los muestreos de Malarrimo, más del 90% del total de individuos.

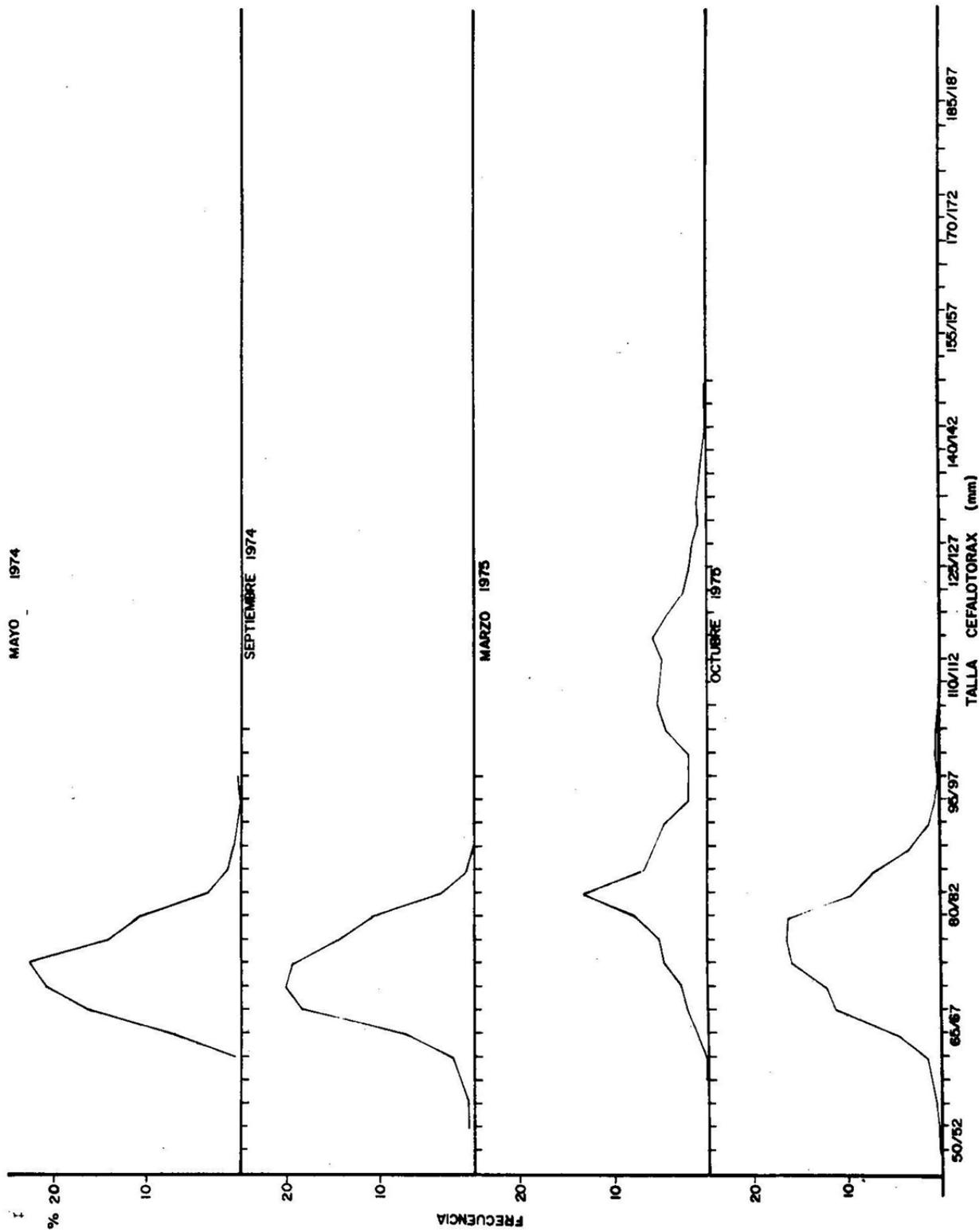


Figura 17 Distribución de frecuencia en los muestreos (hembras)

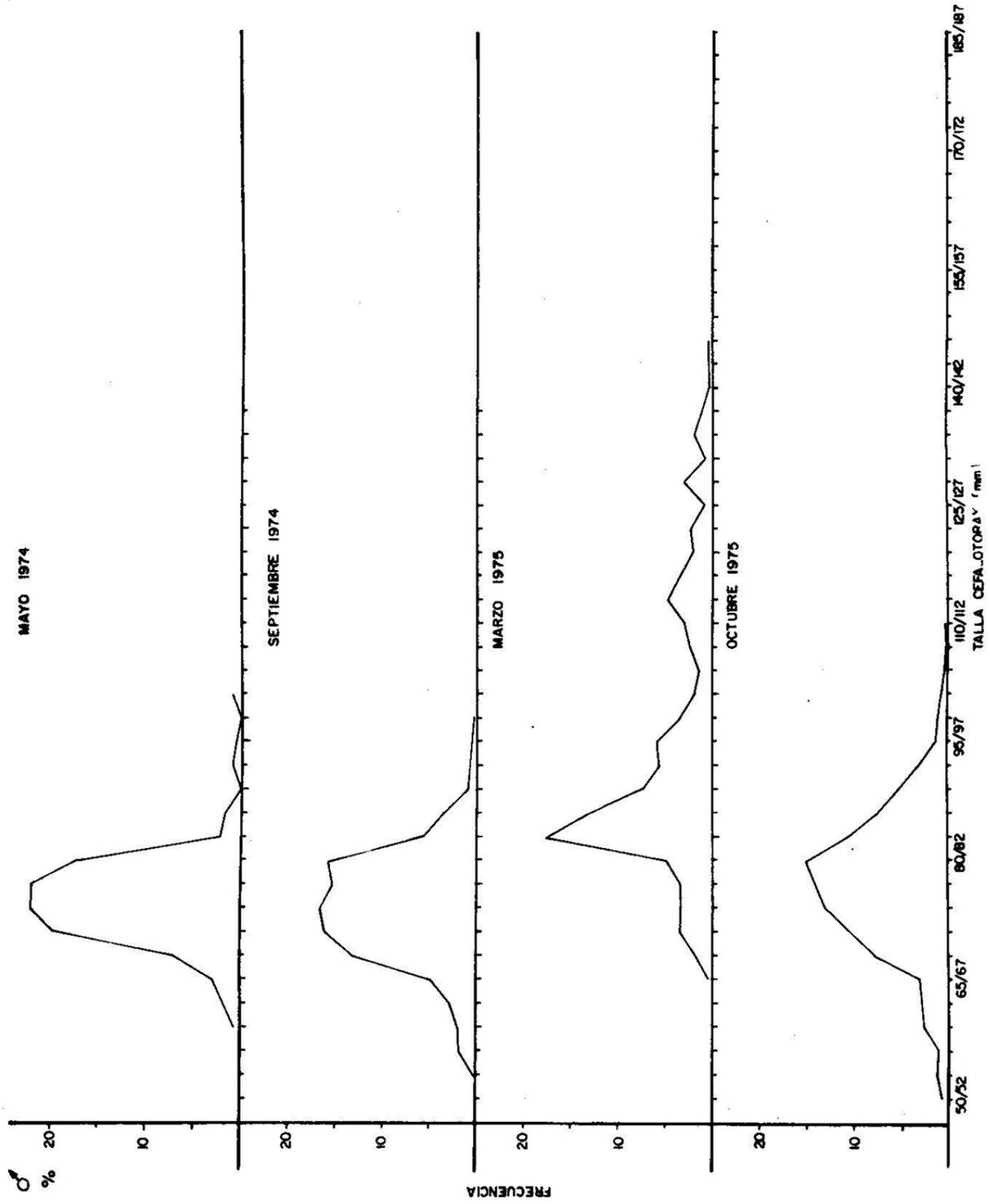


Figura 18 Distribución de frecuencia en los muestreos (machos)

Parece ser que la zona de Malarrimo corresponde a una zona de crecimiento, dado que abundan las tallas chicas; además, existe la evidencia de que los ejemplares marcados que fueron recapturados, se obtuvieron en la misma área en donde se liberaron. Esto hace pensar que hasta cierta talla las langostas (jóvenes y adultas de tallas menores), permanecen en una misma zona. Aparentemente lo anterior concuerda con lo observado por Lindberg (1955), quien encontró en California, E.U.A., que individuos inmaduros estuvieron presentes en los muestreos todo el año, por lo que supone que estos grupos de talla, probablemente se comportan independientes de los movimientos que efectúan los individuos de tallas grandes, los que llevan a cabo migraciones hacia la costa y viceversa en diferentes épocas del año.

En comunicación personal, el buzo Francisco Uribe nos informó que a mediados de junio (1970), mientras efectuaba trabajos de prospección a 8.5 brazas frente a Punta Malarrimo, B.C. observó que gran cantidad de langostas de talla grande, se acercaban a la costa, las que aparentemente procedían de Isla Cedros o de esa dirección.

Los datos del muestreo llevado a cabo en Punta Eugenia, B.C. indican una distribución de tallas más amplia, llegándose a obtener ejemplares hasta de 180mm de cefalotórax. De todos los campos langosteros pertenecientes a la Sociedad Cooperativa "La Purísima", en el pesquero de Punta Eugenia, es en el que ocurren con más frecuencia las tallas grandes.

TABLA X Distribución porcentual en los muestreos.

Talla Cefalotó- rax (mm)	Muestreos en Malarrimo						Muestreos en Pta. Eugenia Marzo/1975	
	Mayo/1974		Sept./1974		Octubre/1975		♀ %	♂ %
	♀ %	♂ %	♀ %	♂ %	♀ %	♂ %		
50- 52			0.14		0.14			
53- 55			0.57	0.33	0.22	0.80		
56- 58			0.57	1.80	0.43	1.20		
59- 61		0.54	1.28	1.96	0.79	1.00	0.12	
62- 64	0.59	1.63	2.21	2.78	1.36	2.59	0.12	
65- 67	7.16	2.72	7.34	4.74	4.38	2.99	1.06	0.34
68- 70	16.31	7.07	18.38	13.07	11.05	7.77	2.12	1.72
71- 73	21.13	19.57	20.01	16.18	11.91	10.36	2.71	3.45
74- 76	22.89	22.28	19.30	16.67	15.64	12.92	4.47	3.45
77- 79	14.32	22.28	14.53	15.36	16.21	13.94	5.06	3.45
80- 82	11.03	17.39	10.90	15.85	16.14	14.94	7.65	4.83
83- 85	3.64	2.17	3.63	5.72	9.40	10.56	13.41	17.59
86- 88	1.53	1.63	0.78	3.59	6.96	7.37	6.71	13.10
89- 91	0.70	-	0.14	0.82	2.87	5.18	5.76	7.24
92- 94	0.35	1.09	0.07	0.65	1.00	3.19	4.71	5.52
95- 97	-	0.54	0.07	0.33	0.50	1.39	2.00	5.86
98-100	0.35	-		0.16	0.07	1.20	2.12	3.45
101-103		1.09			0.29	0.80	2.00	1.72
104-106					0.29	0.40	4.47	1.38
107-109					0.14	0.20	5.29	2.41
110-112					0.07	0.40	5.06	2.76
113-115							4.82	4.83
116-118					0.07		5.76	3.45
119-121							4.24	2.07
122-124							2.47	2.41
125-127					0.07	0.60	1.76	0.69
128-130							1.53	3.10
131-133							1.06	0.69
134-136							1.06	1.72
137-139							0.35	1.03
140-142							0.47	0.34
143-145						0.20	0.12	0.34
146-148							0.24	0.34
149-151							0.24	-
152-154							-	-
155-157							-	-
158-160							-	0.34
161-163							-	-
164-166							-	-
167-169							-	-
170-172							0.24	0.34
173-175							0.12	-
176-178							0.35	-
179-181							0.35	-
	*96.5	93.5	96.30	94.0	94.6	91.8	56.7 y 34.1	67.9 y 17.9

* Porcientos correspondientes a la zona delimitada por (-.-.-). La mediana se presenta subrayada (_____).
El muestreo de marzo muestra tres máximos con una distribución muy diferente.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Se encuentra una predominancia de hembras sobre machos, encontrando una relación de sexos promedio de 3:1 (♀ : ♂) de los cuatro muestreos analizados.

La disminución de individuos observada en los muestreos durante los meses de marzo y mayo, se debe probablemente al esfuerzo de pesca a que fue sometida la población a través de la temporada de pesca (lo. de octubre a 15 de marzo).

Se encuentra que en general, las hembras son más pesadas que los machos. Se observa una pérdida de peso en ambos sexos, en las hembras esto ocurre en el mes de septiembre con respecto a mayo. En los machos esta pérdida tiene lugar en el mes de octubre con relación a mayo; este descenso en peso en las hembras, lo atribuímos a que éstas presentan en mayo un estado avanzado de madurez, por lo que los órganos sexuales son grandes y pesados con respecto a otros meses. En el mes de septiembre, las hembras ya se han reproducido y posteriormente han mudado.

En los machos, al parecer, básicamente se debe al cambio de muda.

Se puede apreciar en la tabla IV que con excepción de la talla más pequeña, en las demás tallas los machos del mes de marzo resultan ser más pesados que los del mes de mayo. En las hembras esto se aprecia sólo en la talla (100).

Como se ha dicho, los datos de marzo y los de los otros meses, corresponden a localidades diferentes.

Comparando los resultados de la relación peso total-longitud de cefalotórax de langostas de la zona que trabajamos y la estudiada por van Zalinge y Holguín (1973), vemos que ambas guardan más o menos la misma proporción entre cefalotórax y peso total.

En lo referente a la relación longitud total-longitud de cefalotórax en individuos de ambos sexos de la misma talla de cefalotórax, las hembras presentan mayor longitud total. Hemos observado que a medida que los individuos aumentan de talla, la diferencia entre sexos es mayor.

Se encuentra que las hembras de 65mm de longitud de cefalotórax, que aparentemente constituyen la primera edad de madurez, tienen entre 5 a 6 años de edad; mientras que las hembras de primera talla de captura, (82.5mm) de cefalotórax, al parecer tienen entre 6 a 7 años.

Encontramos que los machos son reclutados a menor edad que las hembras, aparentemente entran a formar parte de la captura entre los 3 a 4 años.

Encontramos un Wco de 6211 gr para hembras y de 7350 gr para los machos.

Creemos que las langostas menores de talla mínima de captura (82.5mm) de cefalotórax, permanecen en la misma área. Al decir estos nos apoyamos en el hecho de que los ejemplares que se recapturaron (experimento de marcado), se recolectaron en la misma área donde fueron liberados durante dicho experimento un año cinco meses después. Además, pescadores de la zona aseguraron haber sacado langosta marcada de lugares cercanos a donde se liberaron.

Existe la posibilidad de la existencia de dos grupos de langosta roja: uno que habita en zonas costeras y otro que emigra de mar abierto a la costa y viceversa.

Los datos obtenidos de Punta Eugenia, B.C., aparentemente reflejan diferencias con relación a los datos de Malarrimo, B.C. Estos datos se ejemplifican en diferencias en distribución de tallas y pesos de los individuos.

Pensamos que se deben llevar a cabo muestreos en la zona de estudio a través de todo el año, observar la variabilidad en cuanto a la proporción de sexos.

Consideramos que es necesario hacer un marcado en diferentes campos pesqueros de la zona haciendo hincapie en Punta Eugenia, lo que nos rectificaría o ratificaría lo observado.

Sería interesante tomar muestras serológicas en Punta Eugenia para ver si las diferencias encontradas corresponden a diferentes razas.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece su valiosa orientación al Biól. Daniel Lluch Belda, a los doctores Alejandro Villamar C. y Takeyuki Doi.

A los compañeros del Programa Abulón/Langosta: Antonio de Jesús Díaz de León C., Francisco Uribe, Carlos E. Castro A. y Jorge Pineda Barrera, quienes colaboraron en el trabajo de campo.

A los directivos y miembros de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "La Purísima" por proporcionarnos el material de estudio.

A los Bióls. Ernesto Castellanos, Arturo Muhlia y al T.P. Emmanuel Vargas, por su ayuda en el procesamiento de los datos por medio de la computadora.

A los Bióls. Humberto Chávez y Joaquín Arvizu por sus indicaciones, al Biól. Sergio A. Guzmán del Próo Jefe del Programa Abulón/Langosta, por la revisión final del trabajo y a todas aquellas personas que en una u otra forma hayan hecho alguna observación al respecto.

LITERATURA CITADA

- Allen, B.M. Notes on the spiny lobster (Panulirus interruptus) of the California Coast. Univ. Calif. Publ. Zool. 16 (12): 139-152.
1916
- Ayala, M. Y., J. Pineda y S.A. Guzmán del Prío. Explotación de langosta roja en el Estado de Baja California durante la temporada 1971-1972. Análisis de la composición por tallas de la captura comercial. Ser. Inf. I.N.P./SI:i 11: 1-5, 16 figs.
1973
- Ayala, M.Y., J. Pineda y A. Díaz de León C. Análisis comparativo de las temporadas de pesca 1972-73 y 1971-72 de langosta roja Panulirus interruptus registrada en Baja California Norte. Ser. Inf. INP/SI:i49: 1-8 (En prensa).
1976
- Cassie, R.M. Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions. Australian J. Mar. Fresh Wat. Res. 5:513-552.
1954
- Chapa, S.H. Contribución al conocimiento de las langostas del Pacífico Mexicano y su Pesquería. Inst. Nal. de Inv. Biol. Pesq. Srfa. de Ind. y Com. Dir. Gral. Pesca e Ind. Con. Publ. 6:5-68.
1964
- Dawson, Ch. E. Jr. and C.P. Idyll. Investigations on the Florida spiny lobster Panulirus argus (Latreille) Florida State Board of Conservation. Tech. Ser. 2: 1-39.
1951
- Lindberg, R.G. Growth, population dynamics and field behavior in the spiny lobster, Panulirus interruptus (Randall). Univ. of Calif. Publ. Zool. 22 (6): 157-248.
1955
- Mitchell, Ch. T., Ch. H. Turner, and A.R. Strachan. Observations on the Biology and behavior of the California spiny lobster, Panulirus interruptus (Randall). Calif. Fish and Game, 55 (2): 121-131.
1969
- Smith, F.G.W. The spiny lobster industry of Florida. Fla. Bd. Conserv. Educ. Ser. 11: 7-34.
1958
- *Von Bertalanffy, L. A quantitative theory of organic growth. Hum. Biol. 10 (2): 181-213.
1938
- Van Zalinge, N.P. y O. Holguín Q. Relaciones de la longitud del carapacho, peso total y peso de cola en las langostas Panulirus inflatus Bouvier 1895 y Panulirus interruptus Randall, 1840, del Territorio de Baja California. Prog. Invest. Fom. Pesq. México/PNUD FAO, CEPM: 5:1-6, 5 graf.
1973
- *Walford, L.A. A new graphic method of describing the growth of animals. Biol. Bull. 90 (2): 141-147.
1946

Memorias del Simposio sobre Recursos Pesqueros Masivos de México
Ensenada, B.C., del 28 al 30 de septiembre de 1976

ANALISIS COMPARATIVO DE LAS TEMPORADAS DE PESCA
1971-1972 Y 1972-1973 DE LANGOSTA ROJA Panulirus
interruptus REGISTRADA EN BAJA CALIFORNIA NORTE

Yolanda Ayala Martínez(*)
Jorge Pineda Barrera(**)
Antonio J. Díaz de León Corral(**)

(*) PROGRAMA ABULON/LANGOSTA
Instituto Nacional de Pesca. S.I.C.
México 7, D.F.

(**) PROGRAMA ABULON/LANGOSTA
Estación de Investigación Pesquera de Ensenada, B.C.
Instituto Nacional de Pesca.

Resumen

En el presente trabajo se ofrecen los resultados obtenidos durante la temporada 1972-1973, utilizando datos de: captura global, total por mes y por Cooperativa; mensual por temporada y mensual por zona, de langosta roja.

Contiene además, la composición por sexos y tamaños de los ejemplares, frecuencia mensual de tallas, por zona y categoría comercial.

Se hace una comparación de los resultados con respecto a la temporada anterior.

Se aportan conclusiones preliminares sobre la distribución y estructura de la población en el área de captura en términos de tallas y proporción de sexos, como información básica para medir los cambios de abundancia y estructura.

INTRODUCCION

En la Península de Baja California, una de las pesquerías más importantes corresponde a la langosta roja Panulirus interruptus (Randall, 1840), que es superada en su valor económico solamente por las pesquerías de atún y abulón. El valor de la producción de langosta representó durante el año de 1973 veinte millones de pesos (Díaz de León y Pineda, J., 1974); esto indica la relevancia económica y social que tiene no sólo para la Península sino para el País por concepto de divisas, ya que se exporta la mayor parte de la producción langostera.

En México han sido pocos los investigadores que se han dedicado al estudio de esta especie y solamente cuenta con tres publicaciones: Ramírez (1956), Chapa (1964) y Ayala, et. al. (1973).

El Instituto Nacional de Pesca elaboró un programa tendiente a conocer los diferentes aspectos biológicos y pesqueros del recurso; dicho programa se inició en 1971. En su primera etapa consistió en una serie de muestreos de la captura comercial como base para obtener información biológica para el estudio de la estructura poblacional de la especie.

CAPTURA DE LANGOSTA ROJA, P. interruptus, EN LA TEMPORADA 1972-1973.

Captura total. Durante la temporada 1972-73 se capturaron 1 143 toneladas métricas de este crustáceo, desde Islotes Coronados en el Estado de Baja California Norte hasta Punta Abreojos en Baja California Sur. En esa zona, el número aproximado de equipos langosteros que operaron fue de 300.

En relación con la captura registrada en la misma región durante la temporada anterior (1971-72), en la temporada actual se obtuvo un incremento de 188 toneladas métricas, no obstante haberse presentado una tormenta que azotó en el mes de octubre la parte central y sur del litoral occidental de la Península de Baja California, la cual ocasionó grandes pérdidas, ya que una cantidad considerable de recibas* y trampas con langosta así como embarcaciones, fueron destruídas por el temporal.

* Recibas: Cajas en forma de paralelepípedo de 90 x 63 x 35cm, con armazón de madera forradas con latillas o tiras del mismo material Chapa (1964). En ellas se almacenan las langostas, permaneciendo en el agua hasta que se envían a la planta cocedora.

Creemos que de no haberse presentado este fenómeno meteorológico, se habría rebasado por lo menos en 250 toneladas de producción de la temporada anterior, pues a las Cooperativas afectadas (ocho de un total de diez), les llevó casi todo el mes de octubre reponer el equipo perdido.

Este hecho se refleja en la gráfica de producción (Fig. 1) observándose que la curva de captura no sigue el comportamiento de una temporada normal, donde la máxima producción ocurre al principio de la misma.

Captura total por mes. Durante el mes de octubre, que marca el inicio de la temporada de pesca, se capturaron 230 toneladas. El mayor volumen de captura se logró en el mes de noviembre con 281 toneladas, y al siguiente mes la captura se sostuvo casi al mismo nivel, pues se obtuvieron 280 toneladas.

En los meses de enero y febrero, la producción sufre un descenso captu-rándose 154 y 137 toneladas, respectivamente, y al final de la temporada (mes de marzo) se lograron 59 toneladas (Fig. 1).

Captura total por Cooperativa. Durante las dos últimas temporadas, las Cooperativas Purísima y Pescadores Nacionales de Abulón (Fig. 2) han ocupado primero y segundo lugares respectivamente, en la captura de langosta. Los cambios más relevantes en la presente temporada, con relación a la anterior, son los de las Cooperativas Purísima, Ensenada, Pescadores Nacionales de Abulón y Buzos y Pescadores que tuvieron un incremento de 107, 47, 43 y 42 toneladas, respectivamente.

El caso más notorio de disminución de la producción es el de la Cooperativa California de San Ignacio, que capturó 22 toneladas menos que en la temporada anterior. El resto de las Cooperativas tuvieron incrementos o decrementos que no rebasaron las once toneladas. De manera más objetiva, los cambios que se describen en este párrafo, así como el porcentaje que representó la captura de cada Cooperativa dentro de la captura total en cada temporada, se pueden observar en la Tabla 1.

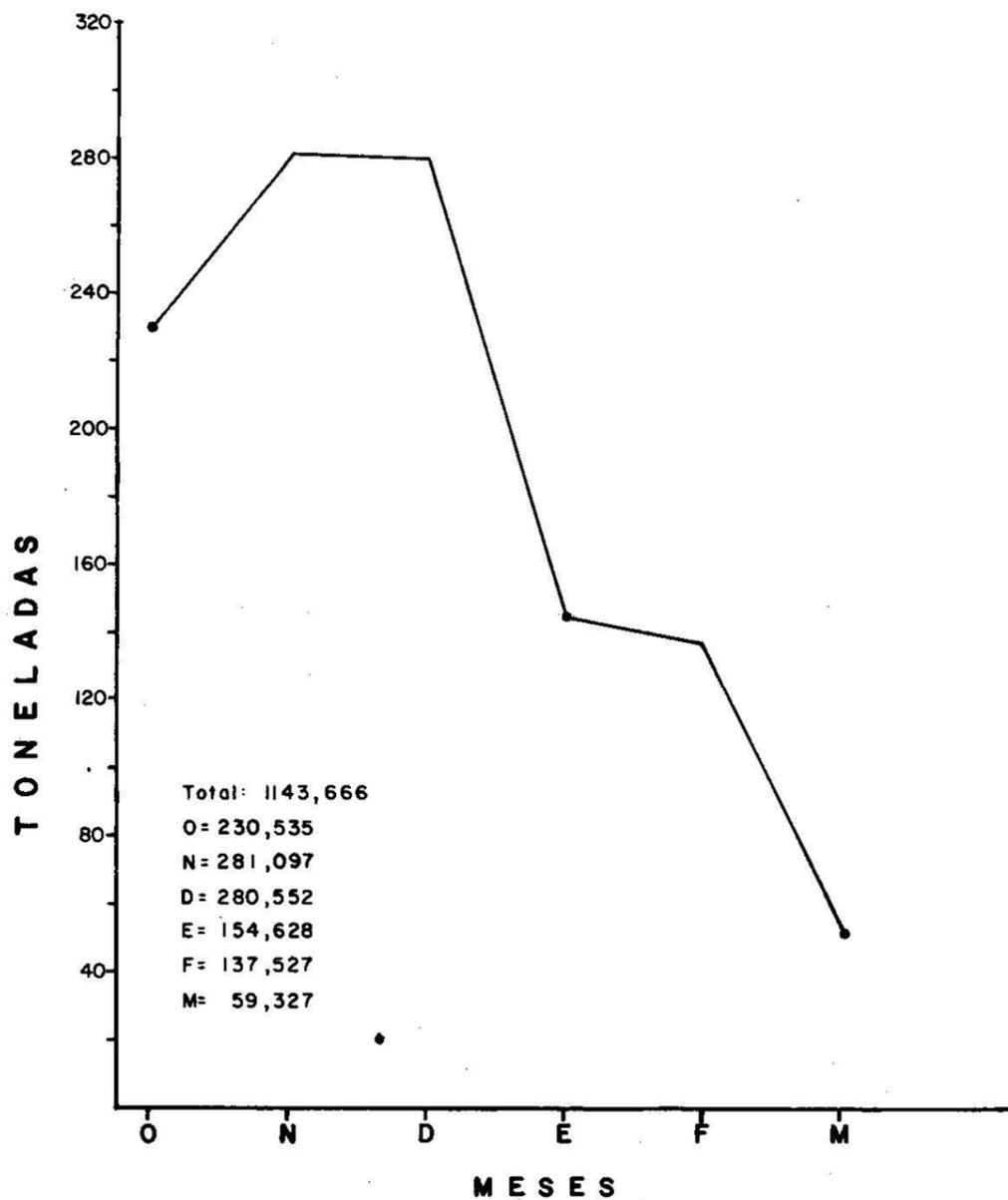


Fig. 1. Captura total mensual de langosta roja registrada en el Estado de Baja California durante la temporada 1972-73

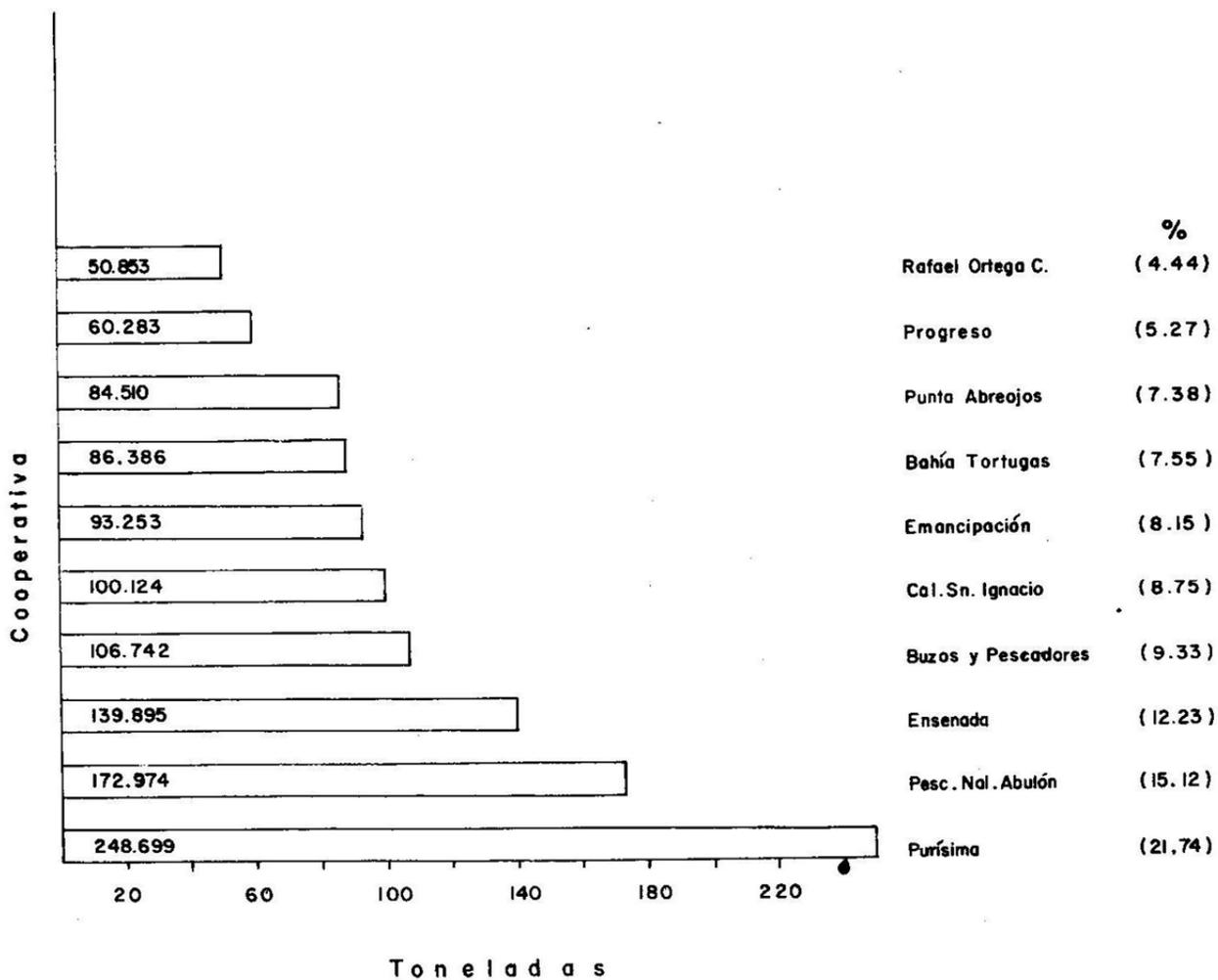


Fig. 2 . Captura total de langosta roja por cooperativa, temporada 1972-73

TABLA 1. PRODUCCION Y PORCENTAJES EN LA CAPTURA TOTAL POR COOPERATIVA DURANTE LAS TEMPORADAS 1971-72 y 1972-73

COOPERATIVAS	T E M P O R A D A				DIF. EN TONS 1971-72 y
	1971 - 1972		1972 - 1973		
	Prod.Ton	%	Prod. Ton	%	
Purísima	141.394	14.81	248.699	21.74	+ 107
Pesc.Nles.de Abulón	129.941	13.61	172.974	15.12	+ 43
Ensenada	92.263	9.66	139.895	12.23	+ 47
Buzos y Pescadores	64.687	6.77	106.742	9.33	+ 42
Calif. San Ignacio	122.524	12.83	100.124	8.75	- 22
Emancipación	102.120	10.69	93.254	8.15	- 9
Punta Abreojos	86.600	9.07	84.510	7.39	- 2
Bahía Tortugas	84.751	8.87	86.386	7.55	+ 2
Progreso	68.820	7.21	60.283	5.27	- 8
R. Ortega Cruz	61.921	6.48	50.853	4.45	- 11
TOTAL:	955.021		1143.720		+ 188

Captura mensual por Cooperativa. Las curvas de producción de las Cooperativas (Fig. 4) muestran gran semejanza entre sí; así veremos que las curvas de la Cooperativa Progreso y de la Cooperativa Punta Abreojos se asemejan mucho, y si las comparamos con las curvas de producción de las mismas Cooperativas durante la temporada 1971-72, notamos un cambio solamente en el mes de octubre. No se debe olvidar, como indicamos en la primera parte de este informe, que la mayoría de las Cooperativas tuvieron fuertes pérdidas de producto en ese mes; pensamos que, de no haberse presentado el temporal, las curvas de producción de ambos años serían casi iguales.

La Cooperativa California San Ignacio puede incluirse a las dos anteriores, ya que si no presenta rasgos tan semejantes es la más parecida a ellas.

Las Cooperativas Buzos y Pescadores y Bahía Tortugas, presentan entre sí gráficas de producción similares, con un solo máximo en el mes de noviembre.

Por su parte, las Cooperativas Pescadores Nacionales de Abulón, Purísima y Emancipación obtienen el mayor volumen en el mes de diciembre.

Las Cooperativas Ensenada y R. Ortega Cruz, que tienen su área de operación al Norte de las otras Cooperativas y que no sufrieron los rigores del temporal citado, presentan su máxima captura en el mes de octubre.

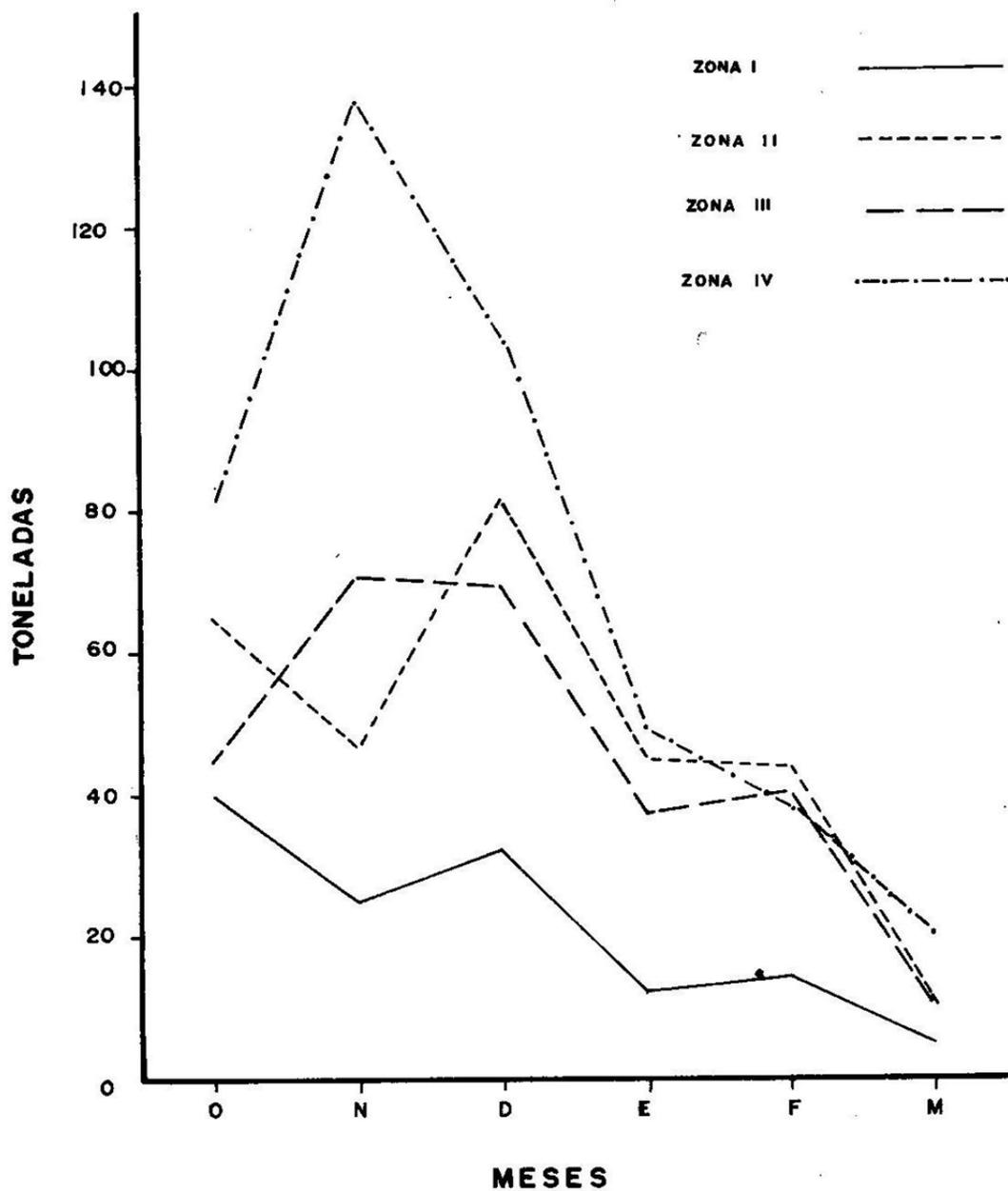


Fig. 3 Captura mensual de Langosta Roja por zonas. Temporada 1972-73.

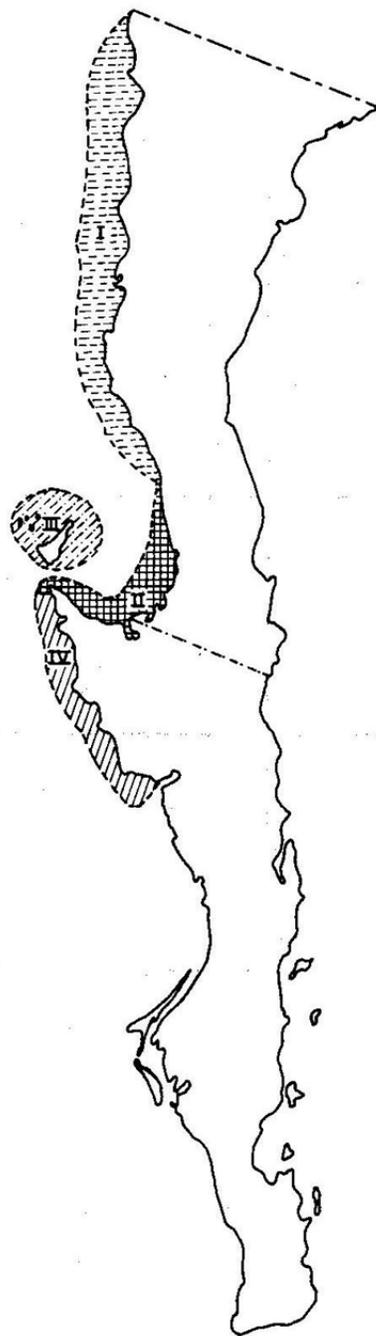


Fig. 3A. Zonificación del Area de Captura de Langosta Roja, registrada en Ensenada, B.C.

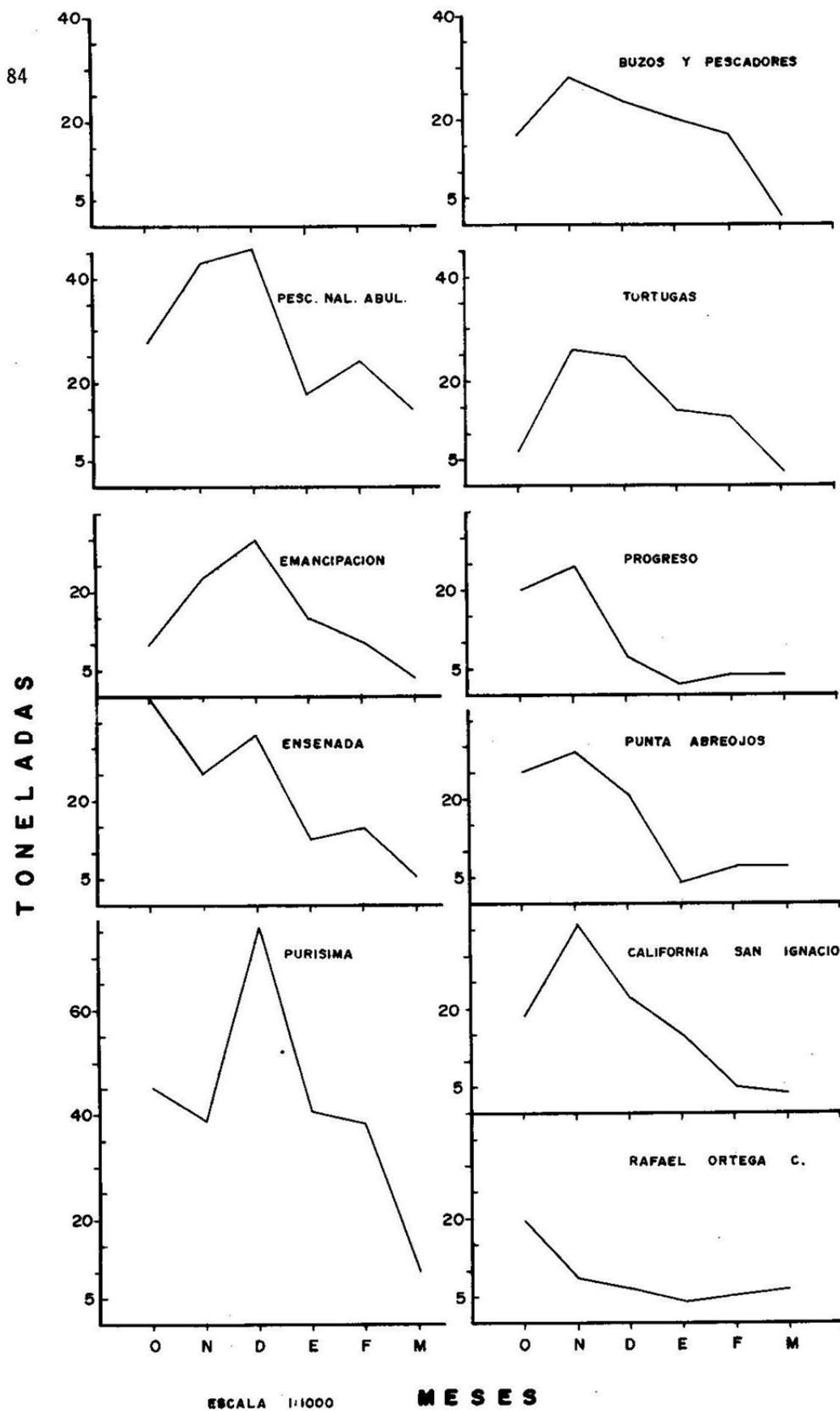


Fig. 4 Captura mensual de Langosta Roja por Cooperativa. Temporada 1972-73.

Cabe mencionar que la Cooperativa R. Ortega Cruz, tanto en la temporada que nos ocupa como en la anterior, presenta la captura más baja de todas las Cooperativas, lo cual se debe, por un lado, a que tiene el menor número de equipos langosteros y, por otro, a que gran parte de su área de captura carece de fondos rocosos que son el habitat apropiado de la langosta y por ello no es tan abundante el recurso como en otras áreas.

Captura mensual por zona. Con objeto de obtener una información comparativa para el análisis de la presente temporada (Fig. 3), se han agrupado las Cooperativas dentro de las zonas propuestas (Fig. 3-A) en el primer Informe Técnico (IMP/SI:111) según sus características ecológicas y de producción, como se puede observar en la Tabla II.

TABLA II. PRODUCCION DE LANGOSTA ROJA EN LAS DIFERENTES ZONAS DE CAPTURA DEL AREA ESTUDIADA, DURANTE LAS TEMPORADAS 1971-72 y 1972-73.

COOPERATIVAS	Zonas	TEMPORADA 71-72		TEMPORADA 72-73	
		Prod.Ton.	%	Prod.Ton.	%
Ensenada	I	92.3	9.7	139.9	12.2
R. O. Cruz y Purísima	II	203.3	21.3	299.6	26.2
Pesc. Nales. de Abulón y Buzos y Pescadores.	III	194.6	20.4	279.7	24.4
Bahía Tortugas, Emancipación, Calif. San Ignacio, Progreso y Punta Abreojos.	IV	464.8	48.8	424.6	37.1

El tonelaje aportado por cada zona a la captura global de langosta guarda el mismo orden en las dos temporadas que aquí se comparan, como se puede apreciar fácilmente en la Tabla anterior. La zona donde se capturó el mayor volumen fue la IV debido, a que agrupa mayor número de Cooperativas que el resto de las zonas y, por lo tanto, el esfuerzo de pesca es mayor. Por otra parte, creemos que las mayores capturas se deben obviamente también a que el recurso es ahí más abundante; por ejemplo: la zona I tiene una extensión de costa casi tres veces mayor que la zona IV; sin embargo, no produce ni la mitad que esta última. Esta afirmación es sólo de tipo preliminar y se podrá ratificar o rectificar en el momento que se cuente con datos suficientes del esfuerzo pesquero y de la captura por unidad de esfuerzo para cada zona. En orden decreciente, las zonas que le siguen en producción a la IV son la II, la III y la I.

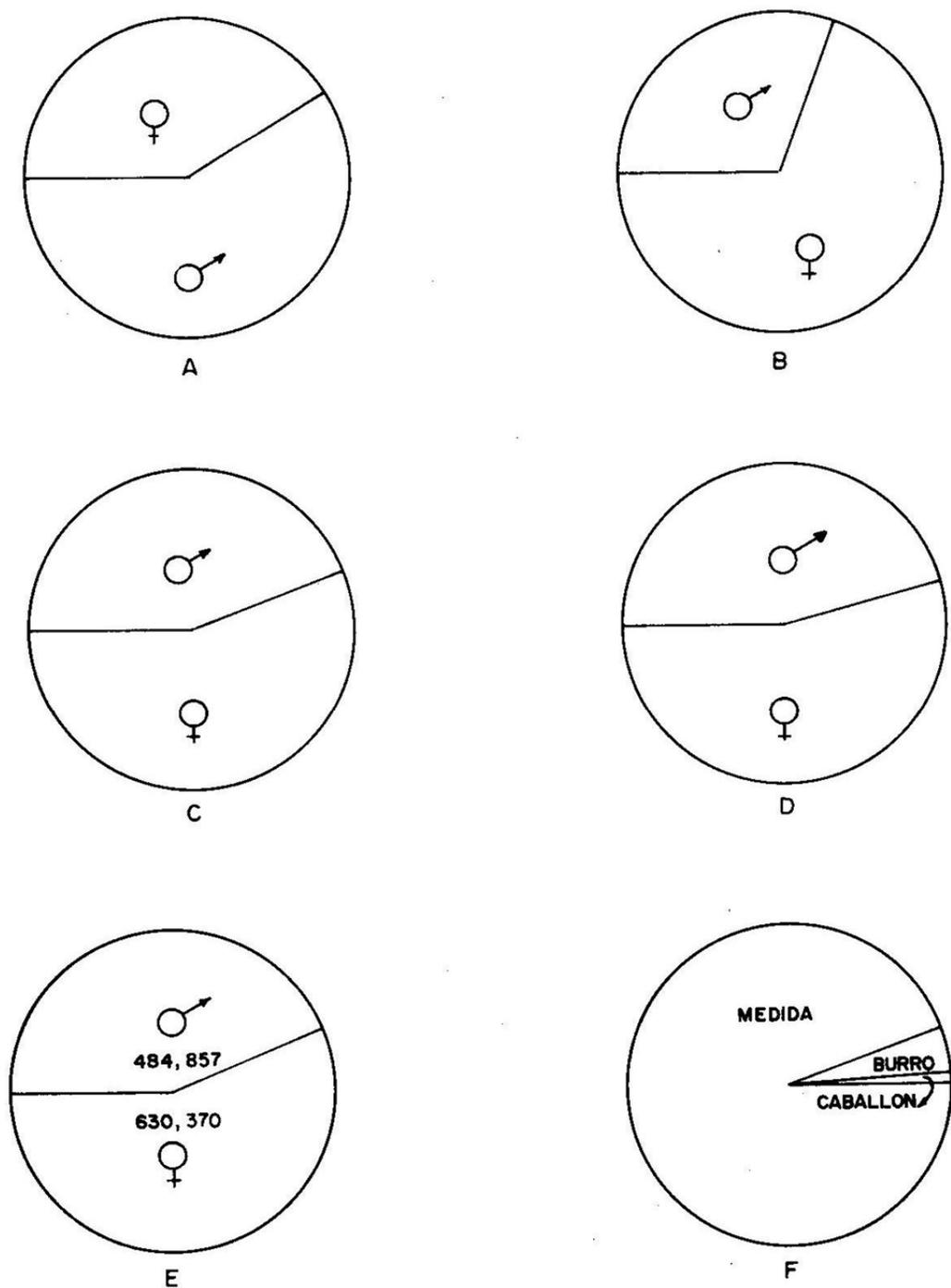


Fig. 5 Porcentajes de machos y hembras.
 A, B, C y D = Por zonas I, II, III y
 IV respectivamente.
 E = Total de individuos temporada
 1972-73.
 F = Por categoría comercial.

COMPOSICION DE LA CAPTURA

Composición total por sexos. En la temporada 1972-73, la captura total de langosta estuvo constituida por 1.115,227 individuos, de los cuales 630,370 corresponden a hembras (56.5%) y 484,857 a machos (43.4%) (Fig.5E); respecto a la temporada anterior (1971-72), se mantuvo el mismo porcentaje de sexos: 56.2% de hembras por 43.8% de machos. La relación de sexos en la temporada 1972-73 fue de 1.3 hembras por 1 macho (Tabla III).

Composición por categoría comercial. En la Fig. 5-F y Tabla III, se pueden apreciar los porcentajes en que aparecieron las diferentes categorías comerciales de langosta durante la temporada 1972-73. La categoría de "medida" fue la más abundante, aportando el 94.8% de la captura total; en la temporada anterior, su participación fue un poco mayor (97.0%). La categoría de "burro" representó el 4.2% de la captura total y la categoría de "caballón" aportó el 1.0%. En la temporada 1971-72 estas dos últimas categorías representaron: "burro" 2.4% y "caballón" 0.24% de la captura total.

En esta temporada, la relación de sexos en la categoría de "medida" fue la misma que en la de 1971-72, o sea, 1.3 hembras por 1.0 macho. Para la categoría de "burro" en la temporada pasada, la relación fue de 1.3 machos por 1.0 hembra; en la presente temporada esta relación se invirtió, ya que la proporción fue de 1.3 hembras por 1.0 macho. En la categoría de "caballón", la relación para esta temporada fue de 4.4 hembras por 1.0 macho, mientras que en la temporada anterior predominaron los machos.

TABLA III. COMPOSICION DE LA CAPTURA POR CATEGORIA Y POR SEXO DE LANGOSTA ROJA

CATEGORIA	NUMERO TOTAL EJEMPLARES		%		PROPORCION DE SEXOS		TALLAS MAS FRECUENTES. (mm)		RANGOS DE TALLAS. (mm)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	MINIMA	MAXIMA
MEDIDA	482 569	594 504	41.48	53.31	1.0	1.3	85-89	85-89	79	119
BURRO	20 182	26 394	1.81	2.38	1.0	1.3	115-119	110-114	100	139
CABALLON	2 126	9 472	0.19	0.85	1.0	4.4	140-144	135-139	120	195
TOTAL *	484 857	630 370	43.48	56.52	1.0	1.3				

180-A-7404-12

- * "Medida" Langosta con cefalotórax de 82.5 a 119 mm aproximadamente,
 ** "Burro" Langosta con cefalotórax de 110 a 139 mm aproximadamente,
 *** "Caballón" Langosta con cefalotórax de 120 a 195 mm aproximadamente.
 (Como puede verse, los tamaños mayores de una categoría y los menores de la siguiente se sobrepone debido a que es una clasificación de índole comercial).

En la temporada anterior, la relación de tallas para la categoría de "medida" fue la misma, mientras que en las otras dos categorías ("burro" y "caballón") los resultados fueron diferentes.

En la actual temporada, los individuos de tallas más grandes fueron capturados durante los primeros meses (octubre y noviembre) y correspondieron a la zona II; estos ejemplares, con tallas de cefalotórax de 195-199mm, fueron sumamente raros. Los ejemplares con cefalotórax menor a la talla mínima de captura (82.5mm) también fueron muy escasos (Figs. 6, 7, 8, 9 y 10).

Composición total por zona. De las cuatro zonas de estudio (Fig. 3 - A), la zona I (Tabla IV) es la única donde los machos fueron más abundantes que las hembras (Fig. 5 - A, B, C y D), en las tres categorías.

Composición mensual por zona. Como se puede apreciar en la zona II (Figs. 11 y 12), las hembras predominan en todas las tallas a lo largo de la temporada. En cambio, en las demás zonas (Figs. 13, 14, 15 y 16) se observa que predominan las hembras en las tallas inferiores, habiendo cierta proporcionalidad de hembras y machos en las tallas mayores. Sin embargo, en la zona IV, casi al final de la temporada, los machos predominan en las tallas mayores, mientras que las hembras son más abundantes en las menores.

CONCLUSIONES

1. Se registró un aumento global de 188 toneladas de langosta en la temporada 1972-73 con respecto a la temporada anterior.
2. La categoría de "medida" prácticamente es la que sostiene la pesquería, participando en la captura total con 95%. En la temporada 1971-72, la categoría de "medida" aportó el 97%.
3. Los grupos de tallas (longitud de cefalotórax) más frecuente en la captura total, tanto para hembras como para machos, fueron las de 82-89mm**; lo mismo se observó en la temporada anterior.
4. La relación de sexos se mantiene constante durante las dos temporadas analizadas. En la temporada 1972-73 fue de 57% de hembras y 43% de machos, lo cual da una relación de 1.3 hembras por 1.0 macho.

En la temporada 1971-72, tenemos 56% de hembras por 44% de machos, lo que arroja la misma relación.

** En realidad la talla menor con la que contamos, corresponde a la talla mínima 82.5mm de cefalotórax.

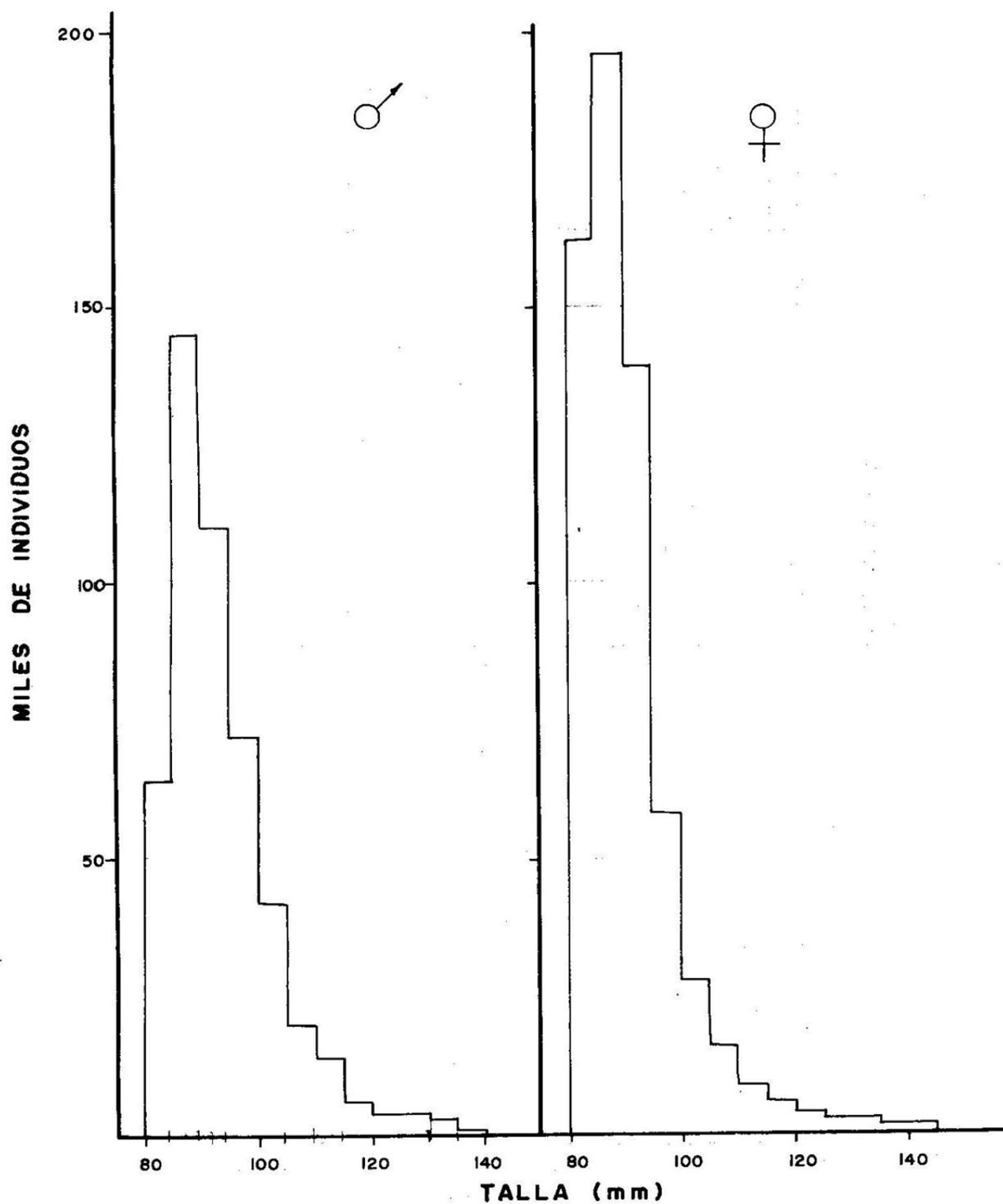


Fig. 6 Frecuencia Total de Tallas de Langosta Roja (machos y hembras), Capturados en la Temporada 1972-73.

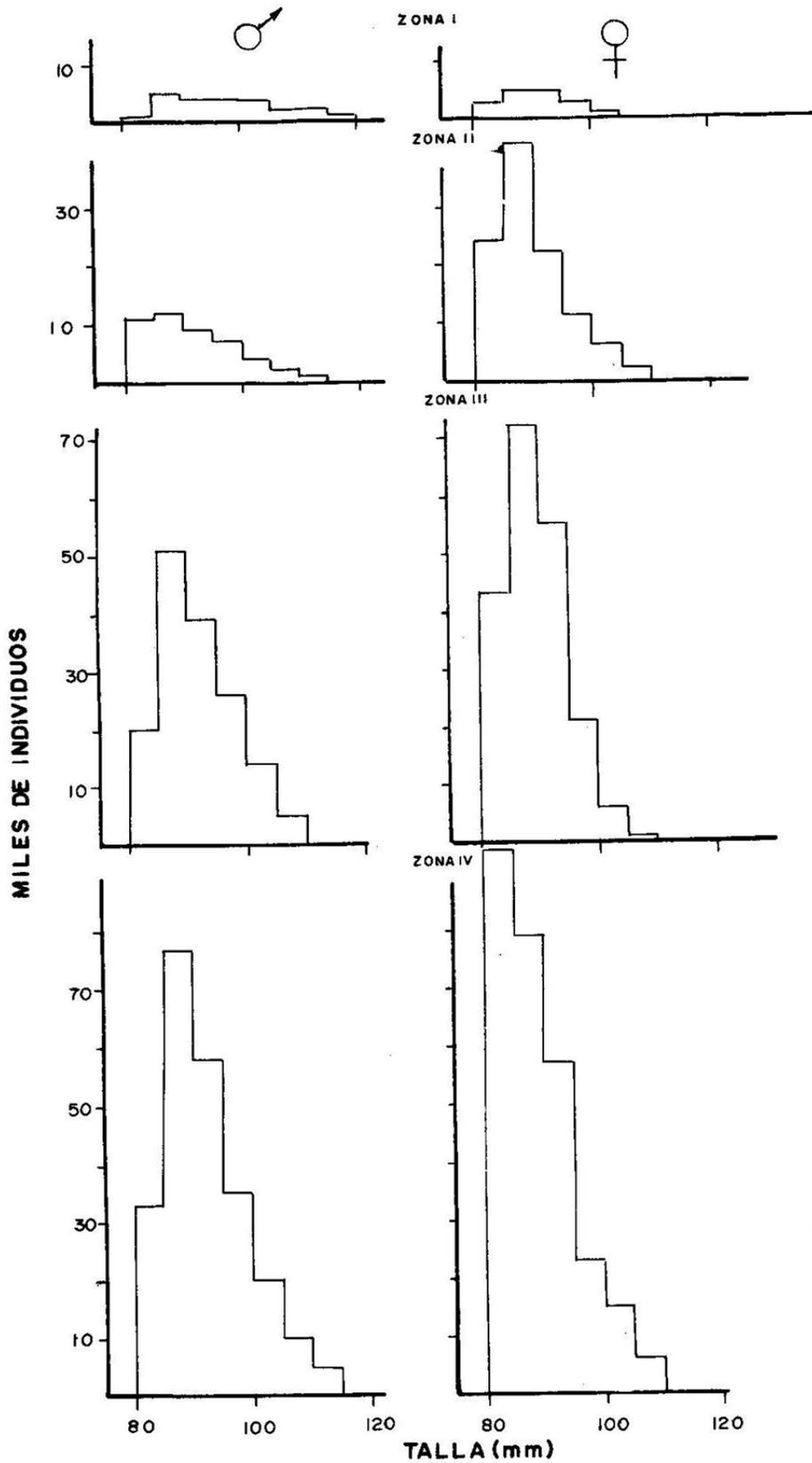


Fig. 7 Frecuencia de tallas de Langosta "de medida" Capturada en las Zonas I a IV.

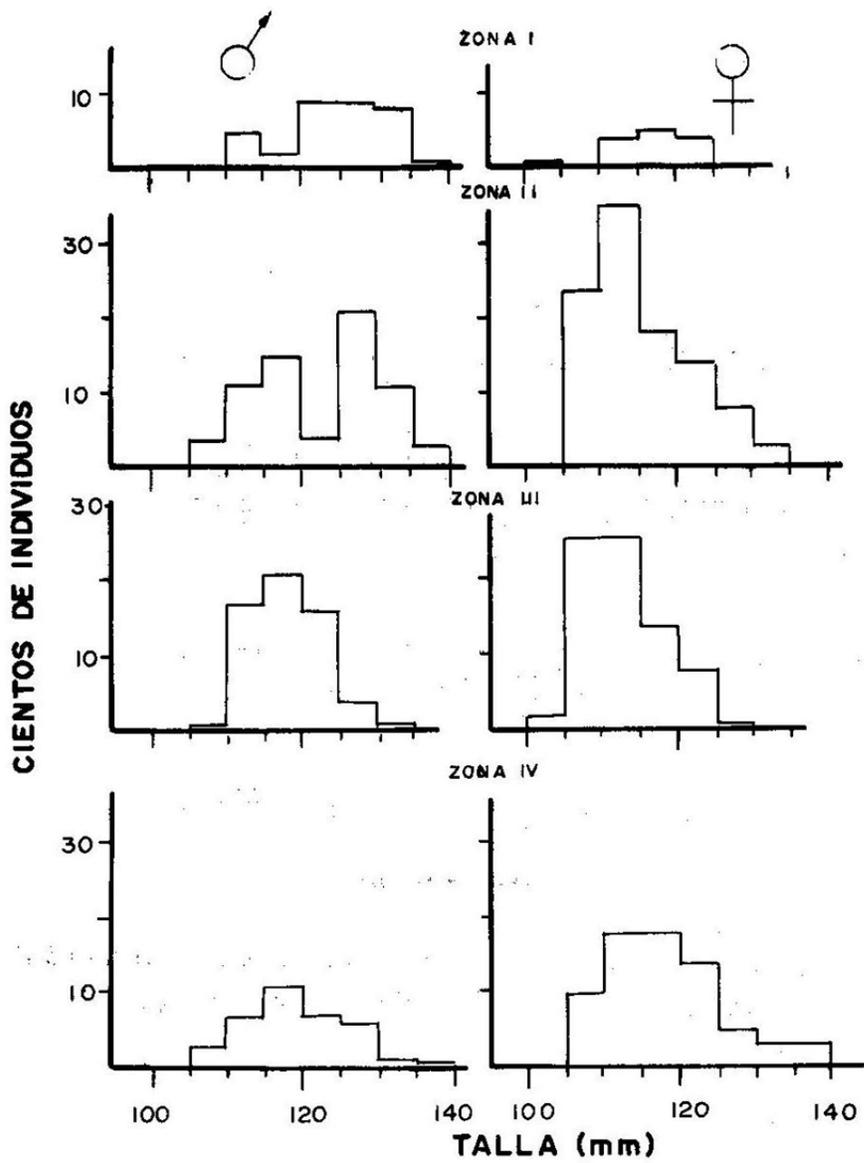


Fig. 8 Frecuencia de Tallas de Langosta "burro" Capturada en las Zonas I a IV.

