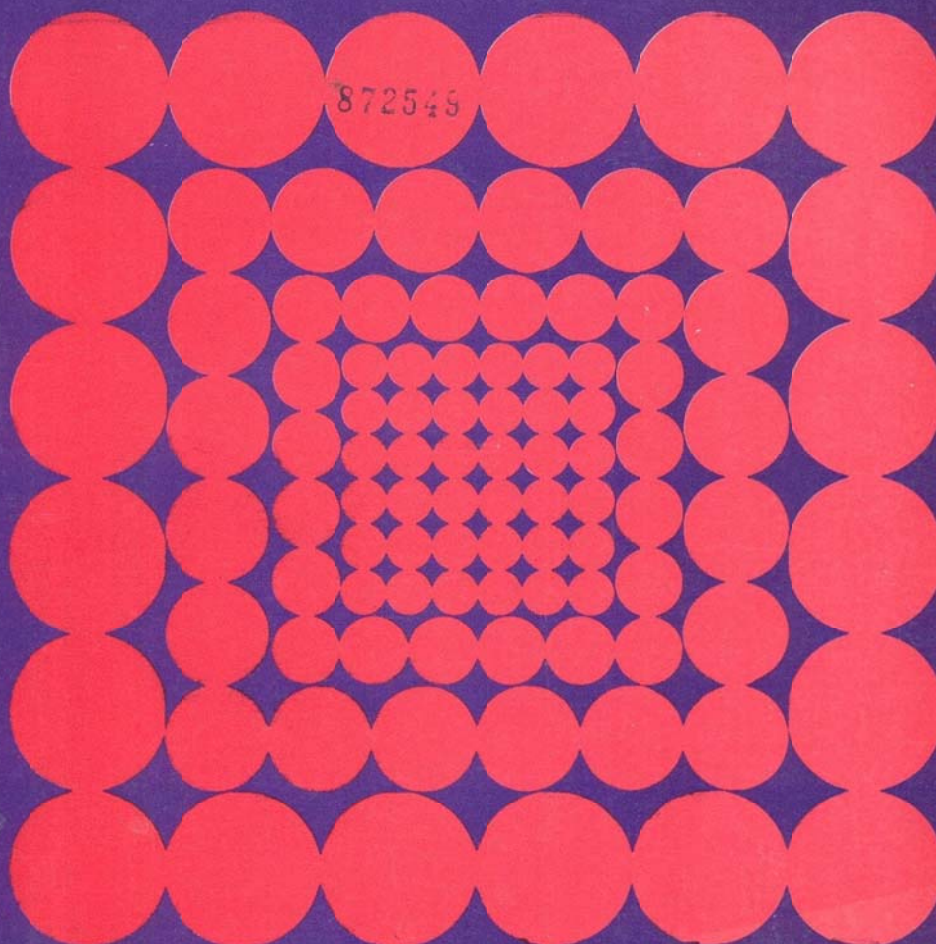


TOMO II

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

D I R E C T O R I O

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.

CONTENIDO

Página

UN SISTEMA DE REGISTRO DE LA COMPOSICION DE LA CAPTURA COMERCIAL DE ABULON (<u>Haliotis</u> spp.). RESULTADOS DE CUATRO TEMPORADAS (1972-1976) EN BAJA CALIFORNIA. Sergio A. Guzmán del Prío, Carlos E. Castro Aguirre.	1
ESTADISTICAS BASICAS SOBRE CAPTURA, ESFUERZO Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DE ABULON EN CATORCE COOPERATIVAS PESQUERAS DE BAJA CALIFORNIA Martín Ortiz Quintanilla Jesús Camacho Acosta y Temístocles Muñoz López.	37
CLAVE ARTIFICIAL, DIAGNOSIS DE LAS ESPECIES E HIBRIDOS DE <u>Haliotis</u> spp. (Mollusca: Gasteropoda) EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO. Temístocles Muñoz López.	81
EXTRACTO DE: ANALISIS DE LA POBLACION Y DIAGNOSTICO DE LA PESQUERIA DE ABULON AMARILLO (<u>Haliotis corrugata</u>) EN EL AREA DE PUNTA ABRE-OJOS E ISLA CEDROS, B.C. Takeyuki Doi, et. al.	131
EXTRACTO DE: FECUNDIDAD EN LANGOSTA ROJA (<u>Penaeus interruptus</u>) Randall, EN BAJA CALIFORNIA. Jorge Pineda Barrera, Antonio J. Díaz de León C. y Francisco Uribe Osorio.	135

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

UN SISTEMA DE REGISTRO DE LA COMPOSICION DE LA CAP
TURA COMERCIAL DE ABULON (Haliotis spp.). RESULTA
DOS DE CUATRO TEMPORADAS (1972-1976) EN BAJA CALI-
FORNIA.

Sergio A. Guzmán del Prío(*)
Carlos E. Castro Aguirre (*)

(*) PROGRAMA ABULON/LANGCSTA
Instituto Nacional de Pesca, S.I.C.

México, 1976.

RESUMEN

Se analizan los resultados obtenidos de 1972 a 1976 con un sistema de registro de la captura comercial de abulón implantado en los principales campos de la península de Baja California para obtener una estadística mensual sobre composición de la captura por especies, tallas y sexos.

Abulón amarillo y azul (Haliotis corrugata y H. fulgens) constituyen el 90% de la captura comercial en Baja California, otras especies como abulón chino, negro y rojo aparecen en proporciones mínimas.

La predominancia de H. corrugata con respecto a H. fulgens alterna en franjas costeras desde Cedros hasta Punta San Pablo. A partir de este punto y hacia el sur H. corrugata domina totalmente con porcentaje del 60 al 98% de la captura total. La talla promedio muestra un gradiente latitudinal con valores de 154 mm en Rosario, 149 mm en Cedros y 130 mm en Abreojos para H. corrugata. En el caso de H. fulgens las tallas promedio van desde 167 en Cedros hasta 146 en la Bocana y La Poza. En esta especie el gradiente latitudinal no es tan evidente.

Las hembras dominan casi siempre en la proporción de sexos aparentemente debido a un reclutamiento mas temprano a la captura.

Se plantea el problema de la talla legal de captura que no es cumplida por defectos del sistema actual de pesca y desconchado inmediato a bordo de las embarcaciones abuloneras.

INTRODUCCION

En mayo de 1972 el Instituto Nacional de Pesca implantó un sistema de registro biológico de las capturas comerciales de abulón (Haliotis spp.), en los principales campos abuloneros de la Península de Baja California.