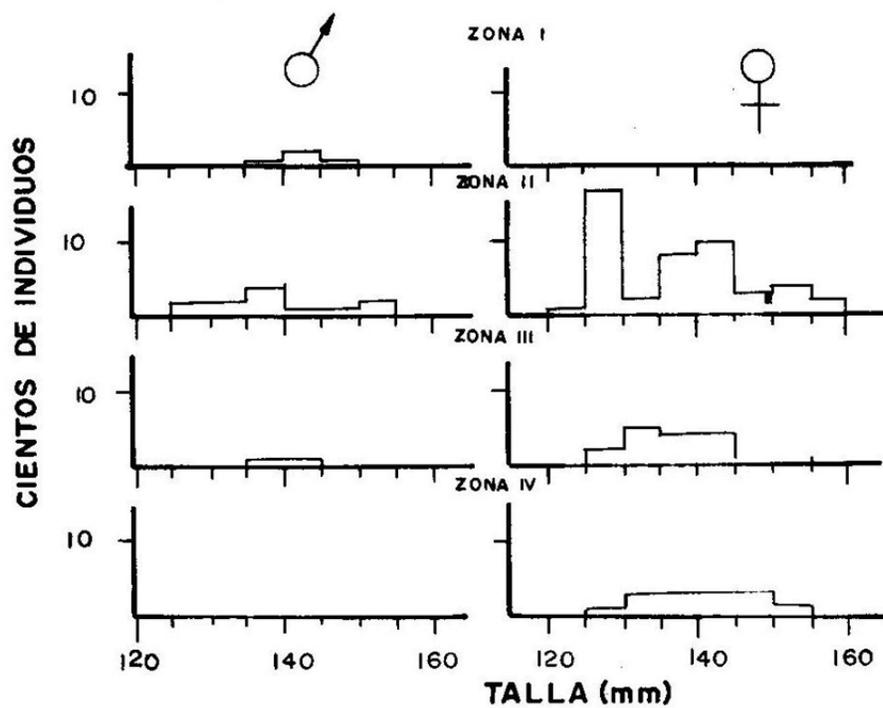


Fig. 9 Frecuencia de Tallas de Langosta "caballón" Capturada en las Zonas I a IV.

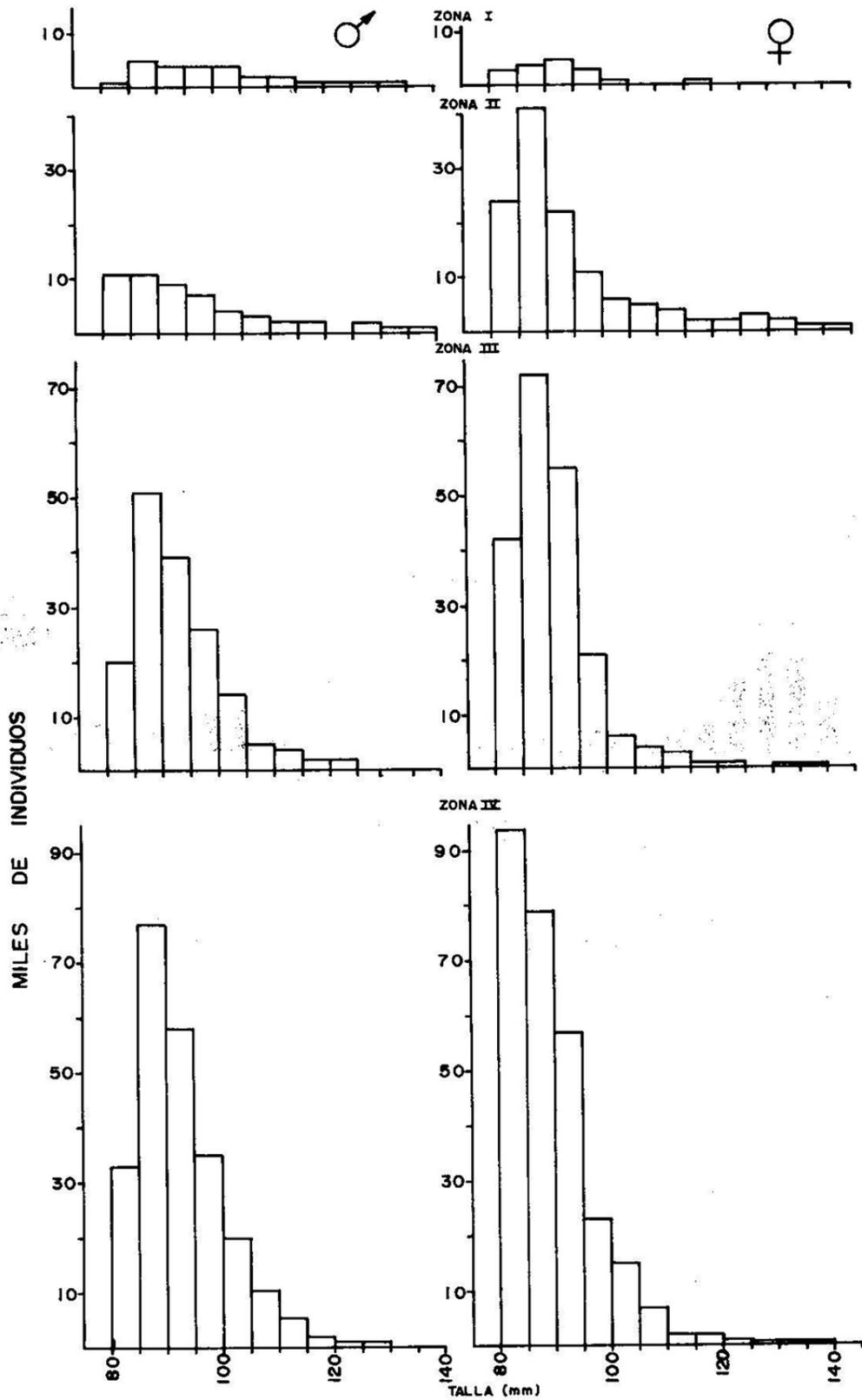


Fig. 10 Frecuencia de tallas de Langosta Roja (machos y hembras) por Zon (I, II, III y IV)

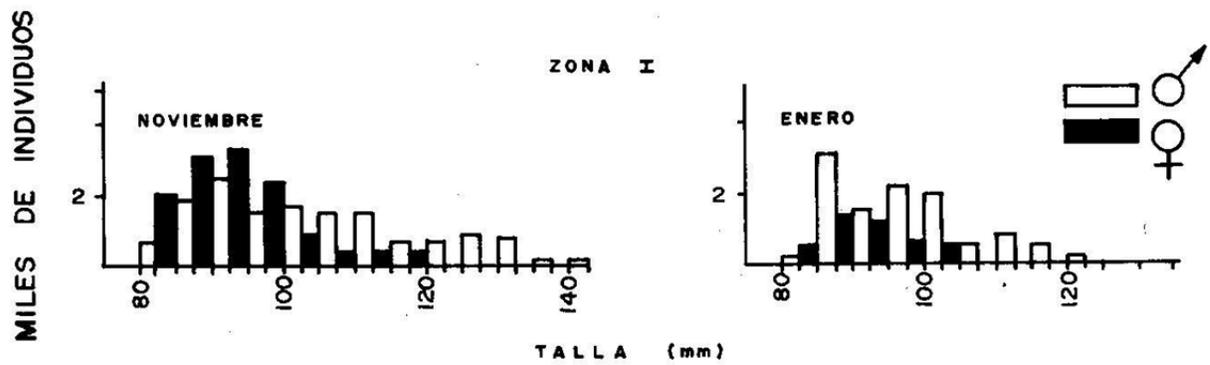


Fig. 11 Frecuencia mensual de Tallas de Langosta Roja (machos y hembras) capturadas en la Zona I.

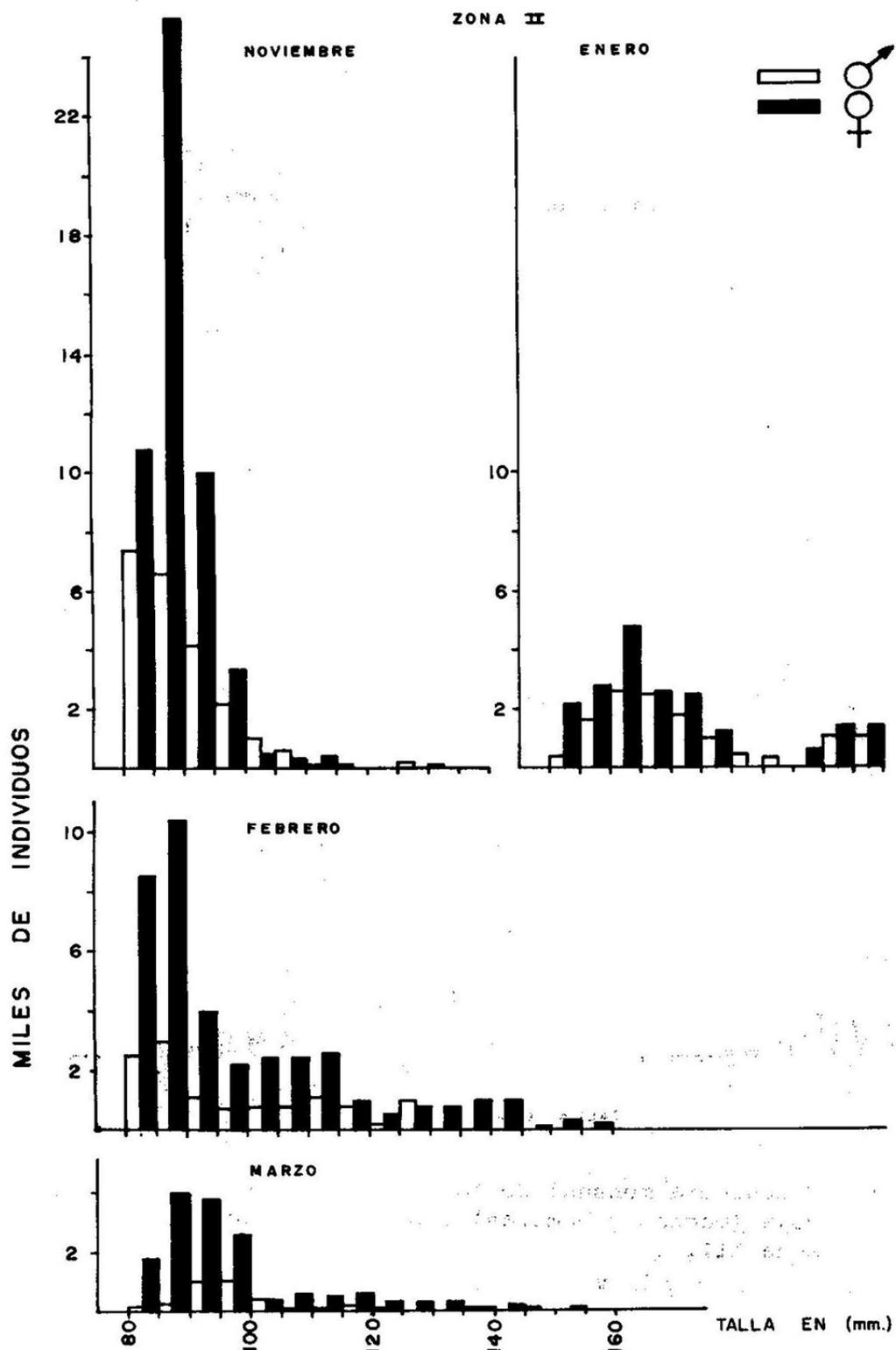


Fig. 12 Frecuencia mensual de Tallas de Langosta Roja (machos y hembras) capturada en la Zona II.

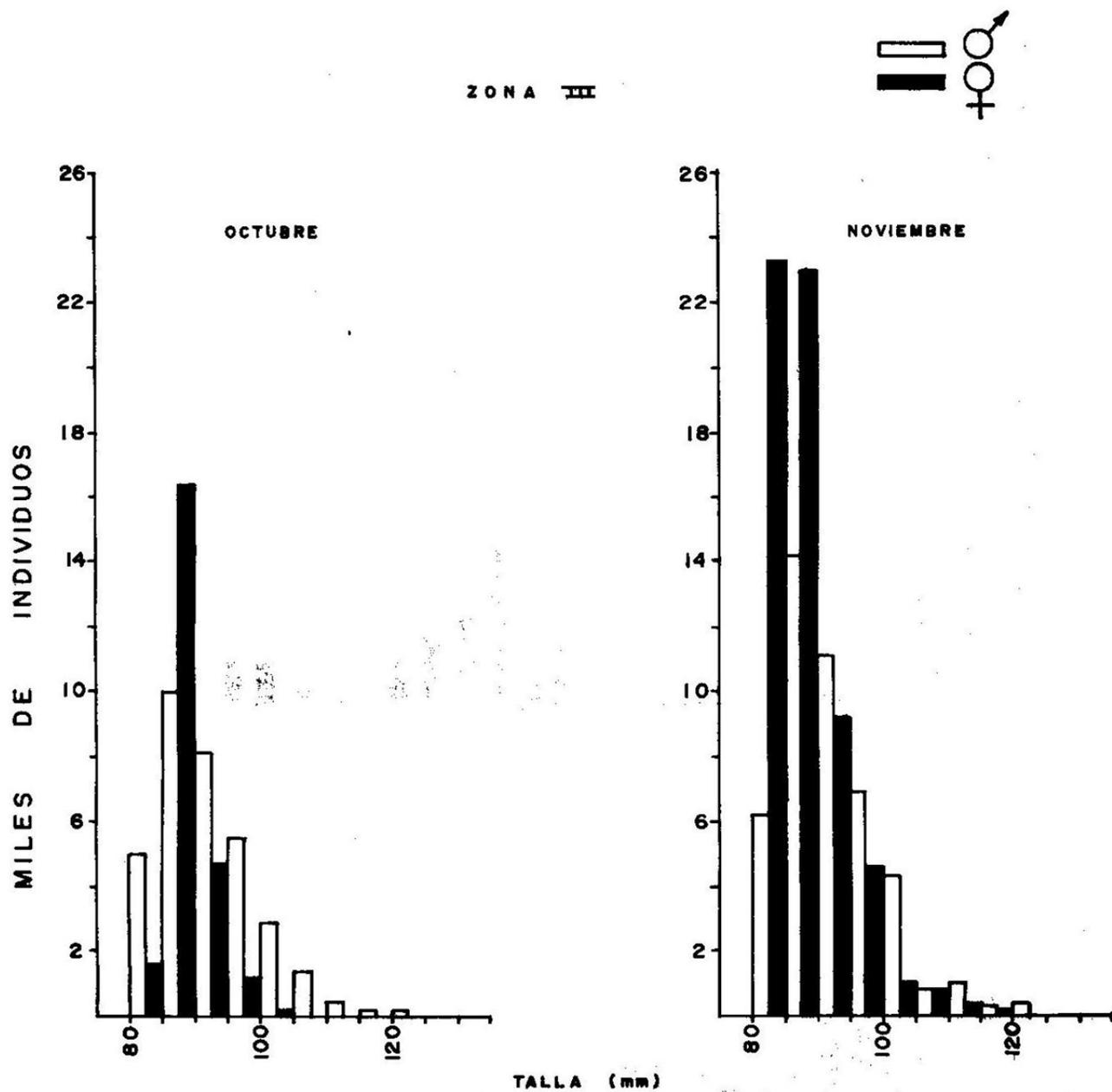


Fig. 13 Frecuencia mensual de tallas de Langosta Roja (machos y hembras) capturada en la Zona III.

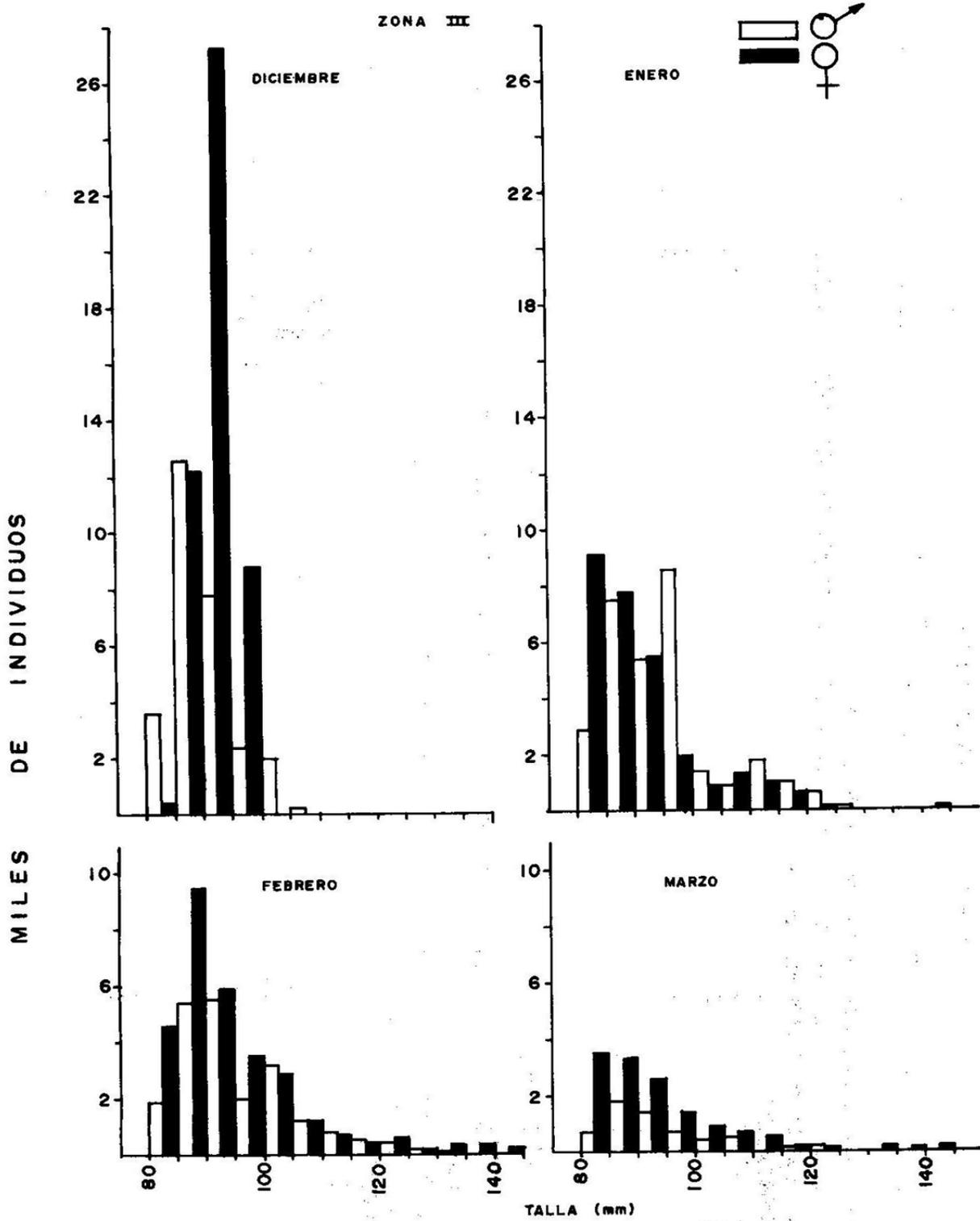


Fig. 14 Frecuencia mensual de tallas de Langosta Roja (machos y hembras) capturada en la Zona III

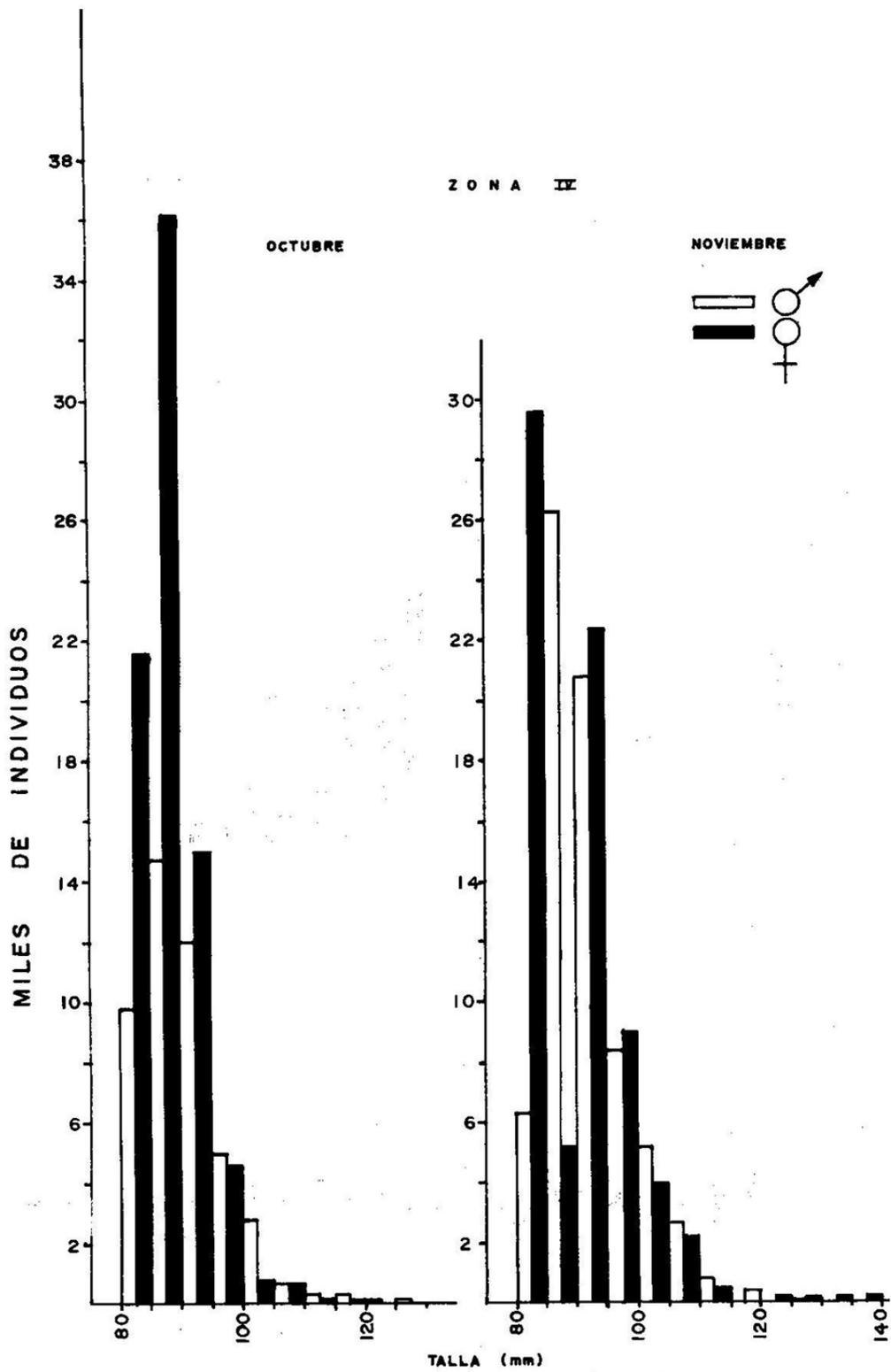


Fig. 15 Frecuencia mensual de tallas de Langosta Roja (machos y hembras) capturada en la Zona IV.

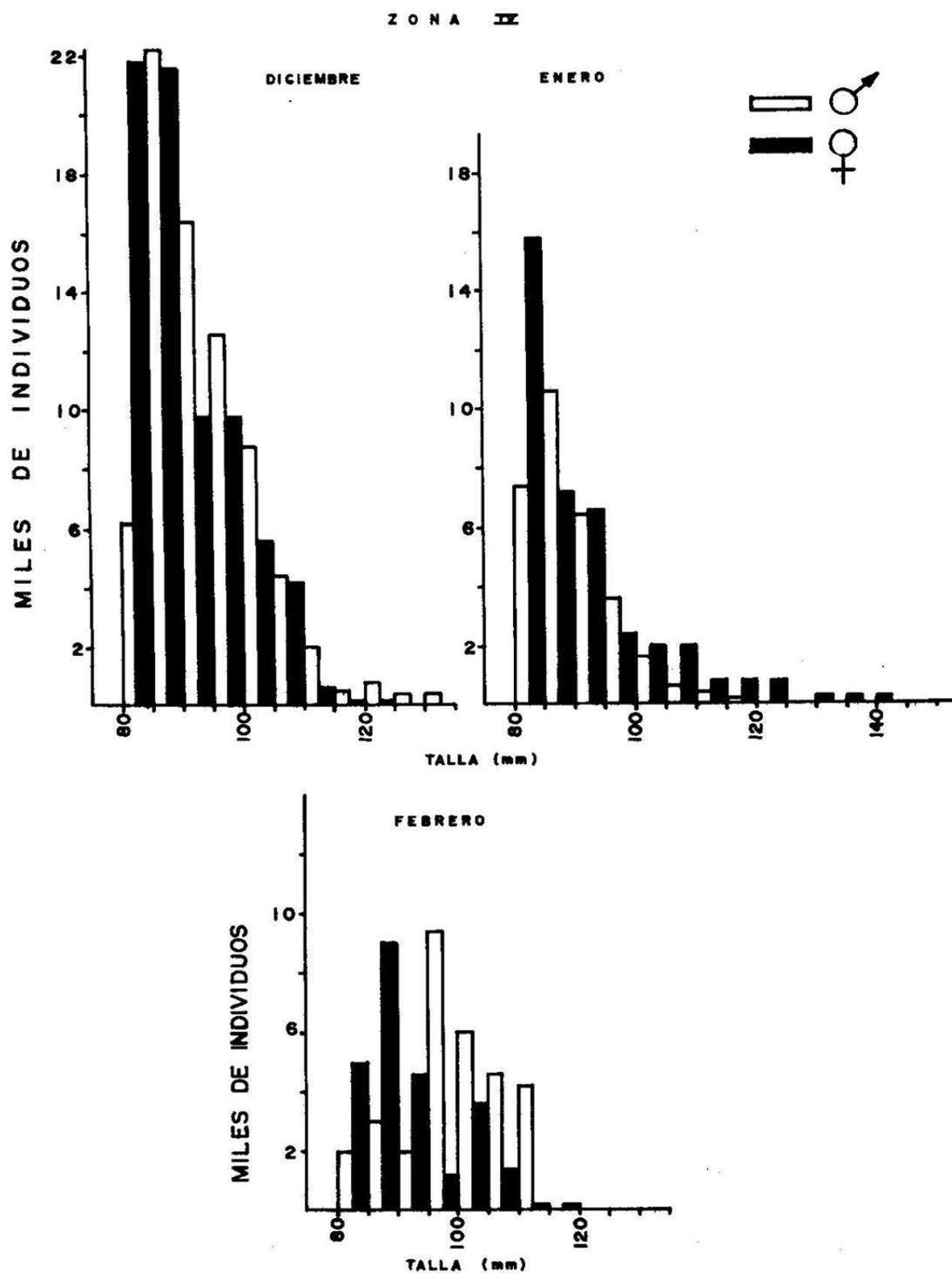


Fig. 16 Frecuencia mensual de tallas de Langosta Roja (machos y hembras) capturada en la Zona IV

TABLA IV PROPORCION DE LANGOSTA POR CATEGORIA, ZONA Y SEXO

ZONA	C A T E G O R I A . . .											
	M E D I D A				B U R R O				C A B A L L O N			
	No.Ind.	%	No.Ind.	%	No.Ind.	%	No.Ind.	%	No.Ind.	%	No.Ind.	%
I	21,702	57.0	16,408	43.05	3,595	73.74	1,280	26.26	476	89.47	56	10.53
II	44,702	29.73	105,669	70.24	6,852	40.23	10,182	59.77	1,287	16.29	6,612	83.71
III	158,596	44.45	198,175	55.55	6,074	43.62	7,851	56.38	265	13.38	1,716	86.62
IV	237,569	46.42	274,252	53.58	3,641	33.96	7,081	66.04	98	8.26	1,088	91.74
TOTAL	462,569	32.76	594,504	56.24	20,162	43.31	26,394	56.69	2,126	18.33	9,472	81.67

LITERATURA CITADA

Ayala M., Yolanda, J.Pineda B. y S.A. Guzmán del Prío.

- 1973 Explotación de langosta roja en el Estado de Baja California durante la temporada 1971-72. Análisis de la composición por tallas de la captura comercial. Inst. Nal. de Pesca. Serie Informativa. No. 11. p-1-5.

Chapa S., Héctor.

- 1963 La pesquería de langosta del Pacífico Mexicano. Dir. Gral. de Pesca e Inds. Conexas. Trab. Divulg. Dir. Gral. Pesca e Ind. Conexas, 7 (61): 1-12.
- 1964 Contribución al conocimiento de las langostas del Pacífico Mexicano y su pesquería. Dir. Gral. de Pesca e Inds. Conexas. Publ. Inst. Nal. de Inv. Biol. Pesq. 1 (6): 1-68.

Díaz de León C., Antonio J. y Jorge Pineda.

- 1974 Comparación de la producción pesquera de los años 1972-73, haciendo referencia a las especies de mayor interés económico y volumétrico en el estado de Baja California y en la parte noroccidental del Territorio. Bol. Inf. Est. Inv. Pesq. Ensenada, B.C. 11: 6-8.

Ramírez G., Rodolfo.

- 1956 Las langostas de México. Rev. Gral. Marina, 5a. Epoca 41/43:8-11.

Memorias del Simposio sobre Recursos Pesqueros Masivos de México
Ensenada, B.C., del 28 al 30 de septiembre, 1976

INFORME DE LA TEMPORADA DE PESCA 1973-74 DE LANGOSTA
ROJA (Panulirus interruptus). COMPOSICION DE LA CAP
TURA Y ESFUERZO DE PESCA EN EL NOROESTE DE BAJA CALI
FORNIA.

(*) Jorge Pineda Barrera

Y

(*) Antonio J. Díaz de León Corral

(*) PROGRAMA ABULON/LANGOSTA
Estación de Investigación Pesquera de Ensenada, B.C.N.
Instituto Nacional de Pesca. S.I.C.

Resumen

Con información de la captura total, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo para las cinco zonas de pesca estudiadas, así como la composición por intervalos de tallas de 5mm de largo de cefalotórax por sexos, se llevó a cabo un análisis en cada una de sus partes. Se discute ampliamente la similitud del comportamiento de las curvas de captura y de esfuerzo y la manera como afecta este último a la disponibilidad de las existencias pescables. Se compara la composición por tallas y sexos de la temporada actual con las dos anteriores, concluyendo que las variaciones observadas son muy leves, lo cual es uno de los indicativos de una población estable.

INTRODUCCION

Una de las pesquerías más importantes de la Península de Baja California lo es sin duda la de langosta roja Panulirus interruptus (Randall, 1840), no solamente por el monto económico que representan sus capturas (31 millones de pesos), sino además por las innumerables fuentes de trabajo que genera la pesca de tanpreciado crustáceo, pues tan sólo en el área de estudio que aquí se presenta, son aproximadamente unas mil familias las que dependen económicamente de él. (Avance Cooperativo 1974).

En México, el área más importante donde se captura langosta roja, se localiza en la parte media y superior de la costa Occidental de la Península de Baja California (Fig. 1). La captura obtenida de esta zona, se concentra y procesa totalmente en el puerto de Ensenada, B.C.N. Las capturas logradas por las Cooperativas que se encuentran del Sur de Punta Abreojos hasta Bahía Magdalena, son enviadas y procesadas en La Paz, B.C.S.

Existen dos trabajos anteriores: Ayala, *et. al.* (1973,1974) en los que se presentan los resultados de las temporadas de pesca 71-72 y 72-73 respectivamente. En el presente trabajo se citan los resultados obtenidos durante la temporada 73-74, sobre la composición de la captura en términos de tallas y sexos, esfuerzo de pesca y tendencia de la captura.

El propósito de este documento, es ahondar en el conocimiento de la pesquería en el área que va de Islotes Coronados a la laguna de San Ignacio (Fig. 1) y conocer el estado que guarda de temporada en temporada, la estructura de la población así como el efecto de la pesca sobre la misma.

Con el fin de que no se presenten posibles confusiones en párrafos subsecuentes y en algunas tablas y figuras, se usan los vocablos "equipo" y "marea", ambos términos regionales para designar el primero, a una embarcación langostera y el segundo, que designa una jornada diaria de trabajo y el producto logrado en esa jornada.

MATERIAL Y METODO

Para la realización del presente trabajo se usó la siguiente información:

- 1) Estadísticas oficiales de la Oficina de Pesca de Ensenada, sobre la captura mensual y total por temporada, de langosta roja por Cooperativa de cada categoría comercial en que se selecciona la langosta "medida", "burro" y "caballón".*

* "Medida" 27.5 a 34.0cm de longitud total, } De la base de las antenas
 "Burro" 34.0 a 40.5cm de longitud total y } a la punta de la cola.
 "Caballón" 40.5cm en adelante.

- 2) Estadísticas de la Oficina de Pesca de Ensenada de la captura total de las últimas nueve temporadas de pesca.
- 3) Datos de la composición por tallas y sexos de la captura comercial, obtenidos mediante los muestreos realizados en la planta cocedora de la Federación de Cooperativas de Ensenada.

El muestreo se realiza tomando la longitud del cefalotórax, por ser más constante y menos difícil de medir; se emplea el milímetro como unidad -redondeándose al número inmediato anterior.

En este tipo de muestreos, son muy importantes los factores de ampliación, o sea, la relación entre el peso muestreado de equis categoría comercial y el peso total descargado de esa categoría. Para los factores de ampliación, se siguió parte del método descrito por Gulland (1971).

$$R = \frac{W}{w} = \text{factor de ampliación}$$

donde: w = peso del tamaño de la muestra
 W = peso total desembarcado de esa categoría
 R = factor de ampliación.

De esta manera, obtenemos el número de individuos de cada sexo en intervalos de 1mm desembarcados ese día por la Cooperativa muestreada.

Para la composición mensual se emplea un factor de ampliación similar:

$$R_1 = \frac{W_1}{w_1} = \text{factor de ampliación}$$

donde: w_1 = peso total desembarcado en el día que se tomó la muestra de una determinada categoría.
 W_1 = peso total desembarcado de esa categoría en el mes
 R_1 = factor de ampliación.

Los resultados obtenidos de este segundo factor de ampliación que son número de individuos por sexos y tallas en el mes para equis Cooperativa, son agrupados en intervalos de talla de 5mm a partir de los cuales se hace el análisis de la estructura de la población.

- 4) En las oficinas de las Cooperativas y en sus principales campos pesqueros, por medio de censos y entrevistas fue obtenida la información que se usó para medir el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo:

- a. Número de equipos con que opera cada Cooperativa.
- b. Número mínimo, máximo y promedio de trampas, usadas en los diferentes campos pesqueros de cada Cooperativa.
- c. Número mínimo, máximo y promedio de "mareas" o días de pesca durante cada mes de la temporada de pesca.

Por no existir estadísticas oficiales sobre el registro del esfuerzo de pesca, la disponibilidad de datos adecuados de este tipo es bastante limitada y, debido a la necesidad de contar con alguna medida del esfuerzo, por gruesa que ésta sea, se tomaron en cuenta los siguientes factores para determinar cuál sería la unidad de esfuerzo más apropiada:

1. El número de equipos con que opera cada Cooperativa es el mismo desde el inicio hasta el fin de la temporada. Sólo en casos excepcionales hay una variación (+) de dos equipos. Por ejemplo, no se presentan casos de que una Cooperativa deje de operar una tercera parte o la mitad de sus equipos.
2. El número de "mareas" o jornadas de trabajo por embarcación para cada mes es más o menos uniforme dentro de cada Cooperativa y se puede decir que dentro del total de Cooperativas, esta uniformidad en cuanto a los días de pesca en un mes, obedece principalmente a la influencia de las condiciones del tiempo, tales como las marejadas o resacas clásicas del invierno que cuando dejan sentir su fuerza, se generalizan a todo lo largo de la zona que cubre el presente estudio. En la región norte, Zona I y parte de la II, (Fig. 1), de Punta Eugenia (incluyendo Islas Cedros y Natividad) hasta Islotes Coronados, las resacas del Oeste son las que afectan la pesca. De Punta Eugenia a Punta Abreojos, el mal tiempo tiene una influencia mayor ya que esta zona se ve afectada por las resacas del Oeste y del Sur. Estas últimas con una aparición casi periódica a principios de temporada en el mes de octubre.
3. Por las características de las embarcaciones cuyo radio de acción no es mayor de 15 millas náuticas en promedio; por sus dimensiones que oscilan entre 5 y 6m de eslora, limitando así el cupo de trampas cuando son movidas de un sitio a otro; por el esfuerzo físico que representa izar las trampas manualmente (en otros países, Australia, Japón, Sud Africa, Nueva Zelandia, etc., usan embarcaciones de 10 a 30 m de eslora, equipadas con malacates) y el tiempo que requiere la búsqueda de carnada suficiente y apropiada para cebar un número muy grande de trampas, el número promedio usado por equipo o embarcación para toda el área, es de 45. Existen casos extremos de equipos que operan con 25 ó 30 y otros hasta con 70 y 80 trampas, pero son casos aislados.

Como unidad de esfuerzo se usó la combinación de arte de pesca y tiempo, que fue trampas/noche. El cálculo de la captura por unidad de esfuerzo se hizo de esta manera:

- 1) La captura total por mes se dividió entre el número total de trampas (esfuerzo).

$$\text{c.u.e.} = \frac{\text{C.T.}}{\text{E}}$$

- 2) El valor obtenido es una medida de la captura por unidad de esfuerzo por mes, el cual se dividió entre el número total de jornadas de pesca, tomándose el cociente como el valor calculado.

C.T. = captura total

E = Esfuerzo = No. total de trampas/noche o jornadas de pesca.

Se calculó el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo para las cinco zonas en que se ha dividido el área de pesca, usando como unidad, trampas/noche.

RESULTADOS

Captura total, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo Durante la temporada 1973-74 en el área principal de pesca de la costa Occidental de Baja California, desde Islotes Coronados hasta Punta Abreojos (Fig. 1), se capturaron un total de 1,010 toneladas métricas de este crustáceo (Fig. 2). Operaron en esa área de pesca, 338 embarcaciones o equipos langosteros.

Comparando la captura registrada en la misma región durante la temporada anterior (Tabla I) con la actual, hubo un decremento de 133 toneladas métricas, pese a que el esfuerzo aplicado fue mayor en la de 1973-74, en que trabajaron 363 embarcaciones y en la temporada 72-73 operaron 329 equipos, lo que arroja una diferencia de 34.

En la Fig. 13 se observa la captura, el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo. A excepción del mes de diciembre en que disminuyó un poco el esfuerzo y en marzo a fin de temporada en que se nota un marcado descenso, en los meses restantes el esfuerzo aplicado es casi uniforme.

Captura total y mensual por zona La zona II fue la que aportó el mayor tonelaje a la captura con 435 toneladas y la que presentó la captura más baja fue la V con sólo 9 toneladas. De manera más clara, esto y la captura total mensual de cada zona, se puede apreciar en la Tabla IV.

En la Fig.5 se observa que con excepción de la zona III, todas las demás lograron su máxima captura en el mes de octubre, siguiendo un descenso gradual hasta diciembre; salvo la zona IV que se mantuvo casi al mismo nivel de su captura en el mes anterior, el resto de las zonas manifiestan un incremento de diferente intensidad durante el mes de enero; posteriormente, en febrero y marzo vuelve a descender.

En las Figs. 14 y 15 así como en las Tablas XII a XVI, se ve de manera más clara cual fue el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo durante cada mes en las cuatro zonas en que se ha dividido el área de trabajo. La zona II que fue donde se obtuvo la máxima captura, también fue donde se aplicó el mayor esfuerzo de pesca. En orden decreciente le siguen la zona III, zona I y zona IV; el esfuerzo más bajo se aplicó en la zona V, Tabla XVI.

Captura total por mes Puede decirse que el comportamiento de la captura quedó dentro del patrón normal de comportamiento; es decir, siguió un orden decreciente tal como se contempla en las temporadas anteriores. Durante el mes de octubre que marca el inicio de la temporada, se capturó el mayor volumen con 383 toneladas, le sigue noviembre con 227 toneladas; posteriormente, en el mes de diciembre se nota una baja muy sensible con 109 toneladas; en el mes de enero, la captura se incrementa llegando a las 129 toneladas. En febrero, la producción sufre otro descenso con sólo 99 toneladas, para lograr en marzo al final de la temporada, una captura de 61 toneladas (Fig. 2).

El esfuerzo de pesca, aunque es de una mayor constancia, su tendencia es algo similar a la seguida por la captura (Fig. 13).

Captura total por Cooperativa A manera de antecedente, debe citarse que durante las tres últimas temporadas, las Cooperativas Purísima y Pescadores Nacionales de Abulón han ocupado los dos primeros lugares en la producción. En la Fig. 3, se muestra el orden que guardan las Cooperativas atendiendo al monto de su producción. Los cambios más importantes sufridos en la temporada actual en relación con la anterior, son los siguientes: Purísima, Ensenada, California de San Ignacio y Emancipación (Tabla I) con drásticos descensos del orden de las 92, 47, 40 y 17 toneladas respectivamente.

Los casos más notorios en los incrementos de producción fueron experimentados por las Cooperativas Punta Abrejos y Progreso con aumentos de 37 y 17 toneladas respectivamente. El resto de las Cooperativas tuvieron incrementos o decrementos que no superaron las 15 toneladas. El caso de la Cooperativa Gustavo Díaz Ordaz ofrece la cifra más baja, pues su producción total fue de 9 toneladas (Tabla I).

La variación porcentual de cada Cooperativa durante los cinco y medio meses de pesca, se observa en la Tabla II. En la Fig. 4, se muestra claramente el monto mensual de la captura de cada una de las 11 Cooperativas.

COMPOSICION DE LA CAPTURA

Composición total por sexos y tallas Se estimó que la captura total estuvo constituida aproximadamente por 1.221,491 individuos, de los cuales 659,818 fueron hembras y 561,673 fueron machos, lo que arroja un 54% y un 46% en forma respectiva. La relación de sexos fue de 1 macho por 1.7 hembras. Incluyendo machos y hembras, los grupos de talla (largo cefalotórax) más abundantes son los cinco primeros, los que suman un total aproximado del 90% de la captura, de manera bastante notoria, el grupo 85-89 es el más abundante (Fig. 6).

Composición total por sexos y tallas para cada zona En las cinco zonas de estudio, las hembras fueron más abundantes que los machos, la relación de sexos fue de 1 macho por 1.1 hembras en las zonas I, II y III; en la zona IV fue de 1 macho por 1.2 hembras; en la zona V se encontró la relación más alta y fue de 1 macho por 1.3 hembras (Fig. 7).

En todas las zonas, el grupo de talla más abundante fue el de 85-89. En las zonas I y IV se encuentran las tallas más grandes (Tablas V y VIII) las cuales quedan en los intervalos de 190-194 y de 175-179 respectivamente. En las zonas II y III los intervalos de 80-84 y de 85-89 son los más abundantes, en estas dos zonas los grupos de talla más chicos (Tablas VI y VII Fig. 7), se ven mejor representados que en el resto de las zonas.

Composición mensual por zona Ya que una descripción textual de la composición de sexos y grupos de talla en cada zona, más que aclaratoria, resultaría confusa y tediosa por la cantidad de pequeñas descripciones que se tendrían que ir haciendo en cada mes; se optó por referir la composición mensual por zona únicamente a las figuras, de la 8 a la 12, las cuales creemos que son más explícitas por sí solas que cualesquier descripción que de ellas pudiera hacerse.

DISCUSION

Con un esfuerzo de pesca que no presenta variaciones muy grandes en su intensidad, el comportamiento de la curva de captura presenta un patrón muy característico y similar al de temporadas anteriores; una captura máxima al principio con una depresión casi continua hasta el último mes de pesca (Fig. 13). Esta depresión continua de la captura por unidad de esfuerzo, está indicando una disminución en la disponibilidad, también en forma gradual.

La disminución en la disponibilidad del "stock" pescable se puede atribuir a dos causas principales: 1) A causa de la pesca y 2) Migraciones.

En el primer caso el efecto del esfuerzo de pesca que es prácticamente sostenido (las variaciones que hay son debidas principalmente al mal tiempo) y la captura por unidad de esfuerzo que desciende en forma gradual, semejante a lo que sucede con la curva de captura, nos están indicando más bien, que el descenso de la disponibilidad sea consecuencia de que el "stock" pescable se vea diesmado constantemente y no haya una reposición de individuos por falta de reclutas durante la temporada de pesca.

Si existiera un reclutamiento continuo durante la época de pesca, como sucede en otras especies de langosta en que hay un reclutamiento a todo lo largo del año, habría variaciones muy marcadas en la disponibilidad, que serían registradas en la captura, en algunos casos a media temporada o al final, lo cual nunca sucede.

Dentro de la tendencia descendente de la curva de captura, casi siempre hay un ligero incremento en el mes de enero (Figs. 2 y 13); pero es debido por un lado a que el mes anterior, diciembre, el esfuerzo y la captura por unidad de esfuerzo (Fig. 13, Tablas X a XV), se ven limitados por las fuertes marejadas que tienen lugar durante el invierno, pero sobre todo en ese mes; esto hace que en enero, cuando mejora el tiempo, la captura sea incrementada con respecto a su mes anterior. Por otro lado, a principios de enero en la zona I se inicia el apareamiento de sexos, este fenómeno indica sin lugar a dudas una mayor abundancia de reservas (energía) de los organismos que están prestos a reproducirse, lo cual se refleja inmediatamente en el peso de las langostas y en consecuencia en las capturas; para langostas hembras y machos comprendidas entre las 82.5 a 100mm de cefalotórax, se registran incrementos de peso entre los 100 y 150 gramos; es por esto que opinamos que estos dos fenómenos: Mal tiempo e inicio de la época de reproducción son los principales causantes de ese repentino y aparentemente inexplicable levantamiento de la curva de captura que ocurre en enero o febrero. En las zonas restantes II, III, IV y V (Excepto V por carencia de información), el inicio de la época reproductiva sigue ese mismo ordenamiento escalonado; es decir, el apareamiento se inicia de Norte a Sur: Enero Zona I, Febrero zonas II y III y fines de febrero y marzo, zona IV, lo que en parte nos explica lo reflejado en la curva de captura de cada zona (Fig. 5).

Así tenemos que la densidad por área de las existencias pescables se ve afectada y reducida, puesto que (se siguen pescando en gran número de individuos por abajo de la talla mínima legal de captura) las áreas generales de pesca así como los caladeros y las profundidades a que se pesca, son los mismos y no varían de temporada a temporada. Si a esto aunamos el hecho de que esta pesquería debido a sus características particulares, es altamente selectiva ya que si en el arte de pesca se capturan individuos por abajo de la talla mínima legal de captura (82.5mm), el pescador al izar sus trampas

a la embarcación, selecciona los ejemplares mayores de esa talla y los que no la dan, son devueltos al mar integrados aproximadamente en un 50% por individuos de 75 a 82mm de cefalotórax, que son presumiblemente los próximos reclutas en la siguiente temporada de pesca, una vez que muden y puedan crecer durante el siguiente verano, este primer punto de apoyo queda así más fundamentado.

En el segundo caso, o sea que la disponibilidad se vea afectada por grandes desplazamientos de las langostas, determinados fundamentalmente por cambios ambientales físico-químicos con una respuesta de tipo fisiológica y de comportamiento en las distintas fases de cualquier población, es indudable que la hay; pero en nuestro caso se desconocen con precisión la magnitud, dirección y periodicidad de los desplazamientos; por tal motivo, creemos que su influencia en la disponibilidad del "stock" pescable, no es muy determinante. A este respecto, la información con que contamos es la valiosa experiencia del pescador. Ahora, si las grandes migraciones tuvieran lugar a principios de temporada, no serían explicables las máximas capturas en octubre y noviembre y por otro lado, el pescador cala sus trampas en esos meses desde la zona de entremareas hasta las 15 brazas aproximadamente; de diciembre en adelante se van desplazando a mayor profundidad hasta fines de temporada en que pescan aproximadamente hasta 30 y 35 brazas. Esto nos está indicando que es a mediados o a fines de temporada (diciembre a febrero), cuando se inicia una migración hacia aguas más profundas que es de tipo reproductora según Linberg (1955).

Resumiendo, podemos decir que el efecto de la pesca es factor determinante en la disponibilidad sobre todo de los individuos sexualmente maduros y, las migraciones de tipo reproductivo, lo son en menor grado.

CONCLUSIONES

- 1) En la temporada 1973-74 el esfuerzo de pesca fue mayor y la captura menor con respecto a la de 1972-73.
- 2) Durante la temporada 1972-73 el número de langostas capturadas fue menor que en la actual, 106,000 aproximadamente, lo cual indica que la captura obtenida en 73-74 estuvo constituida por individuos de menor peso, cuya causa podría deberse a una menor disponibilidad de alimento y una mayor competencia interespecífica.
- 3) Tomando como base las tres temporadas analizadas y la captura total por categoría comercial de 9 temporadas anteriores, podemos decir que dentro del área estudiada en la parte media y sur de la zona I se encuentran las tallas más grandes, 190-194mm de cefalotórax y en la zona IV le siguen las tallas de 175-179, mientras que en la parte media (Zonas II y III), exceptuando Isla de Cedros, es manifiesta la abundancia de

tallas chicas. Esto nos sugiere una distribución espacial de la población en áreas de crecimiento, engorda o de reproducción.

- 4) La pesquería es sostenida prácticamente entre un 83 a 90% por tallas de 82.5 a 100mm de largo de cefalotórax. Con variaciones muy leves; lo mismo se observa en temporadas anteriores.
- 5) La relación de sexos sufrió una ligera alteración con respecto a las dos temporadas anteriores:

71-72	72-73	73-74
o	o	o
1:1.3	1:1.3	1:1.1

Esta relación en cierta forma nos está indicando que al menos en el lapso de esas tres temporadas no hubo cambios profundos en la población, lo cual es uno de los aspectos característicos de una población más o menos estable.

- 6) Los grupos de tallas más frecuentes en la captura total, tanto para machos como para hembras, fueron los de 85-89, igual que en las temporadas 1971-72 y 1972-73.
- 7) El mes de máxima disponibilidad es octubre, la que va siendo afectada por el esfuerzo de pesca, conforme transcurre la temporada.
- 8) La captura total y la captura por unidad de esfuerzo son de un comportamiento y tendencias similares.
- 9) El esfuerzo de pesca presenta pocas variaciones, las cuales no son muy marcadas a lo largo de la temporada de pesca.
- 10) Las migraciones de tipo reproductor por tener lugar casi a fines de la temporada, poco afectan a la disponibilidad.
- 11) Debido a que durante la época de pesca, los individuos del stock pesable no tienen incrementos de talla, pues no mudan en esa época, se cree que sólo hay un reclutamiento anual.
- 12) Finalmente, la tendencia general de la captura durante las últimas 9 temporadas de pesca es ascendente.
- 13) Bajo el actual sistema de pesca y con el esfuerzo que se aplica, es difícil que las capturas se incrementen considerablemente; se incrementarán probablemente debido al mayor peso de los individuos como ha sucedido en la temporada 72-73, o al descubrirse nuevas áreas de pesca.

14. Para análisis posteriores que permitan emitir una opinión sobre las condiciones que guarda la pesquería entre otras cosas también importantes, es necesario conocer con mayor profundidad la estructura de la población de la parte no pescable, de la cual una fracción es retenida por las trampas langosteras y es devuelta al mar, sin que se tenga hasta ahora una idea de como está constituida.
15. Se recomienda explorar nuevas áreas de posible interés como por ejemplo los "bajos" que se encuentran frente a la costa y que no son accesibles con la actual flota, en los cuales sería menester usar embarcaciones grandes y adecuadas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren hacer patente su agradecimiento al Biól. Sergio A. Guzmán del Prío y al Oc. Oscar Alberto Pedrín Osuna, por su valiosa revisión y crítica hechas al presente trabajo.

LITERATURA CITADA

Ayala M., Yolanda, Pineda B., Jorge, Guzmán del Prío, S.A.

1973 Explotación de langosta roja en el Estado de Baja California durante la temporada 1971-72. Análisis de la composición por tallas de la captura comercial. INP/SI: 111, 5 pp.

Ayala Martínez, Y., Pineda B. Jorge, Díaz de León Corral, A.J.

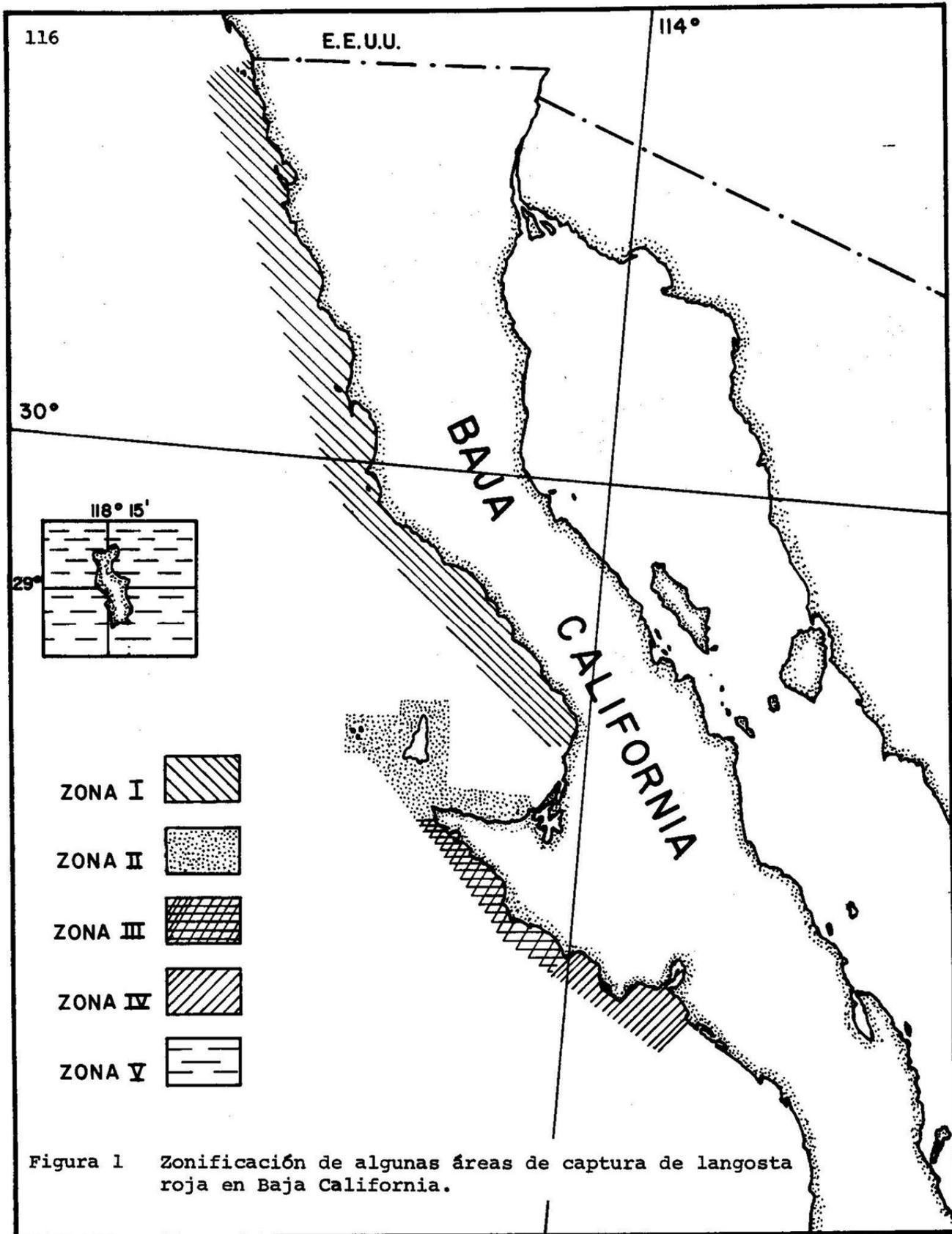
1976 Análisis comparativo de las temporadas 1972-73 y 1971-72 de langosta roja Panulirus interruptus registrada en Baja California Norte. Ser. Inf. INP/SI: 149: 1-8.

Gulland, J.A.

1971 Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. FAO, Editorial Acribia España, 164 pp.

Lindberg, R.G.

1955 Growth, population dynamics and field behavior in the spiny lobster Panulirus interruptus (Randall) Univ. of Calif. Publ. Zool. 22 (6): 157-248.



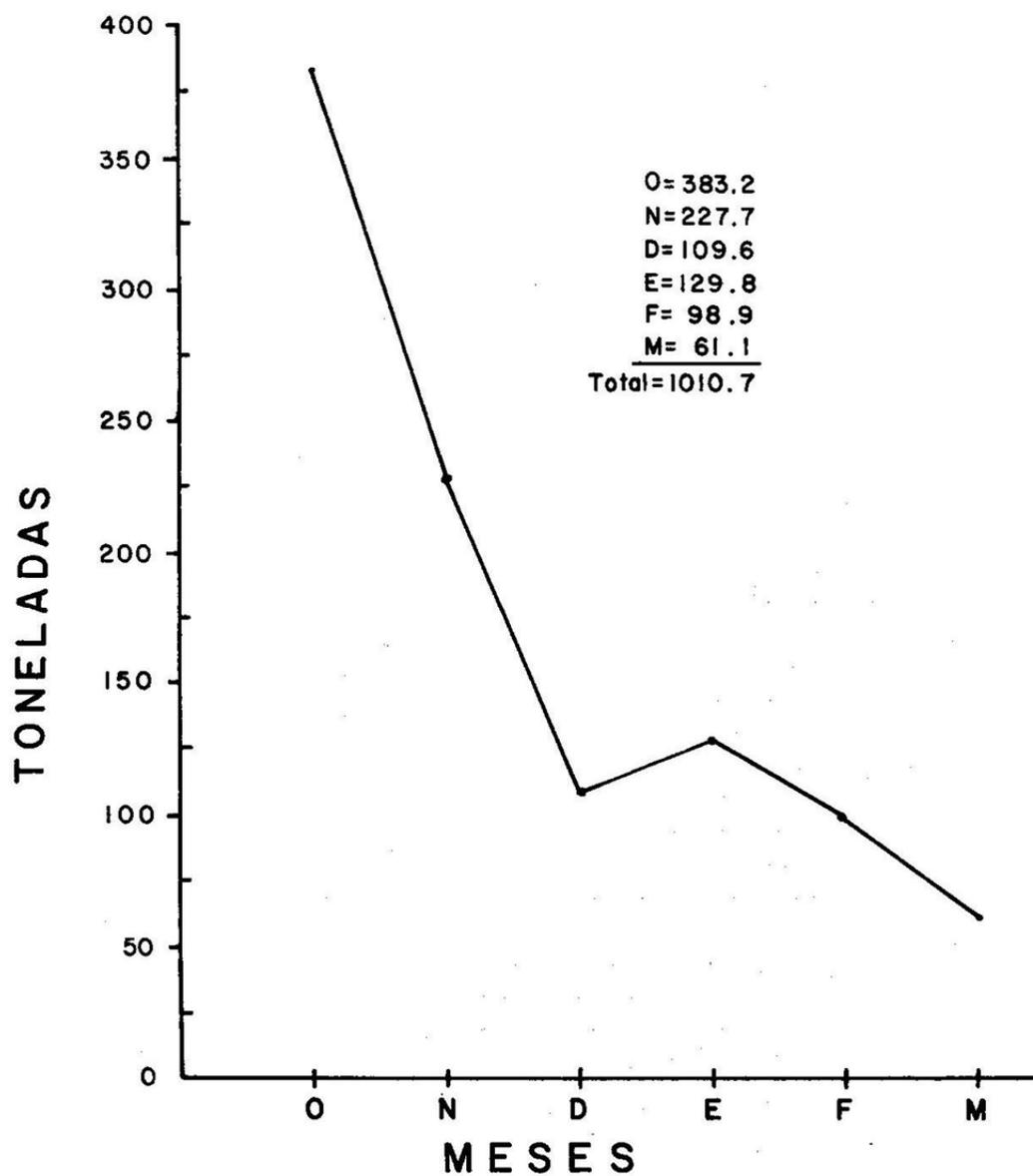


Figura 2 Captura total mensual de langosta roja en la parte media y superior de la Costa Occidental de la Península de Baja California. En la Temporada 1973-74.

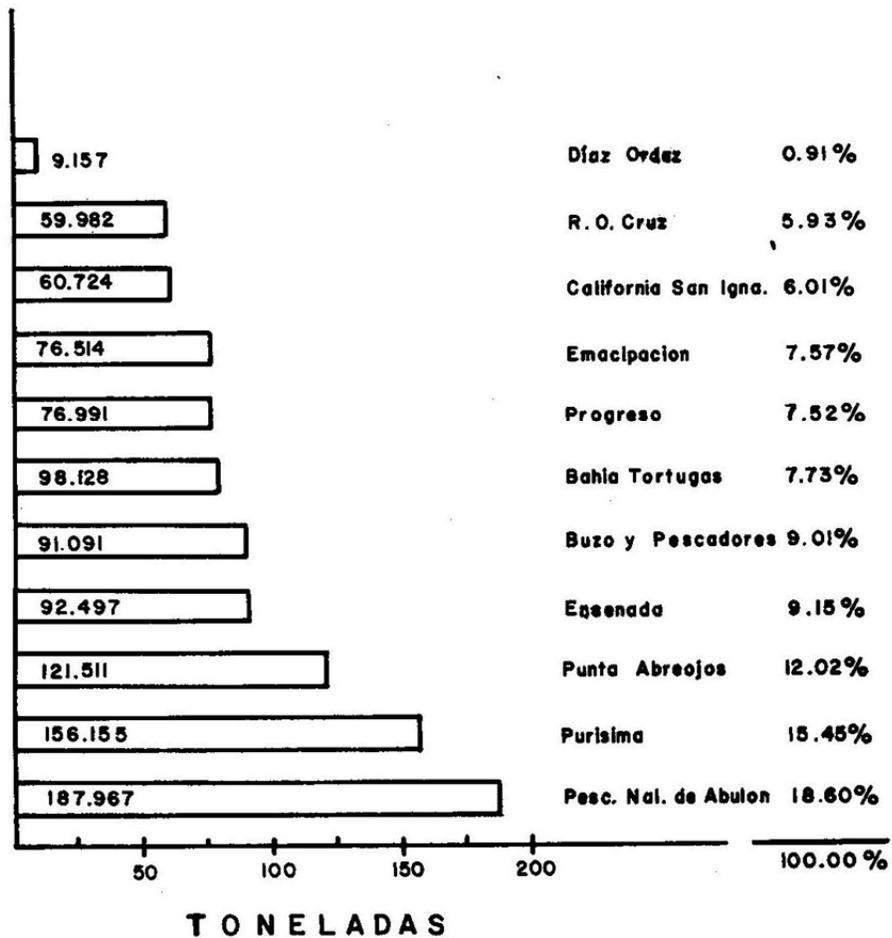


Figura 3 Captura total y porcentaje de langosta roja por Cooperativa durante la Temporada 1973-74.

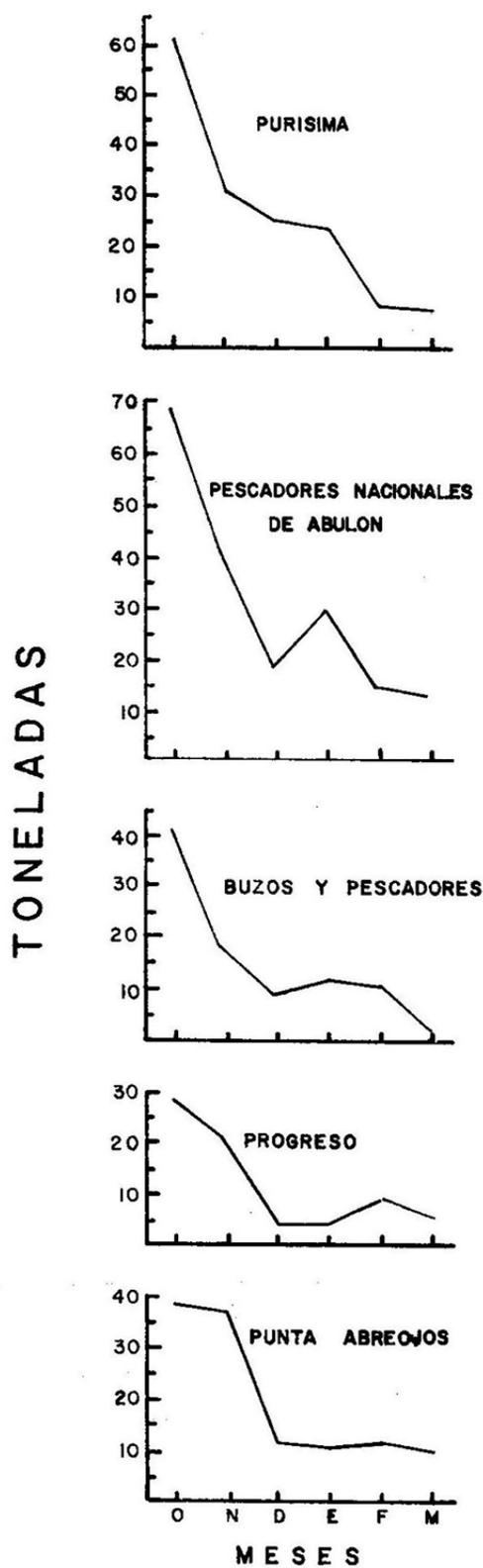
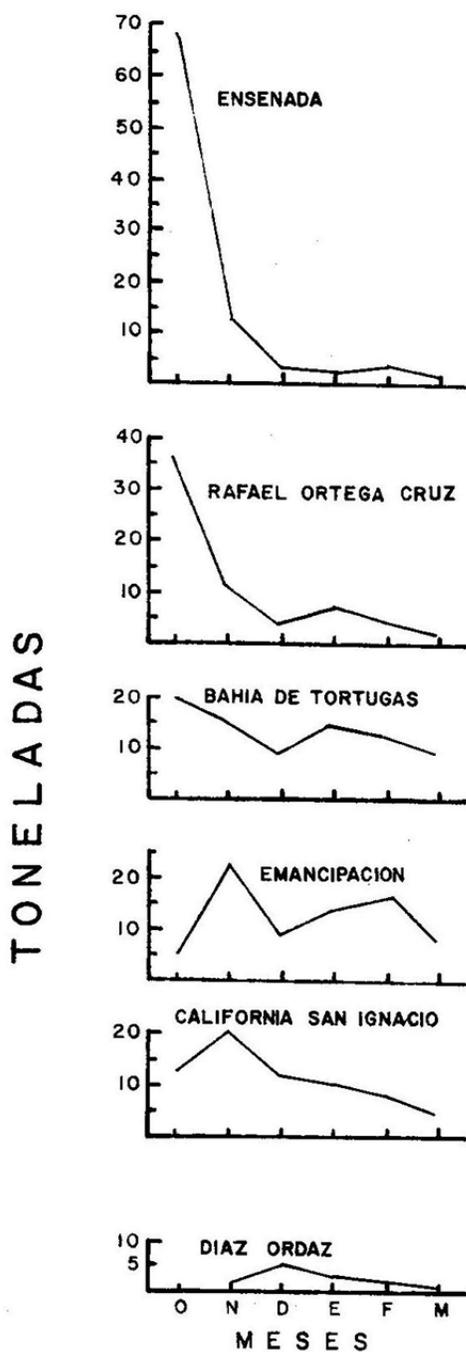


Figura 4 Captura mensual de langosta roja por Cooperativa, durante la Temporada 1973-74.