El objetivo de estos trabajos fue obtener muestras mensuales de concha y gónada del abulón capturado, a fin de determinar la estructura actual (por tamaños, especies y sexos) de las existencias pescables de abulón, estableciendo junto con otros proyectos las bases necesarias de información biológica para estudios sobre dinámica de poblaciones de este molusco.

Desde entonces hasta el presente, el sistema de muestreos ha venido funcionando en los principales lugares de captura, en especial en la parte central de la Península, de Isla de Cedros a Punta Abreojos. En algunas ocasiones ha habido tropiezos por la falta de continuidad en los muestreos, pero en otros casos, justo es decirlo, la franca colaboración del pescador y su interés, nos ha permitido reunir una información muy valiosa sobre la estructura de la población de abulón y sus cambios en el tiempo dentro del ámbito de distribución natural de esta especie.

El programa ha publicado algunos informes con resultados parciales sobre composición de la captura (Lluch et. al. 1973, Guzmán del Prío, et.al. 1973, Ortiz y Marín, 1976). El presente trabajo comprende un resumen final de los resultados obtenidos en 4 temporadas consecutivas de pesca de 1972 a 1976, lo cual permite tener un panorama suficientemente objetivo de la población capturable, en especial de aquellas zonas en donde los muestreos tuvieron la continuidad mínima para establecer rasgos y tendencias generales.

El trabajo cumple además otro propósito: informar a las cooperativas pesqueras de la región, cuál ha sido el resultado de un sistema de muestreos en el que participaron directamente los buzos abuloneros en las dos últimas temporadas, colaborando en la toma mensual de muestras de abulón y actuando en varios casos como muestreadores auxiliares del Instituto Nacional de Pesca.

El análisis de estos resultados y el balance de la actividad desarrollada, es indispensable para establecer qué líneas de investigación deberán desarrollarse en años futuros, con la responsabilidad compartida de Cooperativas e Instituto, de lo cual es un ejemplo el presente trabajo.

MATERIAL Y METODOS

Descripción del sistema de muestreo

Se eligieron como estaciones fijas de muestreo uno o dos campos pesqueros de cada cooperativa, en especial de aquellos de la región central, que por su alta productividad, son más representativos de la población de abulón (Fig. 1 y Apéndice 3).

Cada mes, durante una semana, se tomaron muestras del abulón capturado. La muestra consistió en medir la longitud total de concha, determinando especie y sexo de todo el abulón capturado por un equipo abulonero durante un día normal de pesca.

Los datos se registraron en una forma especial diseñada para el efecto (Fig. 2a). Cada hoja de registro correspondió a la captura de una sola embarcación, completándose mensualmente 4 a 6 embarcaciones por cooperativa.

A partir de estos datos, codificados y perforados en tarjetas (Fig. 2b y 2c), y utilizando el criterio de factores de ampliación proporcionales a la composición y tamaño de la muestra, se extrapolaron sus características (siempre el promedio de los 4 o 6 equipos muestreados), al resto de la captura del mes de la cooperativa, transformando finalmente el peso de la captura en número de individuos por especie, sexo y tamaño. El método con ligeras variantes, es básicamente el mismo que recomienda FAO en su manual of Fisheries Science (1972).

Para el procesamiento de los datos se utilizó un programa en lenguaje Fortran IV y los servicios de computación del Instituto Nacional de Pesca. El listado del programa indica en detalle los cálculos realizados (Apéndice 1).

A partir de este programa, se obtuvieron mensualmente listados de tablas de frecuencias de abulón capturado por tallas, especies y sexo. Paralelamente, se obtuvieron histogramas de distribución de tallas. (Figs. 3a, 3b y 3c)

RESULTADOS Y DISCUSION

Proporción de especies

Las tablas de la figura 4, resumen la proporción de especies observadas como promedios mensuales de cada temporada. Es evidente que dos especies: Haliotis corrugata (abulón amarillo) y H. fulgens (abulón azul), son las dominantes en toda la Península.