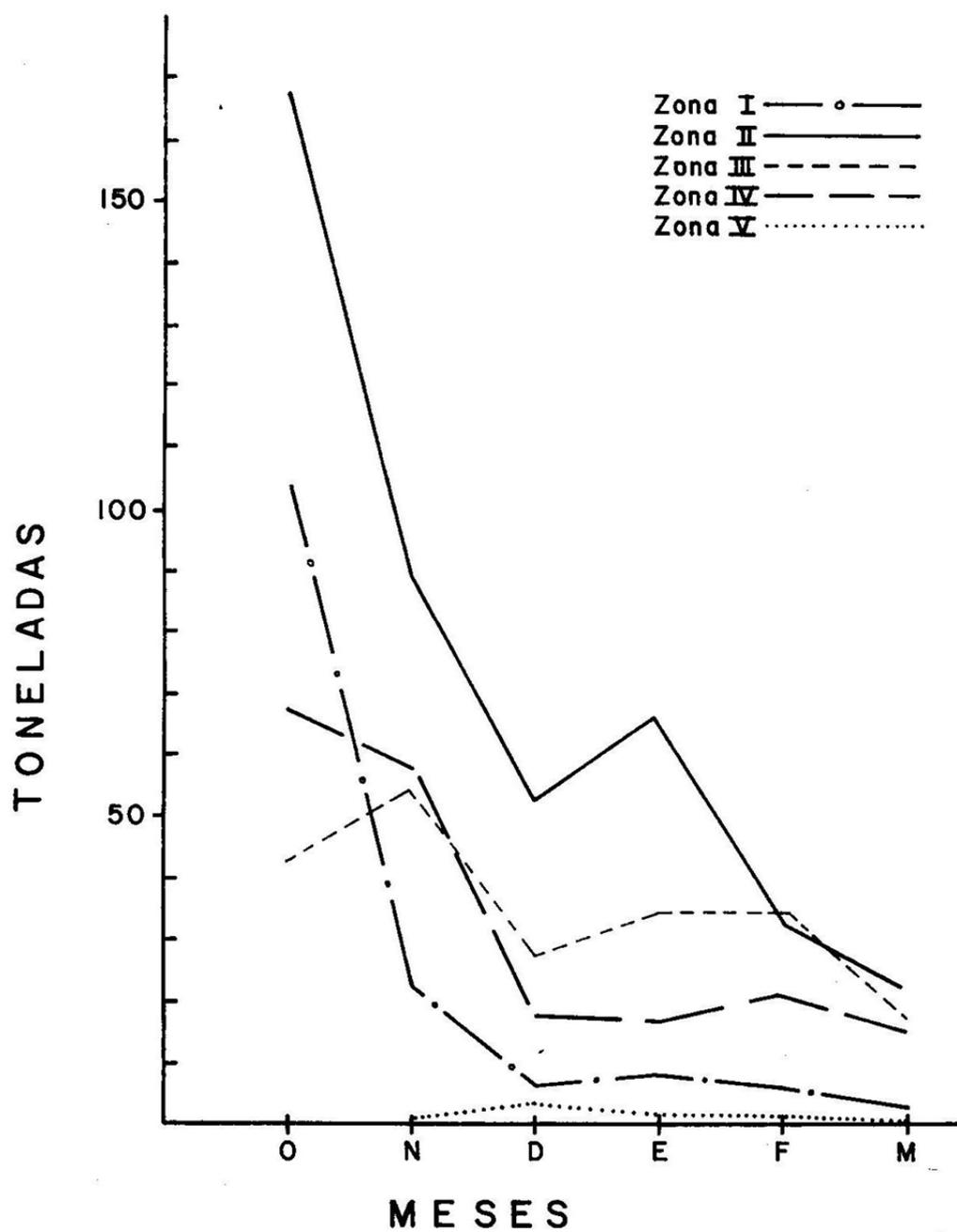
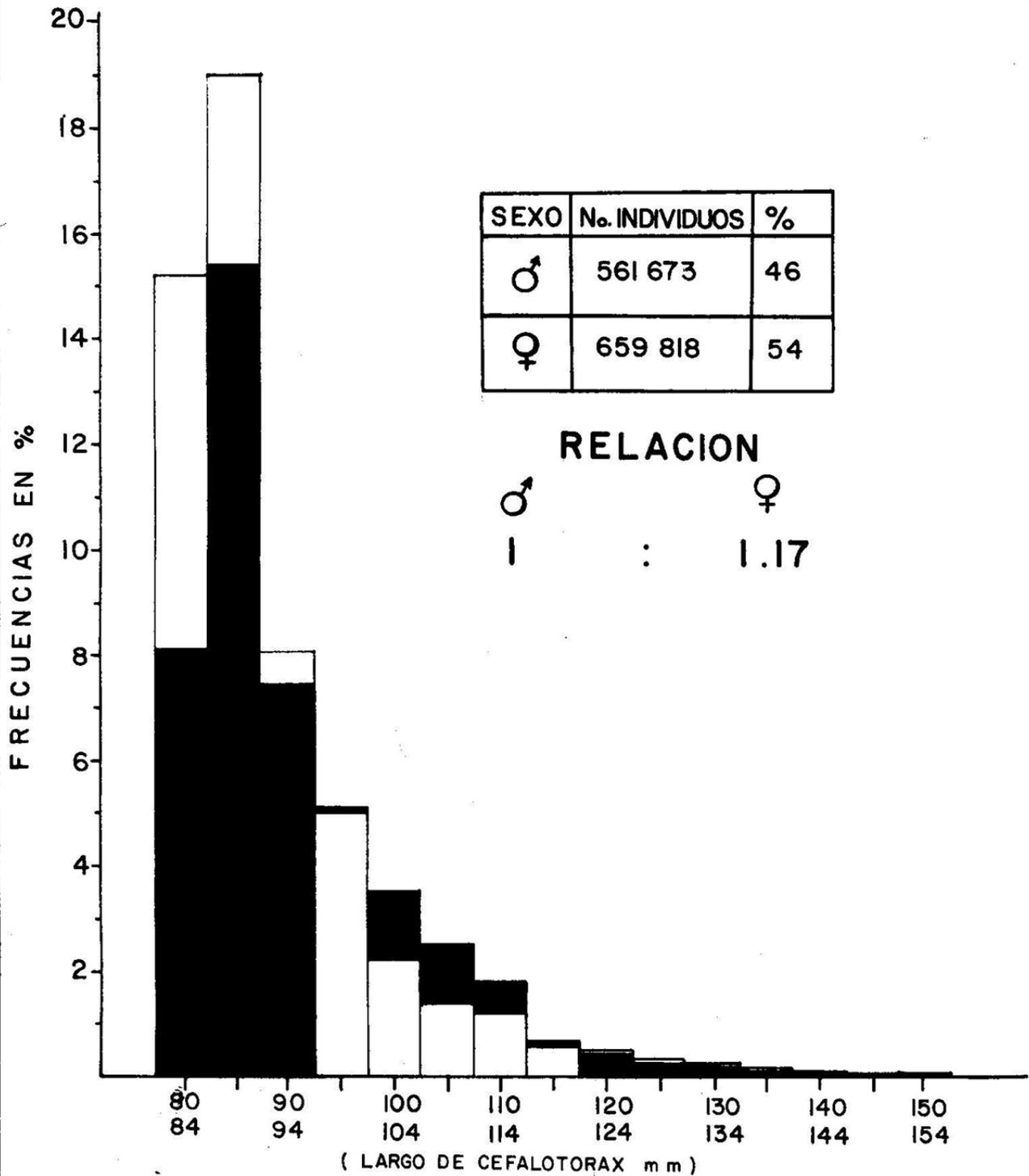


Figura 5 Captura mensual por zona, Temporada 1973-74.



■ MACHOS
□ HEMBRAS

COMPOSICION DE LA CAPTURA TOTAL POR SEXOS Y GRUPOS DE TALLAS (5 mm) DURANTE LA TEMPORADA 73-74 EN BAJA CALIFORNIA.

ZONA	%	Relacion Sexos
I	13.72	1 : 1.1
II	47.56	1 : 1.1
III	20.55	1 : 1.1
IV	16.81	1 : 1.2
V	.70	1 : 1.3
TOTAL	99.34	1 : 1.2

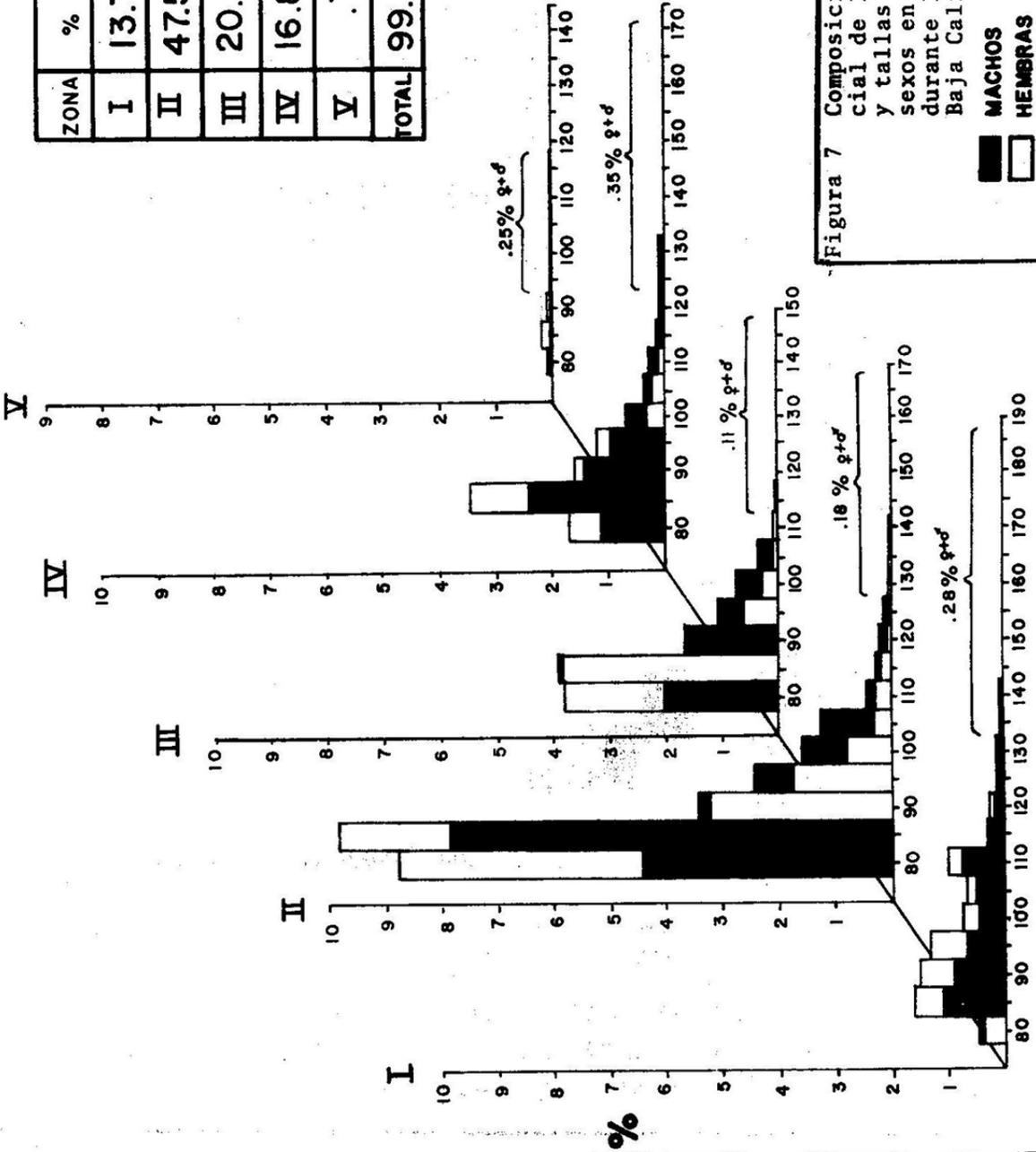


Figura 7 Composición de la captura comercial de langosta roja por sexos y tallas en % y la relación de sexos en las 5 zonas de pesca durante la Temporada 1973/74 en Baja California.

MACHOS
 HEMBRAS

Fig.7 Grupos de Tallas, Largo de *Cephalorax* mm

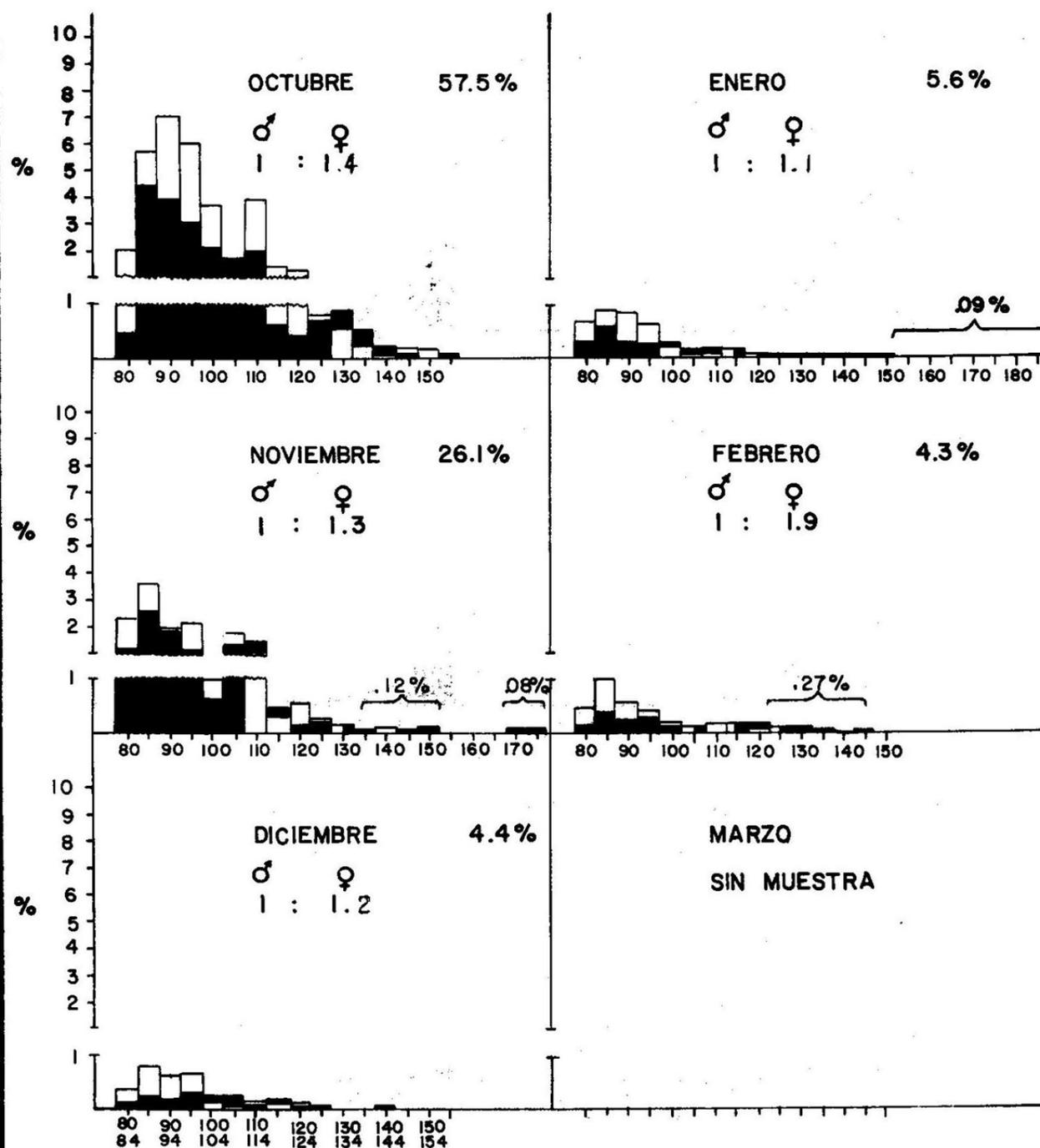


Figura 8 Composición mensual de la captura comercial de langosta roja en %, por sexos y por grupos de tallas (largo de cefalotórax) de 5mm, así como la relación mensual de sexos en la zona I durante la temporada 1973-74 en Baja California.

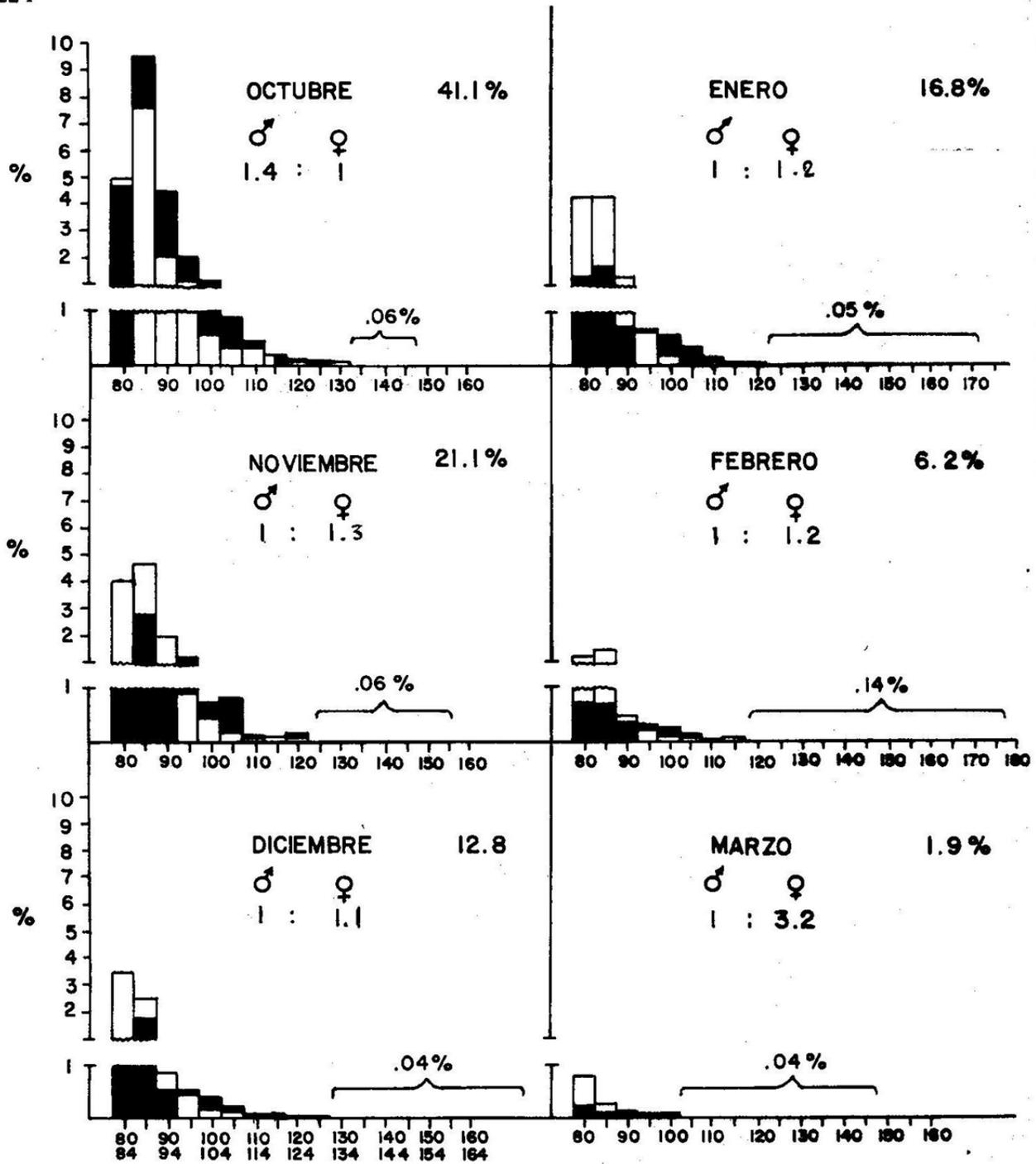


Figura 9 Composición mensual de la captura comercial de langosta roja en %, por sexos y por grupos de tallas (largo de cefalotórax) de 5mm, así como la relación mensual de sexos en la zona II durante la Temporada 1973-74 en Baja California.

MACHOS
 HEMBRAS

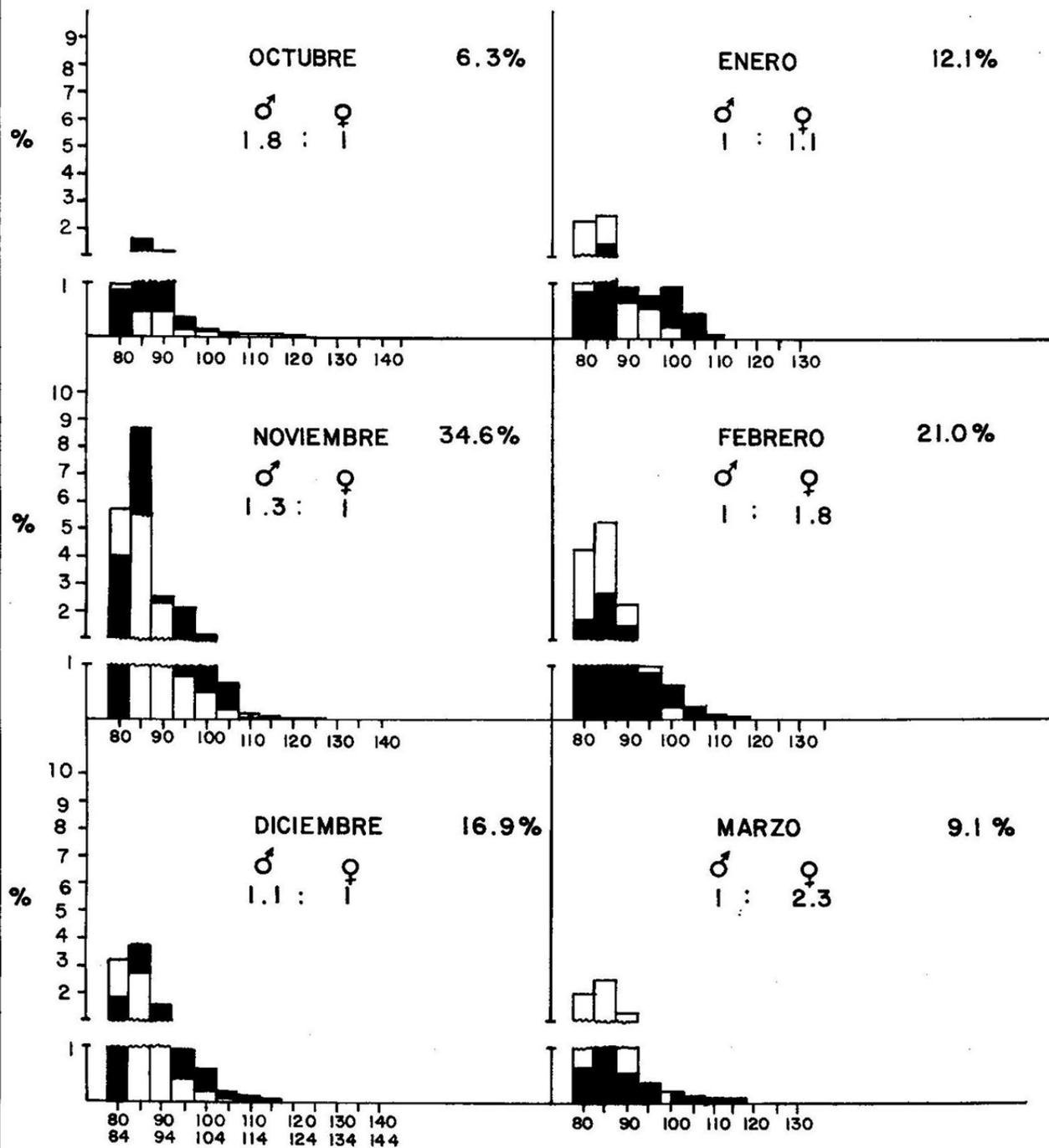


Figura 10 Composición mensual de la captura comercial de langosta roja en %, por sexos y por grupos de tallas (largo de cefalotórax) de 5 mm, así como la relación mensual de sexos en la zona III durante la Temporada 1973-74 en Baja California.

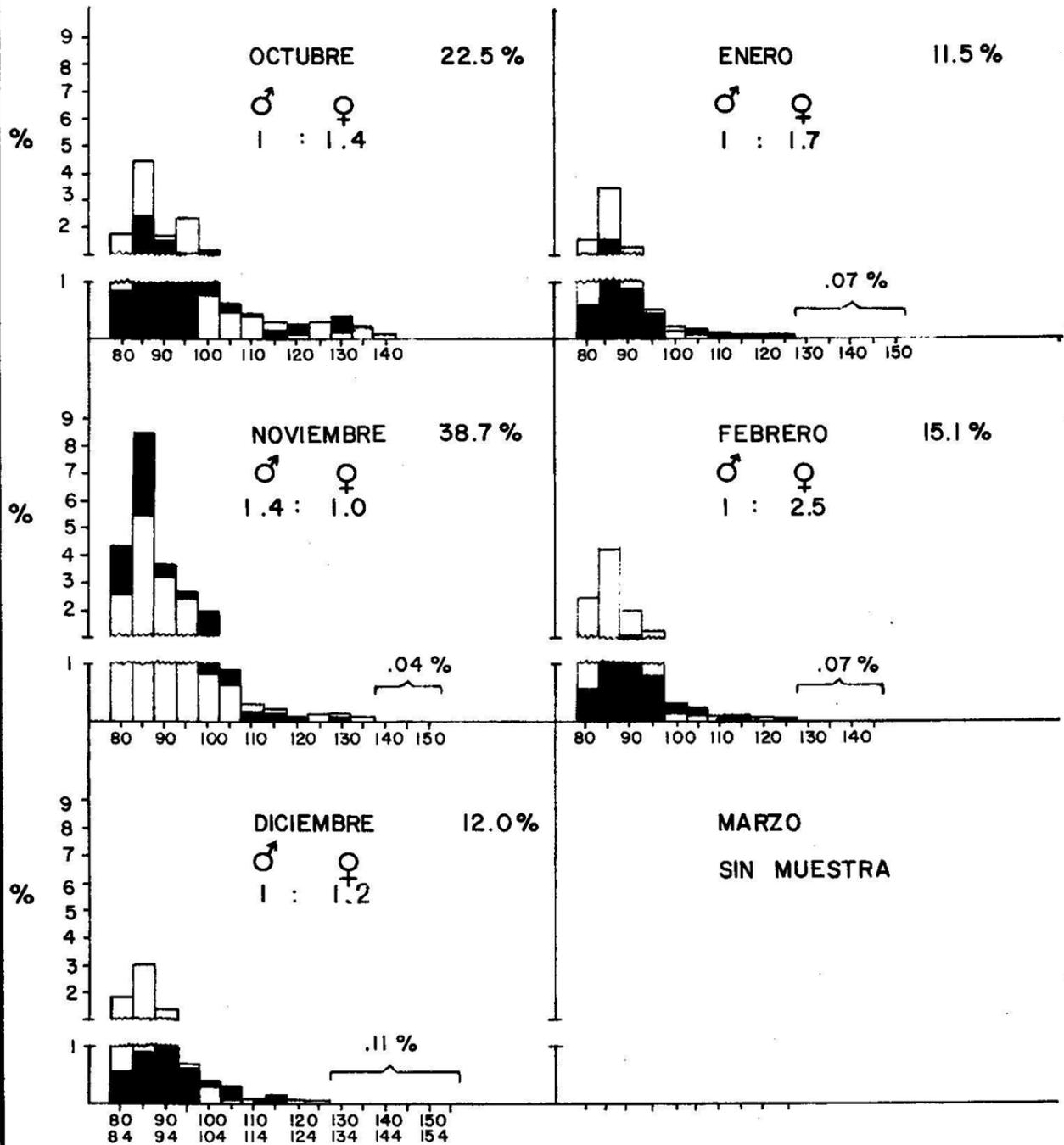


Figura 11 Composición mensual de la captura comercial de langosta roja en %, por sexos y por grupos de tallas (largo de cefalotórax) de 5mm, así como la relación mensual de sexos en la zona IV durante la Temporada 1973-74 en Baja California.

MACHOS
 HEMBRAS

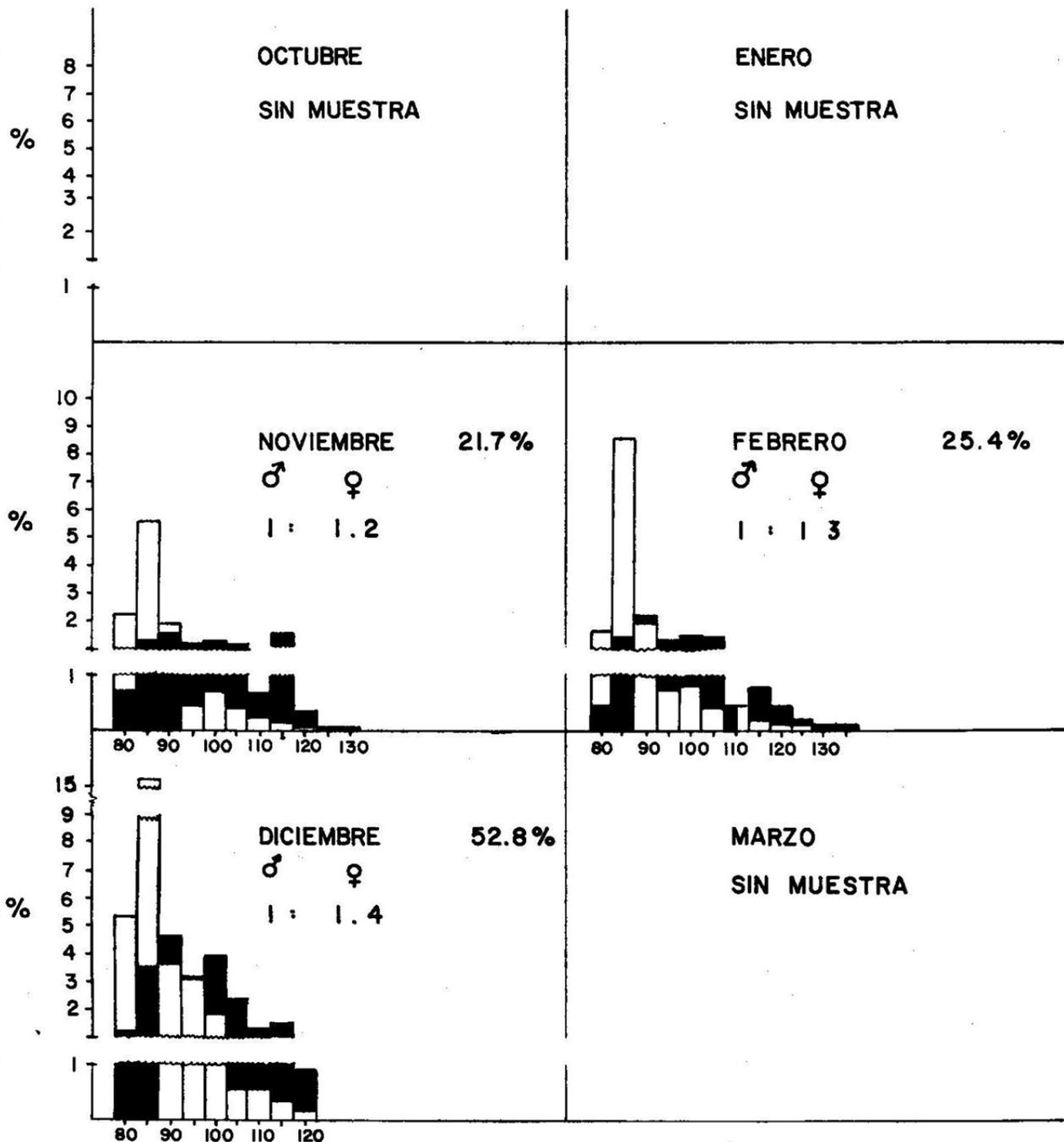


Figura 12 Composición mensual de la captura comercial de langosta roja en %, por sexos y por grupos de tallas (largo de cefalotórax) de 5mm, así como la relación mensual de sexos en la zona V durante la Temporada 1973-74 en Baja California.

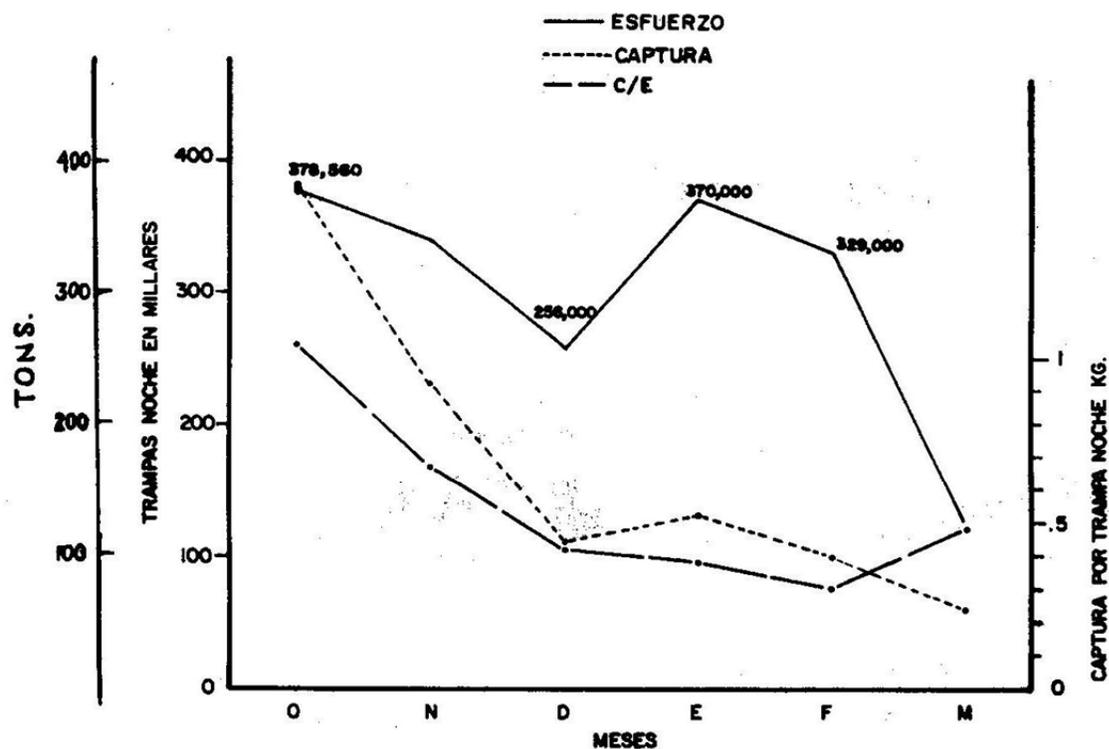


Figura 13 Captura total, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo durante la temporada langostera 1973-74 en Baja California.

TABLA I PRODUCCION POR COOPERATIVA DURANTE LAS TEMPORADAS
1971-72, 1972-73 y 1973-74.

COOPERATIVAS	1971-72 tons	1972-73 tons	1973-74 tons	DIFERENCIA ENTRE 72-73 Y 1973-74 (tons)
Purísima	141.3 ^{Kg} 00	248.600	156.1	- 92
Pescadores Nacio- nales de Abulón	129.900	172.900	187.9	+ 15
Ensenada	92.200	139.800	92.4	- 47
Buzos y Pesca- dores.	64.600	106.700	91.0	- 15
California San Ignacio	122.500	100.1	60.7	- 40
Emancipación	102.100	93.2	76.5	- 17
Punta Abreojos	86.600	84.5	121.5	+ 37
Bahía Tortugas	84.700	86.3	78.1	- 8
Progreso	68.800	60.2	76.9	+ 17
R. Ortega Cruz	61.900	50.8	59.9	+ 9
G. Díaz Ordaz	--	--	9.1	--
TOTAL:	955.0	1,143.7	1,010.1	-133

TABLA II VARIACION MENSUAL EN PORCENTAJES DE LA PRODUCCION POR COOPERATIVA DURANTE LA TEMPORADA 1973-74.

COOPERATIVA	M E S E S							TOTAL %
	Oct. %	Nov. %	Dic. %	Ene. %	Feb. %	Mzo. %		
Ensenada	6.77	1.16	0.36	0.29	0.38	0.18	9.14	
R.Ortega Cruz	3.55	1.09	0.28	0.55	0.29	0.17	5.93	
Purfsima	6.04	3.03	2.47	2.43	0.77	0.72	15.46	
P.N.de Abulón	6.62	4.07	1.90	3.00	1.59	1.41	18.59	
Buzos y Pesc.	4.01	1.83	0.93	1.15	0.99	0.11	9.02	
Bahía Tortugas	1.92	1.55	0.87	1.42	1.19	0.78	7.73	
Emancipación	1.10	2.11	0.77	1.27	1.61	0.71	7.57	
California	1.24	1.79	1.12	0.81	0.69	0.36	6.01	
Progreso	2.79	2.08	0.58	0.58	0.95	0.64	7.62	
Pta.Abregojos	3.88	3.70	1.22	1.14	1.16	0.93	12.03	
Díaz Ordaz	--	0.14	0.36	0.22	0.15	0.04	0.91	

TABLA III COOPERATIVAS QUE INTEGRAN LAS DIFERENTES ZONAS DE ESTUDIO Y CAPTURA APORTADA POR ZONA A LA PRODUCCION TOTAL DE LANGOSTA DURANTE LA TEMPORADA 1973-74.

COOPERATIVAS	ZONAS	CAPTURA TOTAL (kg)	%
Ensenada y Rafael Ortega Cruz	I	152,479	15.09
Purísima, Pescadores Nles. de Abulón y Buzos y Pescadores.	II	435,213	43.06
Tortugas, Emancipación y Calif. San Ignacio.	III	215,371	21.31
Progreso y Punta Abreojos.	IV	198,502	19.64
Pdte. Gustavo Díaz Ordaz	V	9,157	0.90

TABLA IV PRODUCCION MENSUAL DE LANGOSTA ROJA EN LAS DIFERENTES ZONAS DE CAPTURA DURANTE LA TEMPORADA 1973-74, EXPRESADA EN kg

ZONAS	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MZO.	TOTAL TEMPORADA
I	104,342	22,748	6,448	8,496	6,861	3,584	152,479
II	168,460	90,199	53,585	66,446	33,864	22,659	435,213
III	43,091	55,091	27,911	35,291	35,301	18,685	215,371
IV	67,385	58,381	18,148	17,350	21,353	15,885	198,502
V	--	1,371	3,601	2,243	1,564	378	9,157
TOTAL MENSUAL:	383,278	227,791	109,693	129,826	98,943	61,191	1.010,722

TABLA V. COMPOSICION MENSUAL, EN NUMERO DE INDIVIDUOS, POR SEXOS Y GRUPOS DE TALLAS (5 mm) EN LA ZONA I, DURANTE LA TEMPORADA 73-74.

	OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ENERO		FEBRERO		MARZO	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
80-84	759	3423	1923	3734	190	603	416	1040	225	738		
85-89	7333	9442	4198	5858	345	1318	887	1416	611	1575		
90-94	6575	11729	3216	3234	299	976	390	1334	256	890		
95-99	4947	9926	1825	3460	470	1047	357	1010	415	629		
100-104	3451	6117	975	1760	350	268	417	354	138	247		
105-109	2896	4951	2265	2968	343	90	186	128	107	106		
110-114	3417	6494	2356	1935	108	157	220	124	43	200		
115-119	1010	2471	773	494	250	156	219	216	175	177		
120-124	1133	2232	148	889	84	129	115	96	201	82		
125-129	1134	1259	297	418	84	-	57	38	51	44		
130-134	1377	933	199	195	12	5	57	-	52	21		
135-139	803	348	22	25	30	5	32	36	59	21		
140-144	340	113	25	66	65	-	29	16	15	-		
145-149	122	235	44	22	-	-	-	10	21	21		
150-154	-	226	123	-	19	-	46	20	42	42		
155-159	113		25	-	5	-	59		74			
160-164			50	-		5	10					
165-169			22	-			-					
170-174			69	-			10					
175-179			69	25			26					
180-184							42					
185-189							16					
190-194							16					
TOTAL	38039	61113	18624	25083	2654	4759	3607	5838	2485	4810		

1a *
 TABLA 1. COMPOSICION MENSUAL EN NUMERO DE INDIVIDUOS, POR SEXOS Y GRUPOS DE TALLAS (5 mm) EN LA ZONA II, DURANTE LA TEMPORADA 73-74.

	OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ENERO		FEBRERO		MARZO	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
80-84	27663	28005	7155	23529	6041	20466	8310	24641	4112	6218	1270	4762
85-89	55037	44219	16180	26874	10685	14604	10048	24637	3825	7889	397	1842
90-94	25753	11669	5768	11268	3311	5002	4262	7589	2355	2910	505	938
95-99	11781	7448	8429	5452	3207	2639	3790	4334	2022	1276	35	299
100-104	7608	3601	4306	2866	2397	1078	3410	1125	1681	757	88	310
105-109	5173	1946	4645	1066	2121	813	1941	445	1051	554	88	50
110-114	7501	2083	834	522	418	258	1132	488	121	111	108	40
115-119	980	1034	653	492	452	268	309	164	347	111	30	10
120-124	855	464	996	328	228	92	304	178	74	37	30	-
125-129	610	76	520	8	235	10	252	79	145	70	20	4
130-134	79	298	284	8	122	15	101	26	179	66	4	-
135-139	101	81	140	4	55	5	88	16	99	33	4	2
140-144	67	121	4	-	45	-	55	-	66	-	8	-
145-149	-	27	-	-	15	-	4	-	144	-	6	-
150-154	-	-	4	-	20	-	-	-	33	-	-	-
155-159					10				33			
160-164							17			33		
165-169					10		51					
170-174									33			
TOTAL	138208	101072	50118	72417	29362	45340	34006	63722	16320	20065	2593	8257

* Tomado de PINEDA Y DIAZ de LEON (1976)

TABLA VII. COMPOSICION MENSUAL EN NUMERO DE INDIVIDUOS, POR SEXOS Y GRUPOS DE TALLAS (5 mm) EN LA ZONA III, DURANTE LA TEMPORADA 73-74.

	OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ENERO		FEBRERO		MARZO	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
80-84	2212	2439	10063	14298	4602	8059	2123	5860	4317	10872	1515	5067
85-89	3785	1217	21969	13769	9138	6953	3990	6311	6621	13361	2373	6137
90-94	2544	1219	6422	5883	3988	2453	2356	1777	3599	5906	1340	3172
95-99	863	389	5227	2057	2456	1045	1916	1461	2159	2529	691	877
100-104	357	246	2780	1276	1477	532	2411	583	1580	681	539	466
105-109	206	107	1693	555	496	351	1145	49	732	69	280	95
110-114	99	35	240	95	246	154	235	14	190	15	111	85
115-119	143	8	190	60	64	37	41	10	122	30	127	50
120-124	35	35	111	92	63	54	43	15	36	8	14	3
125-129	8	10	91	34	21	85	17	--	31	--	14	--
130-134		22	67	12	26	51	18	--	23	--	5	3
135-139		9	31	6	19	34	12	--				
140-144		6		6	3	18						
145-149		2			-	21						
150-154					1							
TOTAL	10252	5744	48884	38137	22600	19847	14307	16080	19410	33580	7009	15955

TABLA VIII. COMPOSICION MENSUAL EN NUMERO DE INDIVIDUOS, POR SEXOS Y GRUPOS DE TALLAS (5 mm) EN LA ZONA IV, DURANTE LA TEMPORADA 73-74.

	OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ENERO		FEBRERO		MARZO	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
80-84	1724	3672	8733	5345	1142	3722	1235	3229	1137	5212		
85-89	5162	9046	17431	11139	1887	6432	3206	7062	2031	8797		
90-94	3106	3381	7675	6642	2259	3021	1894	2658	2293	4126		
95-99	2311	4885	5409	5113	1314	1384	966	1041	1605	2744		
100-104	2493	1602	4056	1711	767	668	476	358	601	283		
105-109	1276	1126	1806	1298	595	133	287	156	486	226		
110-114	964	816	279	541	169	147	176	94	219	248		
115-119	328	652	305	360	250	66	142	33	224	61		
120-124	492	328	132	50	50	95	105	67	83	121		
125-129	-	738	62	214	60	73	110	84	95	70		
130-134	818	326	116	223	56	42	30	22	16	10		
135-139	81	415	43	89	17	36	38	15	28	37		
140-144	162	81	10	23	42	6	16	10	21	22		
145-149			10	23	16		16		16			
150-154			46		6		9					
155-159					6		5					
160-164							3					
165-169							6					
170-174							-					
175-179							3					
TOTAL	18917	27068	46113	32771	8636	15825	8723	14829	8855	21987		

TABLA IX. COMPOSICION MENSUAL EN NUMERO DE INDIVIDUOS, POR SEXOS Y GRUPOS DE TALLAS (5 mm) EN LA ZONA V, DURANTE LA TEMPORADA 73-74.

	OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ENERO		FEBRERO		MARZO	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
80-84			65	197	107	478			41	166		
85-89			122	495	318	1358			125	773		
90-94			136	168	402	333			195	174		
95-99			114	42	284	281			120	68		
100-104			117	75	350	174			131	73		
105-109			98	38	213	53			124	34		
110-114			61	24	117	51			42	42		
115-119			140	16	135	31			72	20		
120-124			32	8	82	17			42	10		
125-129			8						20	10		
130-134			8						10			
135-139									10			
TOTAL			901	1063	2008	2776			932	1370		

TABLA X ESTADISTICAS DE CAPTURA, ESFUERZO Y C/E DE LA LANGOSTA ROJA Panulirus interruptus, DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 73-74, EN BAJA CALIFORNIA

MES	CAPTURA kg	No. DE TRAMPAS	CAPTURA PROM. (kg) POR TRAMPA/MES	DIAS DE PESCA	CAPT. PROM. (kg) POR TRAMPA/NOCHE
Oct.	383,278	13,520	28.35	28	1.01
Nov.	227,791	13,520	16.85	25	.67
Dic.	109,683	12,800	8.57	20	.43
Ene.	129,856	13,200	9.84	25	.39
Feb.	98,943	13,160	7.52	25	.30
Mzo.	61,119	10,000	6.11	12	.51
	1,010.7				

TABLA XI ESTADISTICAS DE CAPTURA, ESFUERZO Y C/E DE LA LANGOSTA ROJA Panulirus interruptus, EN LA ZONA I DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 1973-74.

MES	CAPTURA kg	NO. DE TRAMPAS	CAPTURA PROMEDIO POR TRAMPA/MES kg	DIAS DE PESCA	CAPTURA PROMEDIO POR TRAMPA/NOCHE kg
Oct.	104,342	3,200	32.61	28	1.16
Nov.	22,748	3,200	7.11	26	.27
Dic.	6,448	3,200	2.02	20	.10
Ene.	8,496	3,200	2.66	25	.11
Feb.	6,861	3,200	2.14	25	.09
Mzo.	3,584	3,200	1.12	12	.09

TABLA XII ESTADISTICAS DE CAPTURA, ESFUERZO Y C/E DE LA LANGOSTA ROJA Panulirus interruptus, EN LA ZONA II DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 1973-74

MES	CAPTURA kg	NO. DE TRAMPAS	CAPTURA PROMEDIO POR TRAMPA/MES kg	DIAS DE PESCA	CAPTURA PROMEDIO POR TRAMPA/NOCHE kg
Oct.	168,460	4,280	39.36	28	1.41
Nov.	90,199	4,280	21.07	26	.81
Dic.	53,585	4,280	12.52	20	.63
Ene.	66,446	4,280	15.52	25	.62
Feb.	33,864	4,280	7.91	25	.32
Mzo.	22,659	4,280	5.29	12	.44

TABLA XIII ESTADISTICAS DE CAPTURA, ESFUERZO Y C/E DE LA LANGOSTA ROJA Panulirus interruptus, EN LA ZONA III DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 1973-74.

MES	CAPTURA kg	No. DE		CAPTURA PROMEDIO POR TRAMPA/MES kg	DIAS DE PESCA	CAPTURA PROMEDIO POR TRAMPA/NOCHE kg
		TRAMPAS	TRAMPAS			
Oct.	43,091	3,480	3,480	12.38	28	.44
Nov.	55,092	3,480	3,480	15.83	26	.61
Dic.	27,911	3,480	3,480	8.02	20	.40
Ene.	32,291	3,480	3,480	10.14	25	.41
Feb.	35,301	3,480	3,480	10.14	25	.41
Mzo.	18,685	3,480	3,480	5.37	12	.45

TABLA XIV ESTADISTICAS DE CAPTURA, ESFUERZO Y C/E DE LANGOSTA ROJA *Panulirus interruptus*, EN LA ZONA IV DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 1973-74.

MES	CAPTURA kg	No. DE TRAMPAS	CAPTURA PROMEDIO POR TRAMPA/MES kg	DIAS DE PESCA	CAPTURA PROMEDIO POR TRAMPA/NOCHE kg
Oct.	67,385	2,240	30.08	28	1.07
Nov.	58,381	2,240	26.06	26	1.00
Dic.	18,148	2,240	8.10	20	.41
Ene.	17,350	2,240	7.75	25	.31
Feb.	21,353	2,240	9.53	25	.38
Mzo.	15,885	2,240	7.09	12	.59

TABLA XV ESTADISTICAS DE CAPTURA, ESFUERZO Y C/E DE LANGOSTA ROJA Panulirus interruptus, EN LA ZONA V DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 1973-74.

MES	CAPTURA kg	NO. DE TRAMPAS	CAPTURA PROMEDIO POR TRAMPA/MES kg	DIAS DE PESCA	CAPTURA PROMEDIO POR TRAMPA/NOCHE kg
Oct.	0	--	--	--	--
Nov.	1,371	280	4.90	26	.19
Dic.	3,601	280	12.86	26	.49
Ene.	2,243	280	8.01	26	.31
Feb.	1,564	280	5.59	26	.22
Mzo.	378	280	1.58	12	.13

TABLA XVI RESUMEN DEL ESFUERZO POR ZONA DURANTE LA TEMPORADA 1973-74.

ZONA	MEDIA DE EQUIPO/MES	MEDIA DE TRAMPAS/MES	CAPTURA kg
I	80	3,200	152,479
II	107	4,280	435,213
III	87	3,480	215,371
IV	56	2,240	198,502
V	7	280	9,157

Memorias del Simposio sobre Recursos Pesqueros Masivos de México
Ensenada, B.C., del 28 al 30 de septiembre, 1976

ARTE DE PESCA DE ABULON Y CENSO DE EMBARCACIONES

(*) Jesús Camacho Acosta

(*) PROGRAMA ABULON/LANGOSTA
Estación de Investigación Pesquera de Ensenada, B.C.N.
Instituto Nacional de Pesca. S.I.C.

Resumen

Se presentan resultados obtenidos a partir de un censo de embarcaciones de manera simple en frecuencias y porcentos, aparte de una descripción de los diferentes tipos de embarcaciones, motores y equipos de buceo, así como consideraciones y recomendaciones de los mismos.

INTRODUCCION

La pesquería de abulón a lo largo de la Península de Baja California en su costa occidental, comprende el límite sur de distribución de las especies americanas del género Haliotis, las cuales se explotan en diferentes proporciones debido principalmente a su abundancia. Esto es sin duda la primera de las pesquerías organizadas que produjo alto rendimiento en los orígenes de su historia y ha contribuido grandemente junto con la pesquería de langosta al establecimiento de poblaciones humanas en la costa.

Posiblemente si analizamos la historia de la pesquería de abulón, nos daremos una idea más precisa de los cambios cualitativos de la flota que ha explotado el recurso en México; para esto debemos remontarnos algunos años antes de 1900 cuando los chinos comenzaron a pescar de manera comercial en Islas Coronados y costas adyacentes cercanas a la frontera. Posteriormente aparecieron leyes en el vecino País del norte, prohibiendo a partir de 1900 la pesca de bajamar; se tienen pocas referencias del cambio que sufrió entonces la pesquería, pero lo que sí parece un hecho es que los chinos (en su mayoría norteamericanos), tomaban el grueso de su captura anual de las costas de Estados Unidos. Según Cox (1962) debido a que los chinos no buceaban, tenían sus capturas de las zonas de entre mareas y arrecifes, esta ley los eliminó de la pesquería y su lugar fue ocupado por los japoneses; inicialmente éstos buceaban de cabeza utilizando como boyas, barriles de sake (vino japonés de arroz) para efectuar descansos. Para entonces comenzó a capturarse abulón desde Isla San Jerónimo hasta San Hipólito.

En 1918 fue construída la primera planta industrializadora de abulón en Baja California, por el Sr. Van Ledenhan de la Compañía Van Camp (Andrade 1971) y en 1922 se utilizaron los primeros equipos rudimentarios de escafandra con compresores manuales de émbolo trabajando tres personas a bordo y el buzo; en este mismo año fue trasladada la planta empacadora de San Quintín, B.C. a Isla de Cedros por los propietarios, hermanos Bernstein; con la iniciación de esta nueva planta empacadora se comenzaron a utilizar los pontones (barcos nodrizas), que transportaban 15 equipos abuloneros con buzos casi exclusivamente japoneses y 50 personas de tripulación que trabajaban indistintamente en los equipos; el primer pontón fue el Tatuchi (Com. pers. del Sr. Elías Bareño Arce) según Andrade (op.cit.) después se utilizaron El Sauzal, Senador, Marinero, Elvida, Guadalupe (Santa Guadalupe), M.M. Cárdenas, Pacífico y El Magallanes; aún se conservan a flote aunque sin trabajar en la pesquería los dos últimos pontones, a saber: Hidalgo y Turista. Estos barcos trabajaban sin un plazo determinado y de acuerdo a las condiciones del tiempo, transportándose para descanso al poblado de Isla de Cedros.

Según Andrade (1971), en 1926 una compañía japonesa representada por el Sr. M.Kondo, construyó una planta empacadora en Bahía Tortugas que enviaba el abulón para Japón, hasta 1931, año en que fue quemada y abandonada

por ellos mismos; fue reconstruída por mexicanos en 1933.

No fue hasta el año 1938, cuando los pescadores mexicanos comenzaron a bucear aprendiendo de los japoneses, que con gran celo guardaban su método, el primer buzo abulonero mexicano fue José Matuz, conocido como el "Chepo Matuz"; a partir de este hecho la técnica de escafandra se transmitió a otros pescadores de Isla de Cedros que se agruparon ya con campos establecidos en tierra; se conservaba aún el equipo abulonero con 4 personas y compresor accionado por motor. En 1945 se formó la Sociedad Cooperativa Pescadores Nacionales de Abulón (P.N.A.) en Isla de Cedros y La Purísima en la parte sur de la Bahía de Sebastián Vizcaíno. Para 1947 se pescaba partiendo los equipos de pontones (barcos nodrizas) y con campos en tierra firme en Isla Natividad, Bahía Tortugas, Bahía Asunción, la Bocana y Punta Abreojos, lugares que se desarrollaron como Cooperativas.

A partir de 1957 aparecieron los primeros equipos abuloneros en los cuales se buceaba con el tipo semiautónomo rana, principalmente en el norte de la península, cerca de Ensenada. Este método rápidamente se extendió de Isla de Cedros al sur, desplazando al buzo-escafandra. Para estas fechas, la pesquería de abulón tomó un cariz básicamente sedentario y los pontones nómadas dejaron de funcionar; asimismo el equipo abulonero sufrió otra modificación substancial, ya que aparte del buzo, trabajaban sólo dos personas a bordo de la embarcación, tal y como se usa actualmente.

RESULTADOS

TOTAL DE EQUIPOS POR COOPERATIVA, TEMPORADA 1974-1975

Ensenada	20
Gustavo Díaz Ordaz	12
Rafael Ortega Cruz	6
Pescadores Nles. de Abulón	26
Buzos y Pescadores	18
Purísima	21
Bahía Tortugas	15
Emancipación	17
California de San Ignacio	27
Leyes de Reforma	22
Progreso	30
Punta Abreojos	24
Sub-Total:	238 = 92.60%
Equipos langosteros que se incorporan a la pesca de abulón.	19 = 7.39%
T o t a l:	257

Fueron censadas 226 embarcaciones abuloneras pertenecientes a 11 Cooperativas que se localizan en la costa del Pacífico de Baja California. De los datos obtenidos, se considera que la flota abulonera se incrementó en un 7.39% durante los meses de abril, mayo y junio con la incorporación de equipos langosteros a la pesquería del molusco. Para Isla Guadalupe se sabe únicamente que hay 12 equipos de madera.

El 87.81% de las embarcaciones son de madera en tanto que el 12.18% son de fibra de vidrio, esto es tomando en consideración el total de equipos incluyendo los que se localizan en las Islas de Cedros, Natividad y Guadalupe, conociendo de antemano que las embarcaciones de fibra de vidrio solamente se localizan en Punta Abreojos y La Bocana, Baja California Sur.

Tomando como base los 226 equipos censados, las embarcaciones predominantes corresponden al tipo 2 (de madera, 18 pies) con un 59.29%, le sigue en frecuencia los de tipo 1 (madera 16 pies) con un 16.37% y después el tipo 3 (pangos de motor estacionario) con el 11.50%, finalmente las de tipo 4 (pangas de fibra de vidrio de 16 pies) con el 10.62% y el tipo 5 (fibra de vidrio 18 pies), con 2.21%.

TIPO DE EMBARCACIONES

La mayoría de las embarcaciones que se utilizan en las Cooperativas, son de madera, en pocos casos el material de construcción es fibra de vidrio; las embarcaciones de madera las podemos agrupar de manera convencional en tres tipos principales:

Tipo 1. Embarcaciones con motor fuera de borda:

Eslora	16 pies
Manga	4
Puntal	2
Tonelaje bruto	900 kilos
Tonelaje neto	400 kilos
Autonomía	4 hs
Combustible	Gasolina
Tipo de buceo	Semiautónomo-rana

Tipo 2. Embarcaciones con motor fuera de borda:

Eslora	18 pies
Manga	6
Puntal	3
Tonelaje bruto	1000 kilos
Tonelaje neto	500 kilos
Autonomía	5 hs
Combustible	Gasolina
Tipo de buceo	Semiautónomo-rana

Tipo 3 Embarcaciones con motor estacionario

Eslora	24 pies
Manga	8
Puntal	4
Tonelaje bruto	2000 kilos
Tonelaje neto	1200 kilos
Autonomía	7 hs
Combustible	Diesel
Tipo de buceo	Escafandra o semiautónomo-rana

Hay dos tipos de embarcaciones de fibra de vidrio.

Tipo 4 Con motor fuera de borda

Eslora	16 pies
Manga	4
Puntal	2
Tonelaje bruto	1000 kilos
Tonelaje neto	500 kilos
Autonomía	4 hs
Combustible	Gasolina
Tipo de buceo	Semiautónomo-rana

Tipo 5 Con motor fuera de borda

Eslora	18 pies
Manga	6
Puntal	3
Tonelaje bruto	1010 kilos
Tonelaje neto	750 kilos
Autonomía	5 hs
Combustible	Gasolina
Tipo de buceo	Semiautónomo-rana

TIPO DE EMBARCACION ABULONERA POR COOPERATIVA

	1	2	3	4	5	SUB-TOTAL
ENSENADA	1	19	-	-	-	20
RAFAEL ORTEGA CRUZ	-	6	-	-	-	6
PESCADORES NACIONALES DE ABULON	-	25	1	-	-	26
BUZOS Y PESCADORES	-	-	18	-	-	18
PURISIMA	3	18	-	-	-	21
BAHIA TORTUGAS	4	11	-	-	-	15
EMANCIPACION	3	14	-	-	-	17
CALIFORNIA DE SAN IGNACIO	4	23	-	-	-	27
LEYES DE REFORMA	7	12	2	-	1	22
PROGRESO	15	6	5	2	2	30
PUNTA ABREOJOS	-	-	-	22	2	24
	37	134	26	24	5	

Embarcaciones exclusivamente abuloneras.

T O T A L:

226

1. Fueron inventariados un total de 226 equipos de 11 Cooperativas. (Faltaron 12 equipos de Isla Guadalupe), siendo censadas el 95% de las embarcaciones abuloneras.
2. El número máximo de equipos langosteros que se incorporan a la pesquería de abulón en las 11 Cooperativas censadas, es 19, lo que corresponde a un 7.39% de la flota abulonera que durante los meses de abril, mayo y junio, aumenta su total a 257 equipos.
3. Embarcaciones abuloneras.

	f	%
Tipo 1	37	16.37
Tipo 2	134	59.29
Tipo 3	26	11.50
Tipo 4	24	10.62
Tipo 5	5	2.21

TIPO DE MOTORES Y POTENCIA

Motor fuera de borda utilizado por tipo de embarcación:

Tipo 1 (16 pies)

	H.P.						T O T A L
	18	20	25	33	35	40	
Evinrude	10	2	5	--	--	--	17
Johnson	--	2	3	--	--	1	6
Mercury	--	--	--	--	--	--	0
Suzuky	--	--	12	--	--	--	12
Total	10	4	20	--	--	1	35

Tipo 2 (18 pies)

	H.P.						T O T A L
	18	20	25	33	35	40	
Evinrude	13	--	30	11	3	6	63
Johnson	1	14	12	4	1	8	40
Mercury	--	1	--	--	--	--	1
Suzuky	--	--	24	--	--	--	24
Total	14	15	66	15	4	14	128

NOTA: El tipo 3 no aparece debido a que tiene motor estacionario.

Tipo 4 (16 pies)

	H.P.						T O T A L
	18	20	25	33	35	40	
Evinrude	3	--	3	--	--	--	6
Johnson	--	--	2	2	--	5	9
Mercury	--	1	--	--	--	--	1
Suzuky	--	--	9	--	--	--	9
Total	3	1	14	2	--	5	25

Tipo 5 (18 pies)

	H.P.						T O T A L
	18	20	25	33	35	40	
Evinrude	--	--	--	--	--	--	0
Johnson	--	--	--	--	--	--	0
Mercury	--	1	--	--	--	--	1
Suzuky	--	--	2	--	--	--	2
Total	--	--	--	--	--	--	3

4. Marcas de motor utilizadas (%)

Evinrude	38.05
Johnson	24.33
Suzuky	20.79
Dayar	11.50
Mercury	2.21

Motores utilizados en frecuencias y porcentaje

Tipo 1	H.P.						TOTAL
H.P.	18	20	25	33	35	40	
f	10	4	20	0	0	1	35
%	28.57	11.43	57.14	0	0	2.86	

Tipo 2	H.P.						TOTAL
H.P.	18	20	25	33	35	40	
f	14	15	66	15	4	14	128
%	10.93	11.71	51.56	11.71	3.12	10.93	

El tipo 3 no se incluye debido a sus características especiales.

Tipo 4	H.P.						TOTAL
H.P.	18	20	25	33	35	40	
f	3	1	14	2	0	5	25
%	12.0	4.0	56.0	8.0	0	20.0	

Tipo 5	H.P.						TOTAL
H.P.	18	20	25	33	35	40	
f	0	1	2	0	0	0	3
%	0	33.3	66.6	0	0	0	

Potencia de motor fuera de borda por tipo de embarcación (Resumen).

Tipo de embarcación	H.P.					
	18	20-	25	33	35	40
1	10	4	20	0	0	1
1	Motor estacionario					
4	3	1	14	2	0	5
5	0	1	2	0	0	0

EL EQUIPO DE BUCEO

El equipo de buceo utilizado desde los inicios de la pesquería de abulón en México fue de tipo escafandra en pangos de 26 pies; aunque los pescadores de este recurso fueron japoneses, al ser sustituidos o retirarse se formaron cooperativas mexicanas utilizando el mismo equipo de buceo; hacia 1957 se comenzó a introducir el buceo tipo rana con compresor y mangueras en lugar de aqua-lung (tanques) y embarcaciones más pequeñas. En la actualidad solamente se usan alrededor de un 4% de equipos escafandra y el resto de semiautónomo tipo rana.

El equipo de buceo más común (semiautónomo rana) está compuesto por un compresor de dos pistones aunque también se utilizan de uno, el primero tiene una capacidad de 300 PSI en tanto que el sencillo es de 120 PSI, el uso de cualquiera de estos compresores está en relación a la profundidad que se bucea; el aire que proporciona el compresor pasa a un tanque de reserva que tiene una capacidad de 80 a 120 libras de presión, en el tanque de reserva se conecta una manguera de tipo flotante que tiene una longitud de 27 brazas generalmente (3 tramos), ésta en su extremo libre de una a la boquilla que posee un regulador para controlar la cantidad de aire que toma el buzo. Debe utilizarse un filtro de aire entre el compresor y el tanque de reserva y, otro entre el tanque y la manguera, aunque en la mayoría de los casos no se utilizan o se usa un filtro inadecuado.

El buzo lleva un traje de neopreno con capucha corta y calcetines del mismo material, el traje es de un grosor de 1/4, 3/8 o 1/2 pulgadas; de acuerdo a la profundidad y temperatura del agua. Debido a que el material mencionado es flotante, el buzo lleva un cinturón con plomos para sumergirse y tener mayor estabilidad en el fondo, otro de los accesorios del traje, es el visor hecho de hule y vidrio templado. Para la extracción del molusco se utiliza una espátula de aproximadamente 6 pulgadas con mango de madera (arrancador) y una bolsa de red tejida (jaba) con capacidad para 40 o 60 ejemplares; el buzo mantiene comunicación con una persona de a bordo (cabo de vida) por medio de una cuerda (cabo), misma que sirve para recoger la jaba e izar el buzo. La tercera persona a bordo de la embarcación (bombero), se encarga de seguir al buzo en sus desplazamientos, impulsando la panga con ayuda de los remos.

Las embarcaciones del tipo 3 son llamadas pangos y utilizan el buceo rana o de escafandra; el equipo necesario para esta última clase de buceo es particularmente diferente del semiautónomo rana, el motor de propulsión de la embarcación posee una polea doble que se utiliza también para accionar el compresor mientras el buzo trabaja, la propela está neutralizada, el aire pasa posteriormente a un tanque de reserva que tiene una capacidad de 200 libras de presión, la manguera es del tipo flotante y se une a la escafandra (cabezote) por su parte posterior; el traje está construido de lona ahulada impermeable, está cerrada herméticamente en su parte superior por un yelmo (peto o pechera) al cual se atornilla el cabezote que posee 3 ventanas para mejor visibilidad.

Tipo de buceo (%)

A. Semiautónomo (rana)	95.98
B. Escafandra	4.02

CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES

En lo que concierne a las embarcaciones abuloneras utilizadas en la captura de este preciado molusco, pueden hacerse una serie de recomendaciones que pueden ser útiles en aumento de eficiencia y rentabilidad de la operación de los equipos; para dar una acertada sugerencia, se deben tomar entre otros factores:

La captura por equipo por día (C.E.D.) promedio y la distancia de los bancos abuloneros al campo pesquero primordialmente, factores que de hecho considera el pescador de acuerdo a la experiencia que ha acumulado en el ejercicio de su trabajo cotidiano. Aunque de manera general podemos sugerir que a las Cooperativas con menor C.E.D., utilicen embarcaciones de 16 pies, ya sean de madera o fibra de vidrio, si así lo permite el varadero (playa arenosa), aquellas Cooperativas con C.E.D. mayor, como sería Buzos y Pescadores, Purísima, Bahía Tortugas, Pescadores Nacionales de Abulón y Progreso, se sugiere que deben emplear embarcaciones de 18 pies, ya sean de madera o fibra de vidrio, si así lo permite el varadero.

Para las embarcaciones de 16 pies del tipo 1 ó 4, se recomienda utilizar motor de 25 H.P., ya que uno menor sufre mayor desgaste y uno mayor tiene más gastos de combustible y puede dañar la embarcación; para las embarcaciones de 18 pies se recomienda motor de 35 H.P. o 40 H.P., volviendo a aclarar que un factor determinante en la eficiencia de la pesquería es la menor inversión con una mayor producción por jornada de trabajo (marea).

Debido a que el número de embarcaciones es variable en cada Cooperativa y de una temporada a la siguiente, los datos que aquí se presentan deben tomarse con cierta reserva y realizarse censos posteriores cuando menos cada dos temporadas.

En cuanto a las características del equipo escafandra, hacen que se le considere un equipo pesado, debido principalmente al tipo de embarcación que es difícil de maniobrar con los remos cerca de la orilla y el problema que presentan las corrientes para el trabajo del buzo que tiene menos libertad de movimiento menos visibilidad y desplazamientos más lentos; los equipos de buceo semiautónomos rana (Hooka) tiene embarcaciones más livianas que se pueden maniobrar fácilmente cerca de la orilla con ayuda de los remos a pesar del fuerte movimiento del agua. Otro factor importante que ayuda al buceo tipo rana en poca profundidad, es la mayor libertad de movimientos con más visibilidad, lo que trae como consecuencia una mayor efectividad en los desplazamientos; en grandes profundidades para bucear comercialmente en las aguas frías de Baja California, presenta mayor ventaja el tipo escafandra debido a su resistencia a las bajas temperaturas y a que el traje es seco, el tiempo efectivo de trabajo es mayor que en el semiautónomo rana (traje húmedo) y con mayor disponibilidad de aire.

Tras una breve exposición y análisis de los dos tipos de equipos de buceo, aunado a las necesidades de la pesquería de abulón, se recomienda que se use mascarilla en lugar de boquilla, regulador y visor en el buceo rana, por las siguientes razones: el buzo tiene mayor visibilidad que con cualquier otro accesorio, facilitándosele más la búsqueda de los ejemplares sin tener la molestia de la boquilla ya que puede respirar normalmente, los tipos de mascarilla comercial poseen un regulador para controlar la cantidad de aire necesaria para la comodidad del buzo, aparte que no se sufre la resequeidad en la boca y se puede respirar normalmente sin agitarse.

Es difícil establecer una comparación entre la eficiencia de las capturas realizadas tanto por los buzos escafandra, como por los rana, debido principalmente a que ambos se utilizan bajo condiciones diferentes, indudablemente que el buzo rana tiene mayor movimiento y visibilidad durante su trabajo; sin embargo, tiene menor resistencia a las bajas temperaturas que predominan en la costa. Asimismo, se utilizan para el buceo relativamente poca profundidad, en tanto que el escafandra puede bucear más hondo, a temperaturas más bajas y durante más tiempo. Si hacemos también una comparación de costos de equipos utilizados por ambos sistemas, vemos que el rana compite con gran ventaja debido al bajo costo de su manufactura, las embarcaciones de los equipos escafandra requieren mejores condiciones de puerto, ya que por su mayor tamaño y peso no pueden ser varados rutinariamente y permanecen fondeados con el consecuente peligro de mal tiempo, tal como sucedió en otoño de 1972, cuando un ciclón provocó condiciones de extremo mal tiempo que trajeron como consecuencia el hundimiento y pérdida de la mayoría de los equipos escafandra, en tanto que los rana fueron mejor asegurados en tierra con mucho menor pérdida.

LITERATURA CITADA

- Andrade Patrón, M. Historia de la pesquería del abulón en Baja California.
1971 Avance Cooperativo, No. 13, Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera "Baja California". Ensenada, México.
- Cox, K.W. California Abalones, family Haliotidae. Calif. Dept. Fish and
1962 Game. Fish. Bull. 118: 1-133.

Memorias del Simposio sobre Recursos Pesqueros Masivos de México
Ensenada, B.C. del 28 al 30 de septiembre de 1976

LOS BANCOS ABULONEROS DE LA PARTE CENTRAL DE BAJA
CALIFORNIA

Temístocles Muñoz-López(*)

(*) PROGRAMA ABULON/LANGOSTA
Estación de Investigación Pesquera de Ensenada, B.C.N.
Instituto Nacional de Pesca. S.I.C.

INTRODUCCION

El presente es el primero de una serie de informes que se realizan con el fin de conocer con detalles más finos los principales bancos abuloneros que sostienen la pesquería de Haliotis spp. en Baja California. Los pescadores hacen aquí un valioso aporte relativo a su conocimiento del área en que trabajan, poniendo a nuestra disposición la ubicación de las áreas de pesca más productivas de sus respectivas sociedades cooperativas, así como la nomenclatura local.

Se hace referencia a campos pesqueros como el lugar que en muchos casos con carácter temporal y rotativo y en otros de manera definitiva se usa como puerto de operación y desembarco de los equipos abuloneros.

Las características bentónicas del recurso en fondos rocosos propició que las áreas de pesca explotadas se pudieran determinar como bancos reproductibles y estáticos con fluctuaciones en abundancia, que el pescador fue dominando conforme tenía conocimiento de ellos y en muchos casos con nombres que se basan en características topográficas (El canal, Los riscales), faunísticas (La lobera, Los elefantes, etc.), de vegetación (El sargazal), o hacen referencia a ciertas personas que han trabajado o vivido por mucho tiempo en las proximidades del lugar; por ejemplo, "La Cueva del Lío" que tiene relación con el buzo José Molina (Lío), "El Campito Limantour", o "El Bajo de Raymundo".

En algunos de los mapas siguientes se dan las isobatas de 10 y 20 brazas como relación con la ubicación de los bancos; la profundidad y extensión de éstos es variable debido a las irregularidades topográficas del fondo marino y se explotan de acuerdo con las condiciones que impone el estado del tiempo, sin tener una secuencia previamente determinada.

A pesar de que es mucho más común el buceo desde 2 a 12 brazas, en algunos lugares como Isla Guadalupe este trabajo se realiza hasta en 26 brazas y en Isla Natividad hasta 20 brazas o poco más.

Simbología:

- ▲ Poblado
- Campo Pesquero
- Area de Pesca

Para un técnico es imprescindible el conocimiento del área que trabaja, y de una manera directa o indirecta trata de cubrir esta etapa primaria del estudio, cada vez con más precisión. Cuando se trabaja en zonas muy grandes, el estudio tiene más complejidad, particularmente en el ambiente marino, que el hombre descubre con ayuda de métodos artificiales, ya sean tecnológicos o científicos.

Unicamente los pescadores que han vivido y trabajado en un área determinada tienen experiencia y conocimiento suficientes para describirla, porque en esto les va la obtención de su alimento de manera directa o indirecta. Para el desarrollo de este breve trabajo se contó con la valiosa colaboración de los pescadores, por lo que se deja constancia de su participación.

Colaboradores por Cooperativa:

Sr. Francisco Murillo
"PESCADORES NACIONALES DE ABULON" (I. Cedros y Benitos)

Sres. Carmelo Ruiz y Florencio Rodríguez
"BUZOS Y PESCADORES DE BAJA CALIFORNIA" (Isla Natividad)

Sres. Héctor Murillo, Carlos Lucero, José Luelling, Manuel Arce T. y Andrés Acevedo.
"LA PURISIMA" (Sur de la Bahía de Sebastián Vizcaíno)

Sr. Francisco Amador Lucero
"BAHIA TORTUGAS" (Bahía Tortugas)

Sres. Ramón Lucero Llepiz, Ruperto León, Juan Osuna y Víctor Manuel Ruiz.
"EMANCIPACION" (Al Sur de Bahía Tortugas)

Sres. Reynaldo Ojeda, Salvador Rodríguez Tapia, Reynaldo Villavicencio, Adrián Ornelas, Víctor M. Romero e Ignacio Arce Zúñiga.
"CALIFORNIA DE SAN IGNACIO" (Norte de Bahía Asunción)

Sres. Amado Villalba Petit e Inocencio Villavicencio
"LEYES DE REFORMA" (Sur de Bahía Asunción)

Sres. Salvador Liera Castro y Salomé Aguilar
"PROGRESO" (De Bahía de San Hipólito al Sur)

Sr. René Arce Merino
"PUNTA ABREOJOS" (En Punta Abreojos)

LOCALIZACION DE BANCOS ABULONEROS DE
ISLA CEDROS A PUNTA ABREOJOS.

PRINCIPALES BANCOS ABULONEROS O AREAS DE PESCA DE LA SOCIEDAD
COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA "PESCADORES NACIONALES DE
ABULON", S.C.L.

Isla de Cedros

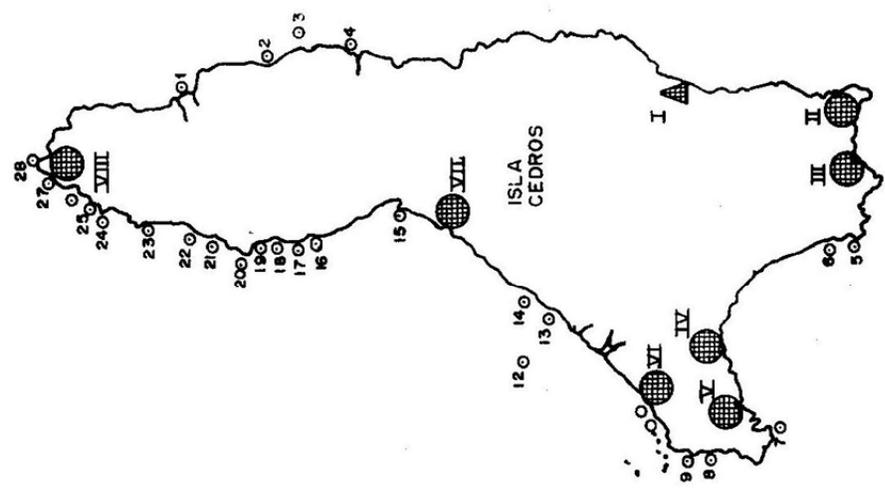
1	Dos arroyos	15	La víbora
2	La lobera	16	El chorreado
3	Los tres reyes	17	El pedregoso
4	Calipatria	18	La encantada
5	Punta Prieta	19	Puerto nuevo
6	Las cruces	20	La leona
7	Cabo San Agustín	21	Los elefantes
8	Campito Limantour	22	Los anegados
9	Arroyo del fierro	23	Rincón de la vaca
10	Morro Prieto	24	Los crestones
11	Madrid	25	Cueva del Lío
12	Bajo del coloradito	26	Piedra del mero
13	El coloradito	27	Puerto Valdez
14	El arroyo de la venada	28	La baliza

Isla Benitos

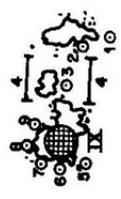
1	La ventana	6	Rincón de la bomba
2	Los garambullos	7	El vapor
3	Isla del medio	8	Playa don Juanito
4	El canal	9	El ranchito
5	La baliza		

COOPERATIVA PESCADORES NACIONALES DE ABULON

AREAS DE PESCA DE ABULON (O)



ISLAS BENITOS



115°

115° 30'

28°

115°

28°

115° 30'

ESCALA 1:290 000

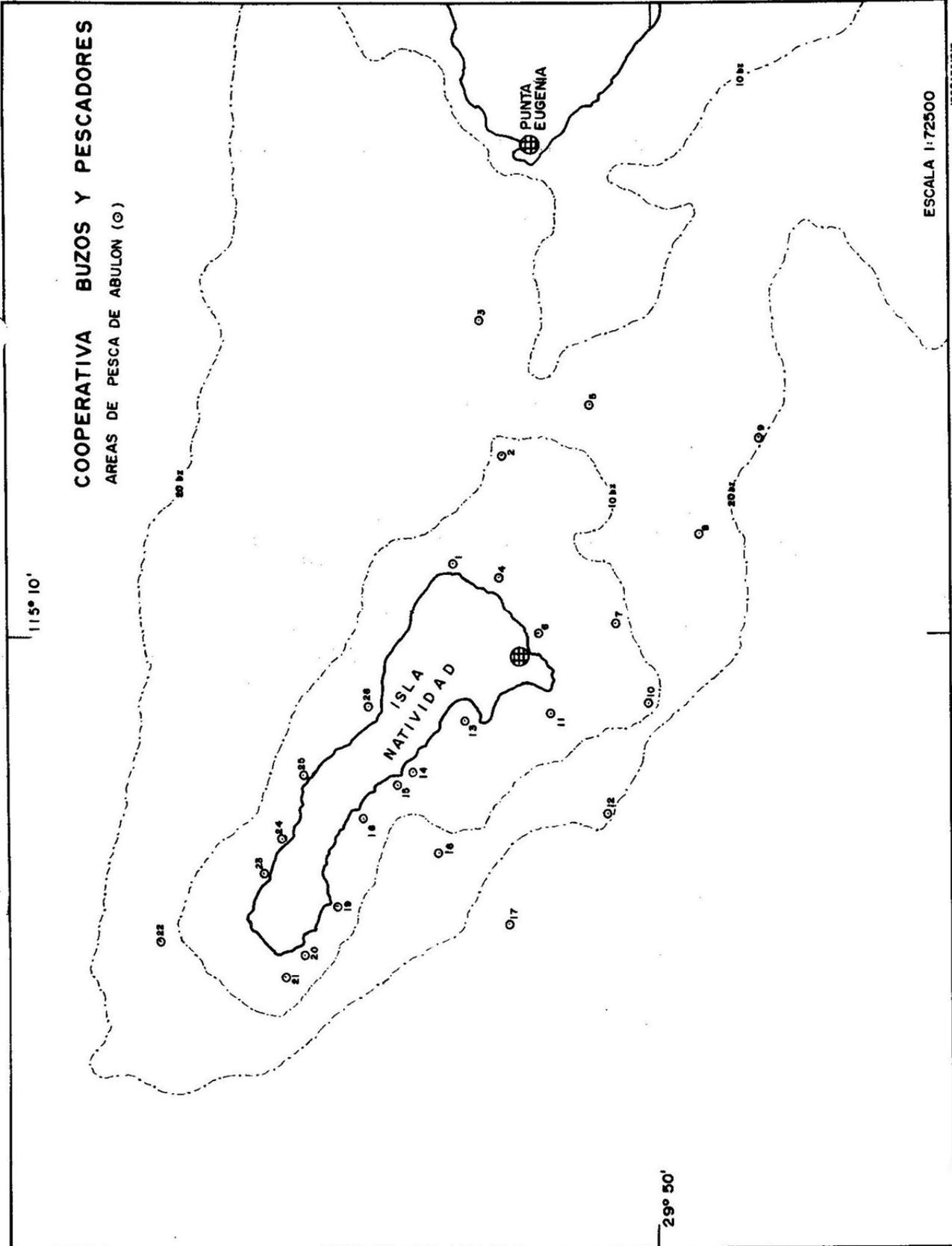
1800000000

PRINCIPALES BANCOS ABULONEROS DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA
DE PRODUCCION PESQUERA "BUZOS Y PESCADORES DE BAJA CALI-
FORNIA" , S.C.L.

Isla Natividad

- | | | | |
|----|--------------------------------|----|-------------------------------|
| 1 | Punta Arena | 14 | El corralito |
| 2 | El triángulo | 15 | Cerro alto |
| 3 | La piedra dulce | 16 | Bajo de cerro alto |
| 4 | La máquina | 17 | Bajo del placas |
| 5 | Bajo del arrozal | 18 | La barreta |
| 6 | La piedra plana (de los patos) | 19 | Morro prieto |
| 7 | Piedras altas | 20 | La punta |
| 8 | Bajo del medio | 21 | Piedra amarilla |
| 9 | Loma linda | 22 | Piedra sargacera de la punta. |
| 10 | La chuparrosa | 23 | Los anegados |
| 11 | La piedra vela | 24 | Punta prieta |
| 12 | Bajo de Raymundo | 25 | El paraje del mocho |
| 13 | Babencho | 26 | La guanera |

COOPERATIVA BUZOS Y PESCADORES
AREAS DE PESCA DE ABULON (O)



ESCALA 1:72500

1808A731212

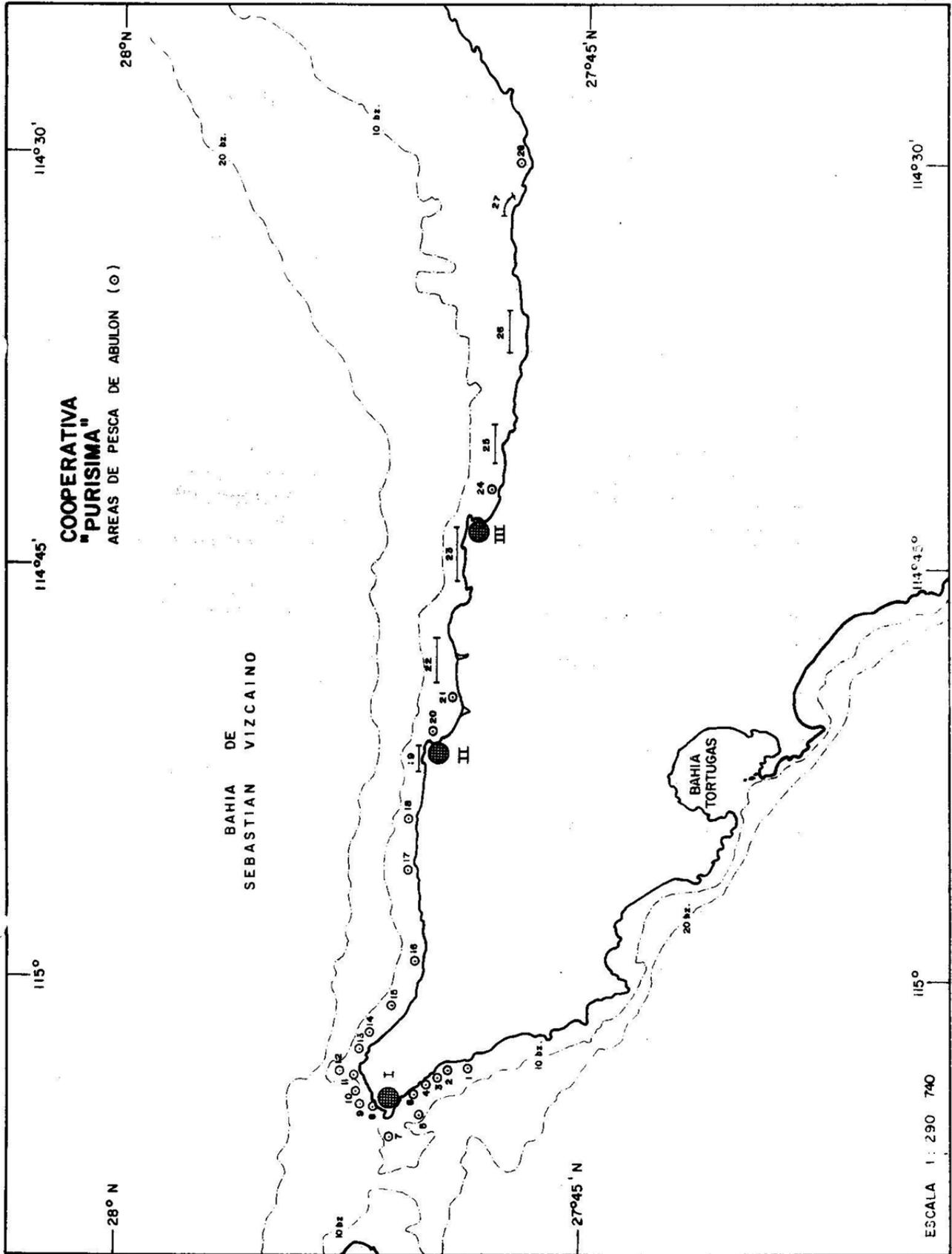
SOCIEDAD COOPERATIVA "LA PURISIMA" S.C.L.

CAMPOS PESQUEROS

- I Punta Eugenia
- II Campitos
- III Malarrimo

AREAS DE PESCA

- | | | | |
|----|--------------------------|----|------------------------|
| 1 | La bandera | 15 | Los hornitos |
| 2 | El perdido | 16 | Punta prieta |
| 3 | Arroyo ancho | 17 | El batequi |
| 4 | El colifloral | 18 | El cardón |
| 5 | El bajito de la lobera | 19 | Punta del loco |
| 6 | La lobera | 20 | El campito |
| 7 | El canal | 21 | El pour seine |
| 8 | El morado | 22 | Campo del tavo |
| 9 | El salado | 23 | Campo malarrimo |
| 10 | El sargazo de Javielillo | 24 | El agua de los coyotes |
| 11 | Los reventones | 25 | Punta del indio |
| 12 | Los bajitos | 26 | El queen |
| 13 | Piedra Chester y Piedra | 27 | Punta Malarrimo |
| 14 | Puerto escondido(Negra | 28 | El yate |



**COOPERATIVA
"PURISIMA"**
AREAS DE PESCA DE ABULON (O)

ESCALA 1 : 290 740

1288 A 75/2 12

SOCIEDAD COOPERATIVA "BAHIA TORTUGAS", S.C.L.

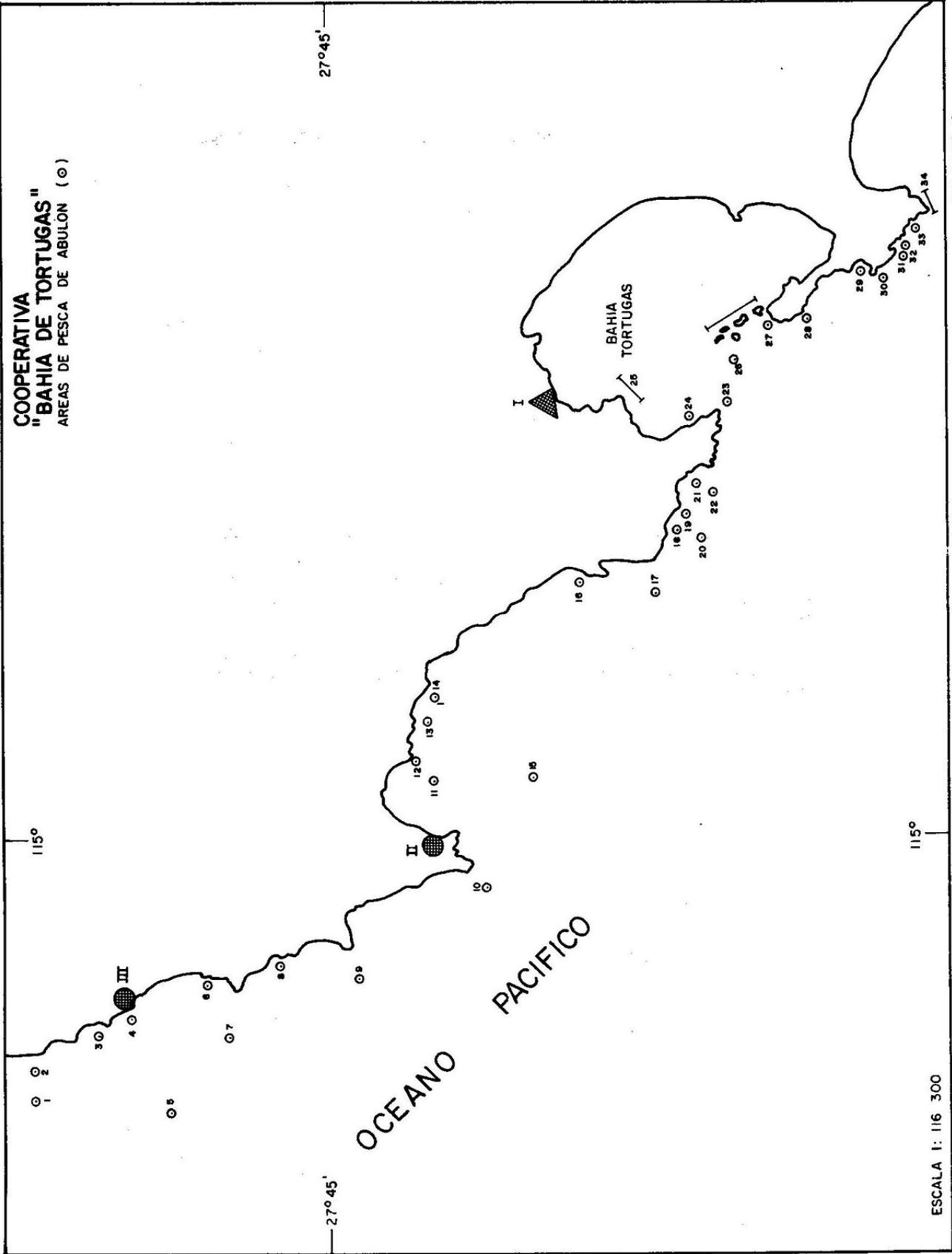
CAMPOS PESQUEROS

- I Poblado Bahía Tortugas
- II Punta Quebrada
- III El Cardón

AREAS DE PESCA

- | | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 1 El salado | 19 La leona |
| 2 La lobera | 20 Bajo de la leona |
| 3 Arroyo ancho | 21 Playita brava |
| 4 Campo de calayo | 22 La piedra de trini |
| 5 Bajo del cardón | 23 Punta de la cantina |
| 6 La jojoba | 24 El muertito |
| 7 Bajo de la jojoba | 25 Adentro (El sargazo de doña Paula) |
| 8 Los riscales | 26 La piedra del medio |
| 9 Bajo de Punta Prieta | 27 La punta (de los morros) |
| 10 La sargacera | 28 El nido |
| 11 Afuera de la encantada | 29 Rincón de Méndez |
| 12 La encantada | 30 La mojonera |
| 13 La piedra ahogada | 31 La pelada |
| 14 La bajada | 32 La loberita |
| 15 Las curvinas | 33 La loca |
| 16 Los anegados | 34 La punta de Clam Bay |
| 17 La piedra sargacera | 35 Los morros |
| 18 La piedra de Abel | |

**COOPERATIVA
"BAHIA DE TORTUGAS"
AREAS DE PESCA DE ABULON (O)**



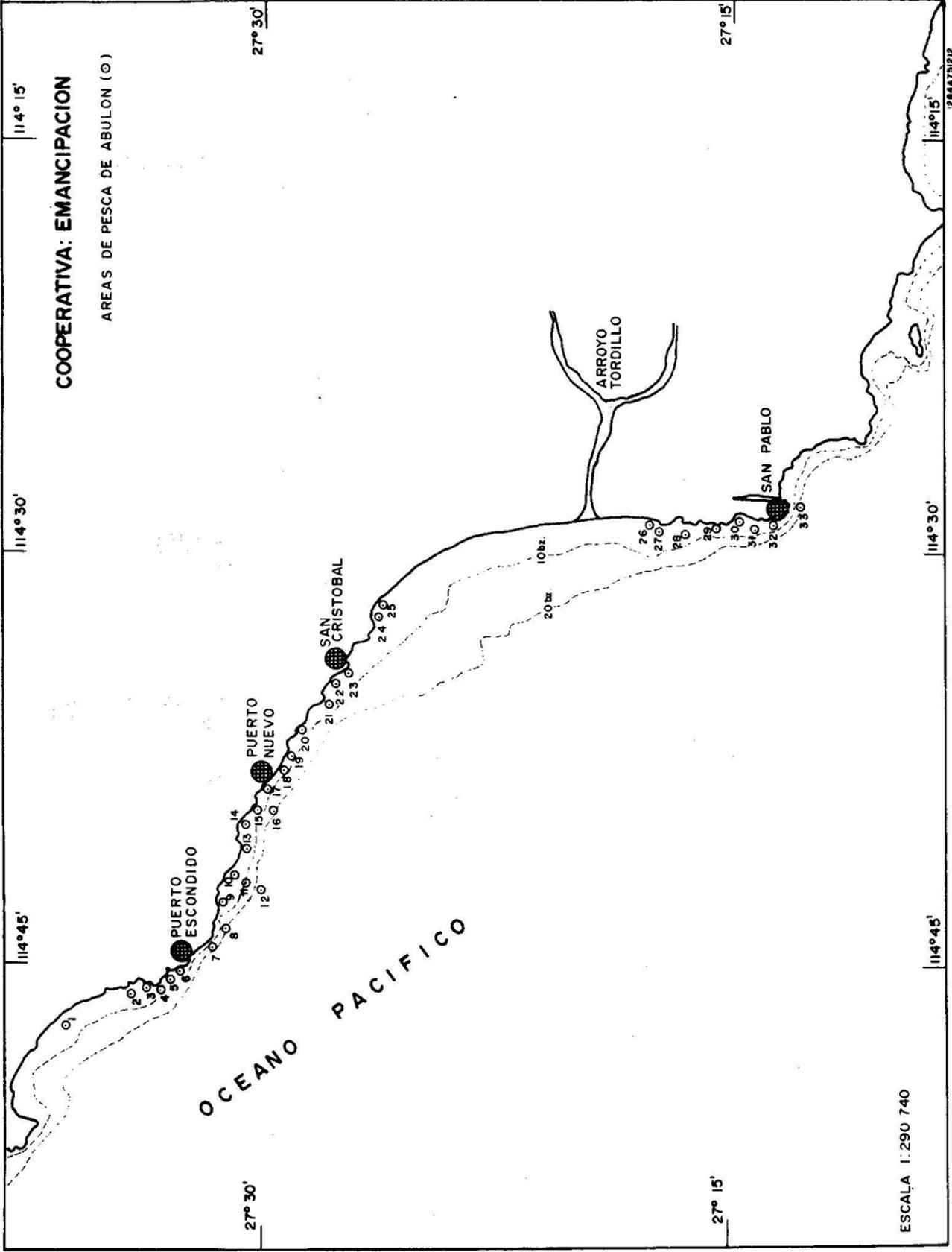
ESCALA 1: 116 300

1587 A 7012 12

SOCIEDAD COOPERATIVA "EMANCIPACION", S.C.L.

AREAS DE PESCA

1	Arroyo largo	18	La ventana
2	Punta Prieta-La amara- gura	19	Poza de las caguamas
3	La guanera	20	Piedra de los patos
4	Los coliflorales	22	El submarino
5	La aguita	23	Piedra blanca
6	La guaca y calvillo	24	Cucarachas
7	El corralón	21	Puntita prieta
8	Cabo Pruneda-La lobe- rita	25	Colgadera
9	El arquito	26	Punta blanca
10	La coladera	27	Campo del negro
11	Los anegados	28	Palo varado
12	Morro hermoso	29	Punta del diablo
13	Punta redonda	30	Tanques mochos
14	El tigre	31	Punta amarilla
15	Los santitos	32	Las virgencitas
16	Morro de Salorio	33	Punta San Pablo
17	Arroyo de las casitas		



COOPERATIVA: EMANCIPACION

AREAS DE PESCA DE ABULON (⊙)

OCEANO PACIFICO

ARROYO
TORDILLO

SAN PABLO

SAN CRISTOBAL

PUERTO
ESCONDIDO

PUERTO
NUEVO

114° 15'

114° 30'

114° 45'

27° 30'

27° 30'

27° 15'

27° 15'

175

ESCALA 1:290 740

18647512

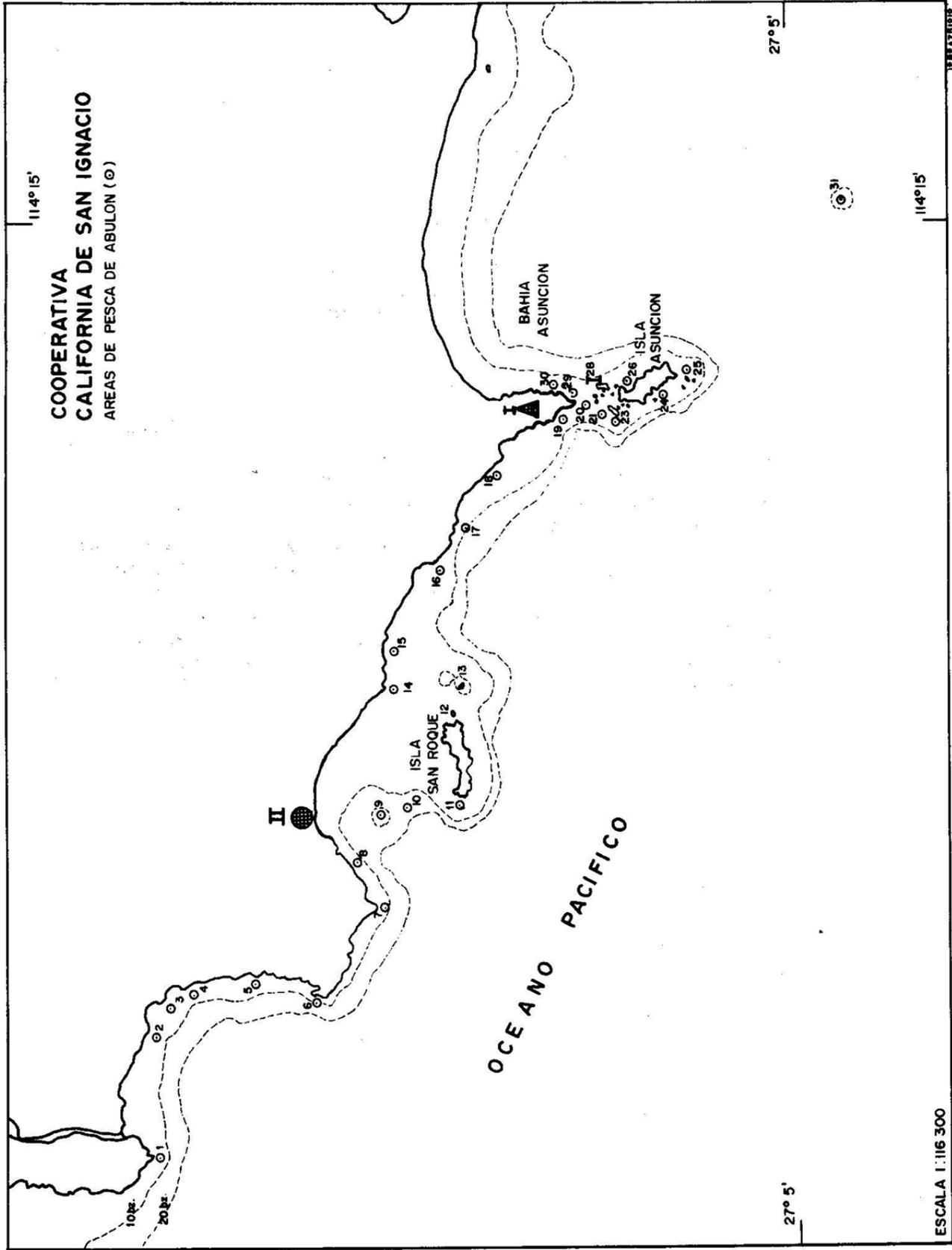
SOCIEDAD COOPERATIVA "CALIFORNIA DE SAN IGNACIO", S.C.L.

CAMPOS PESQUEROS

- I Bahía Asunción (Poblado)
- II San Roque

AREAS DE PESCA

- | | | | |
|----|-----------------------|----|--------------------------------|
| 1 | Punta San Pablo | 17 | Cañada honda |
| 2 | Punta del barco | 18 | Punta prieta |
| 3 | Cueva amarilla | 19 | La ensenadita |
| 4 | Cerro plomo | 20 | El vigía |
| 5 | Cerro prieto | 21 | La Piedra de Ornelas |
| 6 | Punta cerro San Roque | 22 | La piedra ahogada |
| 7 | Punta San Roque | 23 | La leona |
| 8 | Puerto de Castro | 24 | Los gavilanes |
| 9 | El ris | 25 | La punta sur |
| 10 | El bajo | 26 | El barco varado |
| 11 | La barra | 27 | Los morros |
| 12 | El vapor | 28 | El canal y el bajito del canal |
| 13 | Los anegados | 29 | La piedra cagada |
| 14 | Punta loma | 30 | La bombita |
| 15 | La laguna | 31 | El bajo de afuera |
| 16 | El culebreado | | |



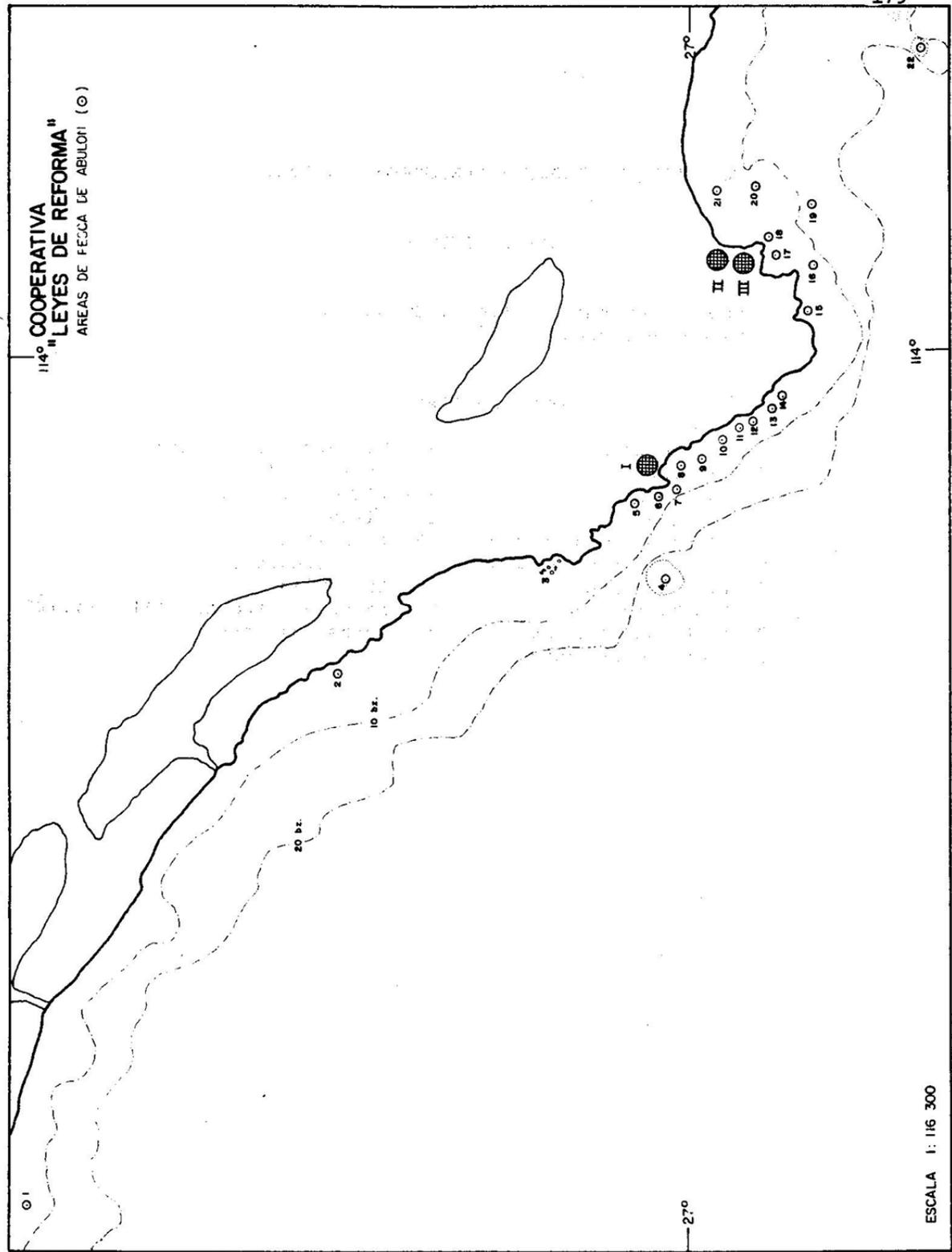
SOCIEDAD COOPERATIVA "LEYES DE REFORMA", S.C.L.

CAMPOS PESQUEROS

- I Punta Prieta
- II San Hipólito
- III Campo Viejo

AREAS DE PESCA

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 Punta choro | 12 La poza de las caguamas |
| 2 La bajada | 13 El lopón |
| 3 La bocanita | 14 El puertecito |
| 4 La piedra del weste | 15 Piedra del diablo |
| 5 La piedra de las caguamas | 16 Punta lobos (San Hipólito) |
| 6 Las cuevitas | 17 Campo carmona (El tanque) |
| 7 La barra | 18 Barra del campo viejo |
| 8 La piedra de los patos | 19 Piedra de Amado |
| 9 Los duritos | 20 Piedra de don Próspero |
| 10 Piedras altas | 21 Piedra de chanito |
| 11 El Rifto | 22 Bajo de San Hipólito |



114°
**COOPERATIVA
LEYES DE REFORMA**
AREAS DE PESCA DE ABULON (O)

179

1281 A 7812 12

114°

27°

ESCALA 1: 116 300

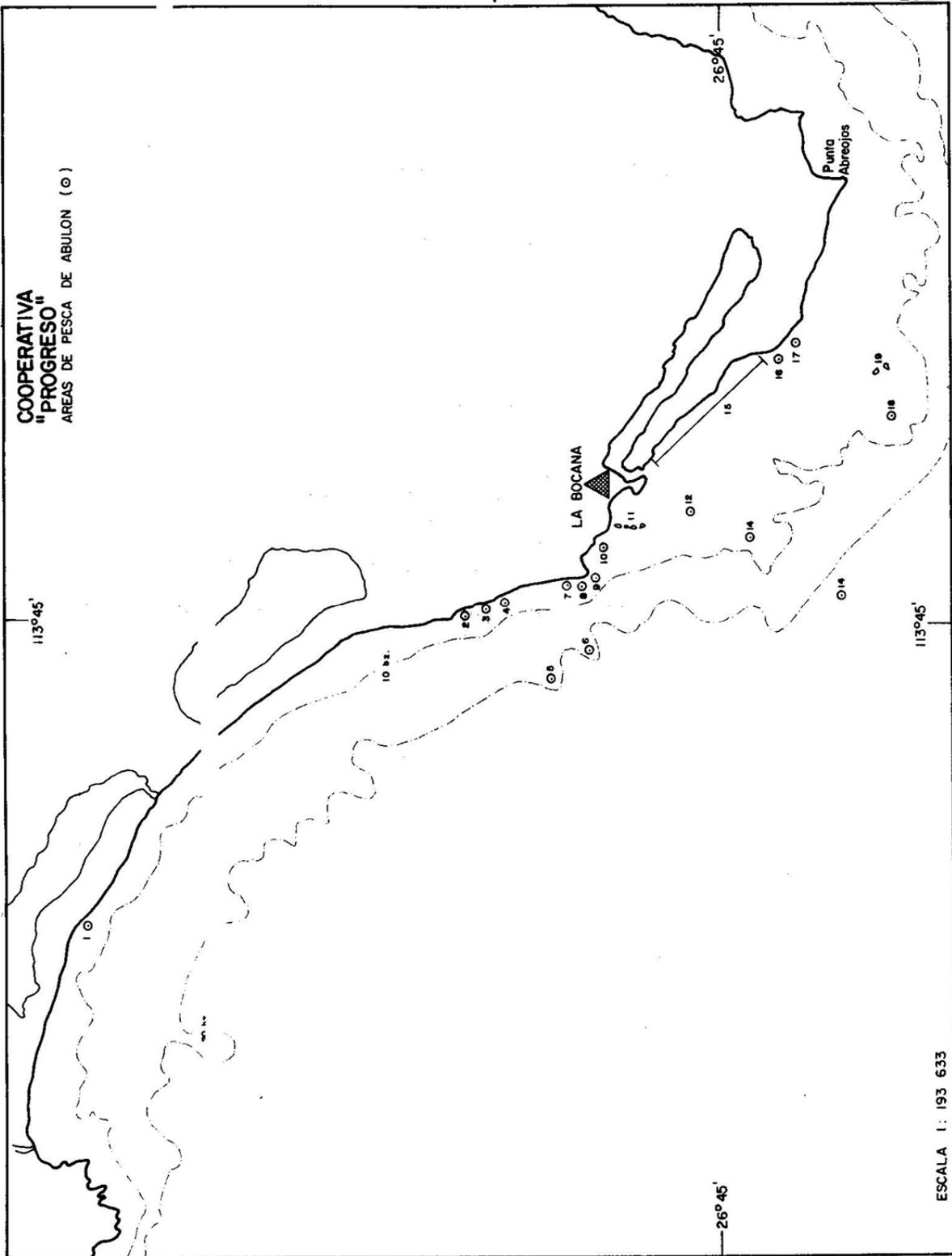
SOCIEDAD COOPERATIVA "PROGRESO", S.C.L.

CAMPOS PESQUEROS

Uno al Noroeste y otro al Suroeste del poblado indicado.

AREAS DE PESCA

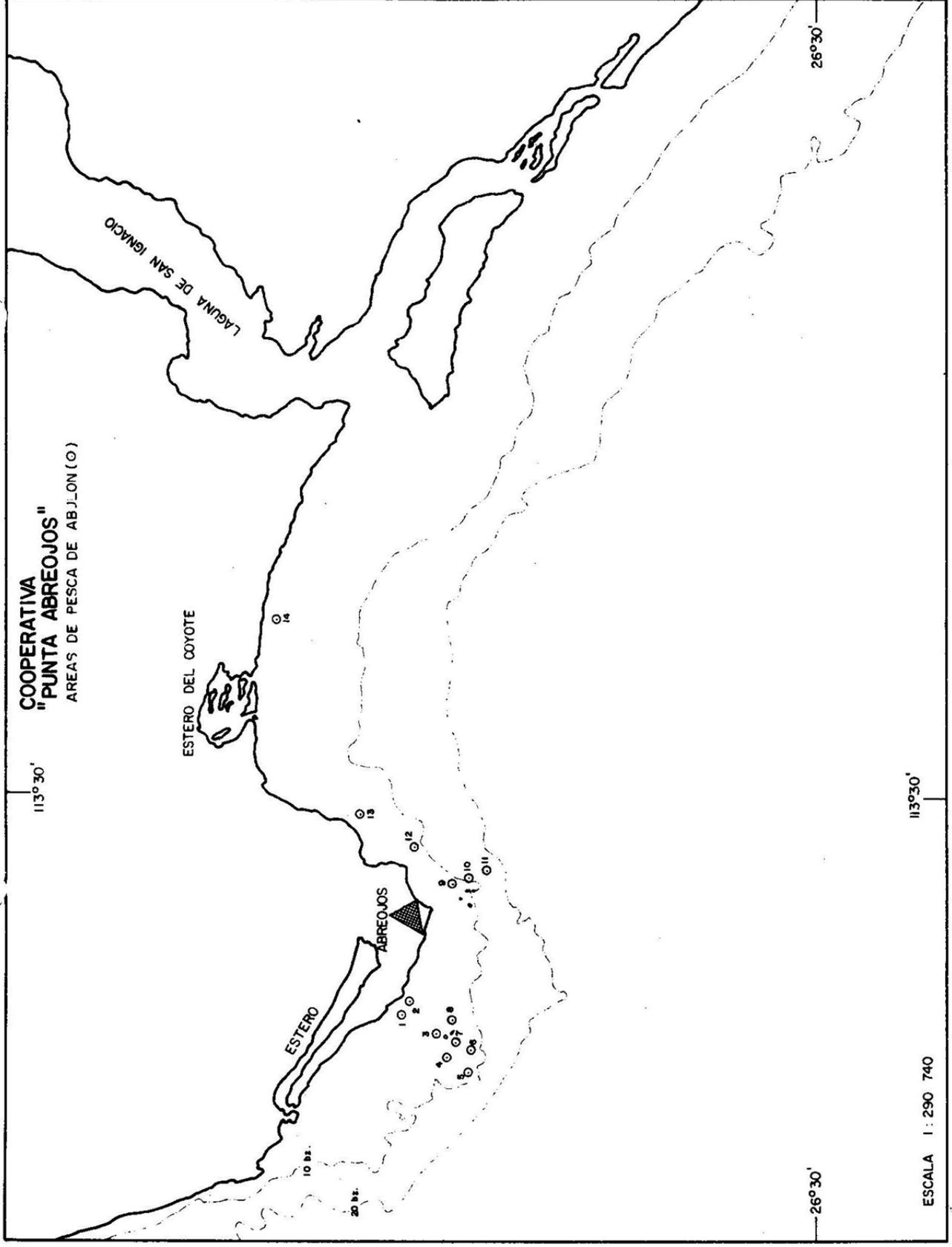
- | | | | |
|----|----------------------|----|--------------------------------|
| 1 | La comisaría | 11 | La barra (la piedra) |
| 2 | El frutillal | 12 | Piedra del lobo |
| 3 | San Lorenzo | 13 | Piedra del mero |
| 4 | La pitaya | 14 | El bajo |
| 5 | El bajo de la pitaya | 15 | La orilla |
| 6 | Bajo del batequito | 16 | El conchalito |
| 7 | El batequito | 17 | La baliza |
| 8 | Los huesos | 18 | La piedra ahogada (El campito) |
| 9 | Punta de la lobera | 19 | Rocas ballenas |
| 10 | Punta de la bocanita | | |



SOCIEDAD COOPERATIVA "PUNTA ABREOJOS", S.C.L.

AREAS DE PESCA

- 1 La piedra del tití
- 2 La piedra de Sandoval
- 3 La lobera
- 4 La piedra de afuera
- 5 El campamento
- 6 La rechinadora
- 7 El canal
- 8 Piedra de las caguamas
- 9 Piedra de layo
- 10 Piedra de Trini
- 11 Piedra de Regino
- 12 Piedra del bufeo
- 13 Piedra de la costilla (los huesos)
- 14 Piedra del mégano amarillo



COOPERATIVA
 "PUNTA ABREOJOS"
 AREAS DE PESCA DE ABJLON(O)

113°30'

26°30'

113°30'

26°30'

ESCALA 1 : 290 740

1295 A 7612 IE

Memorias del Simposio sobre Recursos Pesqueros Masivos de México
Ensenada, B.C. del 28 al 30 de septiembre de 1976

COMPOSICION DE LA CAPTURA COMERCIAL DE ABULON EN LOS
MESES DE ENERO A JUNIO DE 1973, DE LA TEMPORADA
1972-1973

(*) Martín Ortiz Quintanilla
(**) Victoria Marín Aceves

- (*) PROGRAMA ABULON/LANGOSTA
Estación de Investigación Pesquera de Ensenada, B.C. N.
Instituto Nacional de Pesca. S.I.C.
- (**) PROGRAMA ABULON/LANGOSTA
Instituto Nacional de Pesca. S.I.C.
México 7, D.F.

INTRODUCCION

El presente trabajo contiene los resultados obtenidos a partir del análisis de un total de 220 muestreos de abulón efectuados durante los meses de enero a junio de 1973. Es el segundo de una serie de trabajos para ofrecer información a las diferentes sociedades cooperativas de producción pesquera que explotan abulón en Baja California e industria abulonera, acerca de las investigaciones que actualmente desarrolla el Instituto Nacional de Pesca, para conocimiento, control y mejoramiento de las existencias de abulón en Baja California.

En un primer informe, correspondiente al período de mayo a diciembre de 1972, se presentó el análisis de la composición de la captura comercial de abulón en la temporada 1972-1973. Este trabajo es continuación de dicho informe el cual, como se ha indicado, comprende el período de enero a junio de 1973.

El objeto de esta serie de trabajos, es dar a conocer a través de un análisis cualitativo y cuantitativo de las capturas que logran las sociedades cooperativas, cual es la proporción de especies, sexos y tamaños del abulón capturado durante cada temporada. Todo lo anterior como información básica para determinar los cambios que las existencias sufren en su composición y en consecuencia, definir el ritmo e intensidad óptimos de captura aplicables en las diferentes áreas de pesca.

Gracias al interés y colaboración demostrada por los pescadores cooperativistas, se ha logrado un notable adelanto en nuestros estudios. Se seleccionó un determinado número de pescadores para recibir entrenamiento en la forma como deben efectuarse los muestreos de abulón en el campo y han respondido en forma por demás satisfactoria.

Al considerar que las especies de abulón presentan una distribución muy amplia en la Península de Baja California, (costa Nor-Occidental), así como características ecológicas distintas entre un área y otra, el recomendar soluciones generalizadas para toda la zona abulonera, resultaría impracticable e induciría a errores. Por tal motivo, se subdividió la zona de captura en cinco regiones, atendiendo fundamentalmente a un criterio ecológico y oceanográfico (Figura 1).

Zona I La mas extensa. Desde la frontera de México con los EE.UU., hasta Playa Malarrimo. Comprende las cooperativas: Ensenada y Rafael Ortega Cruz y Plantas procesadoras en El Rosario y Santa Rosalita, respectivamente.

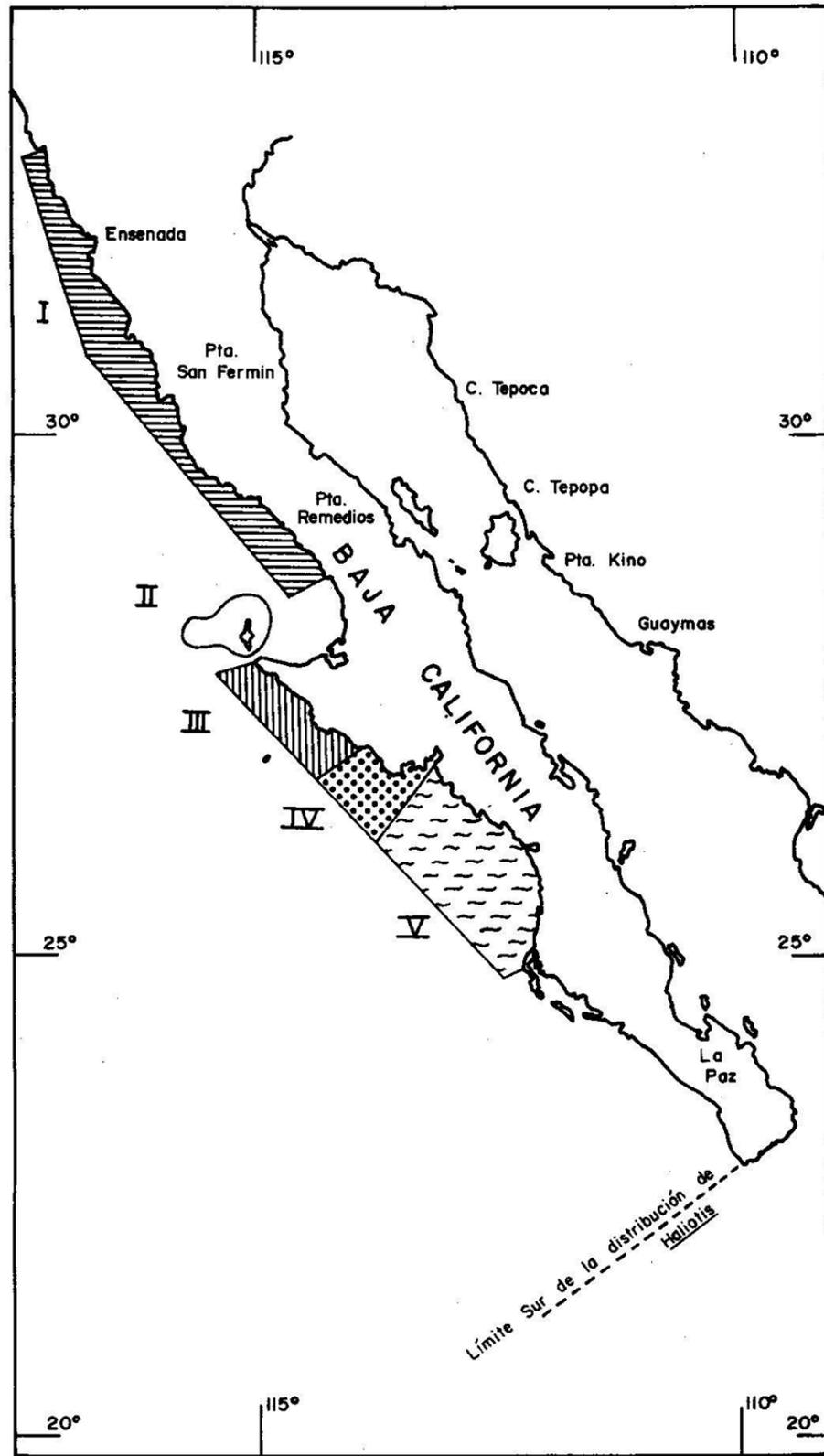


FIG. 1 AREA DE DISTRIBUCION NATURAL Y ZONIFICACION DE ESTUDIO, PARA LA POBLACION DE ABULON.

- Zona II Comprende el conjunto de islas e islotes formados por: Isla de Cedros, Islotes Benitos y la Isla Natividad y las cooperativas: Pescadores Nacionales de Abulón y Buzos y Pescadores de la Baja California; con plantas procesadoras en la Isla de Cedros y Bahía Tortugas.
- Zona III Desde Playa Malarrimo, hasta Punta San Hipólito, con las cooperativas: La Purísima, Bahía Tortugas, Emancipación y California de San Ignacio; con plantas procesadoras en Bahía Tortugas y Bahía Asunción.
- Zona IV De Punta San Hipólito, al extremo Sur de Laguna San Ignacio, con las cooperativas: Progreso y Punta Abreojos y plantas procesadoras en La Bocana y Punta Abreojos.
- Zona V , En la Isla Guadalupe, con la cooperativa Presidente Gustavo Díaz Ordáz.

PRODUCCION MENSUAL POR COOPERATIVA

En la Figura 2 se representa la producción mensual en toneladas de abulón por cooperativa, (enero a junio de 1973). En la mayoría se observa descenso de producción durante el mes de marzo, debido principalmente a los efectos del mal tiempo que limitó la actividad de los equipos abuloneros. Se observa una explotación un tanto regular en las áreas de las cooperativas Pescadores Nacionales de Abulón, (27.0 ton); California de San Ignacio, (15.8 ton) y Punta Abreojos, (14.8 ton).

En abril, la explotación se incrementó a 227.6 toneladas, las condiciones para el buceo mejoraron, destacándose aumentos considerables en las capturas de la Cooperativa Presidente Gustavo Díaz Ordáz, S.C.L., en la Isla Guadalupe, (20.6 ton).

En mayo se registró una excelente producción, (263.7 ton), principalmente para las cooperativas Pescadores Nacionales de Abulón, Progreso y Punta Abreojos. En junio se presentó una ligera disminución, (172.9 ton), también por efectos del mal tiempo, limitante para las actividades de buceo en la mayoría de las cooperativas, excepción de la Cooperativa California de San Ignacio, (42.5 ton).

Del total de zonas en que se ha subdividido la región, la zona III aparece como la más productiva, con el 34.2 % del total capturado durante el primer semestre de 1973 (Tabla 1). Le sigue la zona II con 31.5 %; la zona IV con 23.1% y la zona I con 4.4%. La captura de la Cooperativa Presidente Díaz Ordáz en la Isla Guadalupe, representó el 6.8 % del total.

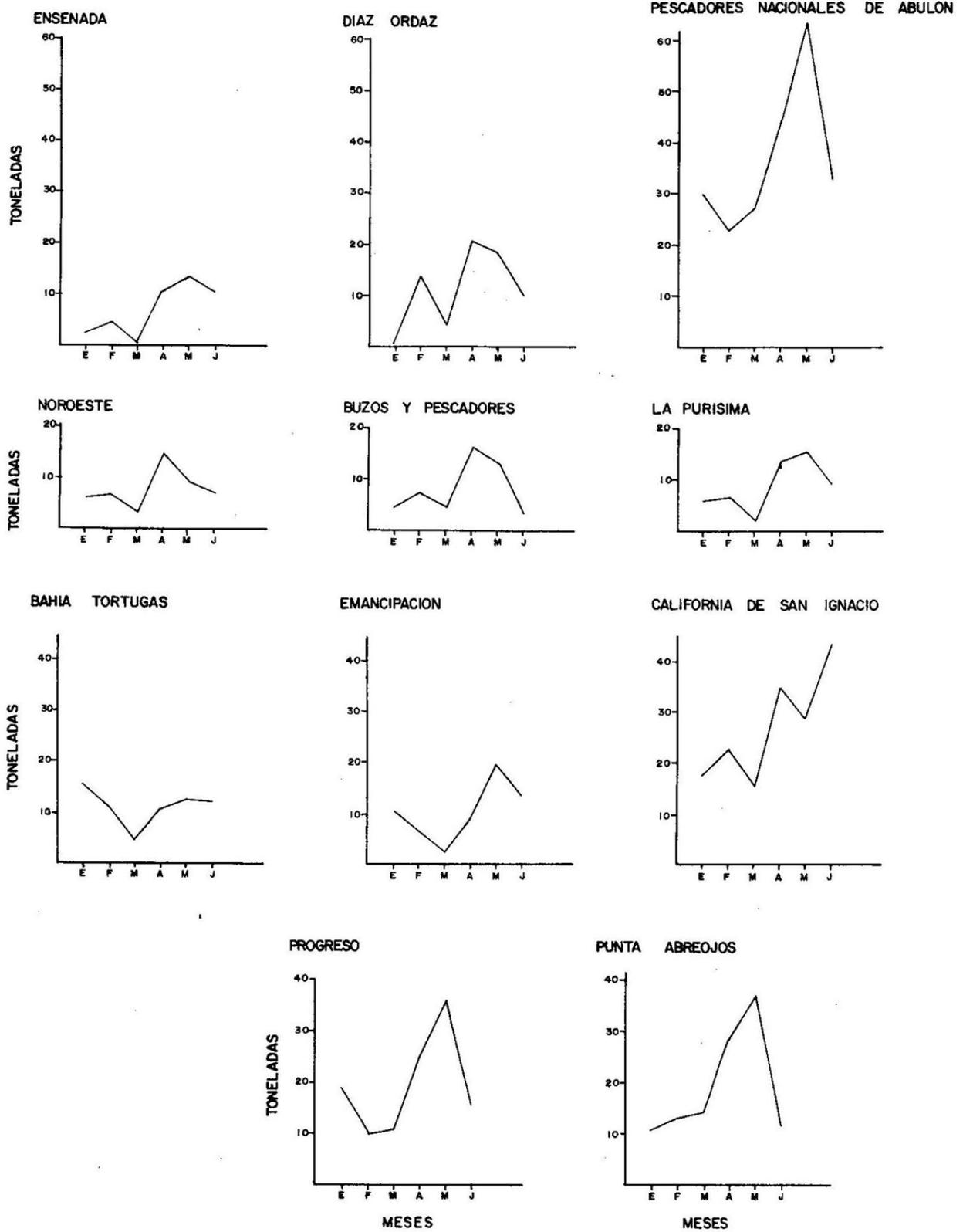


Fig. 2 Producción Mensual por Cooperativa Enero - Junio 1973.

Tabla 1. PORCENTAJE DE EXPLOTACION ABULONERA POR ZONA ENERO A JUNIO DE 1973.

ZONA	SOC. COOPERATIVA	EXPLOTACION (KG)	% POR COOP.	% POR ZONA
I	ENSENADA	42,193	4.2	4.4
	RAFAEL ORTEGA CRUZ	1,627	0.2	
II	PESCADORES NACLES. DE ABULON	222,027	22.1	31.5
	BUZOS Y PESCADORES DE LA B.C.	47,862	4.7	
	NOROESTE	46,811	4.7	
	LA PURISIMA	53,778	5.4	
III	BAHIA TORTUGAS	66,533	6.6	34.2
	EMANCIPACION	60,864	6.1	
	CALIFORNIA DE SAN IGNACIO	161,256	16.1	
IV	PROGRESO	115,538	11.5	23.1
	PUNTA ABREOJOS	115,953	11.6	
V	PTE. GUSTAVO DIAZ ORDAZ	67,851	6.8	6.8
	TOTAL:	1'002,293	100.0	

PROPORCION DE ESPECIES

Abulón amarillo - A partir de la Isla de Cedros, el abulón amarillo se encuentra en cantidades considerables que disminuyen gradualmente hasta Bahía Tortugas, lugar donde se presenta su mínima explotación (Figura 3). Hacia el Sur aumenta progresivamente. En Bahía Asunción se captura en cantidades que exceden la producción media de la región. En La Bocana y Punta Abreojos, es tan dominante esta especie que integra prácticamente la totalidad de las capturas.