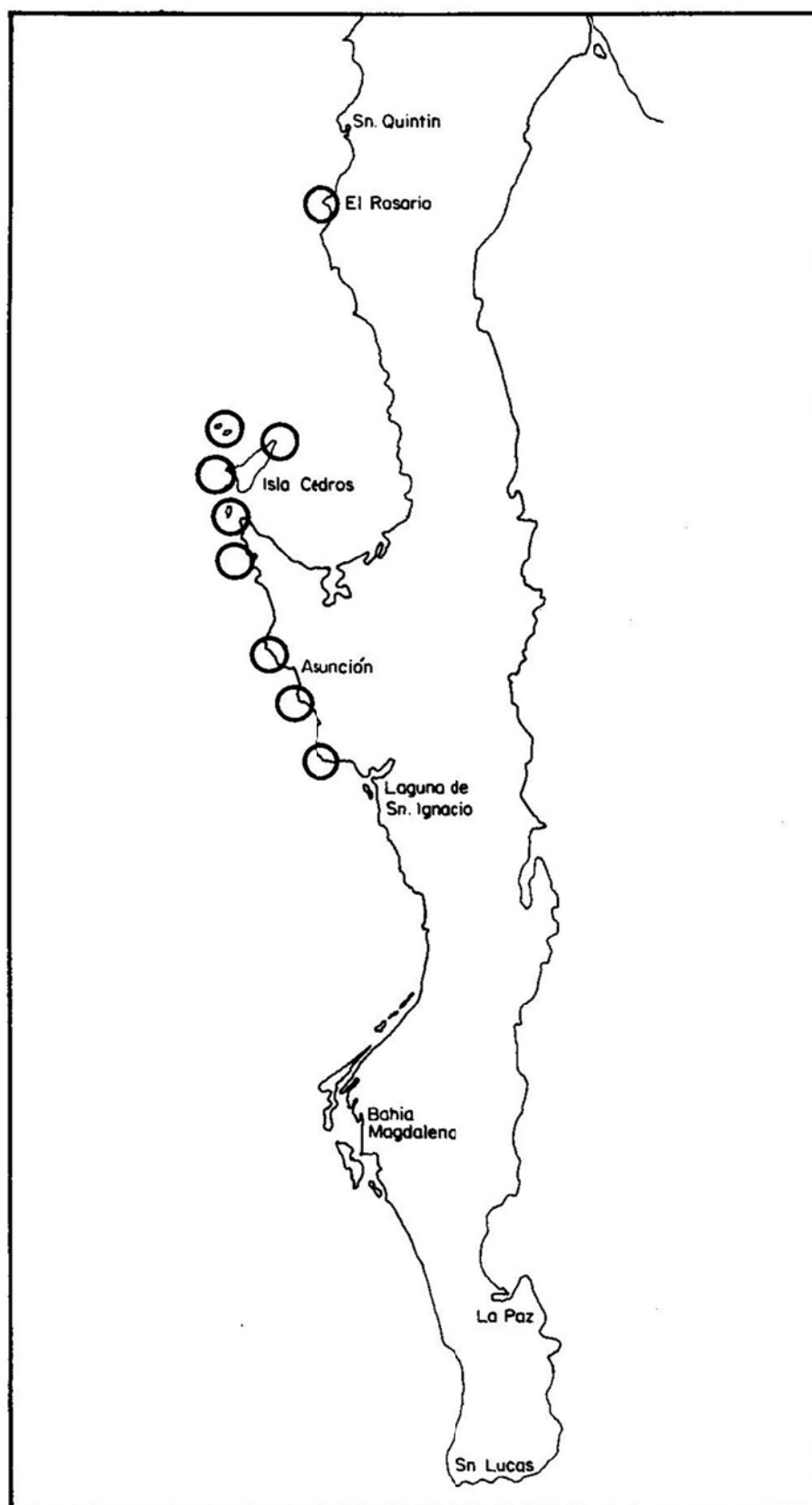


FIG. 1 LOCALIZACION DE ESTACIONES FIJAS DE MUESTREOS (○) EN LAS DIVERSAS COOPERATIVAS ABULONERAS DE BAJA CALIFORNIA.

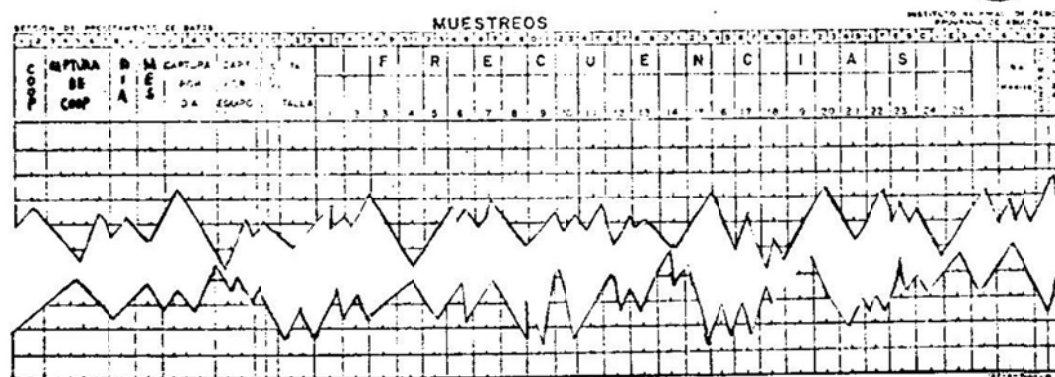


Fig.2. Sistema de registro y procesamiento de datos del abulón capturado. A)Hoja de muestreo. B)Hoja de codificación. C)Datos perforados en tarjeta.

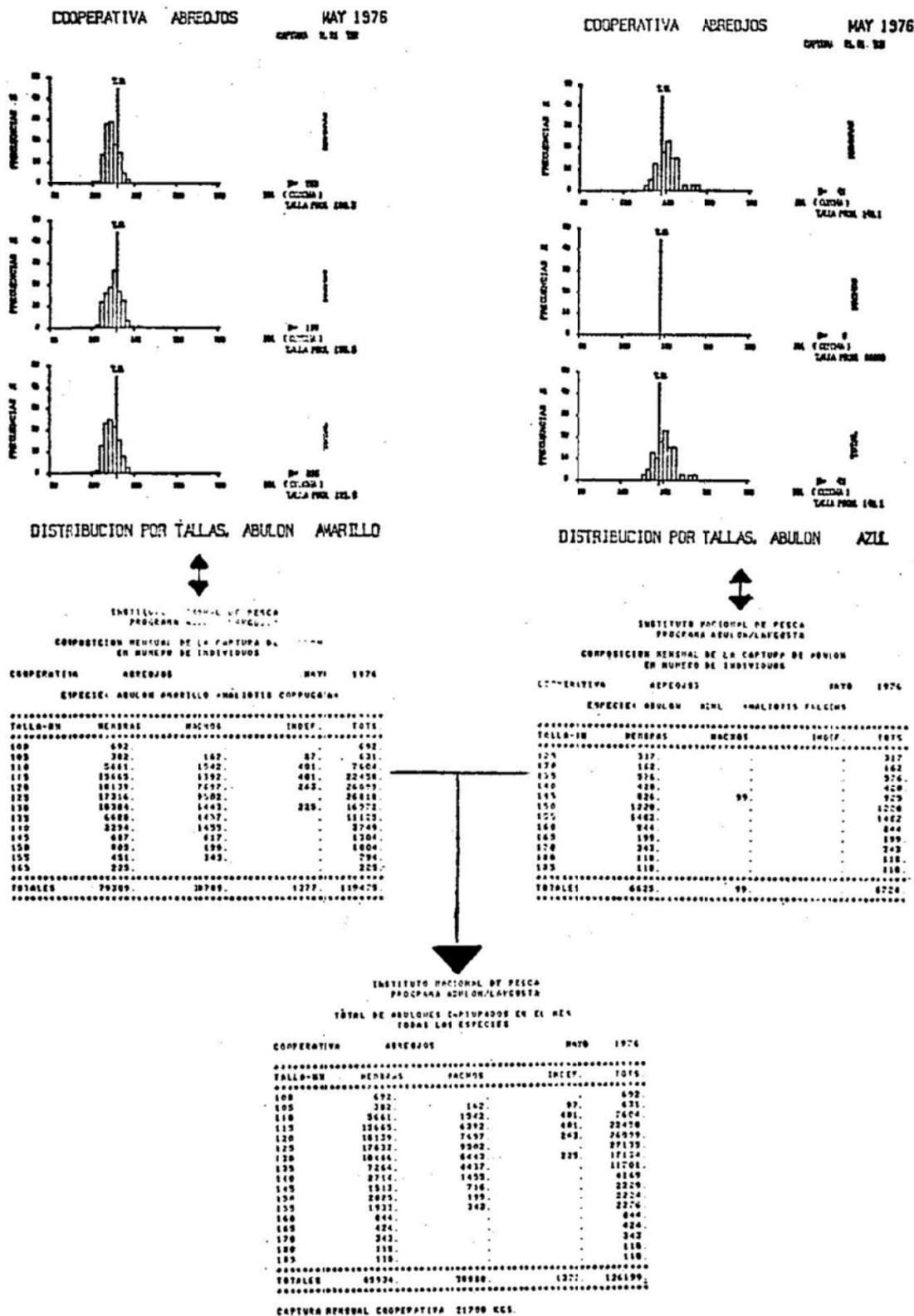


Fig.3. Listados e histogramas obtenidos por computadora.
A) Histograma de distribución por tallas, especie y sexo.
B) Tabla de frecuencia de tallas por especie y sexo.
C) Frecuencia de tallas del total de especies capturadas.

COOPERATIVA	TEMPORADA	PORCENTAJE .				PROMEDIO (mes)		ABULONES CAPTURADOS	CAPTURA EQUIV. (kg)	*
		Am.	Az.	Ne.	Ch.	Am.	Az.			
PESCADORES NACIONALES DE ABULON.	1972-1973	46.41	47.83	3.78	1.97	148.51	159.94	1678094	495528	13
	1973-1974	48.85	49.56	-	1.59	151.23	163.43	1194340	361054	10
	1974-1975	67.00	29.74	-	3.25	147.20	165.10	299950	83028	3
	1975-1976	62.14	37.86	-	-	147.52	163.73	456186	101942	4
BUZOS Y PESCADORES.	1972-1973	59.65	33.14	1.19	5.89	142.88	153.44	248749	67943	5
	1973-1974	62.04	14.34	-	23.62	151.03	155.47	376166	96546	4
	1975-1976	64.93	-	-	35.07	154.05	156.45	186259	48371	2
NOROESTE.	1972-1973	70.53	.15	-	29.32	141.22	143.84	235328	62935	6
	1975-1976	70.97	29.03	-	-	134.97	-	310136	61934	3
LA PURISIMA.	1972-1973	55.59	42.46	.02	1.80	147.48	157.30	505755	124724	9
	1973-1974	63.23	36.24	-	.53	147.50	152.43	337098	77873	7
	1974-1975	37.33	62.67	-	-	147.49	154.87	24869	6052	1
BAHIA TORTUGAS.	1972-1973	28.89	69.51	1.38	.00	146.49	155.03	727096	180871	12
	1973-1974	73.38	22.79	-	3.83	143.30	153.43	503750	106714	6
EMANCIPACION.	1972-1973	48.35	51.62	-	.02	148.02	163.77	229337	62981	7
	1973-1974	51.94	48.06	-	-	147.73	167.60	293254	80337	6
	1974-1975	1.40	98.60	-	-	151.24	170.51	27480	9952	1
CALIFORNIA DE SAN IGNACIO.	1972-1973	74.27	22.07	-	-	136.12	150.59	1698400	389739	13
	1973-1974	82.11	17.89	-	-	131.20	148.11	1700339	317651	9
	1974-1975	55.40	44.60	-	-	133.45	140.60	257396	55679	2
	1975-1976	66.74	33.26	-	-	142.10	152.25	223690	45065	2
PROGRESO.	1972-1973	93.47	6.53	-	-	133.20	146.81	1408347	269218	10
	1973-1974	96.35	3.65	-	-	128.64	146.51	1157600	187613	9
	1974-1975	98.25	1.75	-	-	132.33	138.92	1860533	332147	9
	1975-1976	93.30	6.70	-	-	127.84	149.40	2660366	360359	9
PUNTA ABREOJOS.	1972-1973	93.42	6.58	-	-	133.20	146.91	1481024	266288	11
	1973-1974	36.25	13.75	-	-	128.63	149.90	445237	72471	3
	1974-1975	99.22	.78	-	-	132.34	138.94	789553	139706	5
	1975-1976	89.19	10.81	-	-	127.80	149.42	1043314	140349	7

Fig. 4. Composición de la captura de abulón por especie: Amarillo (Am), azul (Az), negro (Ne), chino (Ch). El número de abulones capturado y su captura equivalente, referida únicamente al número de meses muestreados indicados con (*).

H. corrugata es la especie que predomina en la parte central, de I. Cedros hasta Abreojos. Esto no hace más que confirmar lo observado en trabajos anteriores (Guzmán del Prío, et. al. 1973, y Ortíz y Marín, 1976); sin embargo, se añaden nuevos hechos; una discontinuidad en la predominancia de H. corrugata a partir de Cedros hacia el sur. La especie alterna su abundancia con H. fulgens de una cooperativa a la inmediatamente contigua. Esta alternancia es muy clara hasta Punta San Pablo (Cooperativa California San Ignacio), pero a partir de esta zona la abundancia de H. corrugata es consistentemente mayor conforme se avanza hacia el sur, en donde la proporción de esta especie en la captura supera el 60% llegando al 95% como en el caso de Punta Abreojos.

Haliotis fulgens (abulón azul) en términos generales es menos frecuente en la captura, no obstante puede llegar a constituir en ciertos meses y en ciertos años hasta el 60% de la captura, como ocurre en I. Cedros Natividad y la zona que va de Punta Eugenia a Tortugas. En las zonas de la Cooperativa Progreso y Abreojos no excede nunca del 15% de la captura.

También es posible observar una alternancia en la dominancia de ambas especies, no sólo de un punto geográfico a otro, sino de un año al siguiente. Todo parece indicar una alternancia cíclica de las dos especies, lo cual sugiere en la base de todo esto, mecanismos cíclicos de productividad y condiciones ecológicas del sistema litoral de esta zona central de la Península. Es conveniente señalar además, que la mayor frecuencia de abulón azul en las capturas se ve influida por las condiciones meteorológicas reinantes, ya que las capturas en las que abunda H. fulgens, coinciden por lo general con condiciones de mar calmo y buena visibilidad en aguas someras muy cercanas a la orilla (Fernando López, comunicación personal).

El abulón chino (Haliotis sorenseni) y el negro (H. cracherodii) salvo excepciones como en Isla Natividad y Cedros, tienen escaso significado en la captura, nunca más allá del 5%.

TAMAÑOS DE CAPTURA

Las tallas promedio del abulón capturado muestran un fenómeno interesante que confirma lo observado en informes anteriores (Lluch et.al. 1972, Guzmán del Prío, et.al. 1972). Las dos especies dominantes, muestran una disminución gradual de su tamaño promedio conforme se avanza de norte a sur. Viniendo de I. Cedros hacia el sur, encontramos abulones de H. corrugata con una talla promedio de 149 mm que disminuye a 122 mm en el área de La Poza, inmediatamente al sur de Abreojos. En el caso de H. fulgens, las tallas promedio en el mismo ámbito geográfico van de 167 a 146 mm. Completarían este cuadro, algunos muestreos del norte en Bahía Rosario y San Jerónimo, indicando un tamaño promedio de abulón amarillo de 154 mm y 150 mm para H. fulgens (Fig. 5B).