Abulón azul - Es mas numeroso en la porción central de Baja California, alcanzando abundancia significativa en Bahía Tortugas. Al Sur de Bahía Asunción su captura es insignificante.

Abulón chino - Se encuentra en cantidades apreciables únicamente en las Islas Natividad, Cedros e Islotes Benitos.

Abulón negro - El muestreo en algunas zonas abuloneras no fué lo suficiente como para poder apreciar alguna cantidad representativa. En la producción aparecen las cooperativas Emancipación y Pescadores Nacionales de Abulón en los primeros lugares de explotación de abulón negro, dentro de los seis meses considerados; Sin embargo, el muestreo indicó que las cooperativas California de San Ignacio, Pescadores Nacionales de Abulón y Bahía Tortugas aparecieran como las que más explotan esta especie.

PROPORCION DE SEXOS POR ESPECIE

Abulón amarillo - En casi todas las cooperativas predominaron las hembras, a excepción de las cooperativas La Purísima y Emancipación, donde se presenta una marcada diferencia (Tabla 2); El número de machos excedió al de hembras en una relación de 2.54 a 1 y 1.76 a 1 respectivamente.

De enero a junio de 1973 se capturaron aproximadamente 1'684,000 abulones hembras y 1'366,000 machos, la relación fue de 1.23 a 1.

Abulón azul - Al igual que la especie anterior, en general se presentó un mayor número de hembras. La captura global durante los meses estudiados fue de 710,000 hembras y 410,000 machos en una proporción de 1.73 a 1 en toda la región. En las cooperativas Pescadores Nacionales de Abulón, Emancipación y Punta Abreojos predominaron los abulones machos (Tabla 2).

COOPERATIVAS:

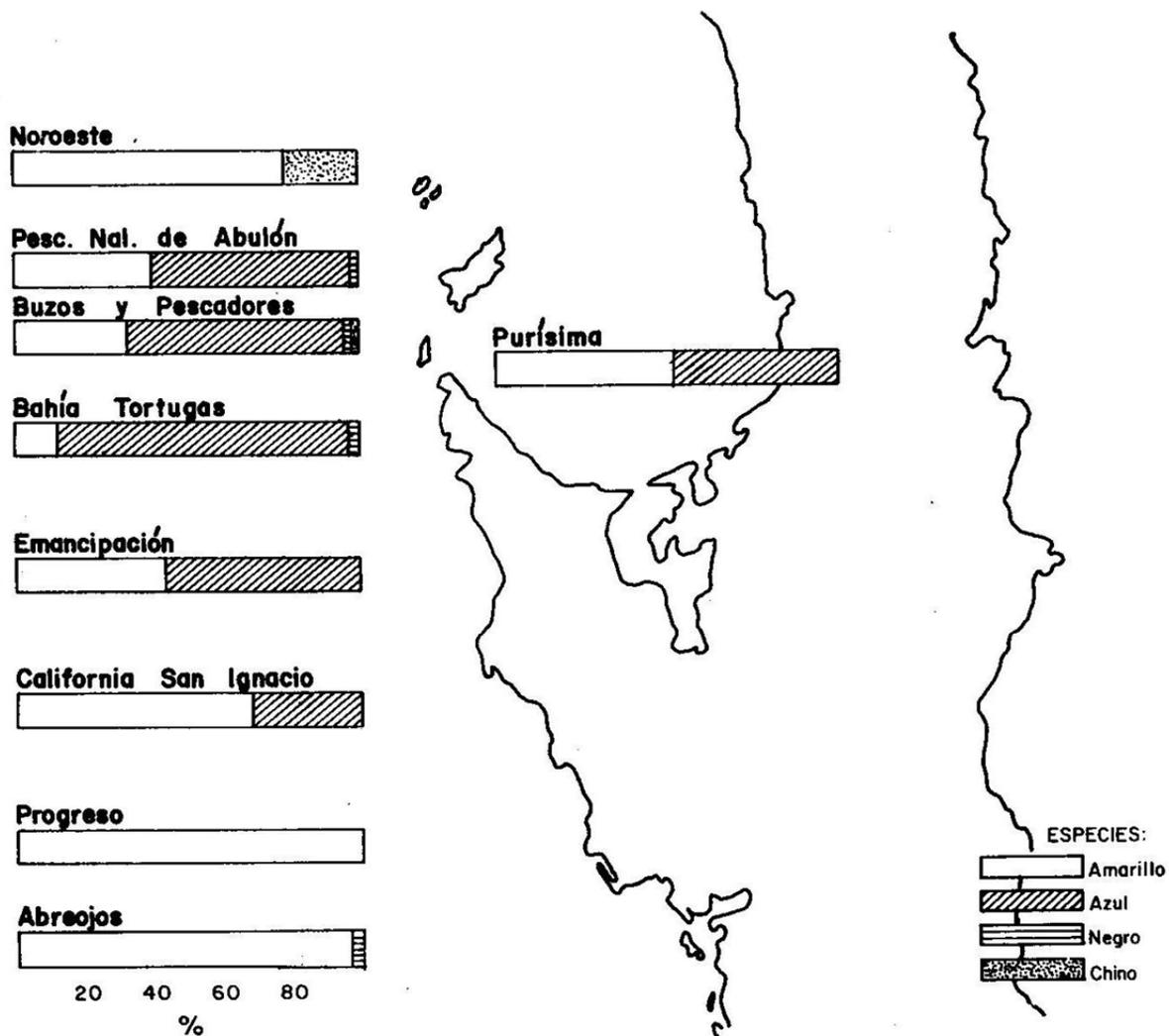


Fig. 3 Proporción de especies de Abulón expresados en porcentaje. Enero-Junio 1973.

Tabla 2. PROPORCION DE SEXOS, POR ESPECIE Y COOPERATIVA.

COOPERATIVA	ABULON AMARILLO		ABULON AZUL	
	Hembras	Machos	Hembras	Machos
Pescadores Nacionales de Abulón.	1.42	1.00	1.00	2.59
Buzos y Pescadores de la B.C.	1.53	1.00	1.30	1.00
Noroeste	1.25	1.00	2.00	1.00
La Purísima	1.00	2.54	1.60	1.00
Bahía Tortugas	1.03	1.00	1.62	1.00
Emancipación	1.00	1.76	1.00	1.13
California de San Ignacio	1.07	1.00	1.08	1.00
Progreso	1.12	1.00	--	--
Punta Abreojos	1.40	1.00	1.00	2.80

COMPOSICION MENSUAL POR ESPECIE

Del análisis de la composición mensual por especie de abulón en cada cooperativa (Tabla 3), se advierte lo siguiente:

En la cooperativa Pescadores Nacionales de Abulón, durante los primeros meses el abulón amarillo excede al azul; pero, de abril a junio este fenómeno se invierte.

La captura de la cooperativa Noroeste esta constituida en dos terceras partes por abulón amarillo y la otra tercera parte por abulón chino. En cambio, en la cooperativa Buzos y Pescadores de la Baja California, durante los meses considerados predomina el abulón azul. Estas cooperativas explotan el abulón de la Isla Natividad; sin embargo, muestran diferencias en la composición mensual por especie, lo que posiblemente se deba a que explotan en diferentes profundidades (1).

En las cooperativas La Purísima y Emancipación, se alternan los meses en que una especie supera en cantidad a la otra. En la cooperativa Bahía Tortugas, el abulón azul superó al amarillo con elevados porcentajes.

De la zona de la cooperativa California de San Ignacio al Sur; cooperativas Progreso y Punta Abreojos, el abulón amarillo predominó durante todos los meses considerados.

En la Tabla 4 se presenta la composición mensual de la captura por especie. El abulón amarillo aparece con mayor abundancia de marzo a mayo y en junio, el abulón azul aumenta significativamente. El abulón chino aparece con marcada abundancia en enero y el negro se hace significativo solamente en febrero.

FRECUENCIA MENSUAL DE TALLAS POR ESPECIE. TALLAS MINIMAS

Cooperativa Pescadores Nacionales de Abulón - Se capturaron individuos de abulón amarillo desde los 100 hasta 190 mm, con mayor frecuencia entre los intervalos de 145 a 165 mm en ambos sexos, durante los meses analizados. En la Figura 4 se puede observar que el comportamiento de las curvas tiende a

- (1) A partir del mes de junio de 1973, las cooperativas Noroeste y Buzos y Pescadores, con actividades en la Isla Natividad, B.C.S., se unen para formar una sola cooperativa: Buzos y Pescadores de la Baja California, S.C.L.

Coop. P.N.A.				Coop. Buzos y Pesc.				Coop. Noroeste						
Mes	Am	Az	N	Ch	Mes	Am	Az	N	Ch	Mes	Am	Az	N	Ch
E	-	-	-	-	E	-	-	-	-	E	-	-	-	-
F	61.0	34.8	0.1	4.1	F	-	-	-	-	F	-	-	-	-
M	67.1	32.3	0	3.6	M	-	-	-	-	M	-	-	-	-
A	17.9	81.9	0.1	0.1	A	26.2	72.4	0	1.4	A	71.7	0	0	28.3
M	37.0	60.8	0	2.2	M	21.5	72.5	6.0	C	M	69.6	1.21	29.2	0
J	34.9	55.3	5.2	4.6	J	47.0	45.7	0	7.3	J	64.1	0	0	35.9

Coop. Purfísima				Coop. B. Tortugas				Coop. Emancipación						
Mes	Am	Az	N	Ch	Mes	Am	Az	N	Ch	Mes	Am	Az	N	Ch
E	-	-	-	-	E	6.2	93.8	0	0	E	-	-	-	-
F	-	-	-	-	F	-	-	-	-	F	-	-	-	-
M	-	-	-	-	M	31.8	63.2	0	0	M	63.1	36.9	0	0
A	57.5	42.6	0	0	A	5.0	80.1	14.9	0	A	44.0	56.0	0	0
M	41.1	58.9	0	0	M	20.5	79.5	0	0	M	41.0	59.0	0	0
J	56.9	43.1	0	0	J	5.1	94.9	0	0	J	-	-	-	-

Coop. Cal. S. Ignacio				Coop. Progreso				Coop. Abreojos						
Mes	Am	Az	N	Ch	Mes	Am	Az	N	Ch	Mes	Am	Az	N	Ch
E	89.7	10.3	0	0.1	E	100	0	0	0	E	92.4	7.6	0	0
F	66.5	25.7	7.8	0	F	-	-	-	-	F	-	-	-	-
M	61.9	38.1	0	0	M	100	0	0	0	M	98.5	1.5	0	0
A	66.2	33.8	0	0	A	100	0	0	0	A	99.6	0.4	0	0
M	70.5	29.5	0	0	M	100	0	0	0	M	-	-	-	-
J	67.8	32.1	0	0	J	100	0	0	0	J	98.8	1.1	0	0

Table 3 COMPOSICION MENSUAL POR ESPECIE Y COOPERATIVA. (Expresada en porcentaje) Am = Abulón amarillo, Az = Azul, N = Negro, Ch = Chino, - = sin datos) Enero - junio 1973).

Tabla 4. COMPOSICION MENSUAL DE LA CAPTURA GLOBAL DE ABULON POR ESPECIE.

(Expresada en porcentaje).

1973

Mes	<u>E s p e c i e s</u>			
	Amarillo %	Azul %	Chino %	Negro %
Enero	67.46	15.49	17.04	---
Febrero	64.22	29.53	1.72	4.52
Marzo	77.34	22.47	0.18	---
Abril	70.59	28.70	0.09	0.61
Mayo	70.58	27.48	1.72	0.20
Junio	56.30	41.09	1.37	1.22

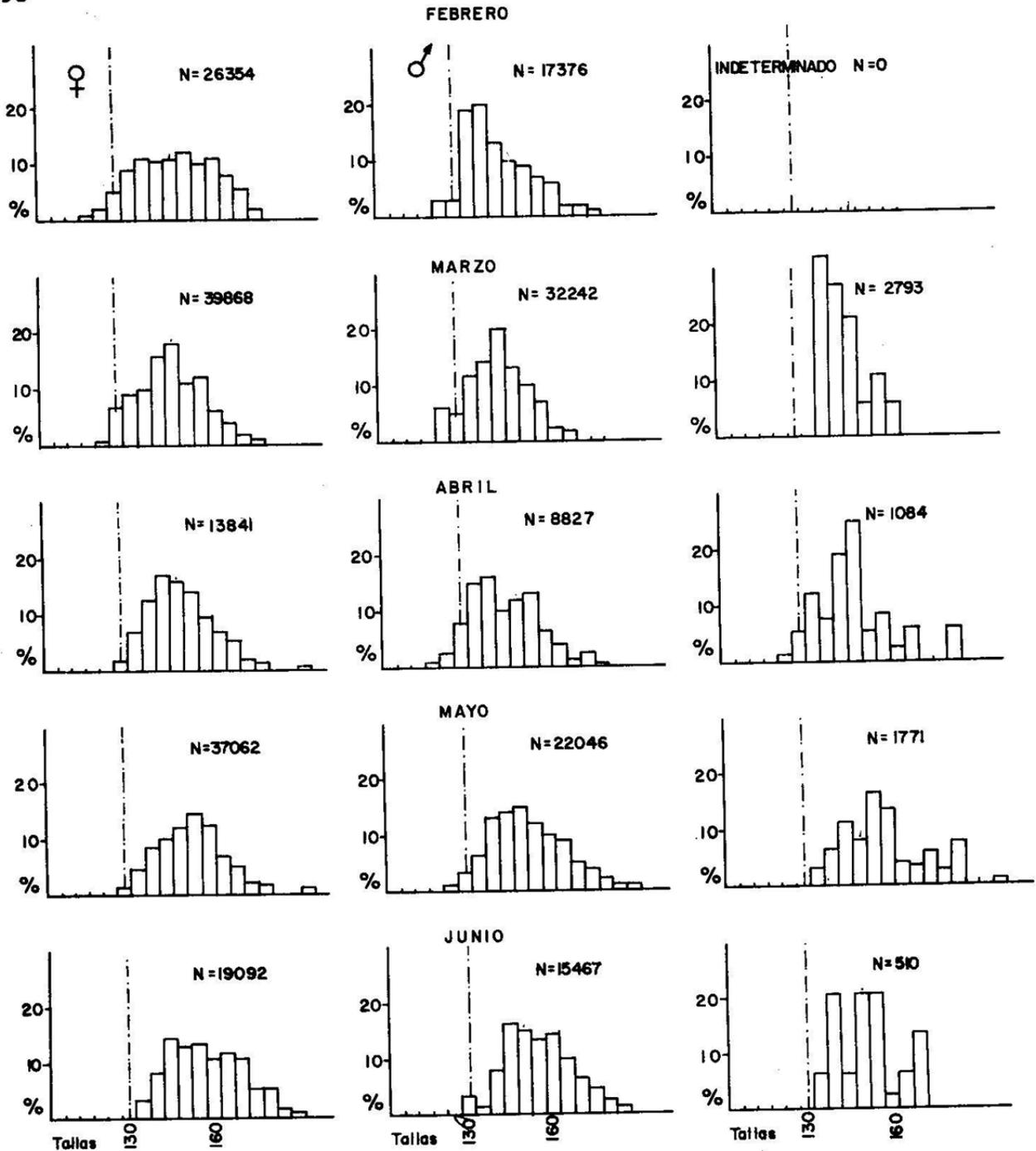


Fig.4 Cooperativa Pescadores Nacionales de Abulón, Frecuencia mensual de tallas de abulón amarillo expresadas en porcentaje (----- talla mínima ; N= número de individuos) Enero-Junio 1973.

ser del tipo normal, salvo en los indeterminados (conchas de abulón vacías cuyo sexo no pudo ser determinado), los cuales se presentaron solo en ciertas tallas, siendo relativamente pocos durante los meses considerados.

El abulón azul presenta tallas mayores que las observadas en el amarillo (Figura 5). La captura de hembras y machos se inicia a partir de 120 hasta 210 mm; Sin embargo, los abulones indeterminados son muy numerosos en las tallas de 155 a 165 mm, sobre todo en febrero y mayo. La mayor cantidad de abulones azules se presentó en mayo, correspondiendo al mes en que se registró la mayor producción.

Talla mínima - El 4 % de los abulones amarillos no alcanza la talla de 130 mm y un 8% de azules no llega a los 145 mm, (ver Tabla 5).

Cooperativa Buzos y Pescadores de la Baja California - La mayor concentración de abulón amarillo se registró en el mes de abril (Figura 6), disminuyendo hasta fines de temporada. En ambos sexos, el comportamiento de las curvas tiende a ser del tipo normal, excepción del mes de abril en que dominan las tallas de 140 a 155 mm. La captura se inicia a los 120 mm.

La distribución de frecuencias de abulón azul (Figura 7) presenta mucha semejanza con la especie anterior, con la diferencia que en abril la amplitud de la distribución es inferior.

Talla mínima - El 2.6% del abulón amarillo no alcanza la talla mínima establecida; el 10% de abulón azul no llega a los 145 mm considerados como talla mínima legal para esta especie.

Cooperativa Noroeste - La captura está constituida por abulón amarillo en tallas desde 105 a 190 mm (Figura 6). El comportamiento de las curvas tiende a ser del tipo normal.

Durante abril y junio el abulón azul no aparece registrado en los muestreos. En mayo se le encuentra en porcentajes muy elevados y en pocas tallas (Figura 7). En general, el número de abulones muestreados fue muy reducido y no indicó con exactitud su composición por tallas.

Talla mínima - El 6 % de los abulones amarillos no alcanza la talla mínima establecida.

Cooperativa La Purísima - Unicamente se tiene información de abril a junio. El número de abulones amarillos aumentó gradualmente hacia final de temporada. Las tallas mas frecuentes son las de 135 a 165 mm. Durante abril prevalece la captura de abulones machos de 155 mm y en mayo la de hembras en todas las tallas; siendo la distribución de tallas muy amplia (Figura 8). En el mes de junio es notable el número de abulones de 130 a 150 mm, mucho mayor que de 150 a 185 mm.

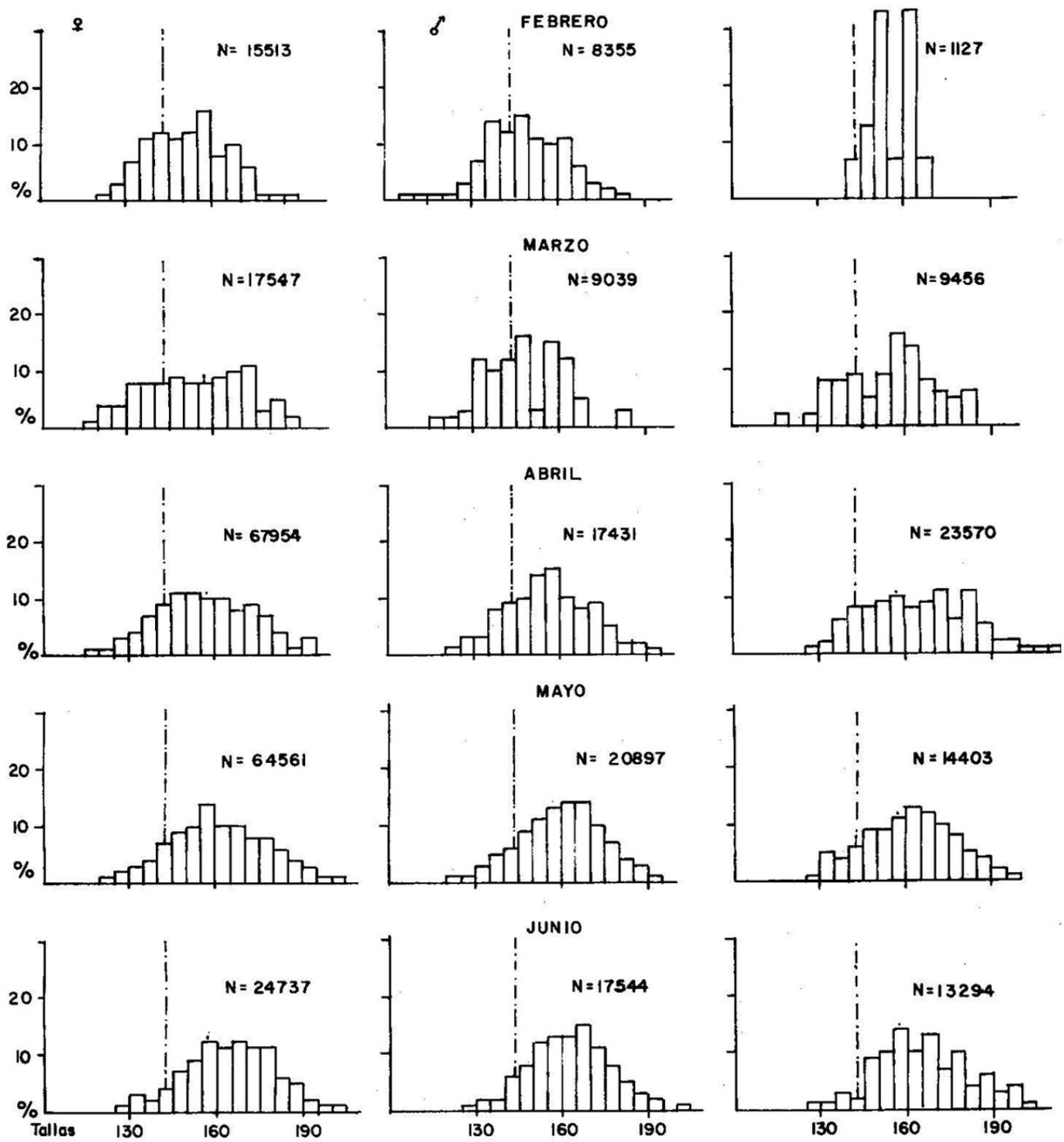


FIG. 5. Cooperativa PESCADORES NACIONALES DE ABULON. Frecuencia mensual de tallas de abulón azul expresadas en porcentajes (----- Talla mínima, n= número de individuos) Enero - Junio 1973

Tabla 5. RESUMEN DE DATOS SOBRE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE TALLA. (enero a junio de 1973).

Cooperativa	Tallas de mayor frecuencia		Tallas máxi- mas.		Tallas míni- mas		Porcentaje por debajo de talla mínima.	
	Ama.	Azul	Ama.	Azul	Ama.	Azul	Ama.	Azul
Pescadores Nacionales de Abulón.	145-165	160-180	190	210	100	120	3.98	8.35
Noroeste	130-160	160-165	190	200	105	160	6.54	--
Buzos y Pescadores	130-165	140-170	185	200	115	125	2.67	10.4
La Purísima	135-165	145-175	195	200	120	120	6.70	8.8
Bahía Tortugas	145-155	140-160	190	215	110	130	1.77	22.9
Emancipación	130-160	145-170	190	215	125	125	1.19	6.3
Calif. San Ignacio	125-145	140-175	175	200	110	110	28.62	38.7
Progreso	120-145	--	160	--	110	--	26.8	--
Punta Abreojos	120-140	130-160	165	190	105	150	29.76	23.1

Buzos y Pescadores

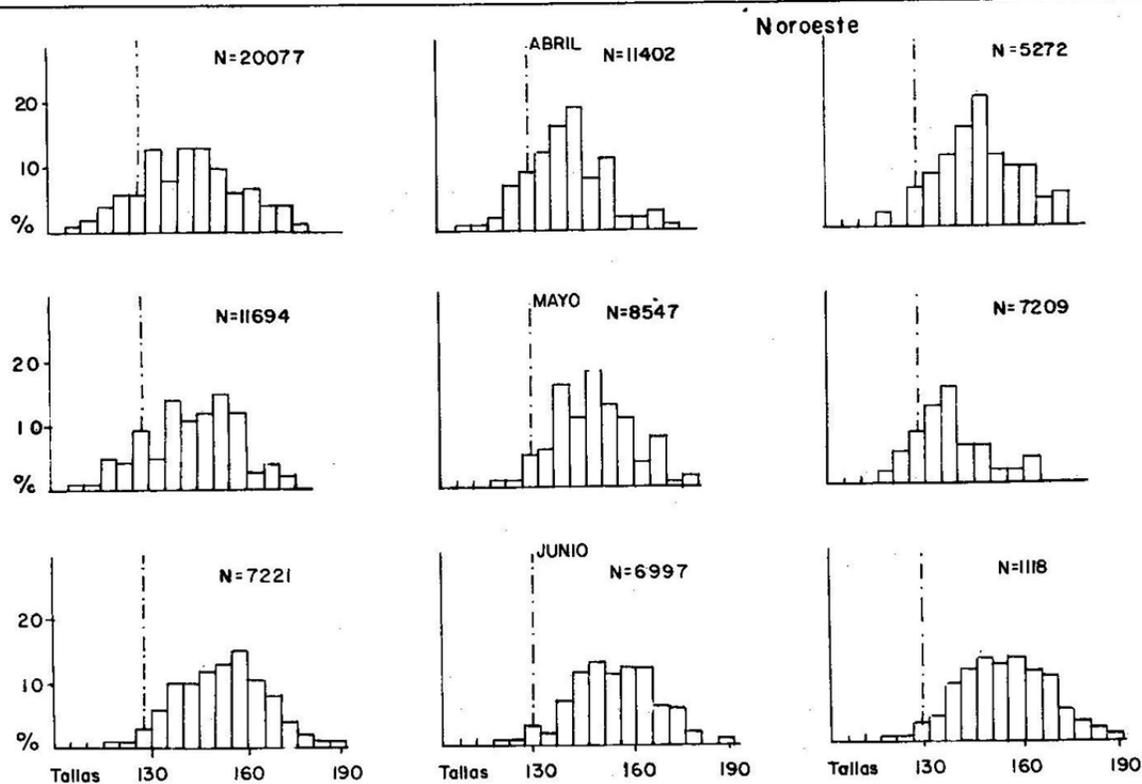
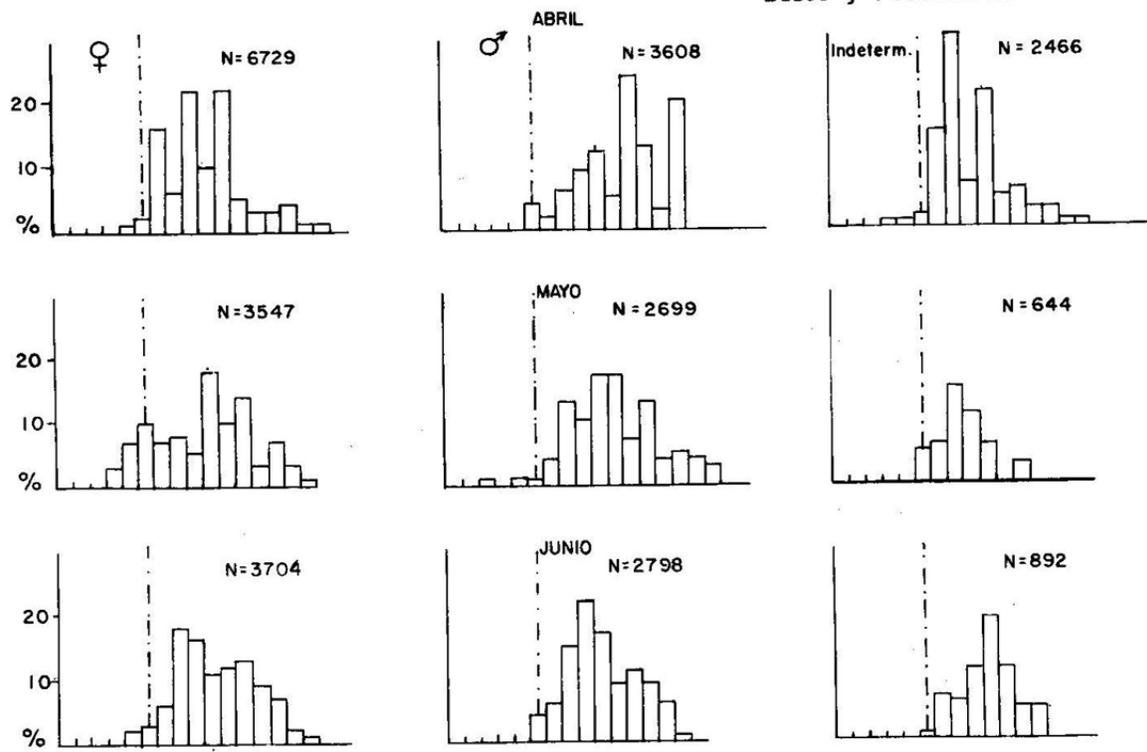


Fig. 6 Cooperativas Buzos y Pescadores y Noroeste. Frecuencia mensual de tallas de abulon amarillo expresadas en porcentaje (----- Talla mínima legal; N= numero de individuos.) Enero -Junio 1973.

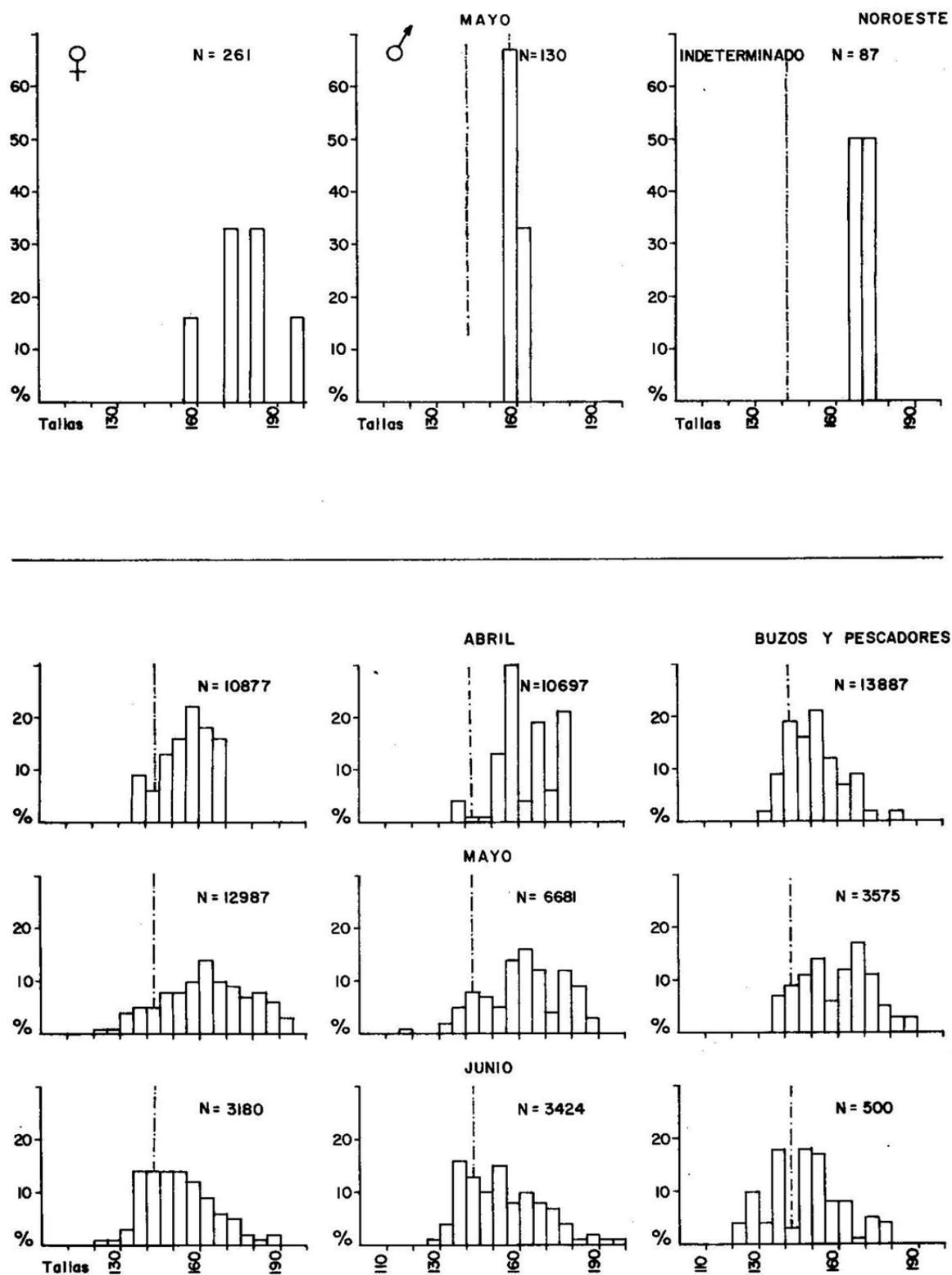


Fig.7 Cooperativa Noroeste y Buzos y Pescadores; Frecuencia mensual de tallas de abulón azul expresadas en porcentaje (----- talla mínima, N= número de individuos) Enero-Junio 1973.

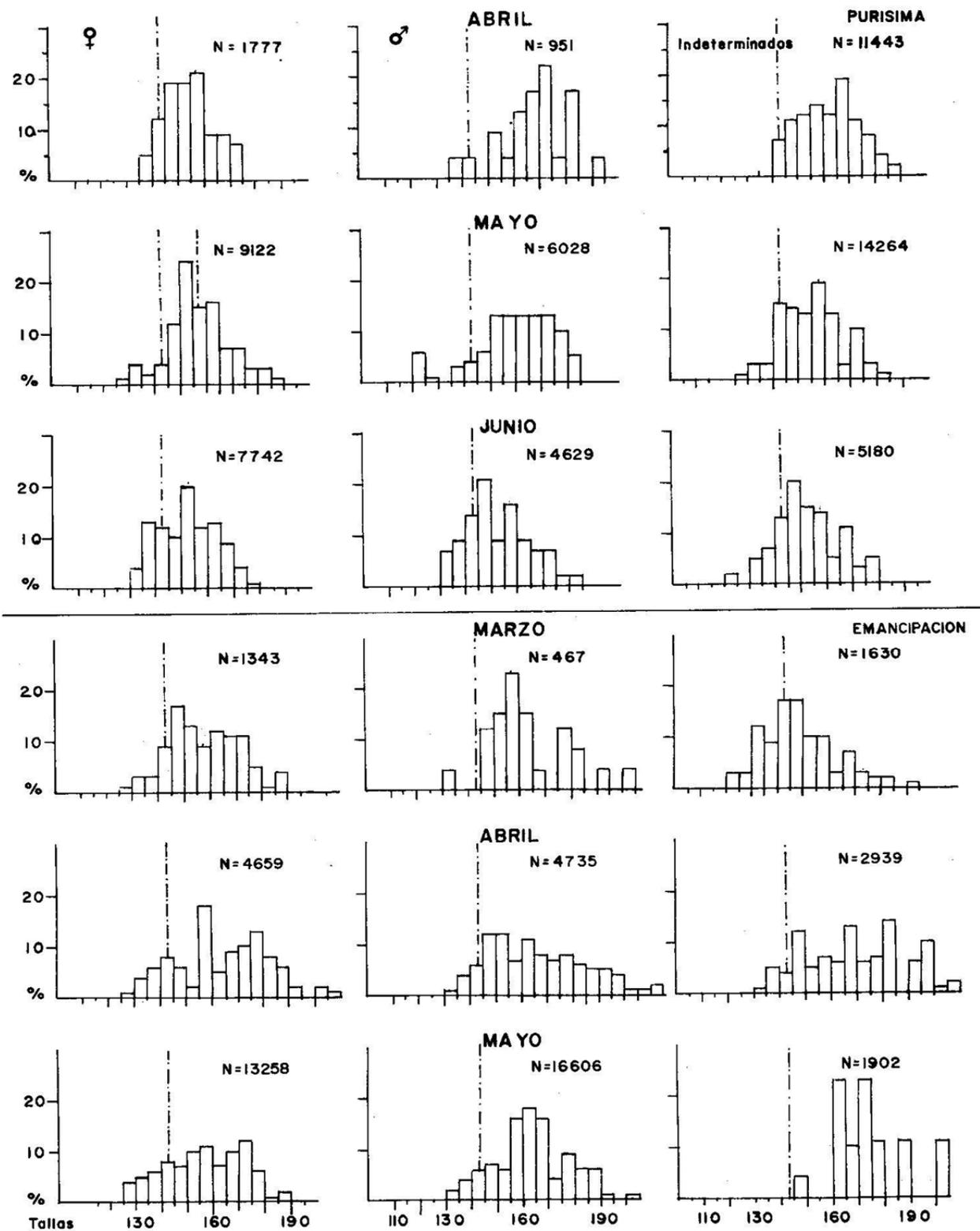


Fig.8 Cooperativas Purisima y Emancipacion. Frecuencia mensual de tallas de Abulon Azul expresadas en porcentaje (----- Talla minima, N= numero de individuos) Enero-Junio 1973.

El abulón azul (Figura 9) en el mes de abril muestra un límite de tallas un tanto reducido, predominando las de 145 a 175 mm. En mayo es mas abundante, notándose que en los machos las frecuencias desde la talla de 155 a 175 mm se mantienen a un mismo nivel.

Talla mínima - El porcentaje de abulón por debajo de la talla mínima fue de 7 % en el amarillo y 9 % en el azul.

Cooperativa Emancipación - Se efectuaron muestreos durante marzo a mayo. Es notable la abundancia de abulones dentro de las tallas de 140 mm, tanto en hembras como en machos de abulón amarillo (Figura 8) y porcentajes elevados en otras tallas, superiores al 20% en los grupos de 140 a 160 mm.

El límite de distribución de tallas en el abulón azul es muy amplio (Figura 9), se capturan abulones desde 125 hasta 210 mm. El nivel de distribución de cada una se mantiene mas o menos constante, sobresaliendo ligeramente algunas tallas durante el mes de marzo. En abril y mayo la distribución de tallas es más uniforme; el comportamiento de las curvas tiende a ser del tipo normal.

Talla mínima- El 2% de los abulones amarillos fue capturado por debajo de la talla mínima legal; en el azul fue el 6 %.

Cooperativa Bahía Tortugas - Por lo general, la amplitud de los intervalos de talla en el abulón amarillo es mas corto en esta cooperativa (Figura 10). La captura se inicia en 125 mm y termina en 160 mm. En enero es evidente la presencia de hembras de la talla de 150 mm en un 50 % del total capturado.

Durante los meses de enero a marzo, el abulón azul (Figura 11) presenta una distribución de tallas mas o menos uniforme. De marzo a mayo, el comportamiento de las curvas en abulones de ambos sexos tiende a ser del tipo normal y en junio vuelve a presentar un límite de tallas parecido a los meses de enero y marzo.

Talla mínima - El 1.77% del abulón amarillo fue capturado por debajo de la talla mínima legal; en el azul se alcanzó el 23%.

Cooperativa California de San Ignacio - De enero a junio se capturaron abulones amarillos a partir de 110 a 175 mm (Figura 12). Únicamente en las tallas de 130 a 140 mm, la frecuencia se eleva por encima del 20%, sobre todo durante el mes de enero donde llega al 29%. Los abulones indeterminados son muy abundantes en todos los meses, sobrepasando en gran cantidad a hembras y machos.

El abulón azul presenta límites de tallas mas amplios que el amarillo (Figura 13); esto se hace evidente durante junio, sobre todo en los indeter-

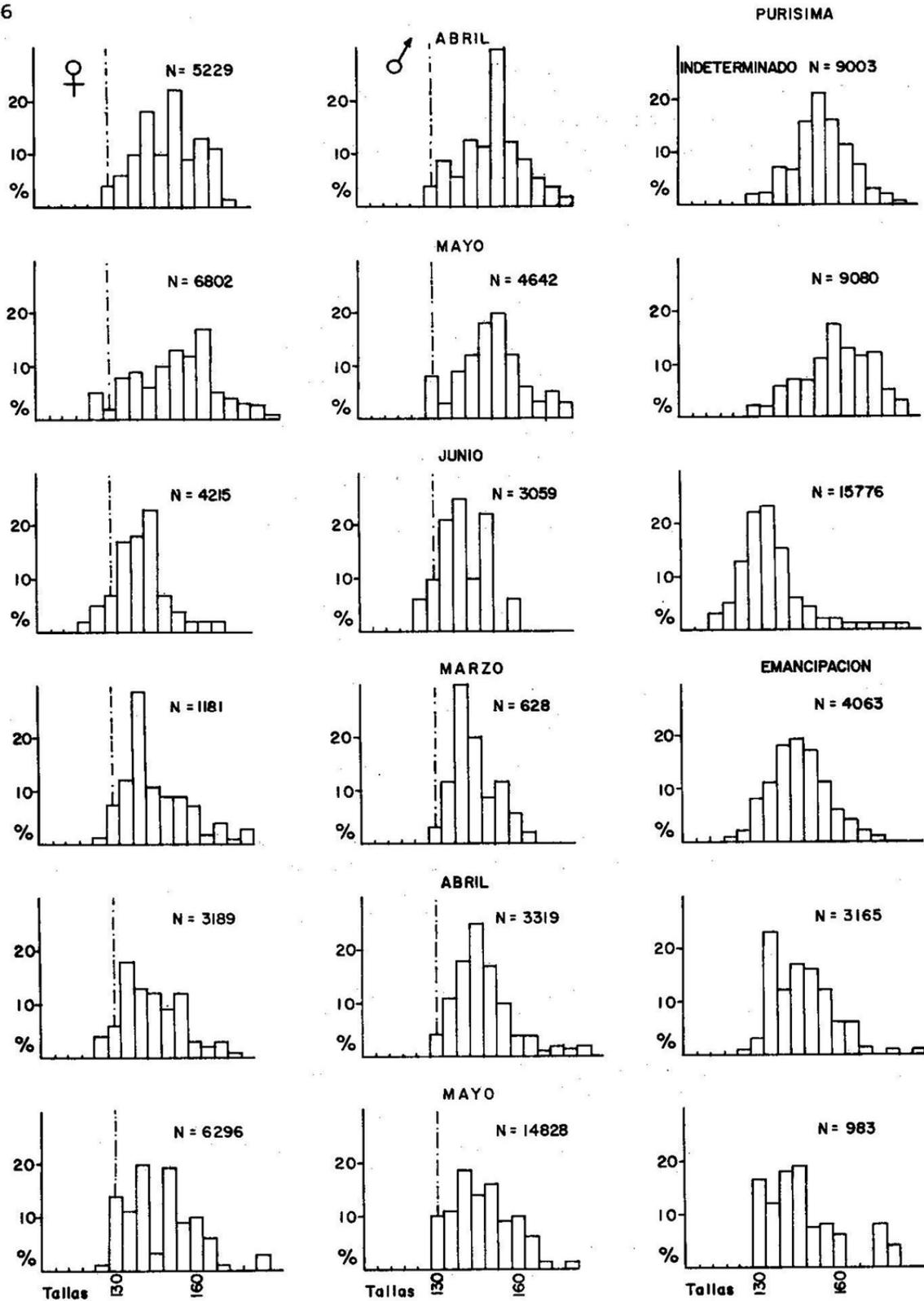


Fig. 9 Cooperativa Purísima y Emancipación. Frecuencia mensual de tallas de abulón amarillo expresadas en porcentaje (----- talla mínima; N=número de individuos) Enero-Junio 1973.

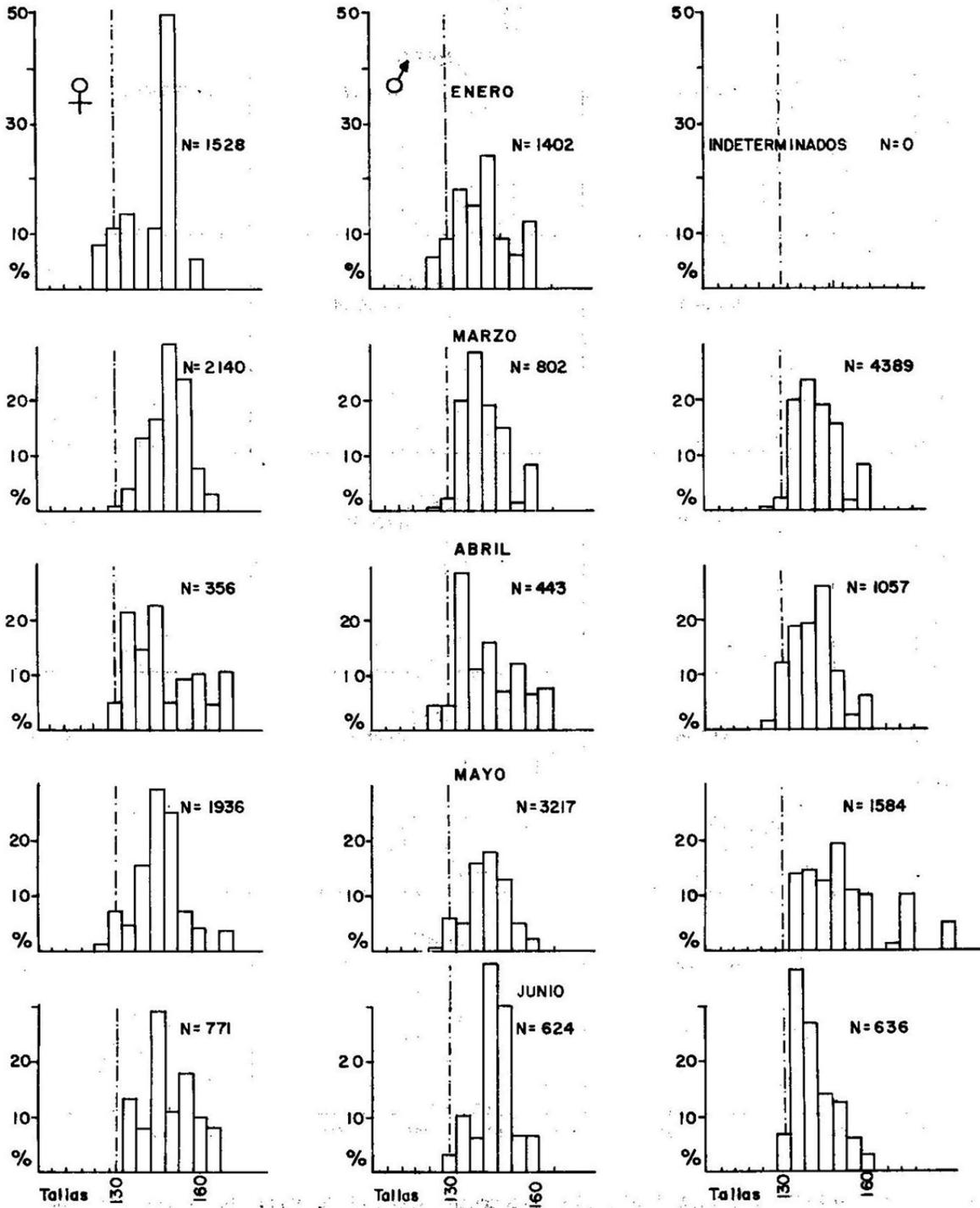


Fig.10 Cooperativa Bahía Tortugas. Frecuencia mensual de tallas de abulón amarillo expresados en porcentaje (----- talla mínima legal, Número de individuos) Enero-Junio 1973.

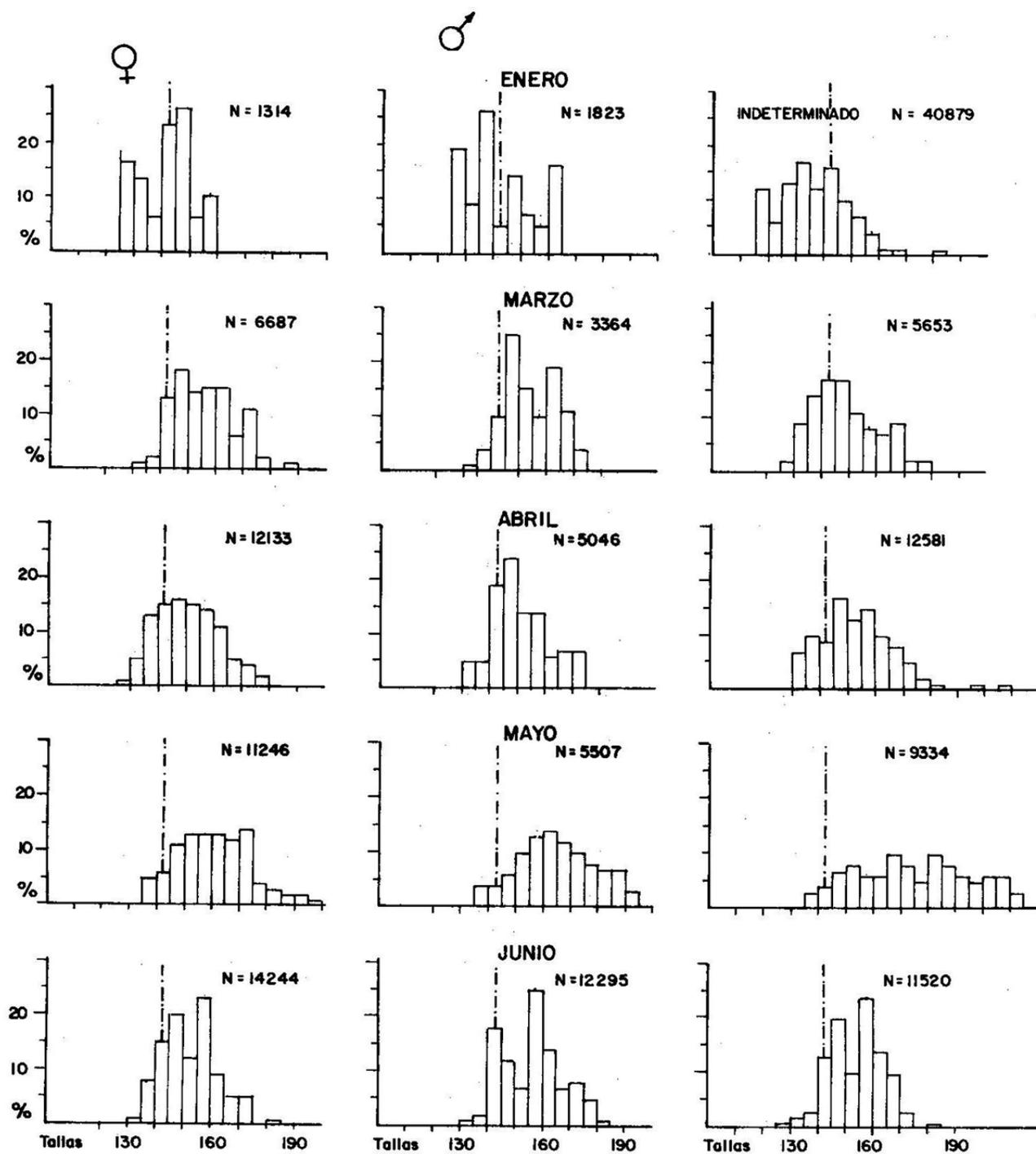


Fig. II COOPERATIVA BAHIA TORTUGAS Frecuencia mensual de tallas de Abulón Azul expresadas en porcentaje (----- Talla mínima, N=numero de individuos) enero-junio 1973

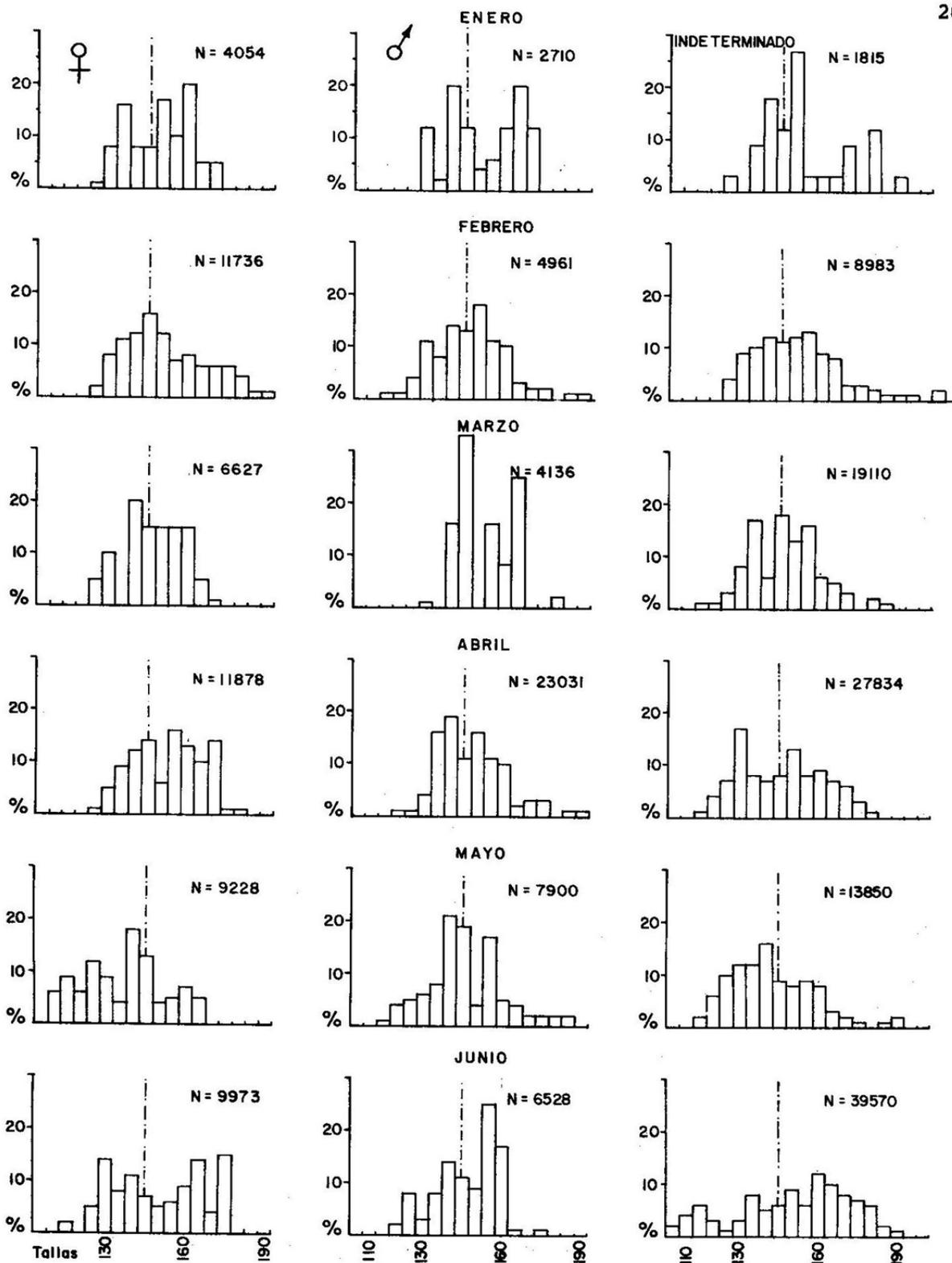


Fig.12 Cooperativa California de San Ignacio, Frecuencia mensual de talla de abulón azul expresadas en porcentaje (----- talla mínima, N= número de individuos) Enero - Junio 1973.

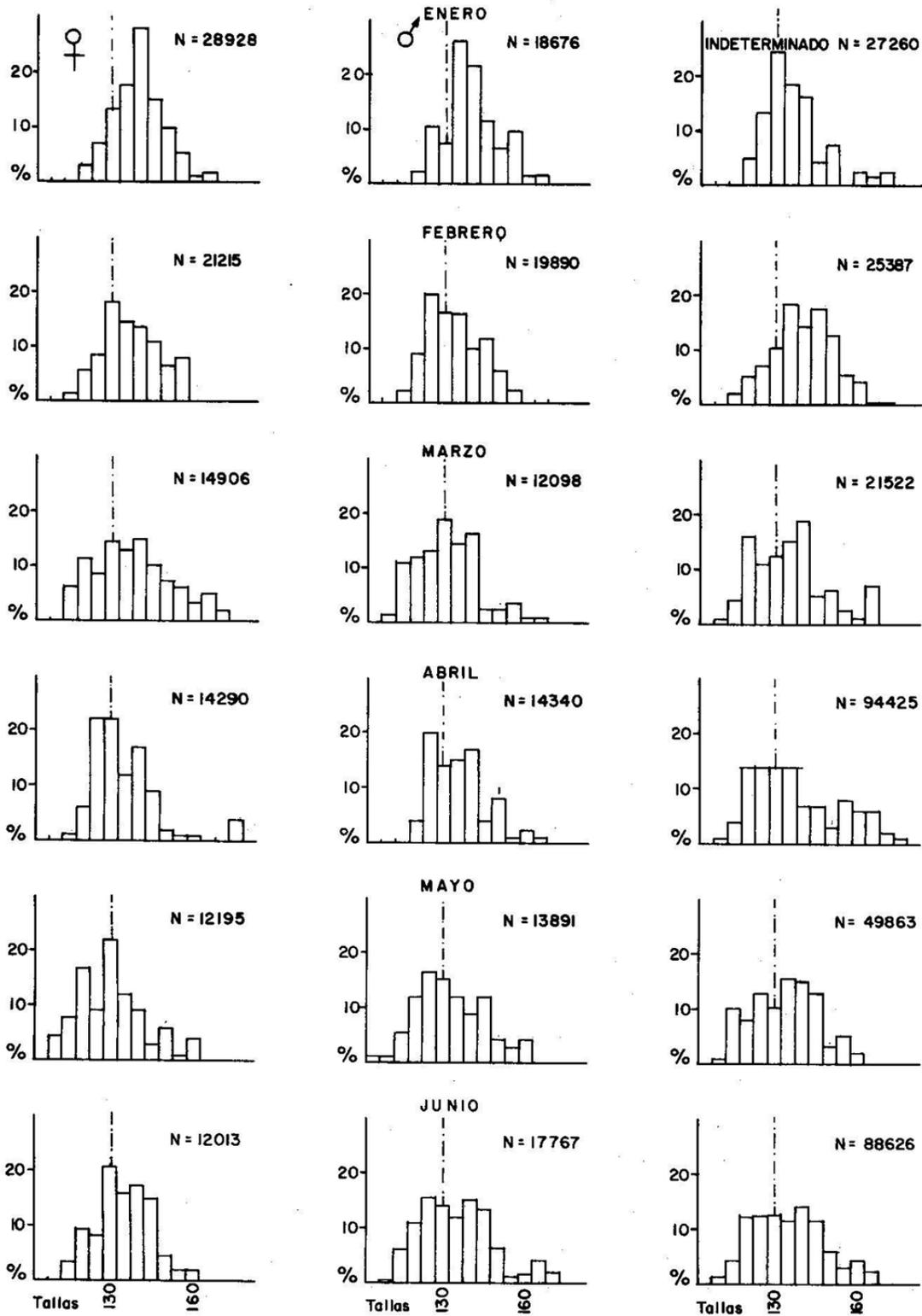


Fig. 13 Cooperativa California San Ignacio. Frecuencia mensual de tallas de abulón amarillo expresadas en porcentaje (----- talla mínima legal ; N=número de individuos) Enero-Junio 1973.

minados, lo cual indica que se capturan abulones en etapa juvenil y otros que ya han desovado.

Talla mínima - El porcentaje de abulones por debajo de la talla mínima aumenta excesivamente hacia el Sur; En esta cooperativa alcanzó el 28% para el amarillo y el 39% no reunió los 145 mm indicados para el abulón azul.

Cooperativa Progreso - La captura de abulón amarillo durante los meses considerados inicia a los 110 mm (Figura 14), los individuos mayores alcanzan 160 mm, pero en número reducido. Las tallas más frecuentes son de 125 a 145 mm. Al igual que en la cooperativa anterior, el número de abulones indeterminados es elevado. No se tuvo información de abulón azul.

Talla mínima - El 27% del abulón amarillo capturado no alcanzó la talla mínima legal.

Cooperativa Punta Abreojos - Se capturó abulón amarillo desde los 105 hasta 165 mm (Figura 15), con mayor abundancia en las tallas de 120 a 140 mm en abulón de ambos sexos. En abril se nota excesiva captura de abulones indeterminados dentro de un corto límite de tallas.

El abulón azul fue sumamente escaso (Figura 16), el muestreo no indicó en enero y marzo sexos definidos, únicamente indeterminados con un límite de distribución de tallas muy amplio. En abril se encontraron individuos solo en algunas tallas. La mayor parte de los abulones indeterminados se encontraron acumulados en las tallas de 115 a 135 mm, en el amarillo y 135 a 140 mm en el azul.

Talla mínima - Es evidente en esta cooperativa la captura de abulones que no reúnen la talla mínima. En el amarillo se presentó en un 30%, y del escaso número de abulones azules, el 23% no reunió la talla mínima provisional.

En la Tabla 5 se puede observar el resumen de datos sobre distribución de frecuencias de talla por cooperativa. Las tallas de mayor frecuencia; tallas máximas; tallas mínimas y el porcentaje de abulones por debajo de la talla mínima provisional.

RELACION ENTRE EL NUMERO DE ABULONES Y LA PRODUCCION EN PESO

Si se relaciona el número de individuos de todo el abulón capturado en seis meses, con el peso del abulón capturado, se observa que, al dividir el total de kilos entre el número de individuos de toda la región, corresponden 235 gr de callo como promedio individual. Si este cálculo se hace conside-

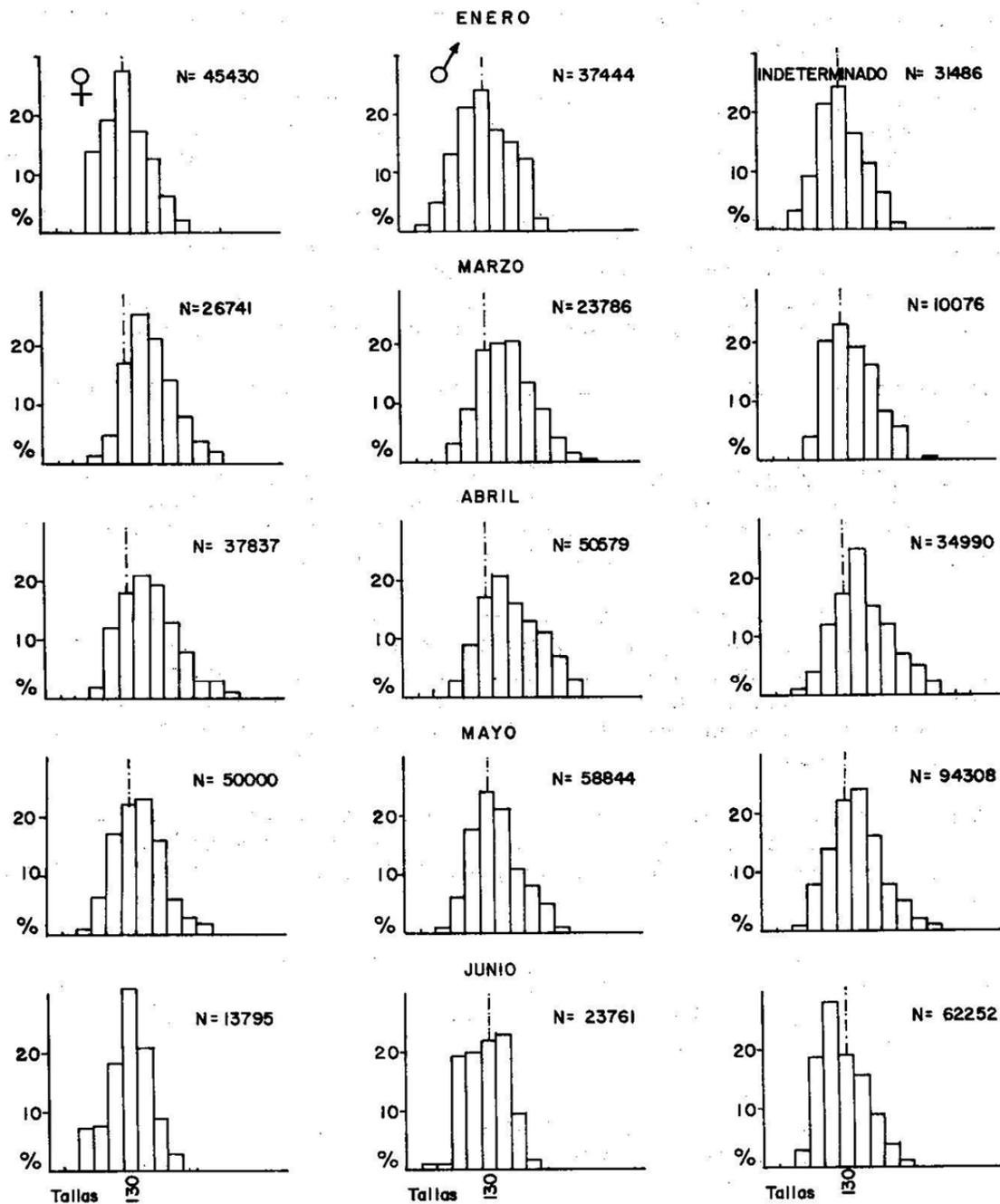


Fig. 14 Cooperativa Progreso; Frecuencia mensual de tallas de abulón amarillo expresadas en porcentaje (----- talla mínima legal, N= número de individuos) Enero-Junio 1973.