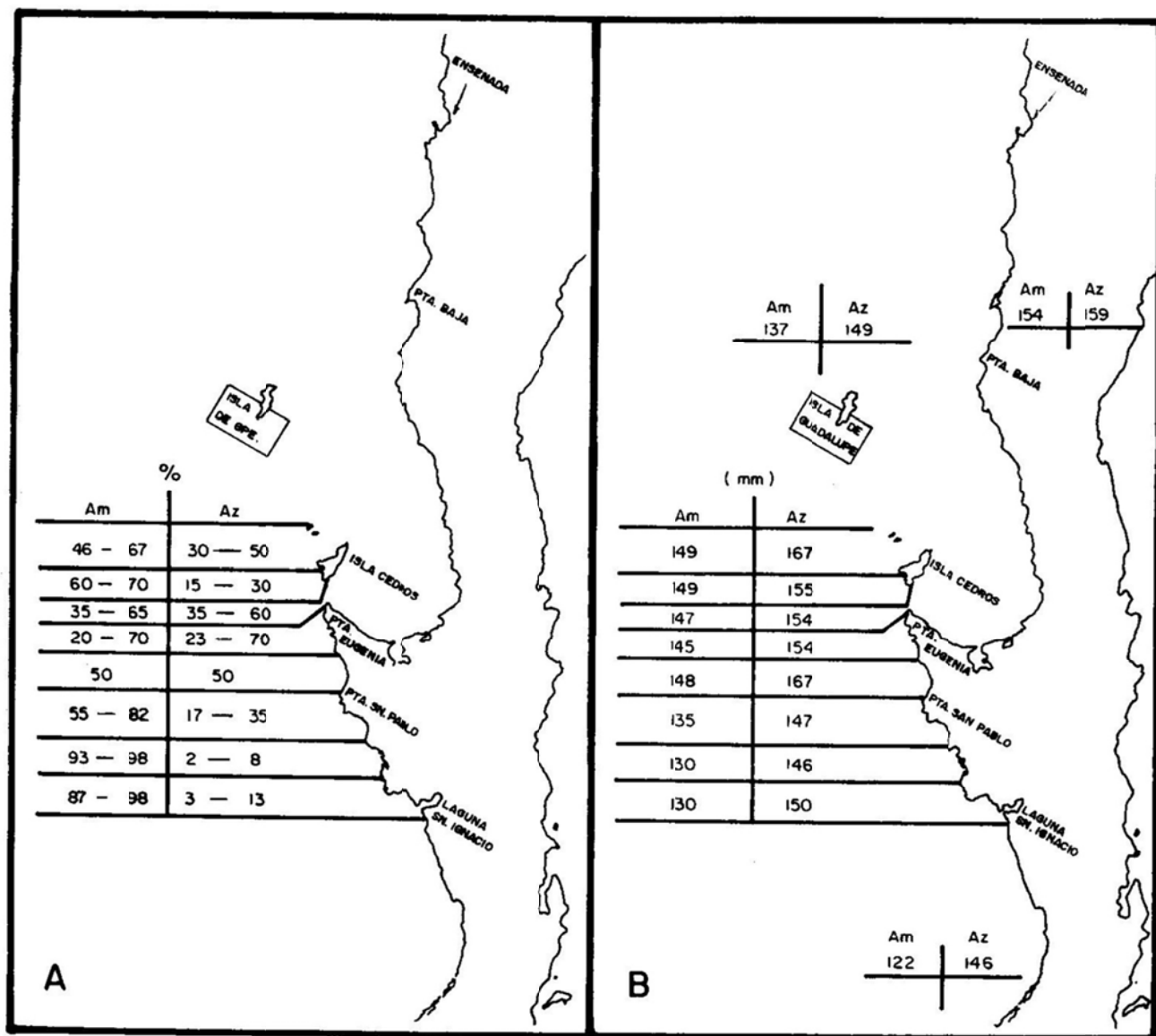


Fig. 5A Proporción de abulón amarillo y abulón azul en Baja California. Porcentajes promedio dentro de la captura comercial.

B Tallas promedio dentro de la captura 1972-1976.

Am = Abulón amarillo

Az = Abulón azul.

Dentro de esta gradación latitudinal de tallas, mucho más evidente para H. corrugata pero que en algunos puntos rompe su continuidad, podría hablarse de una zona norteña que situaríamos más o menos arbitrariamente de Punta San Pablo hacia el norte hasta I. Cedros y otra al sur, de esta Punta hasta La Poza Grande, área abulonera ubicada al sur de Punta San Juanico de la cual se cuenta con algunos muestreos, pero que aquí no se consiguen. Hablamos de Punta San Pablo se insiste, como un accidente geográfico convencionalmente útil en esta división, aunque más bien debería hablarse de toda la zona que explotan las Cooperativas California San Ignacio y Leyes de Reforma, como la frontera o área de transición de estas dos unidades de población que se sugieren.

Los límites del intervalo de talla en cada zona, sugieren además que la población del norte presenta un espectro más amplio de tamaños o edades, mientras las del sur están compuestas por pocos grupos o clases de talla.

PROPORCION DE SEXOS

La proporción de sexos es un elemento útil como indicador de ciertas condiciones o estado biológico de la población (Nikolski, 1969); sin embargo, la proporción de sexos en la captura no siempre refleja la verdadera proporción de sexos en la población natural que usualmente es 1:1. En muestreos como los de este trabajo, es indudable que influye en los resultados obtenidos la selectividad del buzo durante la captura y los hábitos (desconocidos hasta el momento) de cada sexo. Por supuesto no se descarta la mayor o menor proporción real de un cierto sexo, pero los valores observados no pueden ser separados de las causas primeramente mencionadas.

Por otra parte, si tomamos en cuenta que el buzo opta por buscar siempre tamaños de abulón grande, la mayor dominancia de un sexo como en el presente caso, las hembras, reflejaría también una mayor velocidad de crecimiento de ese sexo respecto del otro, ya que aquellos individuos que exhiben un crecimiento más rápido, ingresan también más pronto y con mayor frecuencia a la captura.

En el conjunto de gráficas de las figuras 6 a 13, puede observarse que las hembras dominan en la captura de casi todas las Cooperativas. Esta dominancia fue constante a lo largo de toda la temporada; en la zona de algunas Cooperativas (Progreso entre otras), alternó su dominancia con el sexo opuesto en determinados meses, como ocurrió con H. sorenseni en I. Cedros o H. corrugata en el área de San Pablo y Asunción.

La frecuencia de abulón de sexo indefinido, resultó útil para constatar los datos que se tienen sobre maduración gonadal de este molusco. La mayor frecuencia de abulones con un sexo no claramente definido, evidenciaría los meses en que o bien la gónada está flácida por haber desovado re-

cientemente, o apenas está en vías de maduración. Con este criterio, podríamos señalar como los períodos de inactividad sexual, de diciembre a marzo, en la mayoría de las zonas.

NUMERO DE ABULONES EN LA CAPTURA

Como no en todas las Cooperativas ni en todos los años fue posible tener muestras completas de toda la temporada de pesca, las cifras que se citan como número de abulones capturados (Fig. 4), se refieren sólo a un cierto número de meses. Por lo tanto, estas cifras no representan el equivalente de la captura total de la Cooperativa, sino sólo de aquellos meses indicados con (*) en los que hubo muestreo de la captura.

Se consideró útil citar estas cifras porque permiten combinaciones para estimar número de abulones/tonelada o peso individual promedio del abulón capturado de una temporada a otra en cada Cooperativa.

Manejando estas cifras (los cálculos no aparecen aquí, pero en la tabla de la figura 4 pueden deducirse fácilmente), se observa que paralelamente a la gradación latitudinal en tallas, los abulones también siguen un gradiente en peso de mayor a menor de norte a sur, pescándose por ejemplo de 5000 a 7000 abulones para una tonelada de callo en el área de Abreojo y Progreso, mientras que en Cedros y Natividad, esa misma tonelada está formada de 3,300 a 4,500 individuos. Desde luego, en este hecho influye también la proporción de especies, de las cuales H. fulgens pesa más que H. corrugata.

Talla legal de captura

Hay un problema que sigue latente en la pesquería de abulón y es el que se refiere a la talla mínima de captura.

En los cuadros de la figura 16 se indica el porcentaje anual del abulón amarillo y azul que es capturado por debajo de la talla mínima legal.

Hasta 1972 las tallas mínimas de captura (copia de la legislación de California), eran obviamente demasiado altas para las poblaciones de Baja California. Estas tallas fueron reducidas con un carácter provisional a 130 mm para el abulón amarillo y 145 mm para abulón azul (Lluch et.al, 1972). Los nuevos límites eran ya más acordes a las poblaciones mexicanas de abulón; sin embargo, como puede observarse en los cuadros de referencia, el porcentaje de la captura abajo de la talla sigue siendo alto hasta valores de un 30 a 60% en las Cooperativas más sureñas (California San Ignacio, Progreso, Abreojo, etc.).

Supóngase por un momento que la talla legal de estas 3 Cooperativas se reduce aun más, de 130 a 120 mm, tomando como base para esto los trabajos de maduración gonadal y las estimaciones de máximo incremento de biomasa del stock de abulón amarillo a las edades 4 y 5. Si esta medida (120 mm) fuera la nueva talla legal, desde luego que los porcentajes actuales en dichas Cooperativas se reducirían y dejarían de ser alarmantes, pero el problema seguiría subsistiendo, ya que siempre existiría una fracción de la población que entraría a la captura antes de alcanzar un tamaño adecuado afectando al stock reproductor y a los rendimientos de captura.

Surge la pregunta : ¿por qué se captura abulón abajo de la talla legal?.. y la respuesta está dada por el actual sistema de captura. El abulón una vez capturado se desconcha a bordo de la embarcación y se entrega de esta manera a la Planta.

El manejo del producto antes de llegar a la planta, impide lógicamente que pueda verificarse cualquier tamaño de captura que se establezca. En consecuencia, si los estudios sobre la biología de estas especies tienden entre otras cosas a determinar el mejor tamaño de captura en beneficio del stock reproductor, debería garantizarse una verdadera aplicación de estas medidas.

No es el propósito de este trabajo discutir cuánto abulón es capturado fuera de la talla legal, ni si la ley se cumple; esto compete a las autoridades encargadas del cumplimiento de la Ley de Pesca. Sin embargo, se ha señalado esto como un problema que afecta las existencias de abulón porque de no modificarse el actual sistema de desconchado a bordo de las embarcaciones, que impide un verdadero control de los tamaños del abulón capturado y de continuar presionando al recurso el alto precio en el mercado, la pesquería estará permanentemente corriendo el riesgo de sufrir efectos de sobrepesca que rebasen los límites de recuperación biológica del recurso.

CONCLUSIONES

1. H. corrugata y H. fulgens dominan en la captura de abulón en Baja California mostrando una alternancia en tiempo y espacio muy clara para la parte de I. Cedros y Punta San Pablo. Al sur de esta área, domina completamente H. corrugata.
2. Se confirma que existe un gradiente latitudinal en el tamaño promedio de ambas especies, las tallas más grandes se encuentran al norte, mientras que los individuos son más pequeños hacia el sur. De acuerdo con esto, para obtener una tonelada de "callo" de abulón en Punta Abreojos y La Bocana, se requiere capturar 5,000 a 7,500 abulones, mientras que en el área de Cedros y Natividad ubicadas más al norte, esta misma tonelada se obtiene con 3,300 a 4,500 animales.

3. Las hembras dominan en la captura de la mayor parte de las Cooperativas.
4. El sistema de registro de la captura que aquí se discute, tiene una importancia práctica como base para estudios sobre dinámica de poblaciones. Del mantenimiento de este sistema de información biológica, depende poder realizar en el futuro, ajustes a las estimaciones actuales y establecer los mejores pronósticos de pesca.
5. Es urgente establecer mecanismos de verificación de la talla mínima legal completamente distintos a los que actualmente existen, desconchando el abulón precisamente en la planta y no en las embarcaciones como ocurre al presente.

RECONOCIMIENTOS

En la tarea siempre ardua de coleccionar la información de campo y de ligarse al pescador, adiestrándolo en las tareas de muestreo, ha participado prácticamente todo el personal del Programa Abulón en Ensenada (M. Ortiz Quintanilla, T. Muñoz López, J. Camacho, F. Uribe y en un principio, Fernando López). A estos compañeros y a los pescadores que han colaborado con nosotros a lo largo del programa, expresamos nuestro agradecimiento.