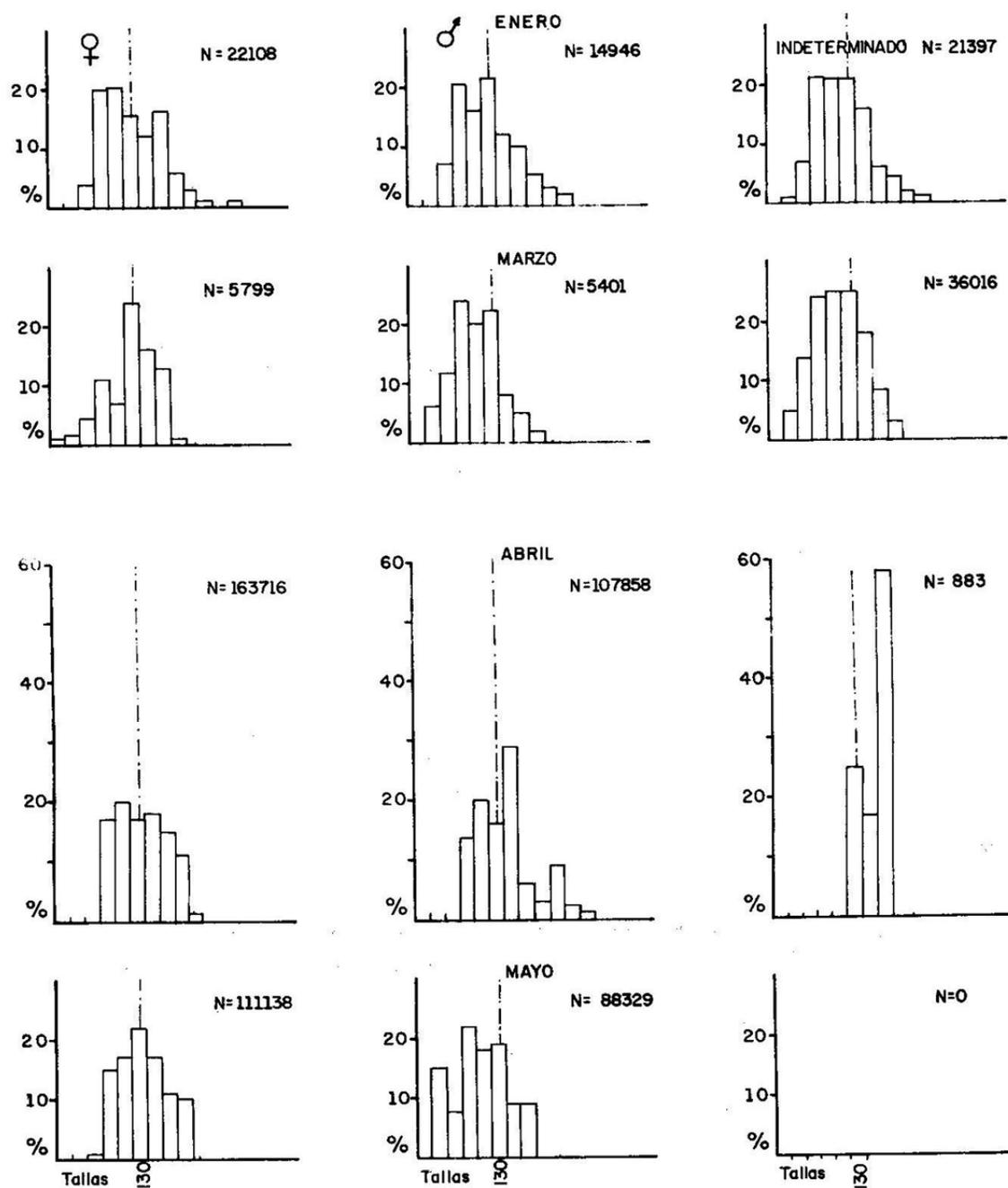


Fig. 15 Cooperativa Abrejos. Frecuencia mensual de tallas de abulón amarillo expresadas en porcentaje (----- talla mínima legal, N= número de individuos) Enero-Junio-- 1973.

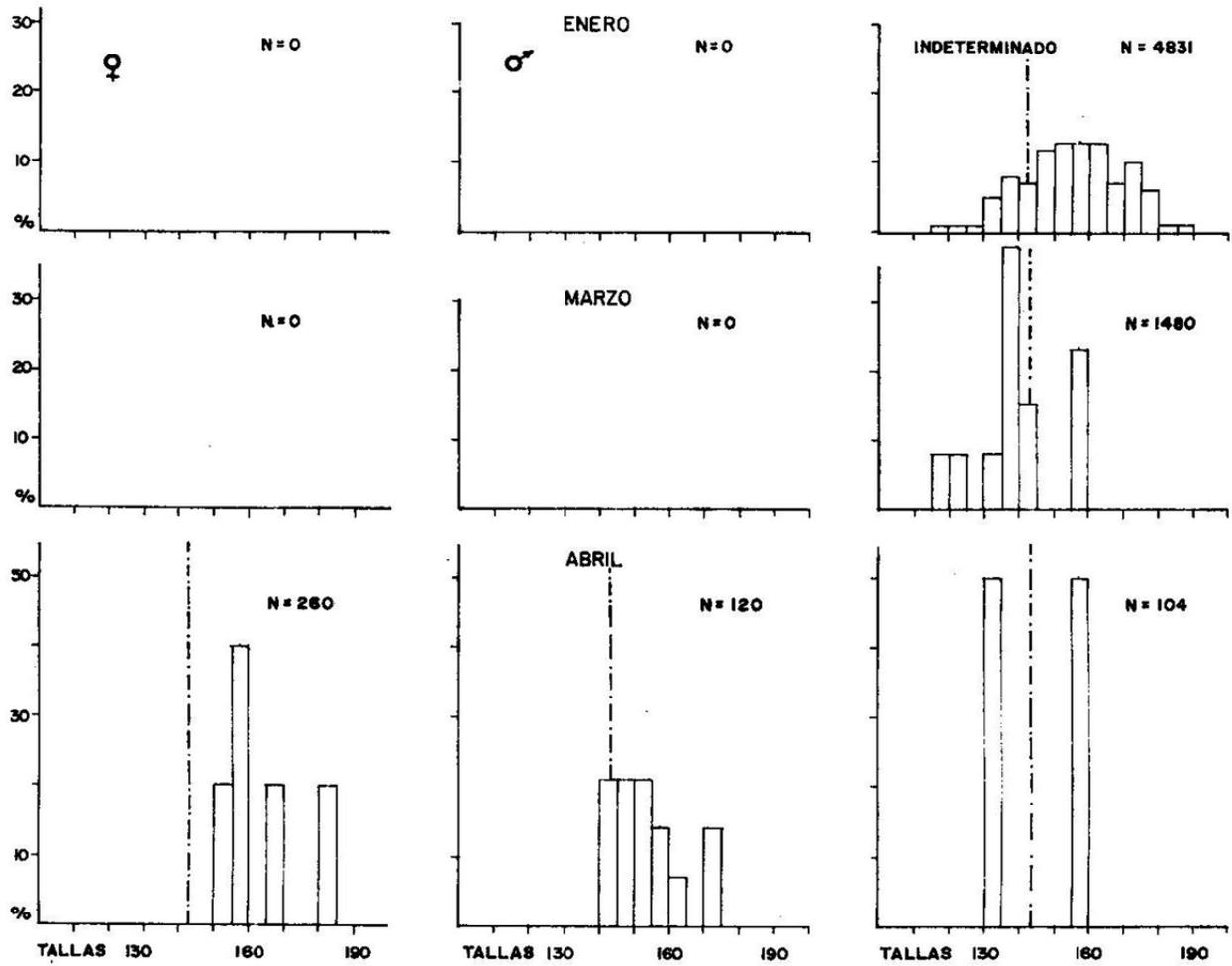


Fig. 16 Cooperativa Abrejos. Frecuencia mensual de tallas de abulón azul expresadas en porcentaje (--- talla mínima, N= número de individuos) Enero-Junio 1973.

rando cada cooperativa separadamente resulta, que en las cooperativas Pescadores Nacionales de Abulón; Bahía Tortugas; Buzos y Pescadores y Emancipación, el peso promedio es mayor de 300 gr, lo cual en parte se debe a que es el área donde predominan los abulones azules y por tanto los ejemplares son de mayor talla. Según datos de las plantas procesadoras en Isla de Cedros y Bahía Tortugas, durante los años de 1965 a 1970, el peso individual del callo era de 370 gr como promedio, lo cual revela que actualmente la pesquería está constituida en general por abulones pequeños.

En algunas cooperativas, durante los meses de abril y mayo, el peso promedio total se eleva; la gónada es mas madura y por tanto mas pesada. En junio el peso disminuye, posiblemente debido a que algunos abulones iniciaron el desove. En otras áreas el aumento es gradual conforme se aproximan a junio.

A partir de Punta San Pablo hacia el Sur, el peso por individuo disminuye gradualmente; se captura gran cantidad de abulones pequeños. Así, en la cooperativa California de San Ignacio, el peso promedio del callo es 222 gr; en la cooperativa Progreso 175 gr y en la cooperativa Punta Abreojos 135 gr. Se hace necesario en estas zonas estudios de densidad de población, con el objeto de conocer si la talla reducida de los abulones se debe a la competencia por espacio, alimento u a otros factores físicos del medio ambiente hasta el momento desconocidos.

CONCLUSIONES

1. El total de abulones capturados de enero a junio de 1973 fue aproximadamente 5'000,000, cantidad constituida en su mayor parte por el abulón amarillo, presente en un 68.7% y en menor cantidad el abulón azul con 27.7%.
2. Existe una mayor concentración de abulón amarillo en las zonas III y IV, que disminuye gradualmente conforme se acerca a la parte central de la región estudiada; o sea hacia Punta Eugenia, volviendo a aumentar a la altura de la Isla de Cedros y alrededores. En cuatro cooperativas predominó el abulón amarillo: Noroeste; California de San Ignacio y sobre todo en las cooperativas Progreso y Punta Abreojos. El abulón azul es sumamente abundante en el área de la cooperativa Bahía Tortugas.

El abulón chino estuvo representado en un 2.8%, con mayor abundancia en enero y sobre todo en la cooperativa Noroeste.

El muestreo de abulón negro no fué suficiente para apreciar alguna cantidad representativa. De los pocos muestreos efectuados, el 0.6% correspondió a esta especie.

3. Al examinar la proporción de hembras y machos de abulón amarillo y azul, se encuentra la relación de 1.35 a 1, general para las nueve cooperativas consideradas. Pero, si se observa a cada una separadamente, la relación en que las hembras se encuentran en número superior a los machos es mas evidente en las cooperativas: Pescadores Nacionales de Abulón; Noroeste; Buzos y Pescadores de la Baja California y Punta Abreojos. Los machos predominaron en las cooperativas La Purísima y Emancipación.
4. En general, la población capturada está concentrada en las tallas de 135 a 160 mm, el porcentaje por debajo de la talla mínima establecida alcanzó el 14% como promedio, pero en algunos casos hasta el 39 % en abulón azul y 30 % en el amarillo.

En la Isla de Cedros y Punta Eugenia, los abulones se desarrollan de tal manera que alcanzan tallas mayores que los de Bahía Asunción hasta Punta Abreojos. Se puede suponer que en estas últimas localidades existe un factor limitante del desarrollo y que los adultos alcanzan la maduración a menores tallas; Sin embargo, será necesario estudiar con detalle este problema y observar si se está dando oportunidad a que se efectúe la reproducción. El porcentaje de abulones por debajo de la talla mínima legal es elevado en estas localidades, lo que puede ocasionar la disminución de los reproductores.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a todas aquellas personas que en alguna u otra forma intervinieron para la elaboraci3n del presente trabajo. En especial al Bi3l. Sergio A. Guzm3n del Pr3o, Jefe del Programa Abul3n/Langosta del INP, por el est3mulo y orientaci3n recibida. Al Dr. Alejandro Villamar Calder3n del Grupo Integrador de Programas del INP, por sus comentarios y sugerencias relativas a este trabajo.

De igual manera, se agradece al grupo de dibujantes de la Secci3n de Dibujo de Servicios Auxiliares del INP: Ricardo Song; Alfonso Cuevas y C3sar Sierra, por la elaboraci3n de las figuras que acompa1an este trabajo. A Arturo Mulhia Melo y Ernesto Castellanos de la Secci3n de Servicios de Procesamiento de Datos del INP, por el procesamiento de la informaci3n enviada.

Se agradece a los compa1eros Ocean. Mario L. Andrade Patr3n, Jefe de la Oficina de Pesca en Bah3a Tortugas y Fernando L3pez Salas de la Estaci3n de Investigaci3n Pesquera de Ensenada, B.C., por el desarrollo, complemento, supervisi3n y env3o de muestreos de abul3n.

A la Federaci3n Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera de Baja California, F.C.L.; Productos Pesqueros Mexicanos, Divisi3n Noroeste y Cooperativas Pesqueras, por todas las facilidades brindadas.

Finalmente, se agradece la colaboraci3n de otros compa1eros de trabajo quienes, en el campo han estado colaborando con los programas del Instituto Nacional de Pesca.

En orden alfab3tico:

Aguilar Quintero Ricardo
 Amador Arce Manu3l
 Caballero Jos3
 Campos Gonzalo
 Carballo Amador Jos3 Paz
 Carranza Rojas Jos3s
 Gayt3n Flores Guillermo
 M3rquez Cordero Julio
 Mart3nez Ju3n
 M3ndez Jord3n Manuel
 Meza Valladolid Jos3e Rosario
 Murillo Aguilar Francisco
 Murillo Cese1a Jos3e Guadalupe
 Murillo H3ctor
 Ojeda Ojeda Jaime

Orantes Reales Jos3
 Ornelas Len3n
 Orozco Higuera Cuauht3moc, Dr.
 Osuna Ju3n
 Peralta G3mez Oliver, Profr.
 Pi1uelas Armando
 Pi1uelas Olivia
 Roch3n Ju3n
 Romero Gonz3lez Francisco
 Ru3z Garc3a Carmelo
 Saucedo Rodr3guez Jos3
 Villavicencio Arce Arturo
 Villavicencio Arce Manu3l
 Villavicencio Lozano Gilberto
 Villavicencio Real Irineo.

Memorias del Simposio sobre Recursos Pesqueros Masivos de México
Ensenada, B.C. del 28 al 30 de septiembre de 1976

ESTRUCTURA Y ABUNDANCIA DE LA POBLACION DE ABULON
(Haliotis spp) DE BAJA CALIFORNIA EN LOS
AÑOS 1968/1970.

(*Sergio A. Guzmán del Prío
(*Victoria Marín Aceves
(*Carlos E. Castro Aguirre

(*) PROGRAMA ABULON/LANGOSTA
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA. S.I.C.
México 7, D.F.

1. INTRODUCCION

La información que aquí se analiza, pertenece a todo un cúmulo de datos que permanecían inéditos en el archivo del Instituto Nacional de Pesca y que corresponden a cruceros realizados en la costa occidental de Baja California por el antiguo Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras (hoy Instituto Nacional de Pesca). El propósito fundamental de este trabajo, fue cuantificar las existencias de abulón (Haliotis spp) y determinar la estructura de la población de este molusco en toda la Península.

Considerando que los datos que se obtuvieron en dichos cruceros, pueden constituir un aporte importante a la escasa literatura biológica sobre los abulones de México y tomando en cuenta además, que gran parte del costo de dichos trabajos fue absorbido por el Fondo para Investigaciones del Abulón que mantiene funcionando desde hace varios años las Cooperativas y la industria abulonera de Baja California, los autores de este trabajo han considerado una obligación informar cuáles fueron los resultados que se obtuvieron en dichas prospecciones, pese a lo extemporáneo que pudiera considerarse su divulgación.

La tarea no fue sencilla, pues si bien existía la ventaja de que uno de los autores (Guzmán del Prío), participó directamente en varios de los cruceros atendiendo aspectos relacionados con algas marinas de la región, la compilación de todo el material crudo, su ordenación, la obtención de mapas del derrotero seguido, su integración, etc., hicieron en ocasiones muy ardua la tarea y obligaron a tratar el material con el máximo rigor crítico, tratando de discriminar toda aquella información de la cual no estuviéramos plenamente convencidos o que pudiera introducir serios errores en los resultados finales.

Con todo y los problemas señalados, pensamos que se logró armar finalmente un informe suficientemente completo, el cual, por encima de las limitaciones que implica no haber intervenido originalmente en la planeación de los trabajos, ofrece datos útiles sobre la estructura y el volumen de las existencias de abulón, recurso cuya valía es de primer orden en la pesca nacional y que, dada la escasez que acusa en algunos puntos de la costa bajacaliforniana, obliga a administrarlo empleando toda la información biológica de que pueda disponerse.

2. MATERIAL Y METODOS

Area de estudio

El mapa de la figura 1 muestra el área de distribución natural de Haliotis en Baja California en la cual se hicieron los trabajos de prospección y las diversas zonas en que se explota este recurso.

Dentro de esta gran área, se realizaron varios cruceros a bordo de los barcos guardapesca Nos. 2 y 4 de la antigua Dirección General de Pesca, en el siguiente orden y derrotero:

TABLA 1 Número de transectos y muestras realizados en diferentes prospecciones.

Año	Mes	No.de transectos.	No. de muestras	Area cubierta
1968	XI y XII	27	162	Isla Margarita a Punta San Hipólito.
1969(a)	V y VI	179	1074	Islas Coronados a Cabo San Lázaro.
1969(b)	VII y VIII			
1970	IV, V y VI	180	1080	Islas Coronados a Santo Domingo.
T o t a l:		386	2321	

En el caso de 1969 el área cubierta fue la misma, pero los dos barcos se repartieron el 50% de los transectos cada uno, aunque trabajaron en meses diferentes.

La continuidad de los cruceros se vió limitada por la propia autonomía del barco y la limitación de personal y equipo en ocasiones; sin embargo, trató de mantenerse cierta estacionalidad constante en el muestreo de 1969 y 1970, que permitió hacer los resultados comparables. No obstante, hay un ligero desfase de los datos en el caso de 1969, ya que éstos se obtuvieron en un período más largo.

Método

Consistió en hacer levantamientos del piso litoral desde el nivel de la baja marea hasta las 15 brazas de profundidad (0-27m) mediante un sistema de

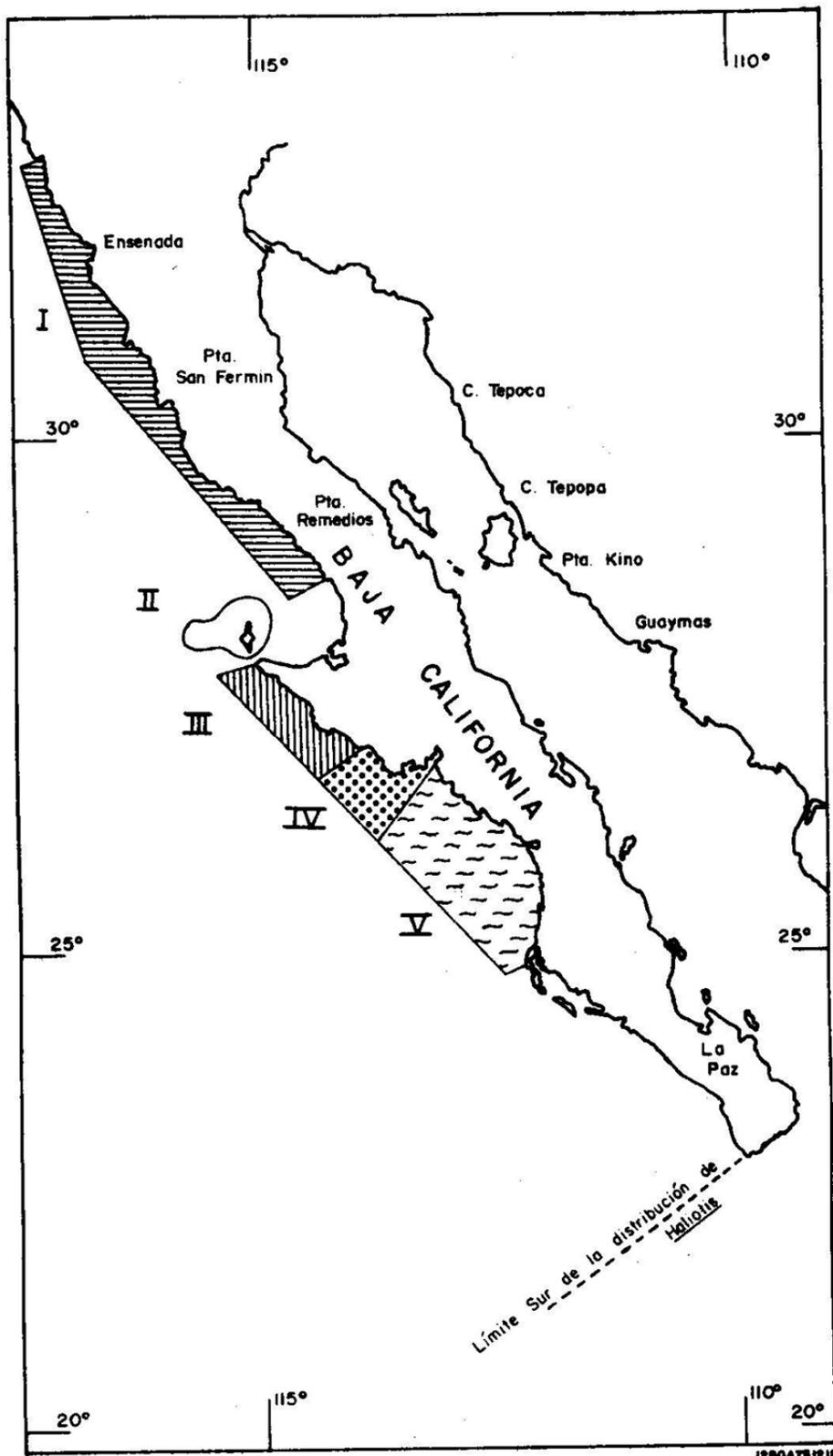


FIG. 1 AREA DE DISTRIBUCION NATURAL Y ZONIFICACION DE ESTUDIO, PARA LA POBLACION DE ABULON.

transectos perpendiculares a la costa cubriendo el área de distribución natural del molusco, desde I. Coronados al norte, hasta Isla Margarita al sur de la Península.

La inspección del piso marino y la colecta de material biológico se realizó empleando dos lanchas de 2.10m de eslora adaptadas con equipo de buceo semi-autónomo, ecosonda de destello y gráfica, cartas náuticas y brújula.

Un equipo de buzos técnicos se encargó de los muestreos y del trabajo subacuático en general.

Diseño del muestreo y elección de las estaciones.

Dentro del área de distribución natural del abulón, (de Islas Coronados a Punta San Gasparino, B.C.), los transectos fueron elegidos al azar sobre una carta náutica a intervalos no regulares. La distancia entre transectos se determinó mediante una tabla de números al azar. De esta forma se eligieron cada año, un número de 200 transectos repartidos en toda la Península. En la práctica este número de estaciones quedó reducido a 180 por las dificultades del mal tiempo para realizar algunos transectos. Cada transecto quedó caracterizado como un rectángulo de 1 milla de ancho, normal a la línea de costa, alejándose de la costa hasta una distancia determinada por la isobata de las 15 brazas. Con el objeto de decidir los puntos de muestreo dentro del transecto, éste se dividió en 6 niveles o estratos siguiendo las isobatas de las 2.5, 5.0, 7.5, 10, 12.5 y 15 brazas. Paralelos al eje central del transecto, se trazaron dos ejes imaginarios, quedando finalmente un retículo de 24 cuadrantes, de los cuales se sortearon 6 (también con una tabla de números al azar), como los puntos de muestreo propiamente dichos (Fig. 2).

Tamaño de la muestra

La muestra consistió en la colecta y conteo de todos los abulones que se encontraban dentro de un cuadrante delimitado por medio de un marco de fierro de 3.8m por lado, equivalente a una superficie de fondo marino de 14.4m². La determinación de esta área mínima de muestreo, así como del número de transectos partió de un diseño estadístico denominado "bloques al azar". La idea central con este método era mantener la aleatoriedad del muestreo a dos niveles: tanto en la selección de las estaciones en la costa, como en las profundidades a muestrear.

Una vez configurado un transecto en el mar con ayuda de boyas y banderines, el buzo descendía en el centro aproximado de cada uno de 6 cuadrantes elegidos. Una vez en el fondo, contaba y colectaba todos los abulones que hubieran en el interior del marco de fierro, tomando nota además de las características más relevantes del fondo, vegetación y paisaje en general.

El muestreo en todos los casos trató de mantener siempre su carácter aleatorio, tanto en la ubicación de los transectos como en la elección de las estaciones de muestreo; sin embargo, la ubicación de estas últimas en el mar no siempre resultó una tarea fácil por toda una serie de razones que se discuten a continuación:

Es común en trabajos de ecología con fines cuantitativos, fijar sobre un mapa la red de estaciones que desea muestrearse, muchas veces con la mayor exactitud posible. Sin embargo, una vez en la práctica resulta todo un problema situar dichas estaciones especialmente en el mar, dada la inestabilidad del medio acuático, el oleaje, la deriva de la lancha, las boyas, etc. Estos son sólo algunos de los problemas que más comúnmente afectan la localización precisa de un punto en el mar y que no pueden perderse de vista al considerar los errores de muestreo, que inevitablemente se introducen en los resultados. Este tipo de problemas junto con los errores por distintos observadores, nos obligaron a una discriminación constante de transectos y cuadrantes antes de aceptar como buenos los datos, buscando evitar al máximo el sesgo de los resultados. Por otra parte, es necesario señalar también que el número total de abulones obtenidos en cada crucero, no fue muy abundante; es decir, la muestra fue muy escasa creando inconvenientes para su manejo.

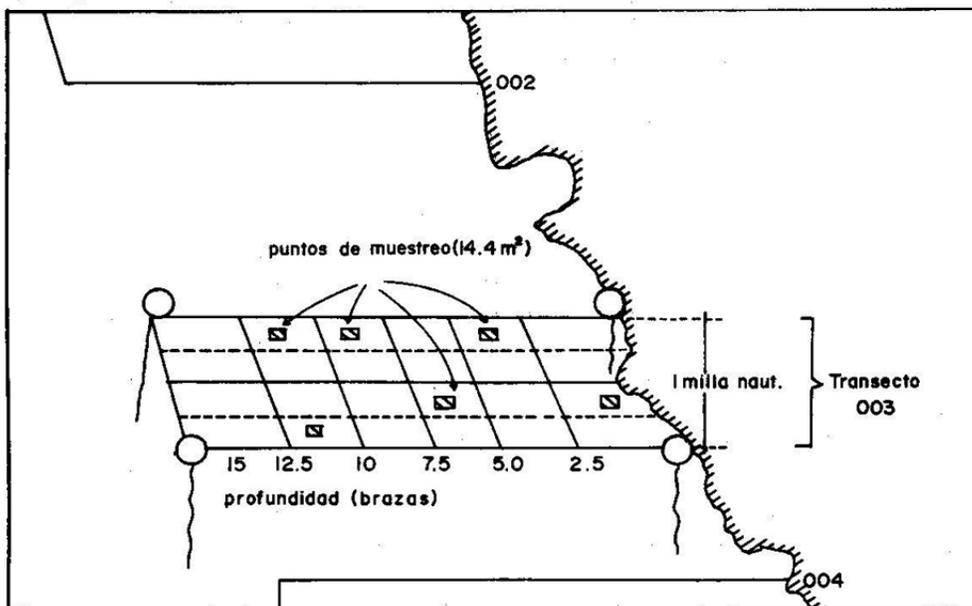


Fig. 2

Ejemplo de un transecto y sus características. La configuración del mismo en el mar, se realizó utilizando boyas y banderines de referencia en cada línea de profundidad. Las muestras fueron tomadas aproximadamente en el centro de 6 cuadrantes elegidos al azar.

Esta escasez en la muestra se debió probablemente a que el diseño experimental no fue el más adecuado, ya que la población de abulón se trató como si fuera totalmente desconocida en términos de su abundancia por regiones. Este planteamiento original de un muestreo al azar irrestricto en toda el área de distribución de Haliotis, si bien garantizaba aleatoriedad en las observaciones, produjo una considerable dispersión en el esfuerzo y en los datos obtenidos. Quizás si el mismo número de transectos repartidos en un área tan grande, se hubieran concentrado en pequeñas áreas particulares considerando la productividad comercial de ciertas zonas, se hubiera obtenido una información más rica y útil para extrapolaciones de biomasa.

Tratamiento de los datos

Los datos obtenidos en cada crucero, fueron agrupados dentro de 5 grandes regiones de la Península con características ecológicas y de productividad más o menos homogéneas en cada región y suficientemente distintas unas de otras para considerarlas un estrato diferente. Para ello, se aplicó la división por zonas que ha venido manejando el Programa Abulón/Langosta para muestreos y estudios en general del recurso abulonero (Fig.1). La fundamentación ecológica de esta división por zonas se discute con detalle en un trabajo anterior (Lluch, et al. 1972). En la práctica este procedimiento equivale a dividir por estratos, si no el muestreo como hubiera sido lo ideal, sí los datos obtenidos, con el objeto de dar a los resultados la mayor coherencia y homogeneidad dentro de cada zona y evitar al máximo la dispersión de cifras dentro de un área tan grande como es la Península de Baja California.

Los datos que se prestaron a un mejor manejo por proceder de muestras más abundantes, fueron los de las zonas II, III y IV; es decir, toda el área central de la Península comprendida desde I. Cedros a Punta Abreojos, que justamente es la más productora de Baja California. La zona I que va desde Coronados hasta Punta Santa Rosalía, no obstante ser la más grande de todas, es la más escasa en abulón; se trata de un área francamente sobre-explotada y consecuentemente, las muestras de abulón que se obtuvieron fueron raras y muy escasas. Por tal razón, suprimimos totalmente de nuestros cálculos la parte sur de dicha zona que va desde Punta San Carlos hasta Bahía Sebastián Vizcaíno en donde todos los transectos fueron negativos.

Los datos de la zona V, sólo en 1969 y 1970 fueron utilizados para estimaciones de densidad y biomasa.

RESULTADOS

Generales

En los mapas de las figuras 3 a 10, se muestra la localización de los puntos de muestreo y las 5 grandes zonas o éstratos en que se dividió la Península para manejar la información obtenida.

Los transectos que aparecen indicados como positivos, son aquellos en los cuales se obtuvo cuando menos un abulón por muestra. Puede observarse que en todos los casos, las zonas II y III mostraron la mayor densidad de transectos positivos. Esto se explica porque en ambas zonas se concentran las zonas abuloneras más ricas de la Península y por lo tanto, la probabilidad de encontrar por azar un abulón, es considerablemente más alta que en otras zonas.

En cierto modo, la frecuencia de transectos positivos dentro de cada zona y su relación con la productividad comercial del área, es un mecanismo del que nos valimos para aceptar como lógicos o no los resultados obtenidos en cada zona.

El número total de transectos positivos fue de 80 y dentro de éstos, 166 cuadrantes resultaron con muestras positivas. Los abulones colectados en cada zona, se indican en la tabla No. 2.

TABLA 2 Número de abulones colectados en cada crucero

Año	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
1968	--	--	--	38	14
1969	27	103	117	9	17
1970	15	25	127	48	6
Total	42	128	244	95	37

3.1 CARACTERISTICAS AMBIENTALES

Tipo de costa

La costa en general está formada por un gran número de puntas y cabos rocosos en los que el acantilado y el morrerío de roca basáltica son el elemento dominante. Combinado con éstos, existen grandes sectores de acantilados

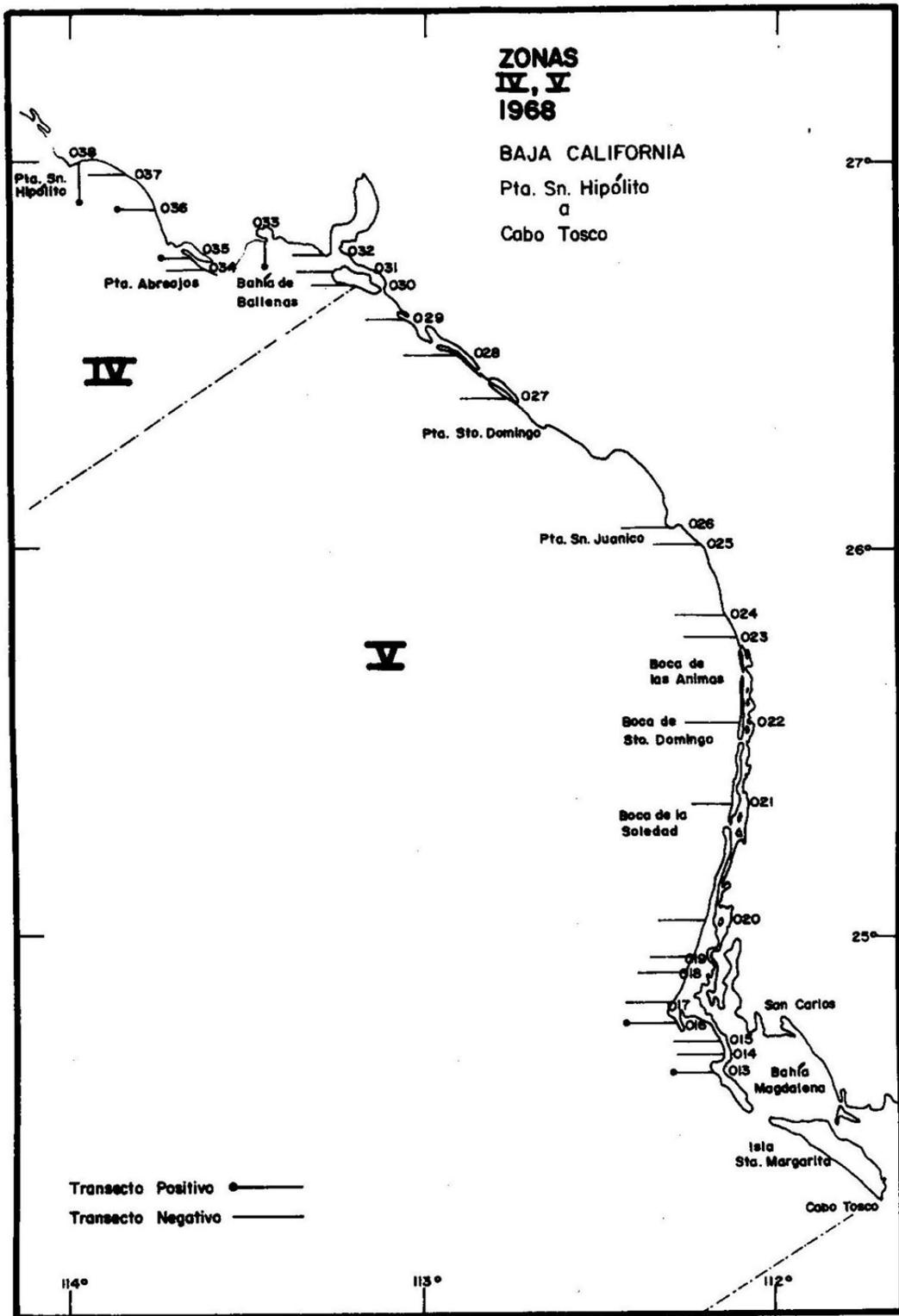


Fig. 3 Localización de transectos realizados en las zonas IV y V (1968)
 Los números arábigos corresponden al número de estación; los números romanos, al arreglo por zonas en que se estratificaron los datos. Presencia de abulón se indica con ● —

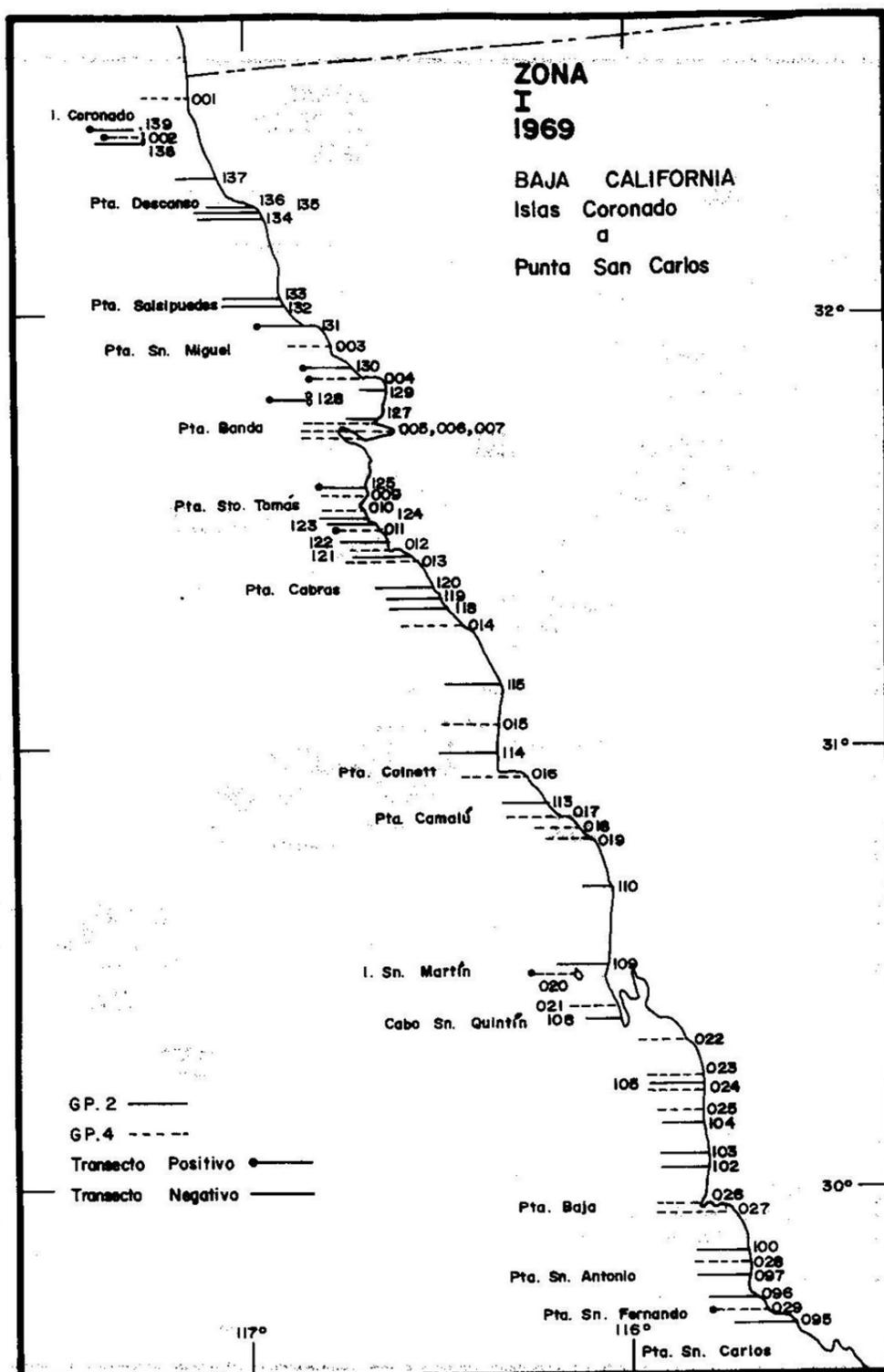


Fig. 4 Localización de transectos realizados en la zona I (1969)
 Los números arábigos corresponden al número de estación; los números romanos, al arreglo por zonas en que se estratificaron los datos. Presencia de abulón se indica con ●

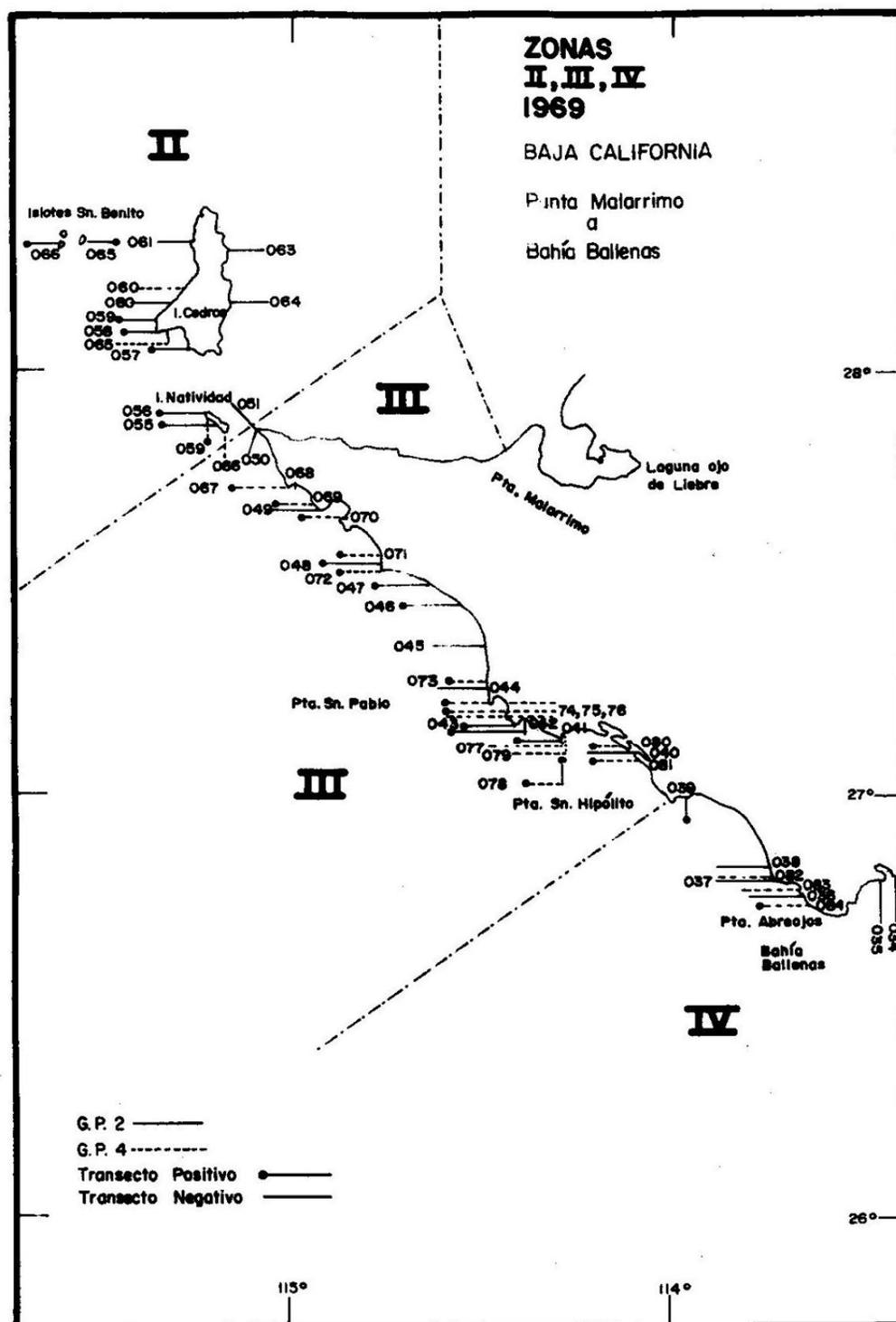


Fig. 5 Localización de transectos realizados en las zonas II, III y IV (1969)
 Los números arábigos corresponden al número de estación; los números romanos, al arreglo por zonas en que se estratificaron los datos. Presencia de abulón se indica con ●

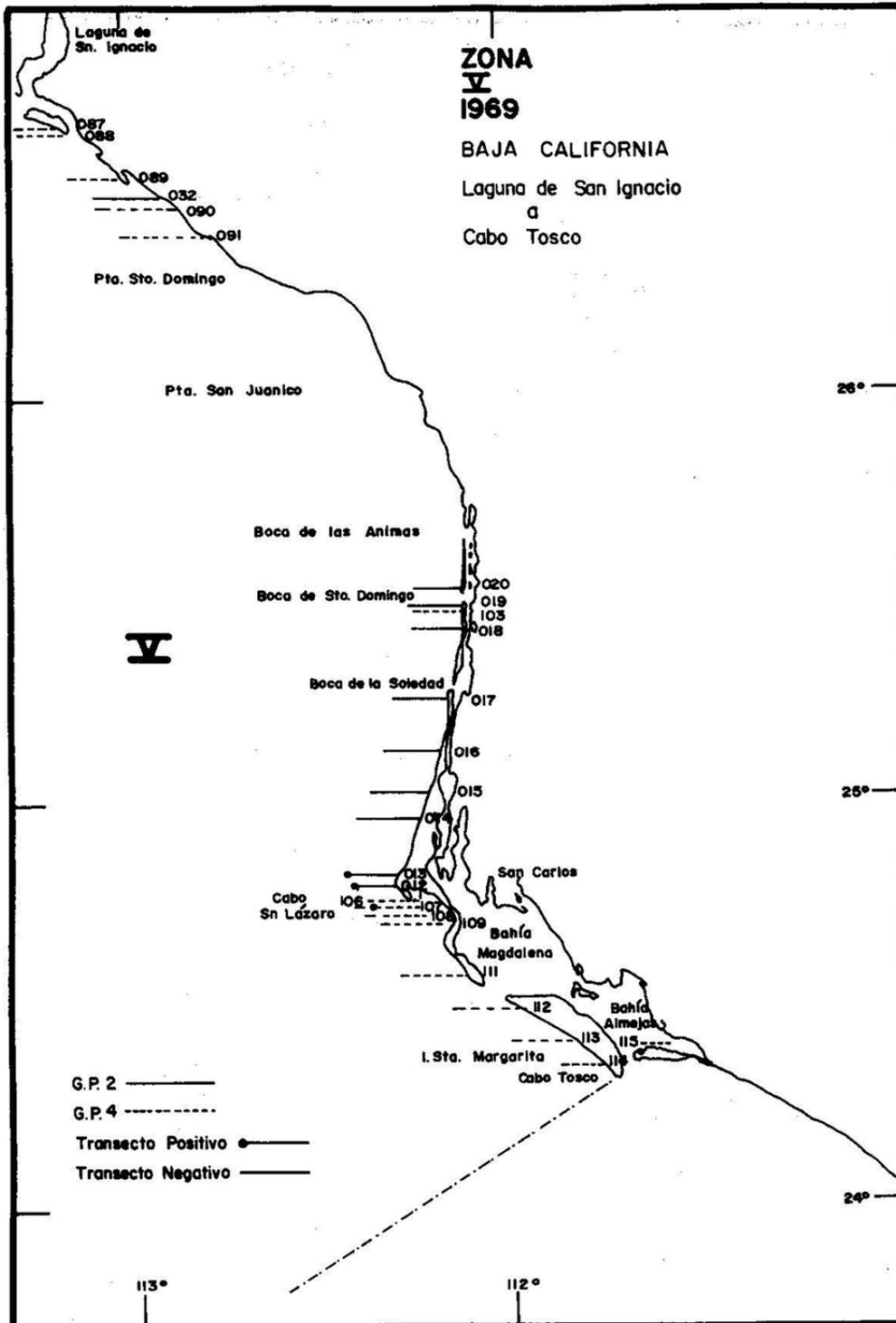


Fig. 6 Localización de transectos realizados en la zona V (1969)
 Los números arábigos corresponden al número de estación; los números romanos, al arreglo por zonas en que se estratificaron los datos. Presencia de abulón se indica con ●

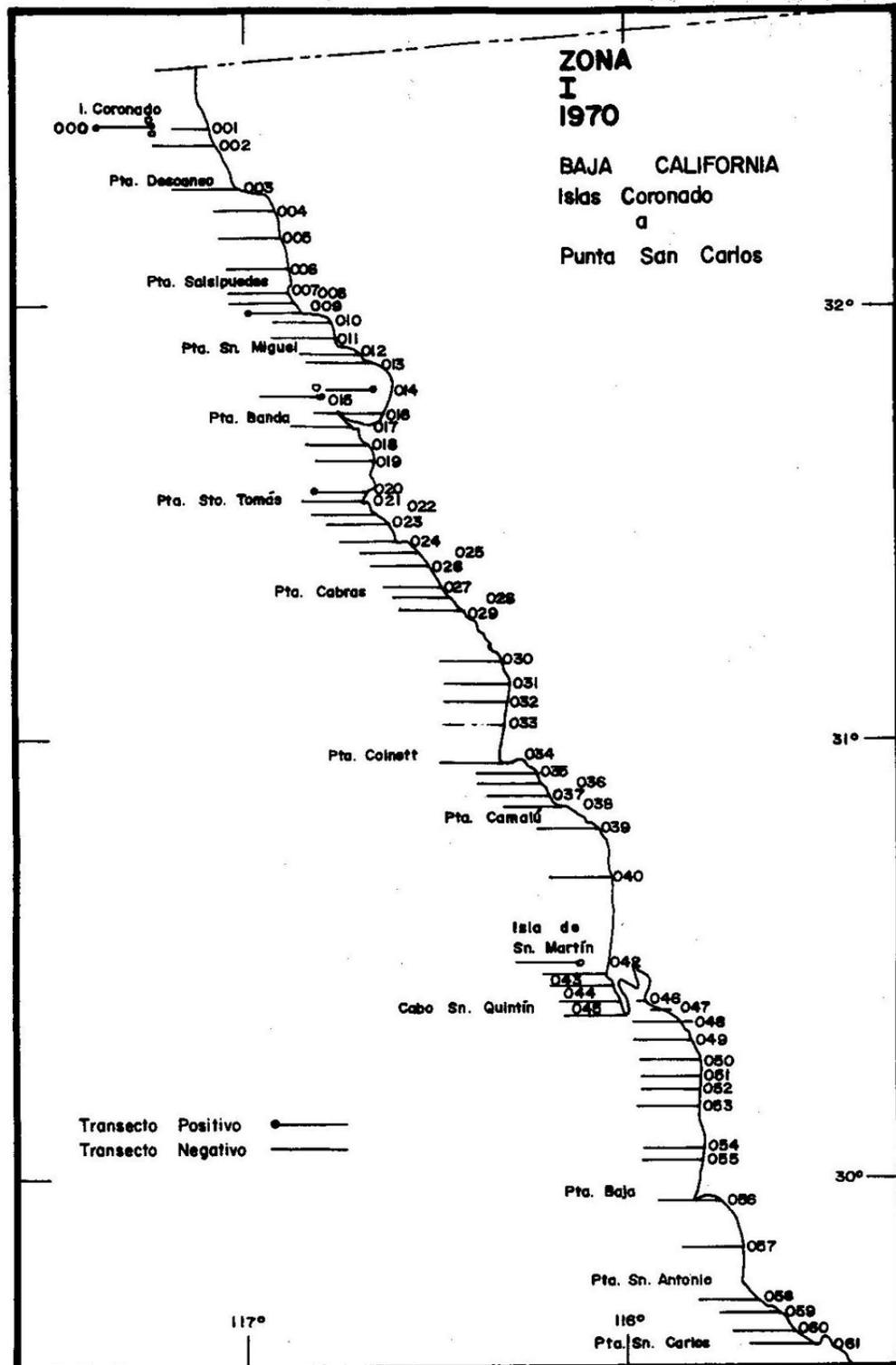


Fig. 7 Localización de transectos realizados en la zona I (1970)
 Los números arábigos corresponden al número de estación; los números romanos, al arreglo por zonas en que se estratificaron los datos. Presencia de abulón se indica con ●

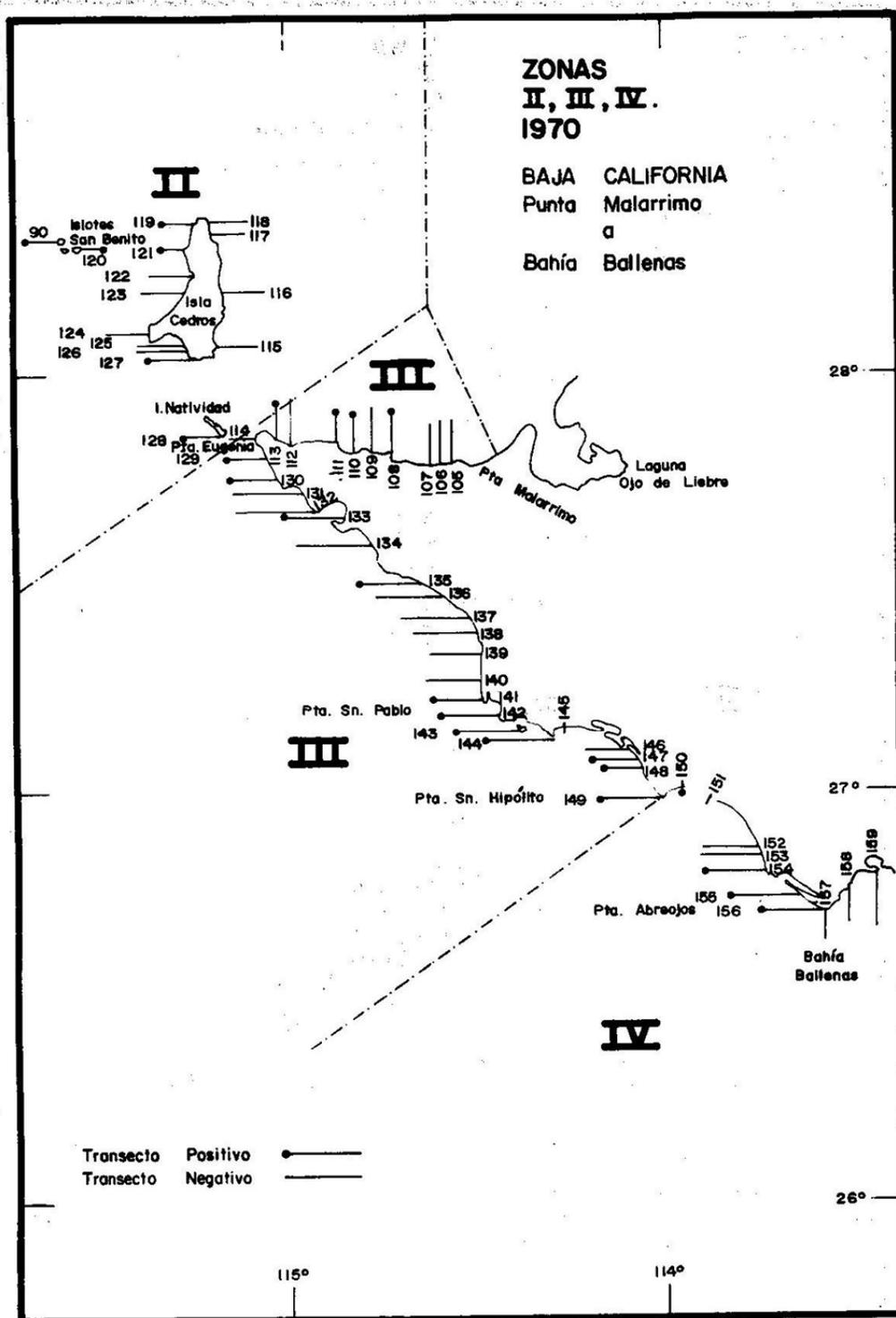


Fig. 8 Localización de transectos realizados en las zonas II, III y IV (1970)
Los números arábigos corresponden al número de estación; los números romanos, al arreglo por zonas en que se estratificaron los datos. Presencia de abalón se indica con ●

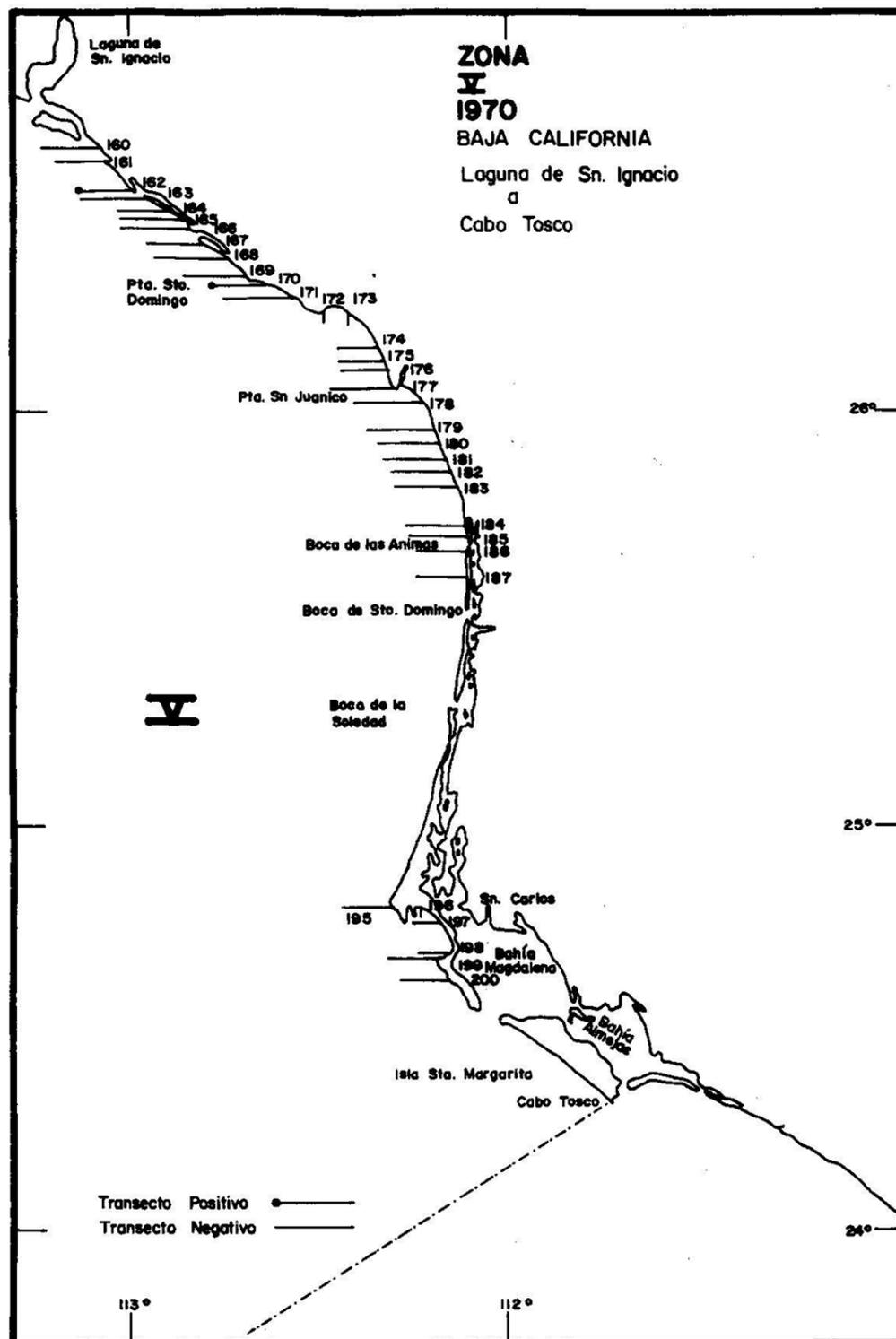


Fig. 9 Localización de transectos realizados en la zona V (1970)
 Los números arábigos corresponden al número de estación; los números romanos, al arreglo por zonas en que se estratificaron los datos. Presencia de abulón se indica con ●

bajos, formados por conglomerados de canto rodado y guijarros, o bien, terrazas de arenisca y grava incrustada. Un tercer tipo de costa, lo forman las playas arenosas y las cordilleras de dunas y arena consolidada que se observan con gran frecuencia en el arco de la Bahía S. Vizcaíno; al sur de Laguna San Ignacio hasta San Juanico, de Boca de las Animas a Cabo San Lázaro y al sur de San Quintín y sur de Playas de Tijuana.

Tipos de fondo

Por otra parte, 3 tipos de fondo fueron los más característicos en los cuales se encontró abulón.

- a) Un fondo rocoso absoluto, de roca maciza escarpada y generalmente asociada a puntas y salientes rocosas de la costa. Estas áreas bastante expuestas al oleaje y con una vegetación muy rica formada principalmente por algas pardas laminariales, Macrocystis, Egregia, etc. El detalle de la vegetación asociada fue objeto de otro trabajo por separado (Guzmán del Prío, et al., 1972).
- b) Un segundo tipo de fondo, estuvo formado por peñascos de roca basáltica o metamórfica combinados con canto rodado que en muchas ocasiones coincide con costas rocosas formadas por material de este tipo.
- c) Estos fondos se combinan con un tercer tipo de fondo caracterizado por llanuras rocosas de pendiente suave, en la que domina un tipo de roca metamórfica de textura porosa conocida localmente por los buzos con el nombre de "tepetate". Este tipo de fondo combinado con grandes claros de arena, resulta muy común en gran parte de las zonas comprendidas al sur de San Hipólito. La vegetación no es muy abundante y las algas pardas del género Eisenia predominan en el paisaje submarino de estas áreas.

3.2 ESTRUCTURA DE LA POBLACION DE Haliotis

3.2.2

Composición por especies

Las tablas 3, 4 y 5 describen la composición por especies de la población de abulón encontrada en cada zona.

En los tres casos, en las zonas II, III y IV o sea, de I. Cedros hasta Punta Abreojos, la especie dominante fue Haliotis corrugata (abulón amarillo). La zona I por su parte, muestra una mayor diversidad de especies, destacando el hecho de que el abulón amarillo en esta zona pasa a un segundo plano en cuanto a su abundancia.

TABLA 3 Proporción de especies de abulón en Noviembre-Diciembre, 1968

Especie	I	Z	O	N	A	V
	%	II %	III %	IV %	V %	
Abulón amarillo		83.3			66.6	58.3
Abulón azul	Sin datos	13.9	Sin datos		33.3	41.6
Abulón chino		2.7			0	0
Abulón rojo		0			0	0

TABLA 4 Proporción de especies de abulón en Mayo-Agosto, 1969

Especie	I	Z	O	N	A	V
	%	II %	III %	IV %	V %	
Abulón amarillo	24.4	79.4	84.9	100	35.3	
Abulón azul	60	7.3	2.7	0	64.7	
Abulón chino		13.2	12.4	0	0	
Abulón rojo	16	0	0			
Abulón negro						

TABLA 5 Proporción de especies de abulón en Abril-Junio, 1970.

Especie	I	Z	O	N	A	V
	%	II %	III %	IV %	V %	
Abulón amarillo	13.3	88	89	100	40	
Abulón azul	26.6	12	7.6	0	60	
Abulón chino	26.6	0	3.4	0	0	
Abulón rojo	26.6	0	0	0	0	
Abulón negro	6.7	0	0	0	0	

La dominancia de Haliotis corrugata presenta su máximo en la zona IV desde Punta San Hipólito a Bahía Ballenas y vuelve a alternar en abundancia con el abulón azul dentro de la zona V.

Haliotis fulgens (abulón azul), ocupa el segundo lugar de abundancia en el conjunto de las 5 especies; asociado con el abulón amarillo su presencia es común en gran número de bancos, pero su verdadera dominancia quedó reservada a las zonas I y V. Ya que este abulón habita aguas de escasa profundidad, lo mismo que el abulón negro, es muy probable que su presencia a veces escasa en los muestreos, se haya visto influida por las condiciones de mal tiempo que limitaron en ocasiones el buceo, en la isobata de 2.5 brazas.

Haliotis sorenseni (abulón chino), estuvo presente en las zonas II y III con una abundancia comparable en ocasiones a la del abulón azul y es interesante anotar que sus valores de dominancia fueron inversos de un año a otro en algunos cruceros.

Haliotis rufescens (abulón rojo), presente en la zona I quedó limitado a esta área y en un tercer lugar en cuanto a su dominancia.

Finalmente, la proporción en que se presenta el abulón negro, no es representativa, ya que esta especie habita la zona entre mareas y los muestreos no cubrieron esa parte del habitat de Haliotis.

3.2.3

Estructura por tallas

Las figuras 10, 11 y 12, muestran la estructura por tallas en profundidad observadas en las zonas II, III y IV. En estas figuras nos hemos referido únicamente a Haliotis corrugata por ser la especie más abundante y mejor representada en nuestros datos. Los histogramas sombreados indicados con la letra (A), se refieren a la distribución general por tallas de toda la zona, vista ésta como un solo conjunto. Los límites de talla encontrados de un año a otro, mostraron un cambio evidente en las zonas III y IV de 1969 a 1970, haciéndose más amplio el espectro de tallas en 1970 para ambas zonas; esto podría interpretarse como el resultado de un buen reclutamiento de jóvenes en dicha temporada.

La zona II si bien no muestra una amplitud tan diversa en 1970, de cualquier forma cuenta con una mayor dominancia de grupos jóvenes entre 110 y 130 mm de talla.

Dentro de la zona III, en 1969 es posible observar dos grupos modales en las tallas 125 y 140, probablemente correspondientes a grupos de edad que se desplazan aparentemente al año siguiente a 135/155. También puede observarse una clara alternancia de modos en el intervalo 140-145 mm en to-

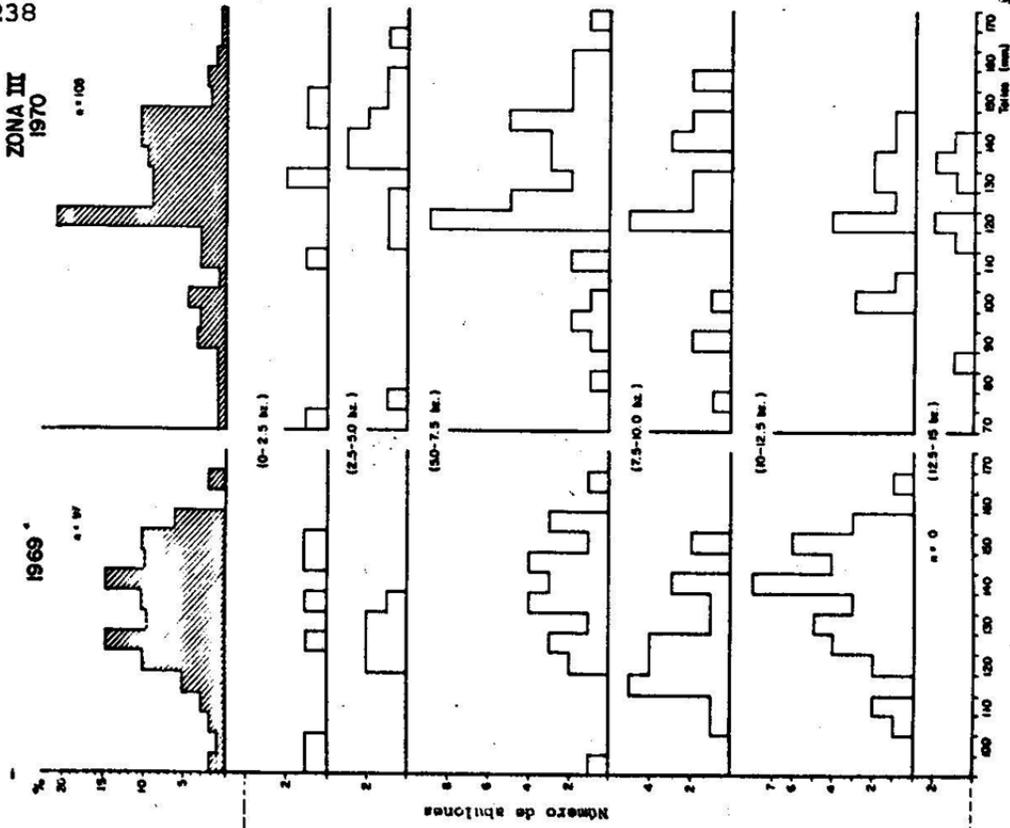


Fig. 11 Frecuencia de tallas en *Haliotis corrugata* - por zona, por profundidad.