LITERATURA CITADA

- FAO Fishery Resources Division. Marine Biology and Environment Branch
1972 (Comp.). Manual of Fisheries Science. Part 2. Methods of
resource investigation and their application. FAO, Fish.
Tech. Pap. (115): 207 p.
- Guzmán del Prío, S.A., M. Ortiz Q. y V. Marín A. La explotación de abulón
1973 en la temporada 1972-73. Primeros análisis sobre la compo-
sición de su captura. Inst. Nal. de Pesca. INP/SI:i7:52.
- Lluch B. D., S.A. Guzmán del Prío, M. Ortiz Q. y V. Marín. La pesquería de
1973 abulón en Baja California. Un análisis de su desarrollo y
perspectivas futuras. Inst. Nal. de Pesca. INP/SI:i6:26
- Nikolski, G.V. Theory of Fish Population Dynamics as the biological back-
1969 ground for rational exploitation and management of Fishery
Resources Oliver and Boyd. Edinburgh. XI + 323 p.
- Ortiz Q.M. y V. Marín A. Composición de la captura comercial de abulón en
1976 los meses de enero a junio de 1973, de la temporada 72-73.
Inst. Nal. de Pesca.
- Memorias del Primer Simposium Nacional de Recursos Pesqueros Masivos de
México. Vol. Especial sobre Abulón/Langosta. 25 al 30 de
Septiembre de 1976. Ensenada, B.C. México. 185-218 p.

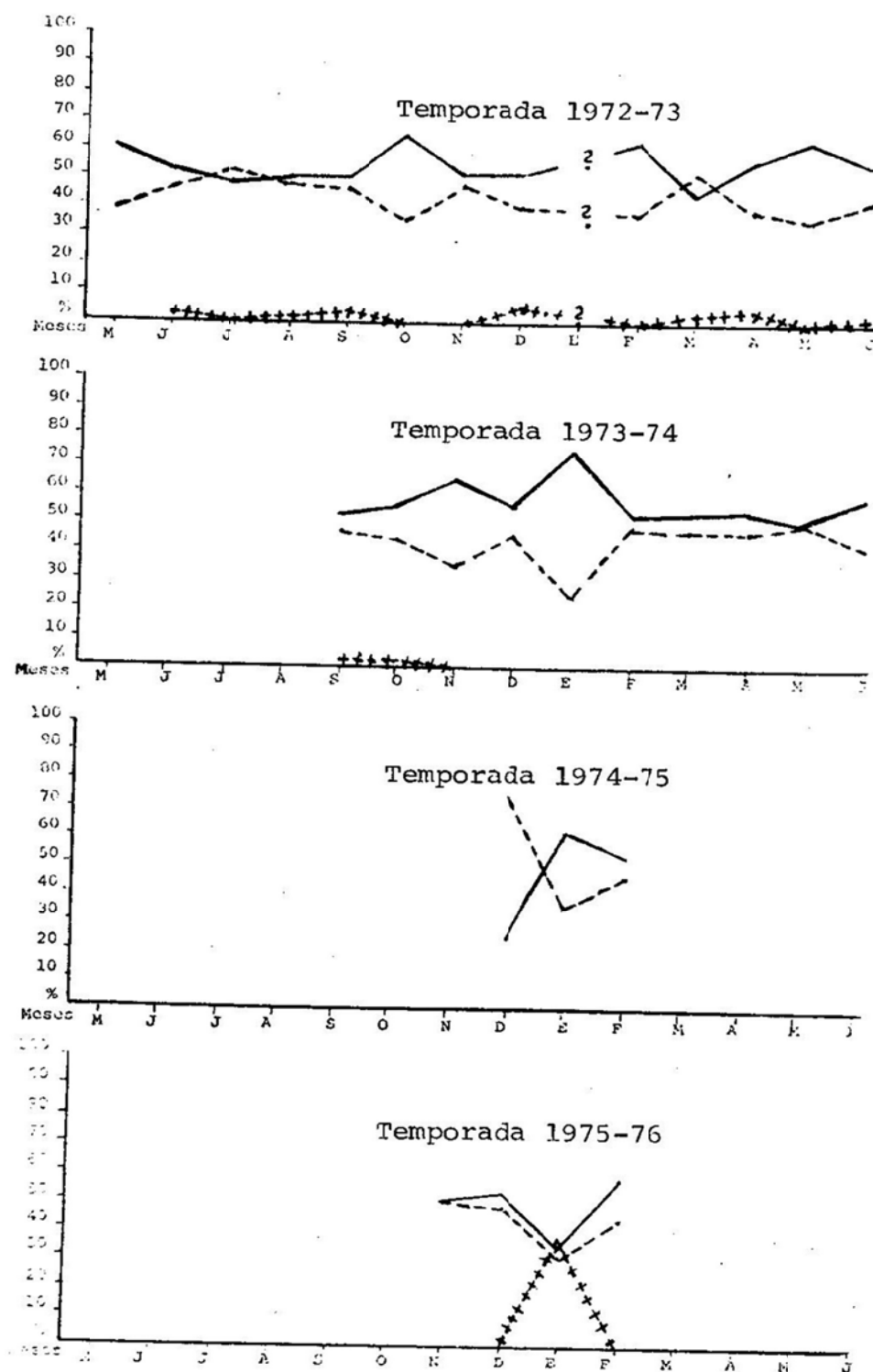


Fig. 6. COOPERATIVA "PESCADORES NACIONALES DE ABULON". Proporción de sexos en la captura comercial. Abulón AMARILLO.

— Hembras.
 - - - Machos.
 + + + + + Indefinidos.