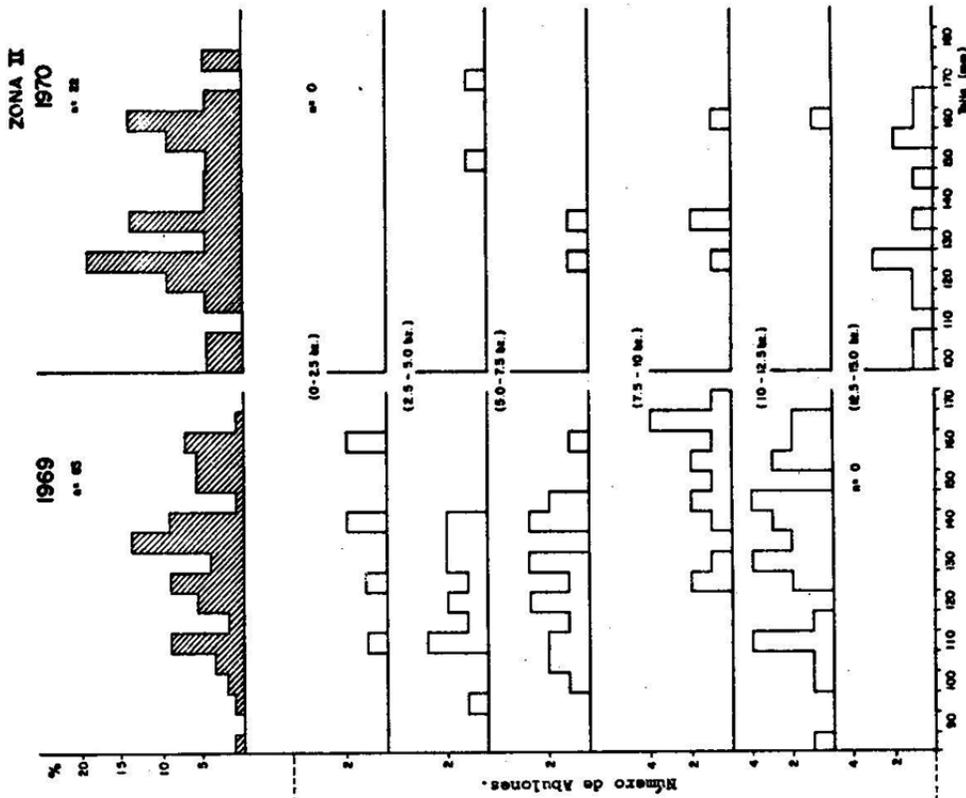


Fig. 10 Frecuencia de tallas en *Haliotis corrugata* - por zona, por profundidad.

das las profundidades, de tal manera que estas clases de talla se hacen dominantes entre las 0 a 2.5, 5 a 7.5 y 12.5 a 15 brazas.

La talla promedio de H. corrugata en las 3 áreas, fue la siguiente:

	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>
Zona II	-	139.8 mm	135.0 mm
Zona III	-	137.6 mm	132.0 mm
Zona IV	132.6 mm	120.0 mm	122.5 mm

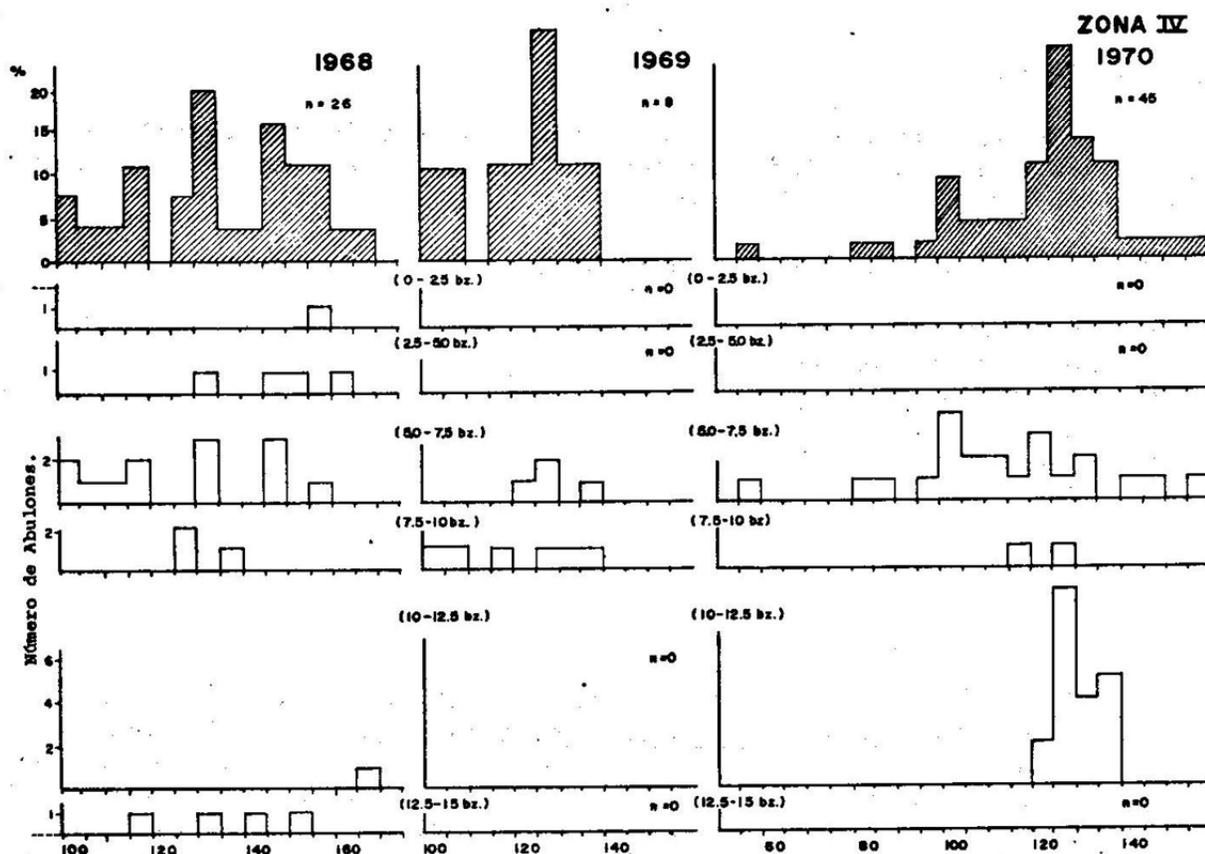


Fig. 12 Frecuencia de tallas en Haliotis corrugata -  por zona,  por profundidad.

Distribución vertical por tallas

La distribución por tallas en cuanto a la profundidad, no sigue un patrón general en todas las zonas. Aparentemente cada zona tiene características de distribución propia.

En 1969 en la zona II por ejemplo, hay una clara tendencia de los grupos de talla más grandes, a ser más abundantes conforme se avanza en profundidad desde las 2 hasta las 10 brazas. Sin embargo, esta misma tendencia no es tan evidente en las zonas III y IV.

Como una característica general, el grueso de la población se distribuye entre las 2.5 a 12.5 brazas y a lo largo de este gradiente de profundidad pueden encontrarse grupos de todas las tallas; sin embargo, si se observa con cuidado (Figs. 10 y 11), puede verse que las clases de talla dominantes bajo la curva normal en cada isobata son suficientemente distintas, alternando de una profundidad a otra como ocurre en las zonas II y III - (1969) y en las zonas III y IV en 1970.

3.2.4

Madurez gonádica

El grado de desarrollo gonádico se determinó por simple observación visual, aplicando una escala de madurez de acuerdo al grado de llenura y volumen de la gónada cubriendo al cono hepático.

La escala empleada fue la siguiente:

- 0 - inmadura
- 1 - madurez incipiente
- 2 - madurando
- 3 - maduro, y
- 4 - desovado.

Las figuras 13 a 19 muestran la distribución por tallas del grado de madurez gonádica observado en Haliotis corrugata dentro de cada zona en años diferentes. La figura 20 es una suma de estas gráficas, pero considerando únicamente 2 estadios de madurez: maduro (2 + 3 + 4) e inmaduro (0 + 1). Los números entre paréntesis corresponden a la proporción total de cada estadio de madurez dentro de la muestra. En términos generales, en todas las zonas el abulón mostró signos de madurez incipiente desde los 100 mm de talla, e incluso desde 95 mm como ocurrió en la zona IV.

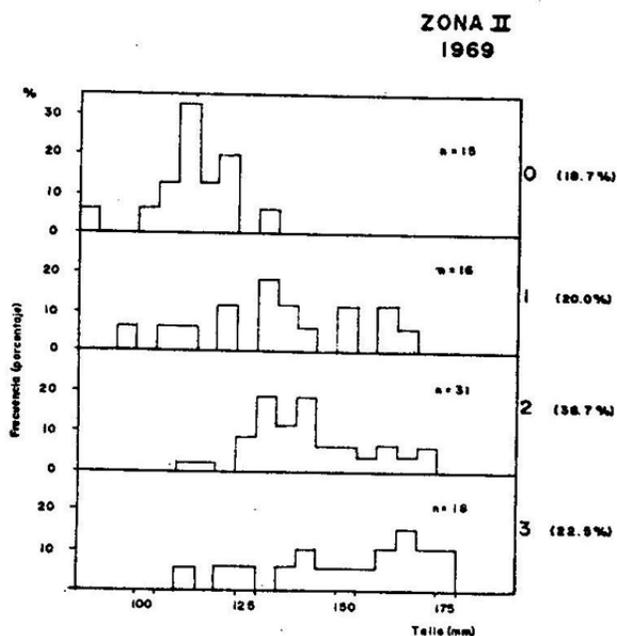


Fig. 13 Madurez gonadal de *Haliotis corrugata* por grupos de talla observados en 1969 en la zona II.

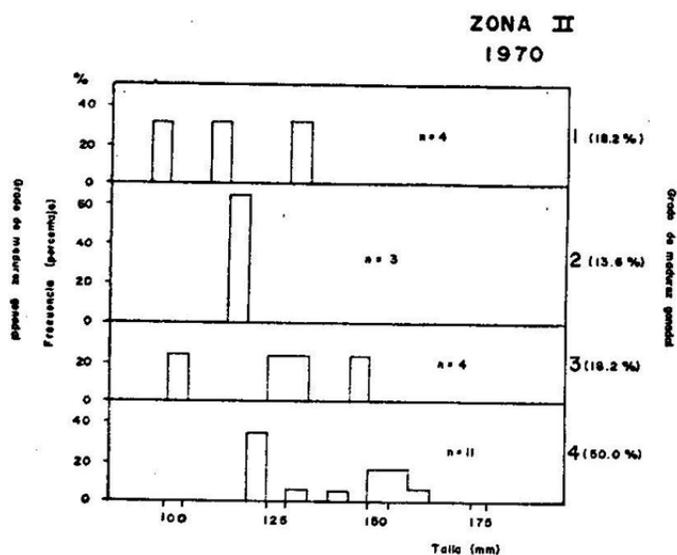


Fig. 14 Madurez gonadal de *Haliotis corrugata* por grupos de talla, observados en 1970 en la zona II.

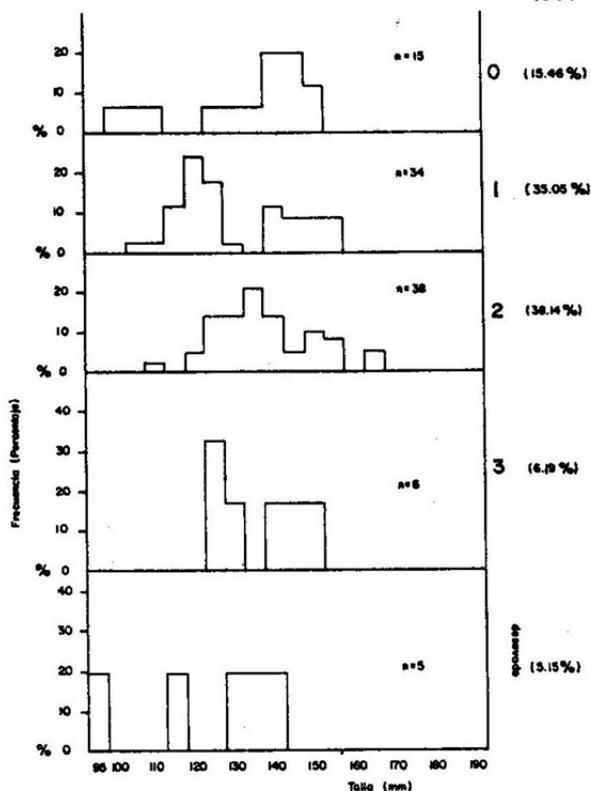
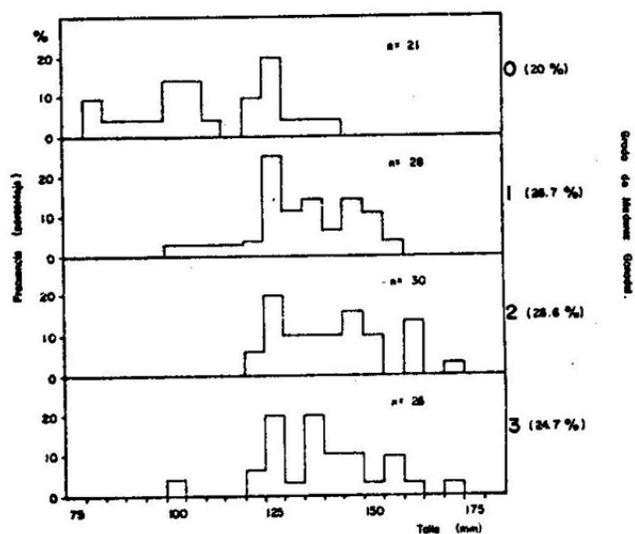
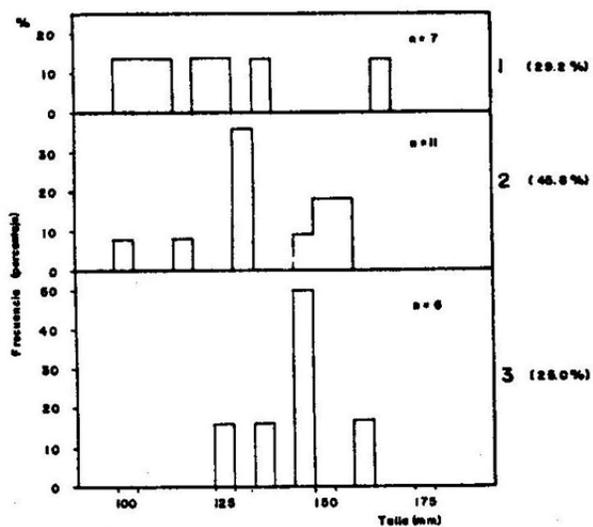
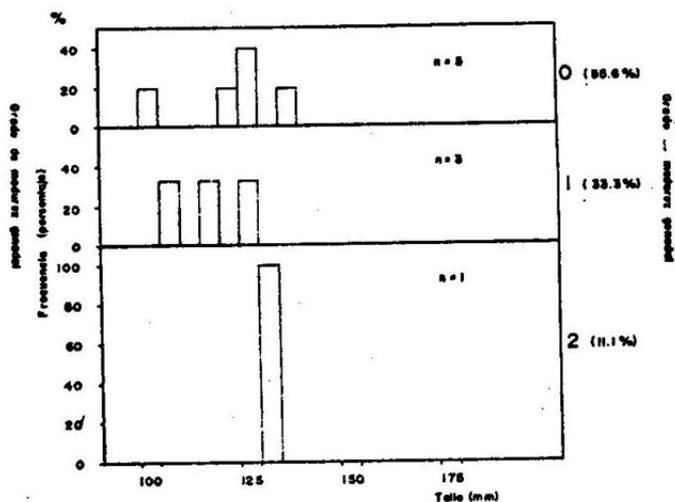
En lo particular, en las zonas II y III más de un 50% de la población se presenta en los estadios 2 y 3 desde los 125 mm de talla. La zona IV indica que estos mismos estadios fueron evidentes desde los 105 mm tanto en 1969 como en 1970.

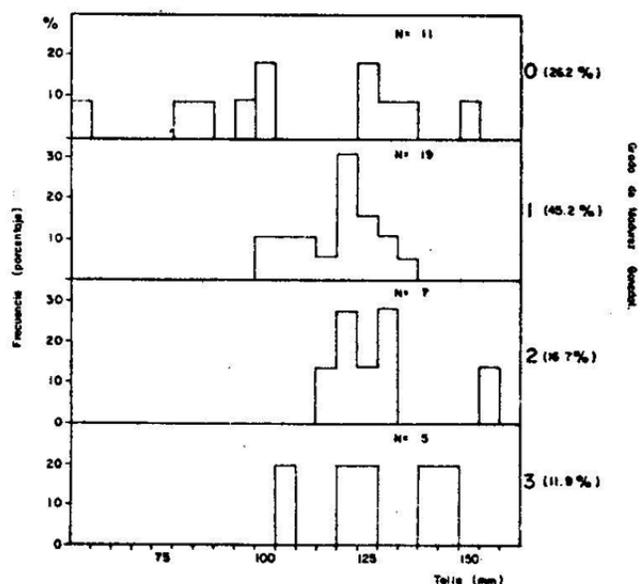
La presencia de abulones en estadio 4 (desovados) en la zona III en 1969 y en la zona II en 1970, junto con un elevado porcentaje en proceso de maduración 2, sugiere que una primera fracción del stock reproductor ya había desovado y que probablemente una nueva camada de reproductores agrupados en las categorías 1 y 2 pronto lo harían.

En el caso de la zona IV hay un hecho interesante: Tanto en 1969 como en 1970 en los meses centrales del año, que fue cuando se realizó el muestreo, los abulones mostraron un elevado porcentaje (70 a 80%) dentro de los estadios 0 y 1; en cambio, en 1968 año en que el muestreo se realizó en noviembre y diciembre, el 70% se encontraba en los estadios 2 y 3 (Figs. 17, 18 y 19), aunque en ningún caso se hizo evidente el estadio 4.

Dicho en otros términos, parece ser que hubo un retraso en la maduración y desove de los abulones de esta área hacia los últimos meses del año. Este retraso en la maduración, o bien, la presencia de un segundo desove, se hace más evidente en la figura 20 en la que se aprecian con mayor claridad las diferencias interzonales de I. Cedros hasta Punta Abreojos de 1969 a

242

ZONA III
1969Fig. 15 Madurez gonadal de *Haliotis corrugata* por grupos de talla, observados en 1969 en la zona III.ZONA III
1970Fig. 16 Madurez gonadal de *Haliotis corrugata* por grupos de talla, observados en 1970 en la zona III.ZONA IV
1968Fig. 17 Madurez gonadal de *Haliotis corrugata*, por grupos de talla, observados en 1968 en la zona IV.ZONA IV
1969Fig. 18 Madurez gonadal de *Haliotis corrugata*, por grupos de talla observados en 1969, en la zona IV.



1970. El área sombreada que corresponde al porcentaje de individuos maduros es mayor en la zona II y descende gradualmente hacia la zona IV sugiriendo un desfase en la reproducción del abulón amarillo de norte a sur, o sea que desovan primero los abulones de Cedros que los de Abreojos.

Fig. 19 Madurez gonadal de *Haliotis corrugata*, por grupos de talla, observados en 1970, en la zona IV.

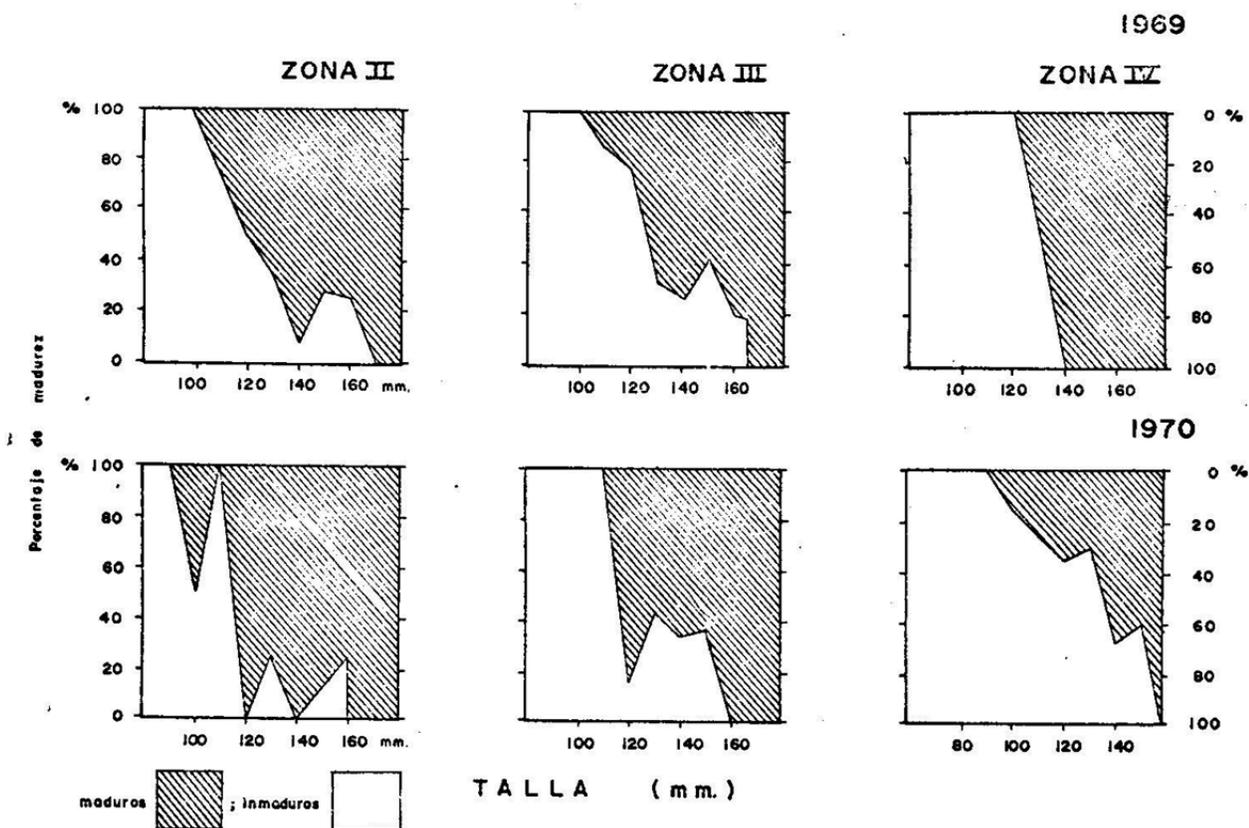


Fig. 20 Madurez gonádica interzonas en *H. corrugata*.

3.3 DISTRIBUCION VERTICAL DE Haliotis Y DENSIDAD NETA PROMEDIO

Método

Agrupando los valores de número de abulones obtenidos por cuadrante, de aquellos transectos que resultaron positivos dentro de cada zona, se tabularon estos valores por líneas de igual profundidad, promediándolos para obtener el número de abulones promedio por unidad de área y profundidad para cada especie. Con este procedimiento, en la práctica lo que hicimos fue obtener dentro de cada una de las cinco zonas de estudio, un promedio de perfiles con la representación esquemática de la distribución vertical de las diferentes especies de Haliotis y su densidad a cada nivel de profundidad.

Para el cálculo tomamos en cuenta únicamente los cuadrantes en que se hubiera encontrado abulón. Los valores 0 no interesaron, puesto que se trataba de obtener densidad neta, la cual viene a ser en cierta forma un equivalente de la densidad ecológica de Haliotis, ya que en todos los casos las muestras positivas (con presencia de abulón), fueron obtenidas en fondos de tipo rocoso.

Los datos de número de abulones promedio por área unitaria de muestreo (14.4m²), se ajustaron a número de abulones/m² (ver Apéndice, Tabla A5), pero para facilitar su representación en unidades enteras, estos valores se convirtieron a densidad por área unitaria de 1,000m² (Figs.21 a 29).

Del análisis de las figuras y tablas, se destacan los siguientes hechos:

ZONA I 1969

Esta zona muestra claramente la mayor diversidad específica. 5 especies están presentes viviendo en una relación muy estrecha compartiendo en ocasiones el mismo piso infralitoral como puede observarse en H. corrugata, H. fulgens y H. cracherodii los cuales se encontraron asociados desde el nivel de la baja marea hasta las 5 brazas. H. rufescens aparece limitado entre las 5-10 brazas. El abulón chino (H. sorenseni) queda limitado a mayores profundidades entre las 12.5 y 15 brazas.

La máxima densidad observada corresponde al abulón azul con 138 abulones/1,000m².

1970

La densidad en general vuelve a ser muy baja en este año. H. fulgens, H. rufescens y H. cracherodii se presentan asociados desde el nivel de baja ma-

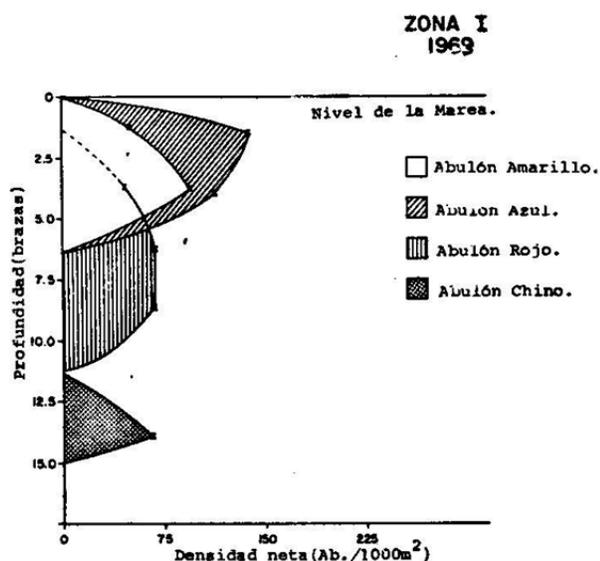


Fig. 21 Distribución vertical y densidad neta promedio de diversas especies de Haliotis.

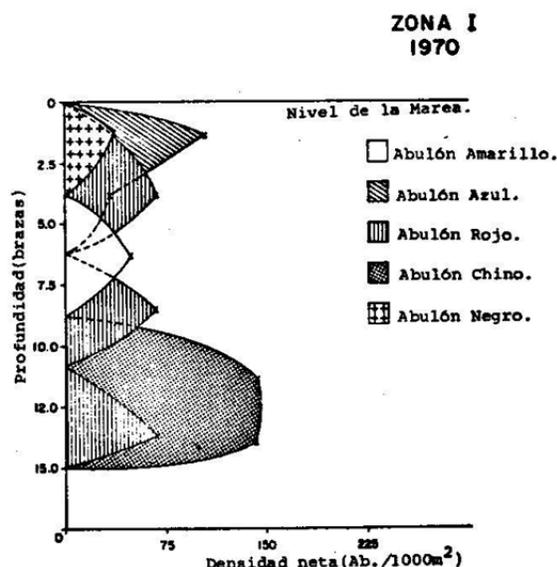


Fig. 22 Distribución vertical y densidad neta promedio de diversas especies de Haliotis.

rea hasta las 5 brazas. H. corrugata se encontró en este año limitado a las 5 y 7.5 brazas, mientras que H. sorenseni asociado con H. rufescens se encontró en profundidades de 10 y 12.5 brazas. Es notable que en esta ocasión el abulón rojo amplió su distribución vertical cubriendo todo el rango de profundidades muestreadas.

La densidad máxima observada correspondió a H. sorenseni con 138 abalones/1,000 m².

ZONA II 1969

Densidades moderadas de tres especies de abulón.

Asociaciones: Amarillo, chino y azul. El amarillo aparece en todas las profundidades con densidades más elevadas entre los 2.5, 5.0 y entre 10 y 12.5 brazas, alternándose con el abulón chino que es más abundante en las 5.0, 7.5 y de las 12.5 a 15.0 brazas.

El azul aparece en menor cantidad y formando tres grupos o manchas entre 2.5-5.0, 5.0-7.5 y 10-12.5 brazas.

La mayor densidad se presenta en el abulón amarillo, con 269 abalones/1,000m².

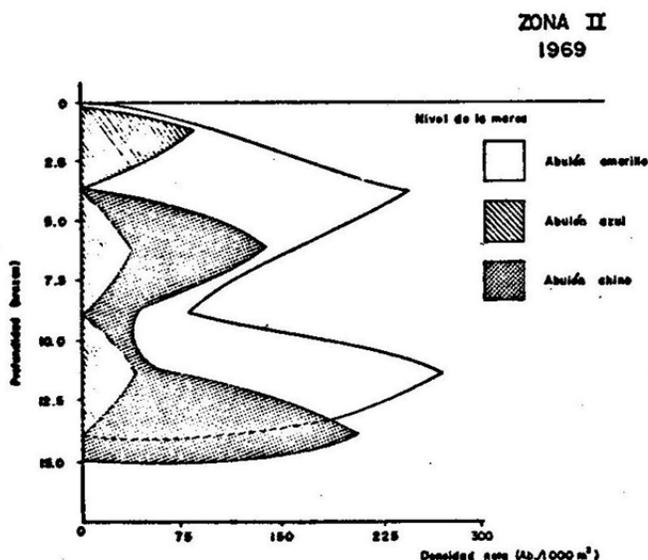


Fig. 23 Distribución vertical y densidad neta promedio de diversas especies de *Haliotis*.

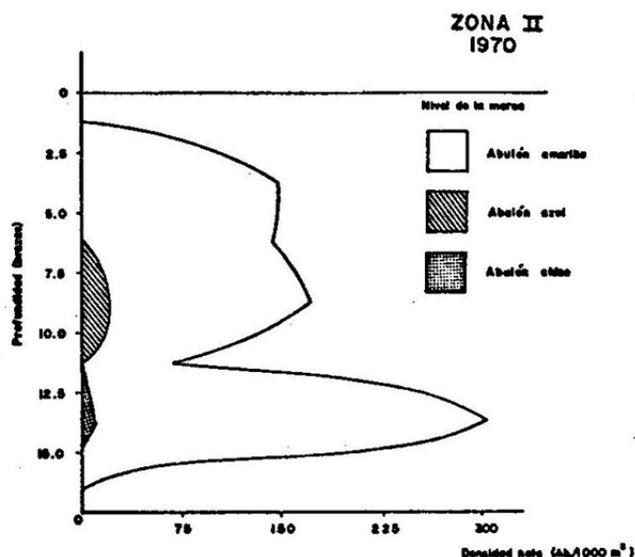


Fig. 24 Distribución vertical y densidad neta promedio de diversas especies de *Haliotis*.

1970

Domina el abulón amarillo con densidades hasta 300 abulones/1,000m². En pequeñas densidades aparece el azul, presente sólo entre 7.5-10 y chino entre 12.5 y 15 brazas.

Muestreo poco representativo.

**ZONA III
1969**

Densidades de abulón chino muy elevadas, alcanza hasta 416 abulones/1,000m² pero se agrupan en campos de áreas muy reducidas.

El abulón amarillo aparece en todas las profundidades, excepto a las 15 brazas. Presenta mayor densidad alrededor de las 12 brazas, con 197 abulones/1,000m².

Manchas de azul a profundidades de 0-2.5 y de 12.5 a 15 brazas.

1970

Mayor densidad de abulón amarillo, alrededor de 350 abulones/1,000m², su

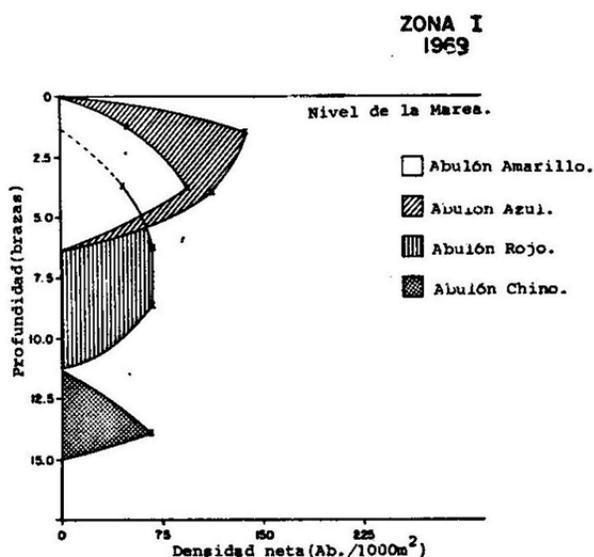


Fig. 21 Distribución vertical y densidad neta promedio de diversas especies de *Haliotis*.

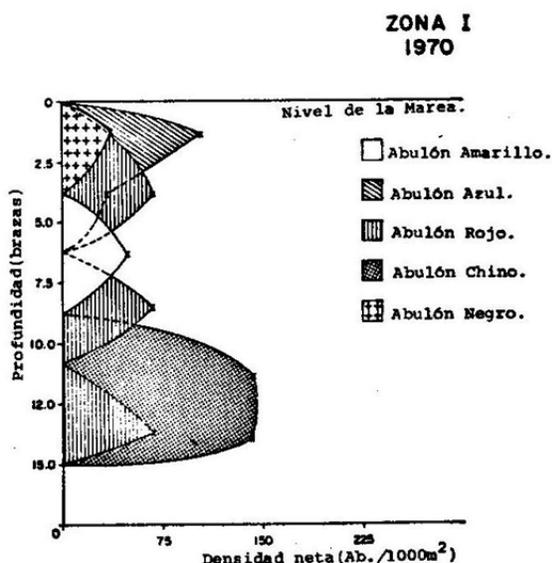


Fig. 22 Distribución vertical y densidad neta promedio de diversas especies de *Haliotis*.

rea hasta las 5 brazas. *H. corrugata* se encontró en este año limitado a las 5 y 7.5 brazas, mientras que *H. sorenseni* asociado con *H. rufescens* se encontró en profundidades de 10 y 12.5 brazas. Es notable que en esta ocasión el abulón rojo amplió su distribución vertical cubriendo todo el rango de profundidades muestreadas.

La densidad máxima observada correspondió a *H. sorenseni* con 138 abulones/1,000 m².

ZONA II 1969

Densidades moderadas de tres especies de abulón.

Asociaciones: Amarillo, chino y azul. El amarillo aparece en todas las profundidades con densidades más elevadas entre los 2.5, 5.0 y entre 10 y 12.5 brazas, alternándose con el abulón chino que es más abundante en las 5.0, 7.5 y de las 12.5 a 15.0 brazas.

El azul aparece en menor cantidad y formando tres grupos o manchas entre 2.5-5.0, 5.0-7.5 y 10-12.5 brazas.

La mayor densidad se presenta en el abulón amarillo, con 269 abulones/1,000m².

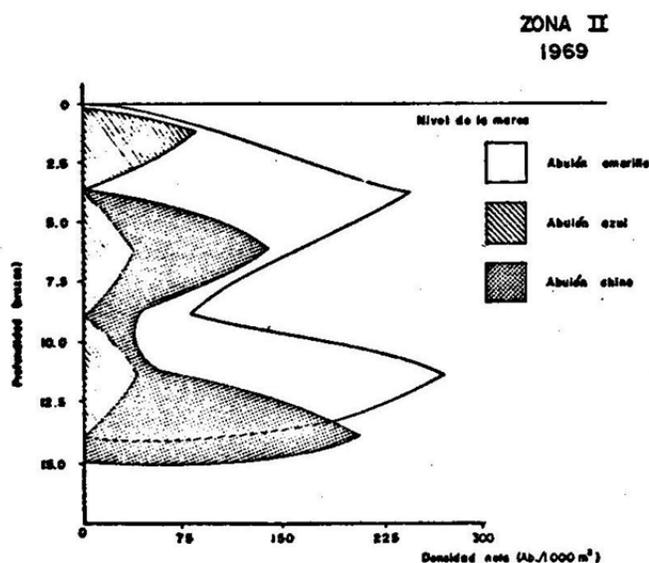


Fig. 23 Distribución vertical y densidad neta promedio de diversas especies de Haliotis.

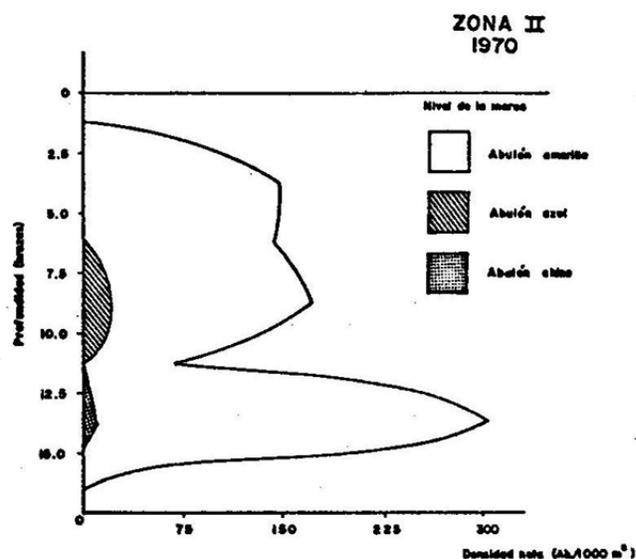


Fig. 24 Distribución vertical y densidad neta promedio de diversas especies de Haliotis.

1970

Domina el abulón amarillo con densidades hasta 300 abulones/1,000m². En pequeñas densidades aparece el azul, presente sólo entre 7.5-10 y chino entre 12.5 y 15 brazas.

Muestreo poco representativo.

**ZONA III
1969**

Densidades de abulón chino muy elevadas, alcanza hasta 416 abulones/1,000m² pero se agrupan en campos de áreas muy reducidas.

El abulón amarillo aparece en todas las profundidades, excepto a las 15 brazas. Presenta mayor densidad alrededor de las 12 brazas, con 197 abulones/1,000m².

Manchas de azul a profundidades de 0-2.5 y de 12.5 a 15 brazas.

1970

Mayor densidad de abulón amarillo, alrededor de 350 abulones/1,000m², su

presencia se hace más evidente a profundidades de 0-2.5 y sobre todo, entre las 10-12.5 brazas.

En profundidades bajas de 0-7.5 brazas, el abulón azul alterna con el chino que aparece de las 7.5 a las 15 brazas.

No se presenta el mismo patrón que el año anterior, pues se observa una gran proliferación de abulón amarillo y la densidad del chino disminuye notablemente a 46 abulones/1,000m².

El abulón azul no aparece a las mismas profundidades que en 1969, de 0-2.5 y de 5 a 7.5 brazas.

Es probable que las diferencias de la prospección en los dos años, se debe a que la mayoría de los transectos de 1969, se hicieron en el norte de la zona; es decir, en Bahía Tortugas, lugar donde existe mayor concentración de abulón chino. En 1970 los transectos cayeron por lo general en el sur de la zona, alrededor de Isla San Roque y de Punta Prieta, donde abunda el abulón amarillo.

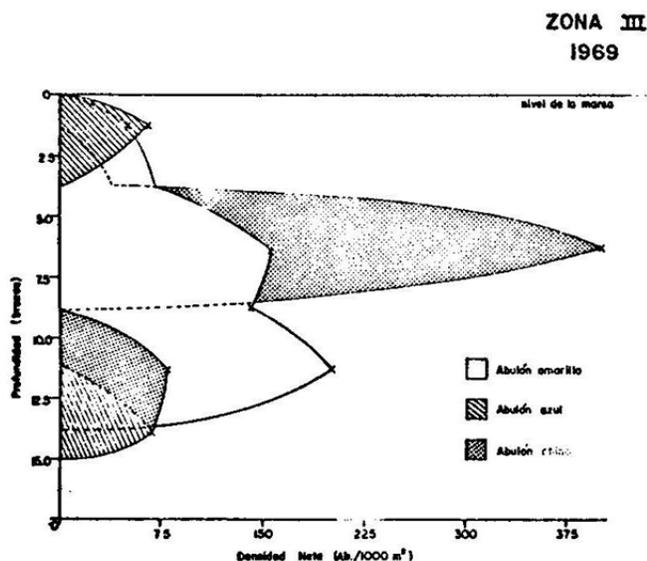


Fig. 25 Distribución vertical y densidad neta promedio de diversas especies de *Haliotis*.

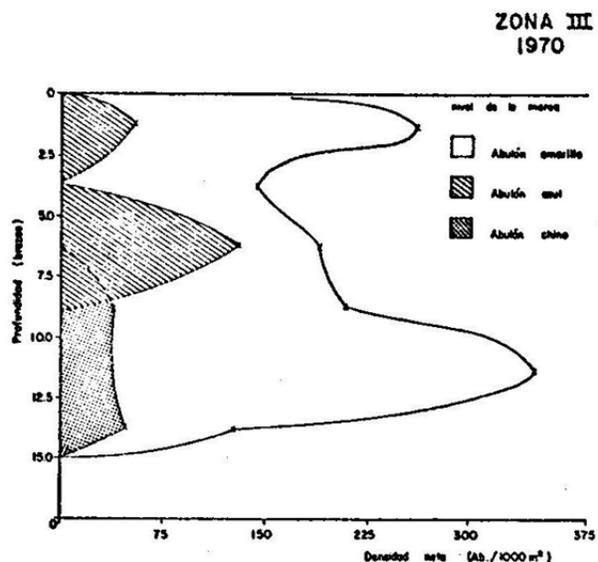


Fig. 26 Distribución vertical y densidad neta promedio de diversas especies de *Haliotis*.

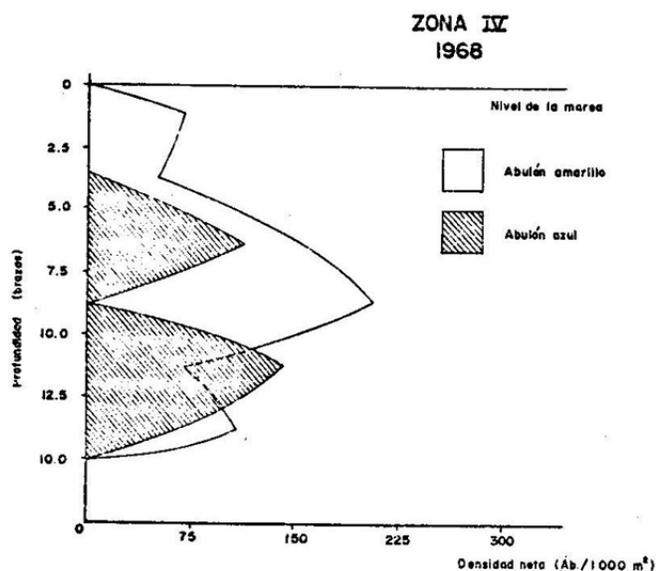


Fig. 27 Distribución vertical y densidad neta promedio de diversas especies de Haliotis.

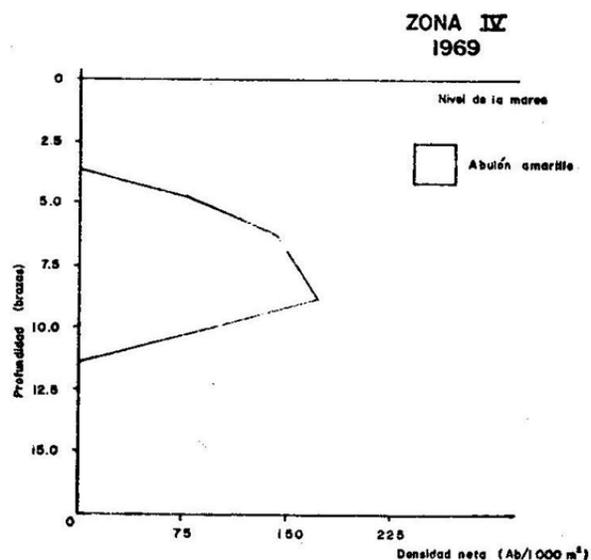


Fig. 28 Distribución vertical y densidad neta promedio de diversas especies de Haliotis.

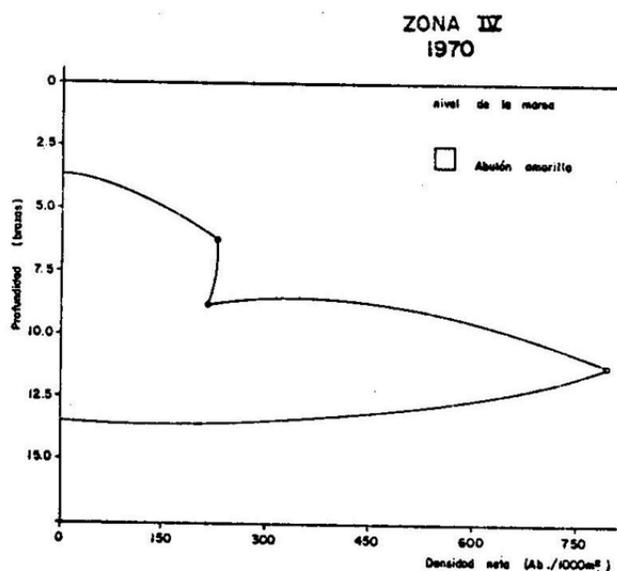


Fig. 29 Distribución vertical y densidad neta promedio de diversas especies de Haliotis.

**ZONA IV
1968**

Únicamente se observaron dos especies. El abulón amarillo se extiende en todas las profundidades, con una mayor densidad entre las 7.5 y 10 brazas.

Se observa la presencia de abulón azul en dos grupos, a las 5-7.5 brazas con densidades máximas entre 70 y 139 abulones cada 1,000m².

1969

La prospección mostró sólo la presencia de abulón amarillo con una densidad máxima de 173/1,000m²; sin embargo, el muestreo fue insuficiente.

1970

Exclusivamente abulón amarillo en áreas restringidas. Mostró ser sumamente abundante en Punta Abreojos a profundidades entre 10 y 12.5 brazas.

De todo lo anterior, se desprenden varios hechos:

1. La distribución vertical y la densidad no son constantes en ninguna de las especies aunque éstas se encuentran normalmente dentro de un cierto intervalo de profundidad.
2. La densidad ecológica es sumamente baja, nótese que aún en los valores máximos encontrados, la densidad promedio siempre fue menor de 1 abulón /m².
3. Haliotis corrugata se extiende geográficamente a todas las zonas estudiadas desde Islas Coronados hasta B. Magdalena inclusive. Su máxima abundancia tiene lugar en las zonas II, III y IV; es decir, el área central de la Península.

Haliotis fulgens se extiende desde Coronados hasta la zona IV, siempre en densidades menores que H. corrugata.

H. sorenseni limitado a la parte norte de la Península hasta la zona III. Presenta sus máximos en las zonas II y III. Su distribución vertical muy constante entre las 12.5 y 15 brazas, con una sola excepción hacia las 7.5 brazas y con gran abundancia en ese nivel en 1969.

H. rufescens definitivamente limitado a la zona I y con densidades muy bajas.

De H. cracherodii poco puede decirse, ya que no se muestreó suficientemente la zona en que habita normalmente.

4. En todos los casos, las asociaciones entre diversas especies de Haliotis muestran un notable equilibrio en su distribución vertical. Los valores máximos de densidad de cada especie dentro de una zona, normalmente se encuentran a diferentes profundidades, aunque de un año a otro pueden variar. Cuando la competencia por el habitat es mayor y varias especies comparten una misma línea de profundidad, las densidades de cada una se ven reducidas considerablemente. Normalmente en estas asociaciones, hay una alternancia de valores máximos de densidad de una especie con los mínimos de otra especie vecina, desplazándose los máximos de estas últimas hacia aguas someras o más profundas, cumpliéndose con ello el principio de exclusión ecológica.

5. La profundidad en que se observan los valores máximos de densidad, tampoco son los mismos de una latitud a otra, respondiendo probablemente a las condiciones físicas del medio ambiente y de disponibilidad fundamentalmente.

3.4 DENSIDAD Y EVALUACION DE LA POBLACION DE Haliotis EN B. CALIFORNIA

Este aspecto resultó el más complicado de todos por lo pequeño de la muestra en ciertas zonas. Por esta razón, únicamente se consignan aquellas estimaciones que nos parecieron más lógicas, de acuerdo a la relación que guardan con los datos conocidos de producción comercial de cada una de las zonas.

La densidad de abulón encontrada por estación de muestreo y su frecuencia, se encuentran resumidas en las tablas A6, A7 y A8 del Apéndice.

A partir de dichos datos, se hizo el censo poblacional y la estimación de biomasa correspondientes siguiendo dos caminos:

- a) Partiendo de datos de densidad bruta y
- b) Utilizando densidad ecológica.

Esta última se usó como un método de control y comparación cuando los muestreos proporcionaron suficiente información sobre la naturaleza de los fondos marinos inspeccionados. De esta manera, pudimos comparar dos estimaciones de abundancia (total de abulones en la zona) y aceptar los cálculos cuando la diferencia entre ambos no fue demasiado amplia.

Densidad bruta

En el primer caso, la densidad promedio bruta se expresó como número de abulones por unidad de área, considerando para el cálculo todo tipo de área muestreada; es decir, toda la superficie litoral de la zona, sin importar si el fondo era rocoso o rocoso-arenoso, etc.

La metodología del cálculo queda expresada en el siguiente ejemplo:

Proceso de cálculo de una estimación de densidad promedio bruta de abulones, para la zona III.

ZONA III 1969

Superficie total del piso litoral: 612.5 km²

*Área Unitaria de muestreo: 14.4 m².

No.de abulones observados/ área muestreada*	Número de muestras
x	f
0	106
1	15
2	11
3	4
4	8
5	3
6	1
7	1
8	1

$$\sum f = 150$$

$$\sum fx = 117$$

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f} = \frac{117}{150} = 0.78 \text{ abulones/área}$$

$$s = \pm 1.545$$

$$\epsilon = t \frac{s}{\sqrt{n-1}}$$

$$\epsilon = \pm 0.2480 \text{ (a un nivel de 5\% de significancia)}$$

Si el área de muestreo fue de 14.4m², ajustando los valores obtenidos a un área de 1m², tendremos:

$$\bar{x} = 0.78/14.4 = 0.05416 \text{ abulones/m}^2$$

$$\epsilon = 0.2480/14.4 = 0.01722$$

Por lo tanto, la densidad promedio bruta en la zona III en 1969, fue de:

$$\bar{x} = 0.05416 \pm 0.01722 \text{ abulones/m}^2 \text{ (a un nivel de 5\% de significancia).}$$

El siguiente paso consistió en extrapolar esta densidad promedio a toda la superficie de la zona. Si consideramos que la superficie del piso litoral de toda la zona III (calculada por planimetría sobre cartas náuticas), ocupa desde los 0 hasta los 27.5m (0-15 brazas), una superficie de 612.5km², extrapolamos nuestro valor obtenido de densidad promedio y entonces tendremos:

$$0.05416 \text{ abulones/m}^2 \times 612.5 \text{ km}^2 = 33.17 \text{ millones de abulones}$$

por consiguiente, 33.2 millones es el número de abulones estimados para la zona III en 1969.

Si ahora consideramos que el peso promedio del "callo" de los abulones en la muestra (peso de carne exclusivamente), fue de 198 gr, podemos estimar la biomasa útil correspondiente a ese número. Esto es:

$$\begin{aligned} \text{Biomasa} &= \text{número de abulones} \times \text{peso promedio de abulón(en la muestra)} \\ &= 33.173 \times .196 \text{ kg} \\ &= 6,501 \text{ tons (de "callo")} \end{aligned}$$

Hemos utilizado el peso promedio del "callo" de abulón, es decir, la carne, con el objeto de tener algún punto de comparación con la producción comercial de abulón en cada zona, la cual se registra en las estadísticas oficiales como peso de callo. Esta comparación de nuestros cálculos con la producción comercial, fue otro medio del que nos valimos para considerar si la cifra calculada estaba fuera de toda realidad o si permitía una cierta relación plausible con la captura.

Densidad ecológica

Como un segundo camino para estimar densidad, el procedimiento de cálculo se hizo utilizando únicamente aquellas muestras procedentes de fondos rocosos, el cual es el tipo de fondo potencialmente habitable para el abulón. Por tanto, al extrapolar a toda la zona los valores de densidad estimados, ajustamos el área litoral a una cifra menor, calculando la cantidad de fondo rocoso en toda la zona, de la siguiente manera:

Asumiendo que ya que la elección de los transectos y sus puntos de muestreo fueron al azar, asumimos también que la frecuencia de muestras en fondos rocosos, del total de transectos realizados en la zona, podía ser un reflejo más o menos fiel de la proporcionalidad de los tres tipos de fondo existentes en el piso litoral de la zona: 1) rocoso, 2) roca + arena y 3) arena. En consecuencia, para el cálculo se procedió de la siguiente manera, utilizando también la zona III como ejemplo.

Proceso de cálculo para estimar densidad promedio ecológica de abulón en la zona III

ZONA III 1969

Superficie total del piso litoral de la zona: 612.5km²
 No. total de muestras realizadas: 150
 No. total de muestras realizadas en fondo rocoso: 70
 Relación fondo rocoso/superficie total litoral:
 70/150 = 46%
 Superficie estimada fondo rocoso: 281.5km²
 *Area unitaria de muestreo: 14.4m².

No. de abulones observados/ área rocosa muestreada *	Número de muestras
x	f
0	26
1	15
2	11
3	4
4	8
5	3
6	1
7	1
8	1

$$\begin{aligned} \sum f &= 70 \\ \sum fx &= 117 \\ \bar{x} &= \frac{\sum fx}{\sum f} = \frac{117}{70} = 1.671 \text{ abulones/área} \text{ ----- densidad promedio} \\ s &= \pm 1.908 \\ \epsilon &= \pm 0.4596 \end{aligned}$$

Si consideramos que el área de muestreo fue de 14.4m² y ajustamos todas nuestras estimaciones a 1m², tendremos:

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{1.6714}{14.4} = 0.11607 \text{ abulones/m}^2 \\ s &= \frac{1.908}{14.4} = \pm 0.1325 \\ \epsilon &= \pm 0.4596/14.4\text{m}^2 = 0.0319 \end{aligned}$$

Por lo tanto, la densidad promedio ecológica de abulón en la zona III en 1969 es:

$$\bar{x} = 0.11607 \pm 0.0319 \text{ abulones/m}^2 \text{ (a un nivel de 5\% de significancia)}$$

Ya que hemos considerado únicamente aquellos muestreos en fondo rocoso; es decir, en el habitat potencial del abulón, este promedio de densidad viene a representar (con todas las reservas del caso), la densidad ecológica de abulón en toda la zona.

Si ahora multiplicamos esta densidad promedio por el área litoral rocosa, tendremos el total de abundancia de abulón en la zona:

$$0.11607 \times 281.5 = 32.6 \text{ millones de abulones,}$$

cifra muy cercana a los 33.1 millones que fue la estimación obtenida a partir de densidad bruta. Si el peso promedio del abulón muestreado (callo), fue de 196 gr tendremos una biomasa en callo de:

$$32.6 \times 0.196 = 6,389 \text{ toneladas de callo de abulón.}$$

Este procedimiento de cálculo, fue aplicado en todos los casos, obteniendo las cifras de las tablas 6 y 7.

Si los cálculos obtenidos por los dos métodos descritos anteriormente mostraban una cifra de números y biomasa más o menos semejante, (como en la zona III utilizada como ejemplo) el cálculo se aceptó como válido.

Un tercer criterio utilizado para considerar la confiabilidad de las estimaciones, fue el estadístico: los promedios de densidad de la tabla 6, tienen un intervalo de error estandar (a un nivel de significancia del 5%) que va desde un 15% como límite inferior hasta un 100% o más, como límite superior. Aquellas estimadas de densidad, con un error mayor de $\pm 50\%$ respecto de su media, se consigna en las tablas con un asterisco (*) o un paréntesis () como una advertencia necesaria sobre el sesgo de esos valores.

TABLA 6 Densidad promedio bruta y ecológica de abulón (todas las especies), para 5 zonas de Baja California

ZONAS	I	II	III	IV	V
DENSIDAD	Ab/m2	Ab/m2	Ab/m2	Ab/m2	Ab/m2
1968	--	--	--	0.0549 ± 0.0491*	0.00953 ± 0.0105*
A 1969	0.00536 ± 0.00086	0.0883 ± 0.0125	0.0541 ± 0.0172	0.00868 ± 0.0103*	0.00855 ± 0.055*
1970	0.00314 ± 0.0458*	0.0192 ± 0.136	0.0474 ± 0.0719	0.0925 ± 0.0581	0.00208 ± 0.276*
1968	--	--	--	0.114 ± 0.0467	0.0571 ± 0.0653*
B 1969	0.0173 ± 0.0115*	0.125 ± 0.0475	0.116 ± 0.0472	0.0625 ± 0.0705*	0.0472 ± 0.0419*
1970	0.0137 ± 0.0101*	0.133 ± 0.116*	0.183 ± 0.0620	0.333 ± 0.232*	0.0347 ± 0.0659*

Ab/m2 = Número de abulones por m2

A = Densidad bruta

B = Densidad ecológica

-- = Sin datos

* = Error > 50%

TABLA 7 Existencias de abulón estimadas para algunas áreas de Baja California

Abundancia	Año	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
		a_____b	a_____b	a_____b	a_____b	a_____b
N (x10 ⁶)	1968				(32.5)33.8	(19.5 20.1)
	1969	9.1 7.4	16.1 16.5	33.1 32.6		(17.4 16.6)
	1970	(4.8)(5.8)		(29.0) 29.5		
P (x10 ³)	1968				(6.5) 6.7	(3.1 3.2)
	1969	3.1 2.5	4.1 4.2	6.5 6.3		(3.7 3.6)
	1970	(1.1)(1.3)		(5.7) 5.8		

a = Estimaciones obtenidas a partir de densidad bruta

b = Estimaciones obtenidas a partir de densidad ecológica

N = Número estimado de individuos en la población

P = Biomasa estimada en toneladas de "callo".

Del análisis de estas tablas, se desprende lo siguiente:

1. La densidad más alta de abulón, se presenta en las zonas II, III y IV. Esta región central de la Península, presenta también los valores más altos de abundancia en número y biomasa. El grado de abundancia concuerda con el hecho de que el 80-85% de la producción total de abulón, se obtiene de esta región central.

Las zonas I y V no obstante su gran extensión litoral, muestran una sensible dispersión de los individuos.

2. Los cálculos de números y biomasa en las zonas I y V, parecen demasiado altos, pues no hay una correspondencia con la producción de abulón que se obtiene en esas zonas. Este hecho sumado al error estandar que presentan los cálculos de densidad, hace que las cifras obtenidas sean dudosas.

No obstante, si aceptamos que las estimaciones sean correctas, las diferencias tan sensibles entre las existencias calculadas y las reducidas capturas de la zona, pueden explicarse porque para el cálculo se consideró toda la superficie litoral de la zona, la cual en su mayor parte no es habitable para el abulón y, por consiguiente, la dispersión de la especie es muy elevada (6 a 10 veces mayor que en las zonas II y III), lo que hace que los rendimientos de captura que se obtienen sean muy bajos.

Conviene aclarar que en las estimaciones presentes se han incluido a todos los abulones colectados en el censo, sin importar su tamaño; es decir, las cifras de población y biomasa representan un intervalo de tallas que va desde 80 hasta 185 mm de longitud total de concha. Las tallas promedio y los pesos promedio de cada zona, se citan en la tabla A1 del Apéndice de este trabajo.

Población total

Finalmente, como un intento de evaluación de la población y biomasa total de abulón en toda la Península, tomemos los datos de 1969 que es el año que nos ofrece una serie de cálculos más o menos completos para todas las zonas.

Si asumimos, (con el objeto de tener toda la serie de zonas de norte a sur completa) que en la zona IV en 1969 (tabla No. 7), se obtuvo una cifra de abundancia igual a la estimada para 1968 en esa zona y si manejamos el valor promedio de las 2 estimadas (a y b) para cada zona, tendremos:

TABLA 8 Estimación global de la población de abulón (Haliotis spp.) en Baja California, para 1969.

Zona	I	II	III	IV	V	T o t a l
N (x 10 ⁶)	8.2	16.3	32.8	33.8	?	91.1 x 10 ⁶
P (x 10 ³)	2.8	4.1	6.4	6.7	?	20 x 10 ³

N = Número estimado de individuos
 P = Biomasa en toneladas de "callo"

O sea, tendremos una abundancia total estimada para 1969, desde Isla Coronados a Punta Abreojos (la zona de mayor explotación comercial), de 91.1 millones de abulones, equivalentes a una biomasa útil de "callo" de 20,000 toneladas.

Si consideramos ahora que de esas cantidades, únicamente un 58.6% de abulones en la muestra, tenían tamaño comercial y aplicamos este porcentaje a la biomasa total calculada, tendremos:

$$58.6\% \text{ de } 91.1 \times 10^6 = 53.4 \times 10^6 \text{ abulones,}$$

equivalente a 11,700 toneladas de "callo", cifras que no parecen fuera de la realidad, en una pesquería que explotó un volumen de 2,750 toneladas de callo de abulón para ese año, o sea, el 23% de dicha biomasa.

Lo anterior no es más que el ejemplo de un intento por manejar un poco más allá las cifras y ofrecer alguna idea de la biomasa total de abulón en un año y en un instante determinado.

Nuevas prospecciones bajo un diseño de muestreo más apropiado, podrán indudablemente mejorar estos cálculos. Por ahora, queda todo este trabajo como un antecedente que oriente las investigaciones futuras sobre un recurso pesquero que exige toda la atención de Cooperativas, Industria y Gobierno.

CONCLUSIONES

1. Cinco especies de Haliotis se distribuyen a lo largo de la costa oeste de Baja California, H. corrugata, H. fulgens, H. sorenseni, H. rufescens y H. cracherodii (las tres primeras, son las más abundantes).
2. La abundancia de cada especie es más o menos constante de un año a otro sin embargo, interzonalmente hay cambios sensibles en la composición por especie. H. corrugata se extiende predominando a todo lo largo de la costa dentro de las 5 zonas de estudio. H. fulgens y H. sorenseni tienden a reducir su presencia hacia el sur de Punta San Hipólito, quedando en la zona IV H. corrugata como especie casi exclusiva.
3. La longitud y el peso promedio de Haliotis disminuyen gradualmente de norte a sur, siguiendo un gradiente latitudinal. Eso es muy claro para H. corrugata viniendo de I. Cedros a Punta Abreojos. Las zonas I y V interrumpen un poco este gradiente, sugiriendo que en los extremos norte y sur de la distribución de Haliotis, hay condiciones ecológicas diferentes al resto de los abulones de la región central. Variaciones ligeras en peso y longitud pueden ocurrir de un año a otro dentro de la misma zona, afectando directamente la biomasa resultante.
4. Las 5 especies de Haliotis viven asociadas guardando un equilibrio que permite a unas y otras compartir habitats semejantes, dentro de todo el cinturón litoral, que va desde la zona de mareas hasta los 27.5 metros (15 brazas) de profundidad.
5. Los primeros signos de madurez sexual se hacen evidentes en H. corrugata desde los 100 mm de talla. En la zona de Abreojos esta talla puede reducirse a 95 mm. En el caso de H. fulgens y otras especies, los datos son insuficientes para cualquier conclusión al respecto.
6. Hay en apariencia, un ligero desfaseamiento en la maduración gonadal de H. corrugata. En I. Cedros maduran primero que en Punta Abreojos. Los resultados sugieren además que podría haber más de un desove en la parte sureña de la distribución natural de Haliotis o bien, un desfaseamiento muy acentuado entre los abulones del norte y sur de la Península.
7. La ausencia de tallas pequeñas en la población muestreada, puede explicarse por la propia selectividad de los buzos que colectaron el material. En consecuencia, los resultados sobre estructura por tallas, tiene esas limitaciones y no son muy concluyentes.
8. Los resultados de estas prospecciones deberán ser tomados como indicadores generales del estado cuali y cuantitativo de la población de abu-

lón en los años 1969 y 1970. La necesidad de tener una idea sobre la abundancia del recurso, explica las estimaciones que se intentaron de números y biomasa, las cuales deben ser manejadas con el rigor crítico que exigen datos procedentes de muestreos muy escasos.

9. El principal supuesto para manejar combinadamente todos los transectos de una zona, fue que las muestras, pese a su pequeño tamaño, provenían de un muestreo aleatorio. Esto fue básicamente cierto, aunque las dificultades prácticas en el trabajo de campo, así como el hecho de contar con diferentes observadores, la selectividad de los buzos, las condiciones de visibilidad en el mar, etc. etc., pueden haber influido en esta aleatoriedad, por lo que en todos los casos se recomienda tomar los resultados como índices de una serie de características de la población de abulón, los cuales estando muy próximos a la verdad, requieren sin embargo estudios más detallados dentro de uno o varios bancos en particular, para ratificar o modificar lo aquí expresado. No obstante, la experiencia obtenida en años recientes dentro del Programa Abulón/Langosta, con nuevos datos e información sobre la pesquería, nos permite aceptar como válidos la mayoría de los cálculos.
10. El diseño de muestreo empleado en estas prospecciones, no puede considerarse el más eficiente, pues si bien trató siempre de mantener ante todo la aleatoriedad de las muestras, se planteó como si el abulón fuera una población desconocida en sus características mínimas; en consecuencia, se dispersó considerablemente el esfuerzo y el tiempo de trabajo en una longitud de costa mucho muy extensa, lo cual trajo como resultado muestras en conjunto muy pequeñas.

Una población como la del abulón con un área de distribución tan extensa y variada, requiere para futuros trabajos de este tipo, un sistema de muestreo estratificado que atienda a las características ecológicas más conspicuas de la Península y al conocimiento de la productividad comercial por zonas, que ofrece la propia pesquería.

RECONOCIMIENTOS

Participaron en el trabajo de campo y en la colecta de los datos crudos, las siguientes personas: Oc. José Ma. Robles Pacheco, Biól. Martín Ortíz Quintanilla, Biól. Thalia Castro B., Biól. Margarita Lizárraga y Biól. Joaquín Díaz G. El trabajo subacuático corrió a cargo de los buzos Fernando López Salas, Guillermo Méndez, Francisco Uribe Osorio y José León.

En el desarrollo de estos cruceros, participaron también el Biól. Jorge Pineda B., el Oc. José Luis Granados y uno de los autores del presente informe (Guzmán del Prío), cubriendo aspectos relacionados con la vegetación asociada de los bancos de abulón, cuyos resultados fueron publicados por separado.

LITERATURA CITADA

Guzmán del Prío, S.A., S. de la C. de Guzmán y J.Pineda Barrera

- 1972 Flora macroscópica asociada a los bancos de abulón (Haliotis spp.) en algunas áreas de la costa occidental de Baja California. Memorias del IV Congreso Nacional de Oceanografía. México, 1969. XXIV + 471 pp.

Lluch B.D., S.A. Guzmán del Prío, V. Marín A. y M. Ortíz Q.

- 1973 La pesquería de abulón en Baja California. Un análisis de su desarrollo y perspectivas futuras. Inst. Nal. de Pesca. INP/SI:i6 :26.

APENDICE

TABLA.A1 RESUMEN DE DATOS DE ABUNDANCIA Y CARACTERISTICAS DE LA POBLACION DE *Haliotis spp.* OBSERVADO EN BAJA CALIFORNIA LOS AÑOS 1968, 69, 70.

CARACTERISTICAS	AÑO	ZONA I	ZONA II	ZONA III	ZONA IV	ZONA V	TOTALES
Area del piso litoral 0-15 brazas (Km ²)		1527.2	182.6	612.5	590.5	2042.9	3586.7
Número de transectos realizados	1968	—	—	—	8	17	25
	1969	63	14	25	9	24	135
	1970	61	14	31	6	34	146
Talla promedio de Abulón (mm)	1968	—	—	—	● 132.6	131.3	—
	1969	133.4	● 139.8	● 137.6	● 120.0	153.7	—
	1970	138.8	● 135.0	● 132.1	● 122.5	122.0	—
Peso promedio del músculo ("callo") en gr. amarillo; azul; chino; rojo	1968	—	132, 233	—	169, 235	129, 116	—
	1969	189, 337, 498	248, 232, 286	198, —, 195	133, —, —	217, —, —	—
	1970	230	199, —, 219	165, 265, 164	124, —, —	85, 135, —	—
Densidad promedio bruta (No. abulones/1000 ²) (todas las especies)	1968	—	—	—	54.9	9.5	—
	1969	5.3	88.3	54.1	—	8.5	—
	1970	3.1	—	47.7	—	—	—
Límites de talla en la muestra (mm)	1968	—	—	—	100-165	105-155	—
	1969	105-185	90-170	110-165	100-140	140-165	—
	1970	77-135	100-160	90-170	80-150	105-115	—
Abundancia estimada (No. de abulones x 10 ⁶)	1968	a) — (b) —	a) — (b) —	a) — (b) —	a) 32.5-33.8 (b) —	a) 19.5-20.1 (b) —	a) 52 53.9 ^b
	1969	9.1-7.4	16.1-16.5	33.1-32.6	—	17.4-16.6	75.7 73.1
	1970	4.8-5.8	—	29.0-29.5	—	—	33.8 35.3
Biomasa total estimada (toneladas de "callo") x 10 ³	1968	—	—	—	6.5	3.1	9.6
	1969	3.1	4.1	6.5	6.7	3.7	17.4
	1970	1.1	—	5.7	—	—	6.8

● Referido a Abulón amarillo.

a) Estimadas obtenidas a partir de: a) densidad bruta, b) densidad ecológica

— Sin datos.

APENDICE

Tabla A2 Número total de abulones por especie, presentes en cada zona

1968					
Especie/ zona	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
Amarillo	-	30	-	24	7
Azul	-	5	-	12	5
Chino	-	1	-	-	-
Rojo	-	-	-	-	-
Total		36		36	12

1969					
Especie/ zona	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
Amarillo	6	54	96	9	6
Azul	15	5	3		11
Chino	-	9	14	-	-
Rojo	4	-	-	-	-
Total	25	68	113	9	17

1970					
Especie/ zona	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
Amarillo	2	22	106	45	2
Azul	4	-	9	-	3
Chino	4	3	4	-	-
Rojo	4	-	-	-	-
Negro	1	-	-	-	-
Total	15	25	119	45	5

APENDICE

Tabla A3 Número de abulones por especie, de tamaño comercial presentes en cada zona.

1968					
Especie/ zona	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
Amarillo		8		16	3
Azul		2		7	2
Chino		1			
Rojo					
Total		11		23	5

1969					
Especie/ zona	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
Amarillo	2	41	59	2	5
Azul	13	6	2		6
Chino		9	12		
Rojo	4				
Total	19	56	73	2	11

1970					
Especie/ zona	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
Amarillo	1	12	54	10	-
Azul	1	--	5	--	--
Chino	--	--	--	--	--
Rojo	4	--	--	--	--
Negro	1	3	3	--	--
Total	7	15	62	10	--

APENDICE

Tabla A5 Densidad neta promedio de abulón por especie y profundidad.

		ZONA I 1969				
Profundidad		Densidad neta promedio (Ab./m ²)				
(Brazas)	<u>Haliotis corrugata</u>	<u>Haliotis fulgens</u>	<u>Haliotis sorenseni</u>	<u>Haliotis rufescens</u>	<u>Haliotis chracherodii</u>	
0 -2.5	0.0462	0.1388	--	--		
2.5 -5	0.0923	0.1111	--	0.0463		
5 - 7.5	--	--	--	0.0694		
7.5 - 10	--	--	--	0.0694		
10 - 12.5	--	--	--	--		
12.5 - 15	--	--	0.0694	--		

		ZONA I 1970				
Profundidad		Densidad neta promedio (Ab./m ²)				
(Brazas)	<u>Haliotis corrugata</u>	<u>Haliotis fulgens</u>	<u>Haliotis sorenseni</u>	<u>Haliotis rufescens</u>	<u>Haliotis chracherodii</u>	
0-2.5	--	0.1041	--	--	0.0347	
2.5-5.0	--	0.0347	--	0.0694	--	
5 -7.5	0.0463	--	--	--	--	
7.5 -10	--	--	--	0.0694	--	
10 -12.5	--	--	0.1388	--	--	
12.5-15	--	--	0.1388	0.0694	--	

Tabla A5 (Continuación)

ZONA II 1969

Profundidad (Brazas)	Densidad neta promedio (Ab/m ²)				
	<u>Haliotis</u> <u>corrugata</u>	<u>Haliotis</u> <u>fulgens</u>	<u>Haliotis</u> <u>sorenseni</u>	<u>Haliotis</u> <u>rufescens</u>	<u>Haliotis</u> <u>chracherodii</u>
0 - 2.5	0.08333	0.09722	--	--	--
2.5 - 5	0.24306	--	--	--	--
5 - 7.5	0.16204	0.03472	0.13889	--	--
7.5 - 10	0.08488	--	0.03472	--	--
10 - 12.5	0.26910	0.03472	0.05787	--	--
12.5 - 15	--	--	0.20833	--	--

ZONA II 1970

Profundidad (Brazas)	Densidad neta promedio (Ab./m ²)				
	<u>Haliotis</u> <u>corrugata</u>	<u>Haliotis</u> <u>fulgens</u>	<u>Haliotis</u> <u>sorenseni</u>	<u>Haliotis</u> <u>rufescens</u>	<u>Haliotis</u> <u>chracherodii</u>
0 - 2.5	--	--	--	--	--
2.5 - 5	0.13889	--	--	--	--
5 - 7.5	0.13889	--	--	--	--
7.5 - 10	0.16667	0.02315	--	--	--
10 - 12.5	0.06944	--	--	--	--
12.5 - 15	0.30093	--	0.10417	--	--

Tabla A5 (Continuación)

ZONA III 1969

Profundidad	Densidad neta promedio (Ab/m ²)				
(Brazas)	<u>Haliotis</u> <u>corrugata</u>	<u>Haliotis</u> <u>fulgens</u>	<u>Haliotis</u> <u>sorenseni</u>	<u>Haliotis</u> <u>rufescens</u>	<u>Haliotis</u> <u>chracherodii</u>
0-2.5	0.04960	0.06944	--	--	--
2.5 - 5	0.06944	--	0.03472	--	--
5 - 7.5	0.15972	--	0.41667	--	--
7.5 -10	0.13889	--	--	--	--
10 - 12.5	0.19765	--	0.07937	--	--
12.5 -15	--	0.06944	0.06944	--	--

ZONA III 1970

Profundidad	Densidad neta promedio (Ab./m ²)				
(Brazas)	<u>Haliotis</u> <u>corrugata</u>	<u>Haliotis</u> <u>fulgens</u>	<u>Haliotis</u> <u>sorenseni</u>	<u>Haliotis</u> <u>rufescens</u>	<u>Haliotis</u> <u>chracherodii</u>
0 -2.5	0.20833	0.05208	--	--	--
2.5- 5	0.13888	--	--	--	--
5 - 7.5	0.19230	0.13889	--	--	--
7.5-10	0.21701	--	0.03472	--	--
10-12.5	0.34722	--	0.03472	--	--
12.5 -15	0.13888	--	0.04630	--	--

ZONA IV 1968

Profundidad	Densidad neta promedio (Ab./m ²)				
(Brazas)	<u>Haliotis</u> <u>corrugata</u>	<u>Haliotis</u> <u>fulgens</u>	<u>Haliotis</u> <u>sorenseni</u>	<u>Haliotis</u> <u>rufescens</u>	<u>Haliotis</u> <u>chracherodii</u>
0 - 2.5	0.06944	--	--	--	--
2.5 - 5	0.48611	--	--	--	--
5 - 7.5	0.15278	0.11111	--	--	--
7.5 - 10	0.20833	--	--	--	--
10 -12.5	0.06944	0.13889	--	--	--
12.5 - 15	0.10417	0.06944	--	--	--

ZONA IV 1969

Profundidad	Densidad neta promedio (Ab./m ²)				
(Brazas)	<u>Haliotis</u> <u>corrugata</u>	<u>Haliotis</u> <u>fulgens</u>	<u>Haliotis</u> <u>sorenseni</u>	<u>Haliotis</u> <u>rufescens</u>	<u>Haliotis</u> <u>chracherodii</u>
0 -2.5	--	--	--	--	--
2.5 - 5	--	--	--	--	--
5 - 7.5	0.13888	--	--	--	--
7.5 -10	0.17361	--	--	--	--
10 -12.5	--	--	--	--	--
12.5 -15	--	--	--	--	--

ZONA IV 1970

Profundidad	Densidad neta promedio (Ab./m ²)				
(Brazas)	<u>Haliotis</u> <u>corrugata</u>	<u>Haliotis</u> <u>fulgens</u>	<u>Haliotis</u> <u>sorenseni</u>	<u>Haliotis</u> <u>rufescens</u>	<u>Haliotis</u> <u>chracherodii</u>
0 -2.5	--	--	--	--	--
2.5 - 5	--	--	--	--	--
5 - 7.5	0.21805	--	--	--	--
7.5 -10	0.20833	--	--	--	--
10 -12.5	0.79860	--	--	--	--
12.5 -15	--	--	--	--	--

ZONA IV 1968

Profundidad	Densidad neta promedio (Ab./m2)				
(Brazas)	<u>Haliotis</u> <u>corrugata</u>	<u>Haliotis</u> <u>fulgens</u>	<u>Haliotis</u> <u>sorenseni</u>	<u>Haliotis</u> <u>rufescens</u>	<u>Haliotis</u> <u>chracherodii</u>
0 - 2.5	0.06944	--	--	--	--
2.5 - 5	0.48611	--	--	--	--
5 - 7.5	0.15278	0.11111	--	--	--
7.5 - 10	0.20833	--	--	--	--
10 -12.5	0.06944	0.13889	--	--	--
12.5 - 15	0.10417	0.06944	--	--	--

ZONA IV 1969

Profundidad	Densidad neta promedio (Ab./m2)				
(Brazas)	<u>Haliotis</u> <u>corrugata</u>	<u>Haliotis</u> <u>fulgens</u>	<u>Haliotis</u> <u>sorenseni</u>	<u>Haliotis</u> <u>rufescens</u>	<u>Haliotis</u> <u>chracherodii</u>
0 -2.5	--	--	--	--	--
2.5 - 5	--	--	--	--	--
5 - 7.5	0.13888	--	--	--	--
7.5 -10	0.17361	--	--	--	--
10 -12.5	--	--	--	--	--
12.5 -15	--	--	--	--	--

ZONA IV 1970

Profundidad	Densidad neta promedio (Ab./m2)				
(Brazas)	<u>Haliotis</u> <u>corrugata</u>	<u>Haliotis</u> <u>fulgens</u>	<u>Haliotis</u> <u>sorenseni</u>	<u>Haliotis</u> <u>rufescens</u>	<u>Haliotis</u> <u>chracherodii</u>
0 -2.5	--	--	--	--	--
2.5 - 5	--	--	--	--	--
5 - 7.5	0.21805	--	--	--	--
7.5 -10	0.20833	--	--	--	--
10 -12.5	0.79860	--	--	--	--
12.5 -15	--	--	--	--	--

APENDICE

TABLA A6 Resumen de transectos positivos (1968).
Número de abulones observados por transecto, cuadrante, profundidad y especie.

Transecto No. Area (millas ²)	Localidad	P o s i c i ó n		No. de abulones por especie			No. de abulones por muestra			Número de abulones Espe- Profundidad(brazas) cie .2.5 5 7.5 10 12.5 15					
		L°N	L°W	Am	Az	Ch	a	b	c	Am	Az	Ind	Am	Az	Ind
38 0.75	Bahía San Hipólito, al Norte.	27°0'	113°55'	4	2		4	2				Am	4		
36 1.75	Bahía San Hipólito, al sur.	26°52'	113°45'	10	1	3	7	1	6			Am	4	6	
35 1.10	Roca Ballena	26°46'	113°38'	6	9		6	9				Am	1	1	3
33 3.10	Bahía Ballena	26°50'	113°28'	3			3					Am		5	2
16 1.30	Pta. San Lázaro al sur.	24°47'	112°17'	3	1		2	2				Am	2		2
13 1.10	Isla Magdalena.	24°39'	112°10'	4	4	2	2	7	1			Am	4	4	2

Clave:

Am = Abulón amarillo (Haliotis corrugata)Az = Abulón azul (Haliotis fulgens)Ch = Abulón chino (Haliotis sorenseni)R = Abulón rojo (Haliotis rufescens)N = Abulón negro (Haliotis cracherodii)a, b, c = Muestras con presencia de abulón en un cuadrante de 14.4 m²

* No se logró determinar la especie.

APENDICE

TABLA A7 (Continuación ...)

Transecto No. Area (Millas ²)	Localidad	Posición		No. de abulones por especie			No. de abulones por muestra					Número de abulones Profundidad (Brazas)								
		L°N	L'W	Am	Az	Ch	R	N	a	b	c	d	e	Especie	2.5	5	7.5	10	12.5	15
**69 1.00	Pta. Sn. Barto- lomé.	27°40'01"	114°51'	12	1				2	4	2	5		Am	1	4	2	5		
**70 1.75	Bahía Tortugas Sta. María.	27°39'30"	114°50'45"	3	10				6	5	2			Am			6	3		
**71 0.50	Morro Hermoso	27°32'45"	114°45'	14					2	3	4	5		Am		2		12		
**72 0.50	Morro Hermoso	27°31'45"	114°43'	3	1				1	1	2			Am		1		2		
*48 0.75	Morro Hermoso	27°31'30"	114°43'	1					1					Am		1				
*47 0.50	Bahía de San Cristóbal.	27°29'30"	114°37'30"	6	1	1			8					Am				6	1	1
*46 0.70	Bahía de San Cristóbal.	27°27'	114°34'	1					1					Am		1				
**73 0.25	Pta. San Pablo al norte.	27°15'30"	114°29'	9	1				1	1	4	4		Am		2		7		1
**74 0.30	Pta. San Pablo	27°14'	114°29'	6		1			1	1	2	3		Am		1		2		3
**75 0.50	Pta. San Pablo	27°13'15"	114°31'20"	1		1			1	1				Am		1				1
*43 0.25	Pta. San Roque	27°10'30"	114°23'30"	5					2	3				Am			2	3		

APENDICE

TABLA A7 (Continuación...)

Transecto No. Area (millas ²)	Localidad	Posición		No. de abulones			No. de abulones a b c d e	Número de abulones Profundidad (Brazas)									
		L°N	L°W	Am	Az	Ch		R	N	2.5	5	7.5	10	12.5	15		
*59 0.30	I. Cedros (Red R K)	28°07'	115°21'15"	4			4						Am	4			
*58 1.00	I. Cedros (Ca- bo San Agustín)	28°06'15"	115°21'15"	10	1		6	2	3				Am	2	3	5	
*57 1.40	I. Cedros (Ba- ña Sur)	28°03'45"	115°15'15"	2	2		1	3					Am	1	1	2	
**59 0.50	I. Natividad al norte.	27°56'	115°12'00"	7	3		5	3	2				Am	2	5		3
**66 0.75	I. Natividad al sur.	27°53'	115°12'15"	1	3		2	2					Am	1			
*56 1.25	I. Natividad al norte	27°53'45"	115°12'00"	4			1	2	1				Am	2	1	1	
*55 1.25	I. Natividad	27°51'	115°10'30"	4	4		5	1	2				Am	2	2		
*50 1.25	Pta. Eugenia	27°48'	115°03'	7			7						Am	7			
*67 1.00	B. Tortugas (P. Kelp)	27°40'02"	114°55'		1		1						Ch	1			
**67 0.75	B. Tortugas al	27°40'	114°51'	4	2	1	4	2	1	1			Am	4	2	1	1
													Ch				

TABLA A8 Resumen de transectos positivos (1970)
Número de abulones observados por transecto, cuadrante, profundidad y especie.

Transecto No. Area (millas ²)	Localidad	Posición		No. de abulones por especie				No. de abulones por muestra				Número de abulones. Profundidad (brazas)								
		L°N	L°W	Am	Az	Ch	R	N	a	b	c	d	Especie	2.5	5	7.5	10	12.5	15	
000 0.25	Islas Coronado	32°24'	118°14'	1		4			2	2	1			Am	1				2	2
009 0.50	Pta. San Miguel.	31°59'	117°30'	1	1	3			1	1	2	1		Am	1					
014 0.60	Isla Todos Santos.	31°49'	116°48'45"	3			1		4					Az	3					
020 0.75	Bahía Soledad	31°35'20"	116°39'15"			1			1					Ne	1					1
090 0.30	Isla Benitos oeste.	28°00'	115°34'	12		3			8	7				Am					12	
108 2.25	Pta. Malarrimo 10 millas al W.	27°48'	114°43'	1	1				1	1				Am	1					3
110 1.75	Pta. Malarrimo 16 millas al W.	27°49'	114°48'	1					1					Am						1
111 1.00	Pta. Malarrimo 20 millas al W	27°50'	114°52'	5					4	1				Am					5	
113 1.75	Islotes Chester 3 millas al E.	27°52'	115°02'	1	1				2					Am	1					1
														Az	1					1

Clave: Am = Abulón amarillo (*Haliotis corrugata*)
 Az = Abulón azul (*Haliotis fulgens*)
 Ch = Abulón chino (*Haliotis soredensis*)
 R = Abulón rojo (*Haliotis rufescens*)
 N = Abulón negro (*Haliotis cracherodii*)
 a, b, c, d = muestras con presencia de abulón en un cuadrante de 14.4 m².

APENDICE

TABLA A8 (Continuación...)

Transecto No. Area (millas ²)	Localidad	Posición		No. de abulones por especie			No. de abulones por muestra			Número de abulones Profundidad (Brazas)										
		L°N	L°W	Am	Az	Ch	R	N	a	b	c	d	e	Espe- cie	2.5	5	7.5	10	12.5	15
119 1.00	Isla Cedros, sur de Pta. Norte.	28°22'	115°16'	1					1					Am						1
120 0.60	Isla Benitos, E.	28°19'	115°32'	3					3					Am						3
*121 0.75	Isla Cedros al noroeste.	28°17'	115°15'	2					2					Am	4					8
														Az						1
127 1.25	Isla Cedros al sur de Bahía Su- deste	28°02'	115°11'	3					1	2				Am		2				1
128 1.00	Isla Natividad	27°52'	115°10'	1					1					Am						1
129 1.75	Pta. Eugenia, 4 min. al sur.	27°47'	115°04'	4					4					Am	4					
130 0.75	Pta. Rompiente 2' al Norte.	27°44'	115°03'	2	1	1			3					Am						2
														Ch						1
133 2.25	Bahía Tortugas al Sur.	27°40'	114°51'	11	5				7	8	2			Am	2	3				7
														Az		5				

* En el transecto aparecieron 10 abulones amarillos y 1 azul alrededor del cuadrante, que no fueron considerados para cálculos de biomasa.

APENDICE

TABLA A8 (Continuación...)

Transecto No. Area (millas ²)	Localidad	Posición		No. de abulones por especie				No. de abulones por muestra				Número de abulones Profundidad (Brazas)						
		L°N	L°W	Am	Az	Ch	R	N	a	b	c	d	2.5	5	7.5	10	12.5	15
135 0.50	Bahía Tortugas, 15' al SE.	27°29'	114°37'	7					6	1				Am		7		
141 0.50	Pta. San Pablo	27°13'	114°27'	6					6					Am	6			
142 0.40	Pta. San Roque	27°10'	114°25'	6					3	1	2			Am	2	1	3	
143 0.25	I. San Roque	27°09'	114°23'	19		2			4	5	8	4		Am		12		7
														Ch				2
144 0.75	Pta. Asunción	27°08'	114°13'	6					4	2	1			Am	2	4		1
145 1.00	Pta. Choro	27°08'	113°57'	1					1					Am				1
147 1.25	Bahía Asunción	27°08'	114°05'	5					5					Am				5
148 1.25	Punta Prieta	27°03'	114°04'	22	1	1			12	8	3	1		Am		12		10
														Ch				1
														Az		1		
149 0.75	Punta San Hi- pólito.	26°58'	114°00'	12	1				3	10				Am	9			3
														Az	1			
150 1.75	Bahía San Hi- pólito.	26°55'	113°58'	6					3	3				Am		3		3

APENDICE

TABLA A8 (Continuación...)

Transecto No. Area (millas ²)	Localidad	Posición		No. de abulones por especie			No. de abulones por muestra			Número de abulones Profundidad (brazas)																	
		L°N	L°W	Am	Az	Ch	R	N	a	b	c	Especie	2.5	5	7.5	10	12.5	15									
154 1.75	Pta. Abreojos 11 millas al NW	26°48'	113°44'	1					1									Am	1								
155 4.25	Pta. Abreojos, 4 millas al NW.	26°44'	113°38'	29					13	10	8							Am	8							23	
156 3.25	Pta. Abreojos	26°43'	113°36'	9					10									Am	10								
162 3.10	B. Ballenas, 8' al Sureste.	26°33'	113°00'	1					1									Am	1								
170 2.75	Santo Domingo, 4' al SW.	26°18'	112°37'	1	3	1			5									Am	1								
																		Az	3							(*)	

(*) 1 abulón se perdió.

Memorias del Simposio sobre Recursos Pesqueros Masivos de México
Ensenada, B.C. del 28 al 30 de septiembre de 1976

RESULTADOS PRELIMINARES DE UN METODO PARA DETERMI
NAR EDAD EN ABULONES (Haliotis spp.) DE BAJA CA-
LIFORNIA

(*) Temístocles Muñoz-López

(*) PROGRAMA ABULON/LANGOSTA
Estación de Investigación Pesquera de Ensenada, B.C.N.
Instituto Nacional de Pesca. S.I.C.

Resumen

Se colectaron conchas de Haliotis a lo largo de la Península para la observación de algunas características relacionadas con las formaciones calcáreas en la concha, que dan por resultado el crecimiento. Se discute la interrelación de factores fisiológicos y ambientales como son Veranos, Inviernos, Desoves, Accidentes, Parasitismo y Edad, así como su interpretación de acuerdo a características de la concha. Se considera que se puede determinar la edad de los abulones por el método de raspado sobre la espira.

INTRODUCCION

La pesquería del abulón en México, ha tenido oscilaciones significativas durante su historia, llegando al máximo de producción en 1950, con una crisis posterior en 1952 y una aparente estabilización desde 1955 y 1956 con cerca de las 2,500 toneladas hasta los últimos años (Luch-Belda, et al., 1973) y aunque no se tienen datos precisos sobre la abundancia actual del recurso en términos de biomasa, su composición por tallas, especies y sexos se comienza a estudiar de manera exhaustiva por medio de los muestreos de la captura comercial de abulón. Dichos estudios han revelado que las tallas medias de captura descienden a medida que se avanza hacia el sur de la Península hasta Punta Abreojos, B.C. Sur, lugar donde se tienen muestreos de las dos últimas temporadas y se captura un mayor número de abulones bajo la talla mínima legal.

Estos resultados plantearon algunas preguntas al respecto, así como lagunas en el conocimiento de la biología del molusco, la primera: ¿Existe sobre-explotación del recurso?; otra de carácter sinecológico: ¿Existe una variación biológica o gradientes clinales en la talla máxima de los adultos, siendo más pequeños hacia el sur de la Península?.. Una tercera de carácter autecológico y por contestar: ¿Si las condiciones oceanográficas tales como disponibilidad de alimento, grado de agitación del agua, estabilidad del fondo y textura del sedimento determinan un menor crecimiento?

El paso inmediato que se plantea es encontrar un método para determinar la edad de los abulones por medio de cortes en las conchas y conocer la variación real de las tallas por edad en varios puntos o gradiente latitudinal en la Península.

ANTECEDENTES

Los trabajos más recientes sobre moluscos y que sirven de base a éste, son los realizados por Panella y MacClintock (1968) y Rhoads y Panella (1970) en bivalvos. En estos se han observado eventos fisiológicos y ambientales registrados en patrones de crecimiento, tales como cortes longitudinales (Tabla 1).

Forster (1967), al estudiar ejemplares marcados de Haliotis tuberculata encontró un anillo anual en la mayoría de las conchas grandes (50mm) en un lapso que varió entre uno y dos años después de la fijación, las medidas del incremento en la longitud de un anillo anual al próximo indicaron rangos de crecimiento estrechamente comparables a los obtenidos en las medidas del marcado en este tiempo. Poore (1970) trabajó también con abulones marcados en Nueva Zelanda (H. australis), observando tanto crecimiento como señales en la concha; con respecto a los anillos de crecimiento observó en

284
 TABLA 1 EVENTOS FISIOLÓGICOS Y AMBIENTALES REGISTRADOS EN PATRONES DE CRECIMIENTO EN CONCHAS DE MOLUSCOS (Rhoads, D.C. y Panella, 1970)

EVENTOS	RITMOS CIRCADIANOS	DESOVE	INVIERNO	VERANO	MAREAS	TORMENTAS ACCIDENTES DE INDIVIDUO PARTICULAR
CARACTERÍSTICAS.	UNIVERSAL Capas de la concha con bandas claras y oscuras.	SEMI-UNIV. Repentinias interrupciones en la deposición, seguidas por una lenta recuperación.	UNIVERSAL Decrecimiento gradual en la deposición hasta un mínimo con un gradual incremento en la deposición.	UNIVERSAL Gruesas deposiciones diarias generalmente con muchas bandas subdiarias.	UNIVERSAL Patrones con repeticiones regulares, con 15-30 días de periodicidad.	Repentinias roturas en la deposición seguido por rápida recuperación (o muerte).
TIEMPO Y LUGAR DONDE OCURREN.	A diario diariamente.	Variable con las especies y posición geográfica.	Mejor muestra en latitudes medias y altas con áreas de aguas someras.		Mejor desaholladas en especies de entremareas y de bajamar.	Frecuencia de tormentas más alta durante tiempo equinoccial.
INFORMES PREVIOS.	Panella y MacClintock, 1968a; Clarke 1968; Davenport, 1938; Barker, 1964.	Panella y MacClintock, 1968a.	Davenport, 1938; Barker 1964; Panella y MacClintock 1968a.	Davenport, 1938; Barker 1964; Panella y MacClintock 1968a.	Barker, 1964; Berry y Barker, 1968; Panella y MacClintock 1968a; House y Farrow 1968.	Barker, 1964; House y Farrow, 1968.
APLICACIONES ECOLÓGICAS Y PALEOECOLÓGICAS.	Geocronometría Paleoecología.	Paleobiología	Paleoclimática. Paleotitudes. Geocronometría. Paleogeografía.	Paleoclimática. Paleotitudes. Geocronometría. Paleogeografía.	Geocronometría.	Paleometeorológico.

- ejemplares juveniles con poco nácar secundario que aparecen como líneas sobre éste; en la superficie de una sección vertical longitudinal, dichas señales aparecen como interrupciones en el límite entre la capa externa prismática (calcita) y la interna nacarada (aragonita) de la concha; interrupciones similares han sido descritas por Sakai (1960) en H. discus hannai. Sinclair (1963) realizó cortes en conchas de Haliotis iris Martyn en sentido longitudinal, examinándolas en luz polarizada convergente, observó que estaban compuestas de calcita interceptadas con numerosas líneas de conquiolina y un periostraco opaco de una naturaleza que no le fue posible identificar; notó en muchas ocasiones que las líneas de crecimiento se encontraron en pares, esto originó la idea de que el crecimiento entre una línea y otra pudiera representar intervalos de seis meses, el material nacarado entre los pares es tan grande como entre las dos líneas de un par y se dijo que esta depositación grande de nácar alternando con un período menor, probablemente representó fenómeno de crecimiento de verano e invierno.

Con respecto al efecto de la dieta en la coloración de la concha y el crecimiento, los trabajos más importantes son los de Leighton (1960) en abulón rojo y Olsen (1960,61) en H. rufescens, H. corrugata, H. sorenseni y H. assimilis, que no serán tratados durante el desarrollo del presente trabajo.

De las especies bajacalifornianas de Haliotis se toman principalmente para el desarrollo de este trabajo, H. corrugata y H. fulgens y como una comparación las restantes, debido a su importancia cualitativa y cuantitativa en la pesquería comercial.

MATERIAL Y METODOS

El material usado fueron conchas de abulón amarillo y azul, colectadas en lugares cercanos a la Estación de Investigación Pesquera de El Sauzal, B.C. y otras durante los muestreos en Isla Cedros, Bahía Tortugas y Punta Abreojos, B.C. Sur. Los cortes se hicieron, inicialmente, en sentido longitudinal siguiendo la dirección del crecimiento y con la ayuda de un esmeril de torno fijo. Las evidencias en la depositación calcárea se observaron y anotaron; el método inicial fue cambiado a un raspado sobre la espira en una pequeña área de 2.5cm² para tener representada la depositación del primer año de tal forma que la capa más profunda del nácar quedase delgada, la ventaja que presenta este método es que las capas de nácar sufren un corte inclinado, lo cual hace que el área observada se aumente; los ejemplares sumamente parasitados o con la espira deteriorada no se pudieron utilizar.

Después de practicar el raspado se observaron, bajo microscopio de disección, los siguientes caracteres: por la cara externa de la concha, los anillos anuales, bandas anulares y las fibras del periostraco; por la cara

interna se tomaron en cuenta las marcas o manchas café obscuro del nácar y la depositación que produce el borde blanco en la región distal comprendida entre la línea de poros y la espira (Fig. 1).

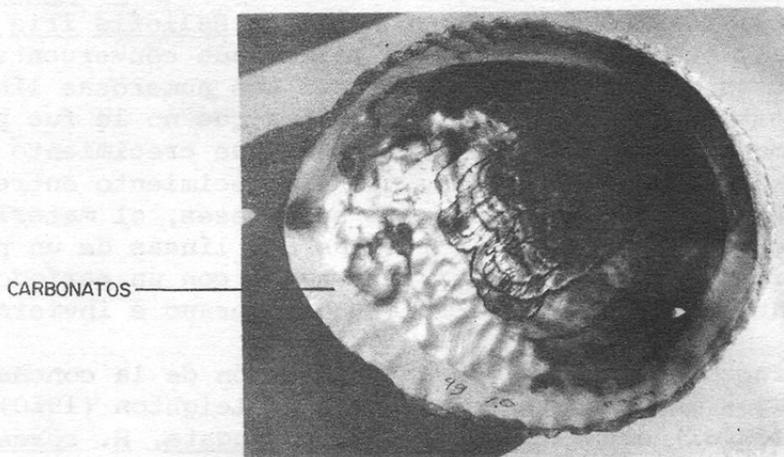


Figura 1 Concha de Verano (Noviembre de 1974) con recientes depositaciones de carbonatos principalmente en los bordes. Haliotis corrugata de Bahía Tortugas, Baja California Sur.

Para el estudio de la capa prismática y las interrupciones o septos que representa, se colorearon las conchas seccionadas en un plano longitudinal vertical, hirviéndolas durante 20 minutos en una solución de nitrato de cobalto.

Durante muestreos morfométricos, se observó una estrecha correlación entre la madurez gonadal, el desarrollo de la cicatriz muscular y la formación de nácar secundario en los ejemplares que lo poseen, característico por sus tonalidades azules, verdosas o rosadas, de tal forma que para los abulones que tienen depositación de nácar secundario en su cara interna, tales como Haliotis corrugata y H. rufescens con tonalidades azules, verdosas y rosadas, se hizo la siguiente clasificación convencional:

Pre-juveniles: Ejemplares sin formación de nácar secundario o cicatriz muscular.

Pre-adultos: Ejemplar con ligera formación de nácar secundario, pero sin presentar indicios de formación de gónada o ésta presente con menos de una cuarta parte del hígado.

Adultos: Ejemplares con formación secundaria completa y madurez estacional completa.

Se tuvo especial cuidado de separar los ejemplares considerados por el autor como híbridos, fenómeno que se discute ampliamente en otro trabajo (Muñoz-López, 1975). Las conchas con demasiado parasitismo no pudieron ser usadas por el daño que presentaron en la espira, estando destruidas las primeras etapas de crecimiento y deteriorado el periostraco. Las primeras observaciones se hicieron con cortes en conchas de Isla de Cedros colectadas en el mes de mayo de 1974. Posteriormente con conchas almacenadas desde 1973. En todo este estudio se utilizaron 486 conchas.

De Haliotis corrugata:

	<u>Nov.73</u>	<u>Mayo 74</u>	<u>Nov.74</u>	<u>Marzo 75</u>
Isla de Cedros		37		
Bahía Tortugas			73	21+
Punta Abreojos	29		49	
Jatay-Ensenada		7	12	
TOTAL: 228				

+ Observadas en el campo, pero se colectó una parte.

De Haliotis fulgens:

	<u>Nov.73</u>	<u>Dic.73</u>	<u>Mayo 74</u>	<u>Nov.74</u>	<u>Marzo 75</u>
I. de Cedros			5		
I. Natividad			8		
Bahía Tortugas				22	7
P. Eugenia				7	
P. Abreojos				23	
Jatay-Ensenada				5	
Santa Rosalífa			17		
TOTAL: 94					

Otras especies colectadas en verano-otoño (Jul-Nov, 1974)

Jatay-Ensenada	18	<u>H. rufescens</u>
	10	<u>H. sorenseni</u>
	5	<u>H. kamtschatkana assimilis</u>
	13	<u>H. cracherodii</u>

TOTAL: 46

Como puede observarse, la mayoría de las conchas de todas las especies pertenecen a la temporada de verano-otoño, con excepción de 21 de H. corrugata (ver cuadros), 109 de H. rufescens colectadas en marzo de 1974 y que no aparecen en los cuadros anteriores por haber sido analizadas en el campo pesquero Santo Tomás y que no pudieron obtenerse para su uso en el laboratorio. Tampoco aparecen 9 de Haliotis corrugata colectadas frente a El Sauzal B.C. en febrero de 1974; de esta manera, el total se aumenta a 486. Se hace referencia al invierno como la época en que el agua alcanza sus temperaturas mínimas y corresponde a los meses de febrero y marzo, en algunos casos a principios de abril (primavera siguiente). El verano-otoño, de manera general, se puede considerar cuando se registran las temperaturas medias y superiores del agua. Aunque los valores mínimos y máximos son variables para cada zona, las épocas que los registran son constantes desde Islotes Coronados a Punta Abreojos.

Las manchas en la cara interna de la concha se removieron por raspado, el producto así obtenido se analizó dando como resultado un 64% de proteína y el resto de sales y carbonatos; de esta manera se consideró a las manchas como conquiolina, substancia que sirve de matriz para el crecimiento en conchas de moluscos.

Una vez que se aplicó el método de raspado sobre la espira, se hicieron lecturas de los anillos concéntricos en 48 ejemplares de H. corrugata, colectados en "El Cardón", Bahía Tortugas, B.C.Sur, se hizo un análisis de correlación de talla contra número de anillos concéntricos en la espira, se obtuvieron transparencias y fotografías.

RESULTADOS

Todas las conchas de abulón observadas en su cara externa presentaron anillos transversales más o menos marcados dependiendo de la especie, siendo más notorios en H. corrugata, H. fulgens y H. rufescens, poco menos notorios en H. kamtschatkana assimilis, H. sorenseni y H. cracherodii, inmediatamente después del anillo anual hay un cambio de nivel en el periostraco (Fig. 2).

Las fibras del periostraco orgánico son transversales y con diferente grosor, coincidiendo las más delgadas y agrupadas en la proximidad con los

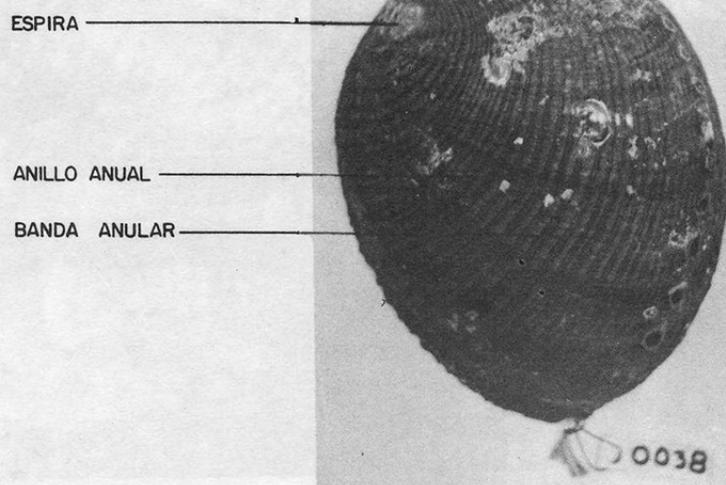


Figura 2 Concha de abulón azul (Haliotis fulgens) mostrando algunas características usadas en este trabajo.

anillos anuales; éstos se observaron muchas veces de diferente anchura y forma en la ornamentación, coincidiendo con disturbios tales como accidentes (Figs. 3 y 4).



Figura 3 Eventos registrados por la cara externa de H. corrugata con las fibras del periostraco más agrupadas en el invierno que en el verano. En los desoves cambian de grosor. (Ver texto).

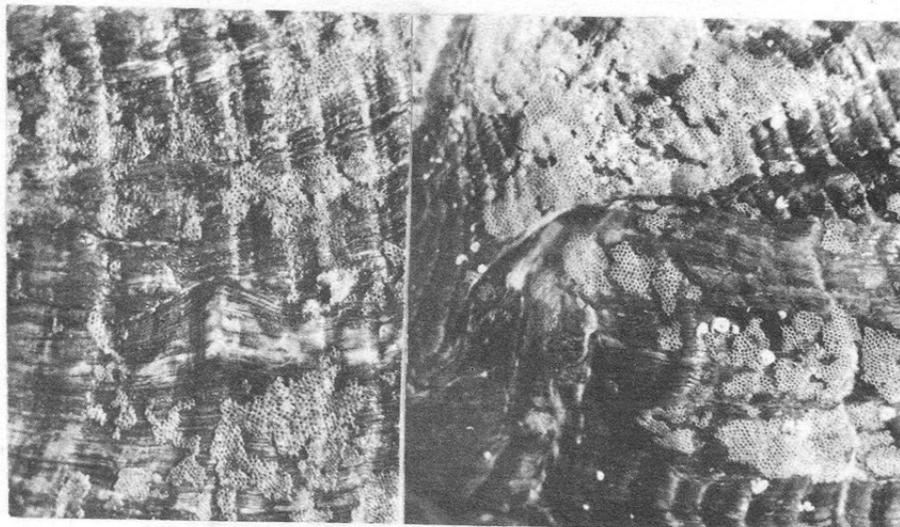


Figura 4 Fracturas y recuperación en H. fulgens.

Los cortes longitudinales en la concha, revelan que hay un equivalente a los anillos en la capa prismática, por interrupciones o septos de conquiolina pardo claro en las conchas no coloreadas, mientras que las que se tiñeron con nitrato de cobalto presentaron dichas interrupciones o marcas de color pardo oscuro y poco más notorias (Figs. 5 y 6)

En algunos de los ejemplares estudiados, se observó que las manchas de conquiolina presentes en la cara interna de la concha (Fig. 7), persisten y quedan bajo las nuevas depositaciones que dan origen a un borde blanco, dichas manchas son muy comunes y abundantes en los ejemplares de H. rufescens, H. corrugata y H. fulgens en coincidencia con el invierno y muy escasas o nulas en verano, su forma y depositación es irregular.

En las conchas de las especies con iridiscencia aperlada, las características anotadas anteriormente se observan rara vez y en coincidencia con fenómenos de parasitismo o de ejemplares viejos.

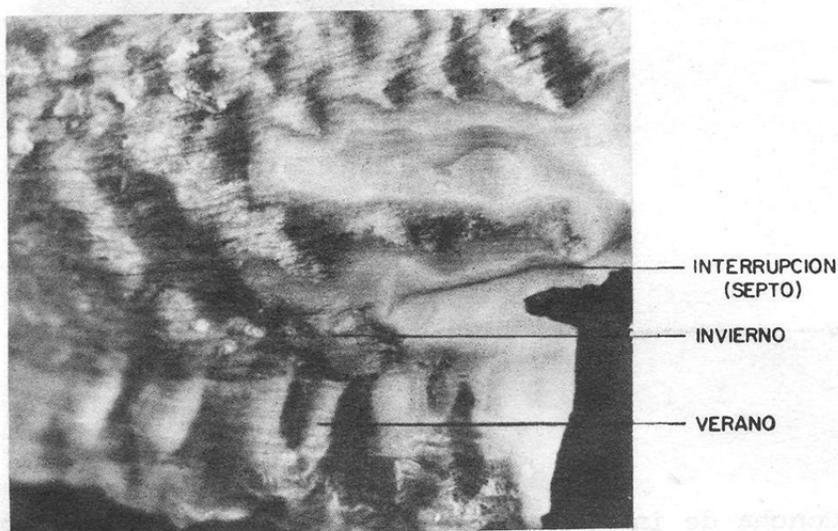


Figura 5 La relación entre los septos de conquiolina y la agrupación de las fibras del periostraco en invierno. Concha de H. corrugata.

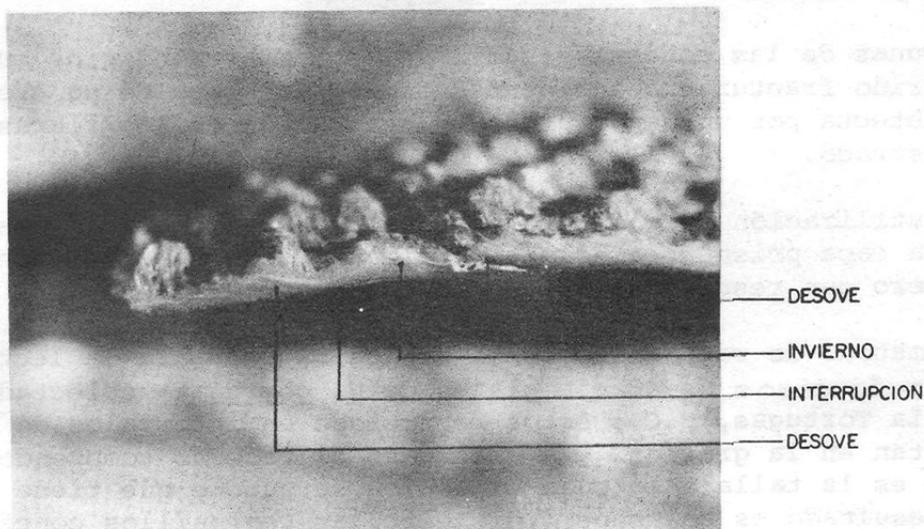


Figura 6 Corte longitudinal vertical mostrando eventos registrados en las conchas de H. corrugata. La interrupción inferior (septo) corresponde al año más reciente.

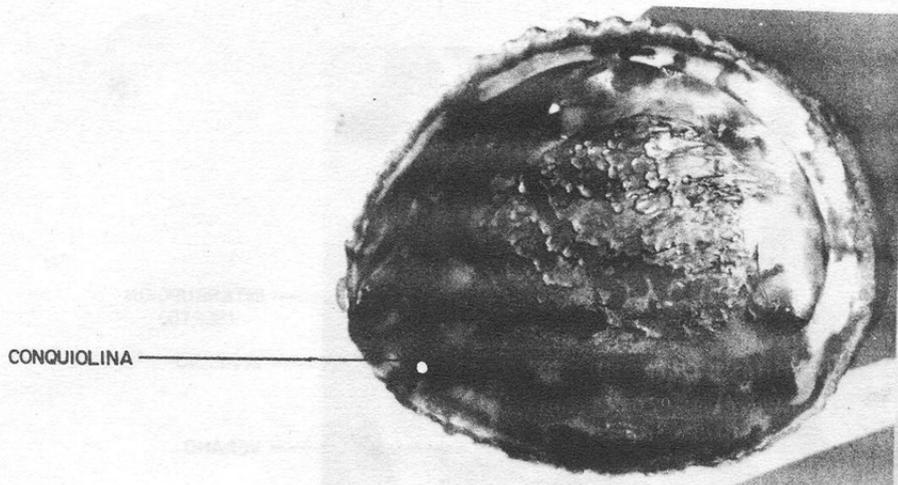


Figura 7 Concha de invierno (marzo de 1975) con gran depositación de conquiolina y ninguna de carbonatos recientes. Haliotis corrugata de Bahía Tortugas, Baja California Sur.

En el raspado sobre la espira en un área circular de 1.5 cm las marcas pardas del nácar se manifiestan como anillos concéntricos a veces discontinuos en una porción (Fig. 8). Son menos notorios los que corresponden a las primeras capas de nácar aunque detectables al microscopio de disección. Los resultados de las lecturas sobre los anillos en relación con la talla, se presentan en la Tabla 2 y Fig. 9.

Algunas de las conchas estudiadas presentaron indicios muy claros de haber sufrido fracturas o accidentes en alguna etapa de su crecimiento, lo cual se detecta por un mayor grosor y separación de las fibras orgánicas del periostraco.

La utilización del nitrato de cobalto para colorear y separar la calcita de la capa prismática sólo es útil para detectar las interrupciones o septos, pero sus resultados no son muy satisfactorios.

El método de raspado sobre la espira se usó para la lectura de los anillos concéntricos de 48 ejemplares de H. corrugata colectados en "El Cardón", Bahía Tortugas, B.C., éstos repartidos en intervalos de talla cada 5mm se presentan en la gráfica. En este caso el raspado comprende un área de 1.5cm que es la talla a la cual el abulón se supone que tiene un año de edad, el resultado es una superficie circular con anillos concéntricos, los más externos detectables al microscopio y separados por interrupciones o líneas opacas debido a que corresponden a estadios prejuveniles sin depositación de nácar secundario ni manchas pardas amarillentas u oscuras; los anillos internos divididos por líneas pardas correspondientes a las de posi-

TABLA 2 LECTURA DE LONGITUD (mm) Y NUMERO DE ANILLOS EN LA ESPIRA DE 48 CONCHAS DE Haliotis corrugata.

No. del ejemplar	Longitud (mm) <u>X</u>	No. de anillos. <u>Y</u>
1	110	8
2	110	8
3	115	8
4	115	10
5	120	10
6	120	10
7	125	10
8	125	10
9	125	11
10	125	11
11	125	13
12	130	11
13	130	11
14	130	12
15	130	12
16	135	12
17	135	13
18	135	13
19	140	13
20	140	14
21	145	13
22	145	14
23	145	14
24	145	14
25	145	15
26	150	14
27	150	15
28	150	15
29	150	15
30	150	16
31	150	16
32	150	16
33	155	14
34	155	15
35	155	16
36	155	16
37	155	17
38	155	17
39	160	16
40	160	16
41	160	16
42	160	17
43	160	17
44	165	17
45	165	18
46	165	22
47	170	21
48	175	22

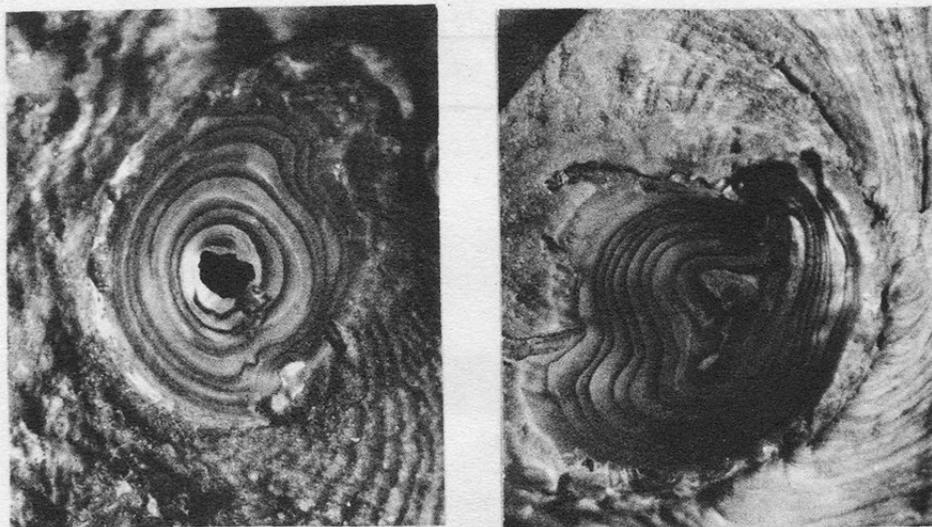


Figura 8 Anillos formados por raspado en la espira, aparecen los oscuros como producto de la conquiolina producida en invierno.

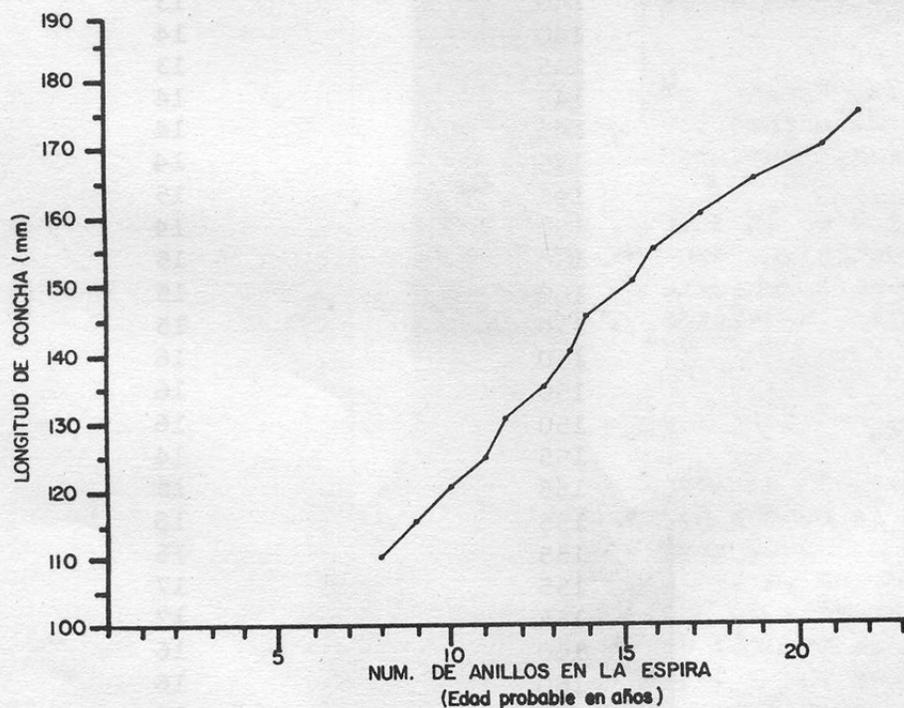


Figura 9 Resultado de la lectura de anillos concéntricos en la espira considerados la edad en años y la correspondiente longitud en milímetros para 48 ejemplares de Haliotis corrugata Gray 1828 (abulón amarillo), colectados en "El Cardón" Bahía Tortugas, Baja California Sur, en Noviembre de 1974.

taciones de conquiolina e interrumpidas rara vez, en cuyo caso se presenta la línea más opaca que la banda anular de nácar, este corte se observa en la figura 8; los anillos opacos a veces se presentan en las últimas etapas del crecimiento en lugar de los anillos pardos debido a la discontinuidad de las manchas de conquiolina.

En las conchas de Haliotis corrugata, colectadas durante la época más fría del agua o invierno, se observaron las manchas de conquiolina predominando sobre la cara interna de la concha, de manera irregular y en muchos casos formando láminas de color café muy oscuro o negras; no presentaron manchas blancas producto de la formación de carbonatos excepto en 3 ejemplares de Bahía Tortugas colectados en marzo de 1975, esto corresponde a un 14.2% de la muestra, o sea que el resto (85.8%) fueron completamente dominados por la presencia de conquiolina en la cara interna; cabe hacer notar que sólo uno de los ejemplares tuvo una formación continua de carbonato siendo más notoria en el borde distal y en el de la placa columelar (borde interno). De las 9 conchas de Haliotis corrugata colectadas en marzo de 1974, todas presentaron dominancia de manchas de conquiolina en la cara interna y en ninguno de los casos hay indicios de material calcáreo o sea, manchas blancas.

Todas las conchas colectadas en verano-otoño presentaron una marcada depositación de carbonatos que manifiestan principalmente en ambos bordes de la cara interna, mencionados anteriormente.

En sitios de la concha, atacados por almejas perforadoras, las formaciones de conquiolina son muy abundantes y densas formando láminas negras y sobre éstas, otra cubierta de carbonatos; esto es quizá un mecanismo de defensa que evita la entrada de parásitos a través de la concha.

DISCUSION

- a) La observación de los anillos transversales concéntricos en la cara externa de la concha de los abulones se ha tratado de relacionar con la edad del molusco, aunque las contribuciones a su conocimiento no se han organizado en un trabajo especial. Forster (1967) trabajando con ejemplares marcados de Haliotis tuberculata, menciona que encontró un anillo anual en la mayoría de conchas de más de 50mm de talla, en un lapso que varió entre uno y dos años después de la fijación y las medidas del incremento en la longitud de un anillo anual al próximo, indicaron rangos de crecimiento estrechamente comparables a los obtenidos en las medidas del marcado. En Nueva Zelandia, Poore (1970) al estudiar también con H. australis marcados, observó que en ejemplares juveniles con poca depositación de nácar, los anillos aparecen como líneas sobre éste.

Las especies bajacalifornianas de Haliotis presentan todas anillos en menor o mayor relieve como se explica en los resultados, siendo muy notables en la cara interna de los ejemplares prejuveniles con sólo nácar primario.

La velocidad en la depositación de materiales que da por resultado el crecimiento de las conchas de moluscos ha sido estudiada y descrita por Rhoads y Panella (1970), mencionando una serie de factores que influyen en el proceso; dichos autores observaron al microscopio patrones de microcrecimiento y detectaron ritmos circadianos, desoves, inviernos, veranos, mareas, tormentas y accidentes del individuo tal como se ve en la Tabla 1. En el caso del abulón, las fibras del periostraco pueden considerarse un equivalente de los microcrecimientos detectados en los cortes de Mercenaria mercenaria por los autores anteriores, estas fibras en la coincidencia con los anillos son más delgadas y agrupadas, mejor observadas en el desnivel del anillo; ya que Rhoads y Panella (op. cit.) consideran que en el invierno hay un crecimiento gradual de la depositación hasta un mínimo, con un incremento gradual que tiene su máximo en verano con gruesas depositaciones. Esto nos lleva a pensar que en el caso del abulón las fibras delgadas agrupadas pudieran corresponder también al invierno.

- b) Después de un rompimiento o fractura del borde de la concha, se observa que las fibras se tornan más gruesas, señal de que el accidente provocó la detención en la depositación seguida por una rápida recuperación o sea que las fibras se presentan más gruesas y espaciadas hasta uniformar el nivel del borde. Existen en la concha falsos anillos que son detectados gracias a las fibras del periostraco, éstos no son anuales ni producto de accidentes, algunos se consideraron posibles desoves debido a que después de una repentina interrupción en las depositaciones o fibras -éstas son más delgadas recuperándose gradualmente. Se localizan a un tercio de distancia antes del anillo más próximo y son bien definidas sólo con microscopio de disección o lupa.

Frecuentemente, aunque no en todos los casos, al observar la superficie de la sección de un corte longitudinal vertical, se notaron interrupciones o septos coincidiendo con las agrupaciones de invierno de las fibras y los anillos de crecimiento concéntricos. Esto previamente ha sido reportado por Poore (op. cit.) quien menciona que en estos cortes los anillos aparecen como interrupciones en el límite entre la capa externa prismática y la interna nacarada de la concha; interrupciones similares han sido descritas en conchas de Haliotis discus hannai por Sakai (1960) y Sinclair (1963) en H. iris. Las interrupciones son más notorias en las conchas de ejemplares que tienen depositaciones de nácar secundario con tonalidades azules, verdosas o rosadas, en los de iridiscencia aperlada son poco notables al igual que en los juveniles que tienen poca depositación secundaria.

- c) Las manchas de color pardo amarillento o tabaco, tienen una composición proteica (conquiolina) y como se expresa en los resultados, son mucho más abundantes sobre la cara interna de las conchas que proceden de nuestra muestra en la época en que el agua es más fría en invierno y principios de primavera; sin embargo, en aquellas colectadas en verano-otoño se observa que las manchas de conquiolina quedan bajo las nuevas depositaciones de carbonatos de color blanco que las superponen en el borde; de esta manera se forman las interrupciones o septos que quedarán en la concha y debido a su forma irregular no se presentan en todos los cortes. Por la cara interna de la concha, la espira siempre presenta en invierno estas manchas de color café oscuro bien marcadas aunque de forma irregular, hecho muy significativo registrado en conchas de febrero y marzo. En cuanto a las de verano-otoño, la cara interna de la espira se observa blanquecina como consecuencia de las depositaciones de aragonita para la formación de la siguiente capa de nácar. El hecho más importante en este caso es, que como en todos los moluscos la conquiolina que produce en los abulones las manchas pardas parece ser que sirve como matriz para el crecimiento. Aquí es necesario relacionar las depositaciones proteínicas con un mecanismo de defensa bastante común en todas las especies de Haliotis; cuando la concha es perforada por almejas o poliquetos, las depositaciones de conquiolina son muy abundantes en la región afectada, seguidas por otras de carbonato hasta formar protuberancias o las llamadas "Perlas de abulón" que son pequeñas esferas de nácar con las almejas en su interior, unidas a la cara interna de la concha; este hecho es mencionado anteriormente por Bonnot (1948) relacionándolo con el uso de dichas perlas en joyería a pequeña escala.

Como una consideración sobre la gráfica de talla/anillos, es necesario observar que los ejemplares mayores son muy difíciles de localizar en la zona de B. Tortugas, debido a la intensa pesca en esa zona y los menores se supone que en estadios juveniles y pre-adultos viven en cuevas o hendiduras de las rocas en su mayor parte y se dificulta su colecta. En las localidades visitadas se trataron de obtener estos extremos en las tallas, previa instrucción a los buzos, pero sin resultados positivos para H. corrugata; es más seguro lograrlo en H. fulgens debido a su ubicación batimétrica en bajamar, aunque esto será tratado en trabajo aparte.

CONCLUSIONES

De las observaciones realizadas en 486 conchas colectadas en varias zonas de la Península, se puede concluir que los eventos fisiológicos, ambientales y la edad del abulón, quedan registrados en las conchas y se puede deducir de un análisis conjunto de los caracteres que posee, tales como anillos anuales, fibras del periostraco, septos (interrupciones de conquiolina)

de la capa prismática y abundancia de conquiolina (estacional o inducida por el parasitismo). Los eventos registrados en las conchas de abulón son inviernos, veranos, accidentes del organismo al fracturarse la concha, tipo de alimentación, eventualmente los desoves y por último la edad. A continuación se dan los criterios para el reconocimiento de dichos eventos:

- 1) El invierno se caracteriza por tener las fibras del periostraco más delgadas en la proximidad del anillo anual hasta formar definidas agrupaciones, después de las cuales aumentan paulatinamente de grosor y separación, las formaciones de conquiolina son muy abundantes y oscuras a veces de color negro, las formaciones de sales y carbonatos de calcio en el borde distal y el borde interno de la placa columelar están ausentes o muy escasas; los septos de la capa prismática en corte longitudinal vertical están presentes en coincidencia con los anillos anuales, son de color pardo y muy rara vez opacos.
- 2) En el verano las fibras del periostraco son de mayor grosor y más espaciadas, se localizan en las bandas anulares que quedan entre los anillos anuales, la depositación de conquiolina es muy escasa y con tonalidades amarillentas translúcidas, la depositación de sales y carbonatos de calcio sobre el borde distal y placa columelar por la cara interna de la concha son bien definidas y de color blanco.
- 3) Hay una relación estrecha entre el incremento de la velocidad de las formaciones de carbonatos y de la temperatura del agua debido a un aumento en la actividad metabólica, esto ocurre en sentido inverso en la época de invierno, debido a las temperaturas más bajas, en cuyo caso las depositaciones de conquiolina son muy abundantes ocurriendo en sentido inverso a las de carbonatos.
- 4) Los desoves se pueden interpretar en las fibras del periostraco como un cambio repentino de fibras gruesas y espaciadas a delgadas y agrupadas con un incremento gradual en grosor y separación; no se tienen observaciones sobre presencia o abundancia de las manchas blancas producto de la formación de carbonatos en el interior de la concha en relación a la época de desove, pero el cambio de grosor de las fibras se acompaña generalmente de septos más opacos en la capa prismática, o sea que hay una repentina detención en las depositaciones seguida por una lenta recuperación.
- 5) En el eventual caso de una fractura en el borde de la concha, hay un rápido aumento en la depositación para reparar el daño, hecho que se demuestra en observaciones de las conchas que en alguna etapa sufrieron la fractura; las fibras del periostraco que se forman después son más gruesas y separadas, o sea que durante el accidente hay repetidas rupturas seguidas por una rápida recuperación o la muerte del individuo.

- 6) La conquiolina funciona como una matriz sobre la cual se logra el crecimiento de la concha, esto es valido también en casos de parasitismo donde se observa formando láminas compactas de color negro sobre la parte afectada, en las cuales posteriormente se depositan los carbonatos.
- 7) Partiendo del hecho de que las depositaciones de conquiolina son más abundantes, oscuras y bien definidas sobre la espira durante el invierno se puede concluir que cada uno de los anillos café que se observan por el método de raspado en la espira son anuales (invernales). Dicho método se considera aplicable para Haliotis corrugata, H. fulgens y H. rufescens; sin embargo, esto debe ser tratado en un estudio posterior y sus resultados comparados con ejemplares marcados en diferentes localidades, ya que la determinación de edad de los abulones que integran la captura comercial es un dato de gran valor para conocer la dinámica de las poblaciones abuloneras sujetas a explotación comercial y la biología del molusco.

AGRADECIMIENTOS

A los buzos José Camacho y David Perpuli Cota de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Bahía Tortugas, S.C.L." y al técnico pesquero Jesús Camacho Acosta por su ayuda en la colecta de los ejemplares utilizados. A la Ocean. María Luisa Argote, por su ayuda en el análisis estadístico e interpretación de los datos y al Biól. Jorge Pineda y Antonio Díaz de León por sus acertadas orientaciones de forma, asimismo al Biól. Martín Ortiz Quintanilla por facilitar parte de la bibliografía necesaria, al Biól. Sergio A. Guzmán del Próo por la revisión y crítica del manuscrito y al IBQ, Juan Camacho, por el análisis químico de la conquiolina.

LITERATURA CITADA

- Bonnot, Paul. The Abalones of California. Calif. Fish and Game.
1948 34 (4): 140-169. San Francisco.
- Craxton, Frederick E. Elementary statistics with applications
1959 in medicine and the biological sciences. Dover
Publications Inc. pp. New York.
- Flores Villegas, Manuel. Temperatura ambiental del agua y sa-
1966 linidad en la zona Eulitoral de El Sauzal, B.C.
1964-1966. Publ. Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. 15:
1-43.
- Forster, G.R. The growth of Haliotis tuberculata: Results of
1967 tagging experiments in Guernsey 1963-65. J. Mar.
Biol. Assoc. U.K., 47: 287-300.
- Leighton, David L. Observations on the effect of diet on shell
1961 coloration in the red abalone, Haliotis rufescens
Swainson. The Veliger 4(1):29-32. Berkeley, Cal.
- Lluch Belda, D., Guzmán del Prío, S.A., Marín A. Victoria y Or-
1973 tiz Q. Martín. La Pesquería de Abulón en Baja Ca-
lifornia. Un análisis de su desarrollo histórico
y perspectivas futuras. Informe técnico INP/SI:
i6. Instituto Nacional de Pesca, S.I.C. México.
- Olsen, David. Banding Patterns of Haliotis rufescens as indi-
1968 cators of botanical and animal sucession. Biol.
Bull. 134 (1): 139-141.
- Olsen, David. Banding Patterns in Haliotis II. Some behavioral
1968 considerations and the effect of diet on shell co-
loration for Haliotis rufescens, Haliotis corruga-
ta, Haliotis sorenseni and Haliotis assimilis. Ve-
liger 11 (2) : 135-139.
- Panella, G. and Copeland MacClintock. Mollusk shells and the
1968 Earth's History. Discovery 4 (1): Fall 1968.
- Poore, Gary C. Ecology of New Zealand abalones Haliotis species
1970 (Mollusca-Gastropoda). 3 Growth. N.Z. Journ. Mar.
Freshwat. Res., 6 (4) : 534-559.

- Rhoads, Donald C. and Giorgio Panella. The use of molluscan shell
1970 growth patterns in ecology and paleoecology. Lethaia
3: 143-161. Also.
- Sinclair, Mary. Studies on the Paua, Haliotis iris Martyn in the
1963 Wellington district, 1945-46. Zool. Publ. Victoria
Univ. Wellington, 35: 2-16.
- Wyllie, John G. and Lynn, Ronald. Distribution of temperature and
1971 salinity at 10 meters, 1960-1969, and mean temperatu-
re salinity and oxygen at 150 meters, 1950-1968, in
the California Current. Calcofi Atlas No. 15. Scripps
Inst. of Ocean. La Jolla.