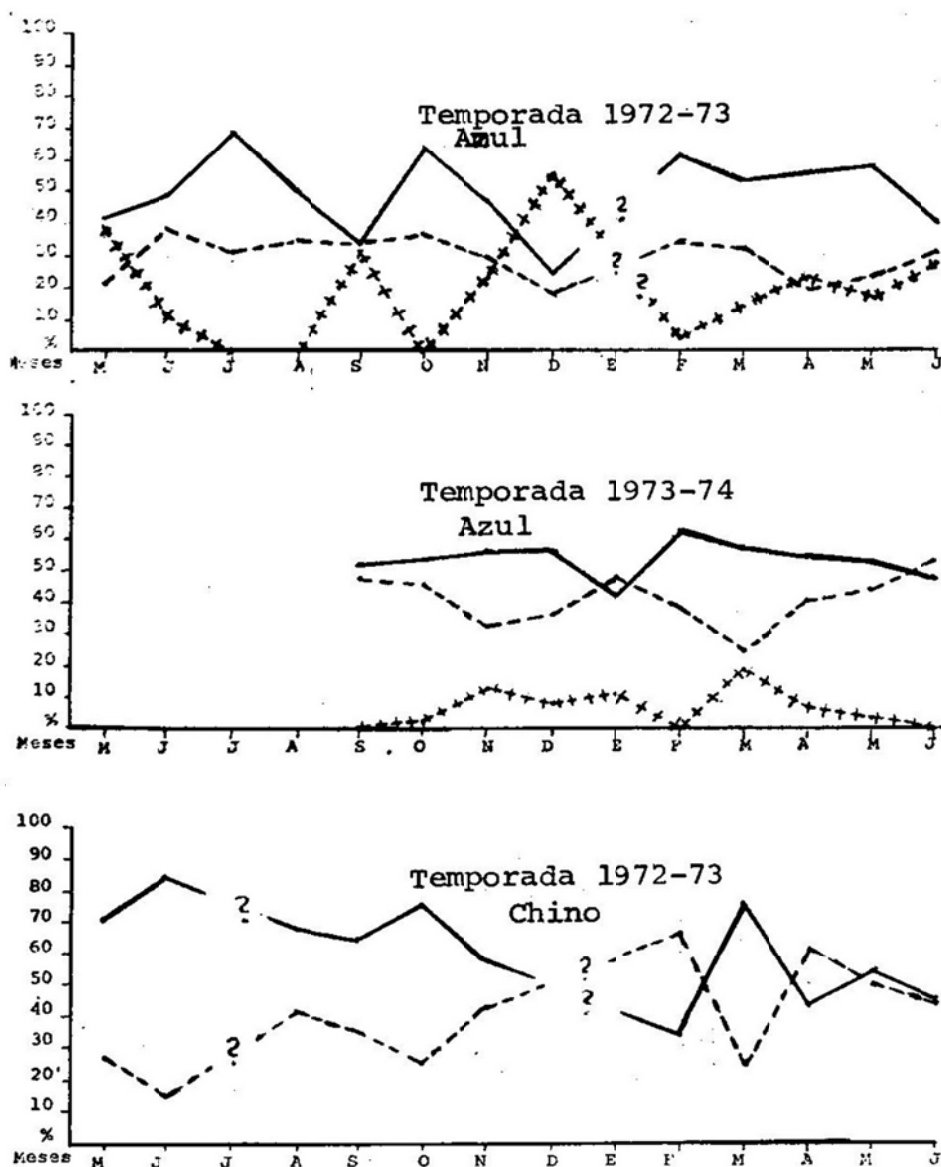


Fig. 7. COOPERATIVA "PESCADORES NACIONALES DE ABULON". Porporción de sexos en la captura comercial. Abulón azul y abulón chino.

—— Hembras.
 ----- Machos.
 +++++ Indefinidos.

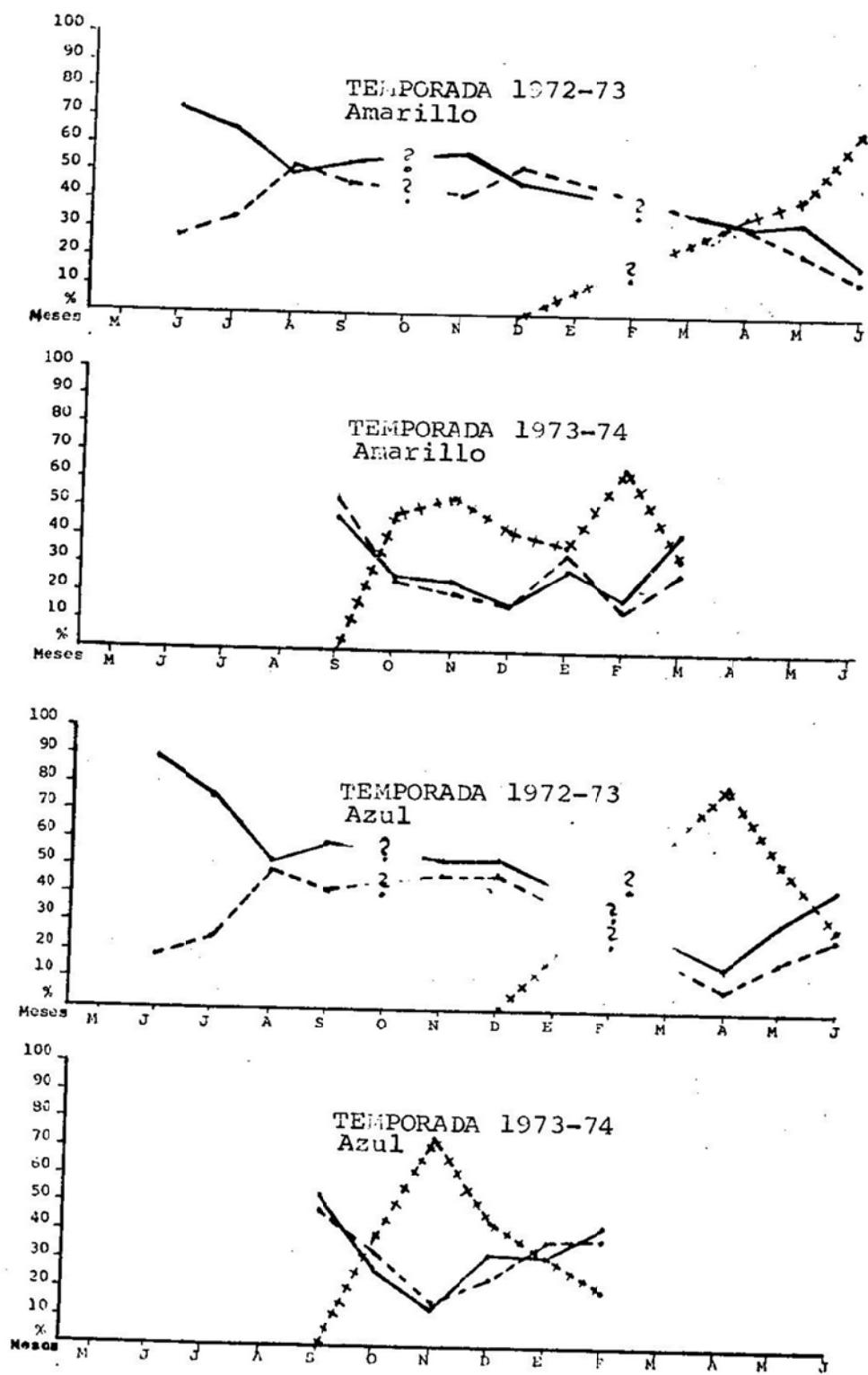


Fig.8. COOPERATIVA "LA PURISIMA": Proporción de sexos en la captura comercial. Abulón amarillo y abulón azul.

— Hembras.
 ---- Machos.
 +++++ Indefinidos.

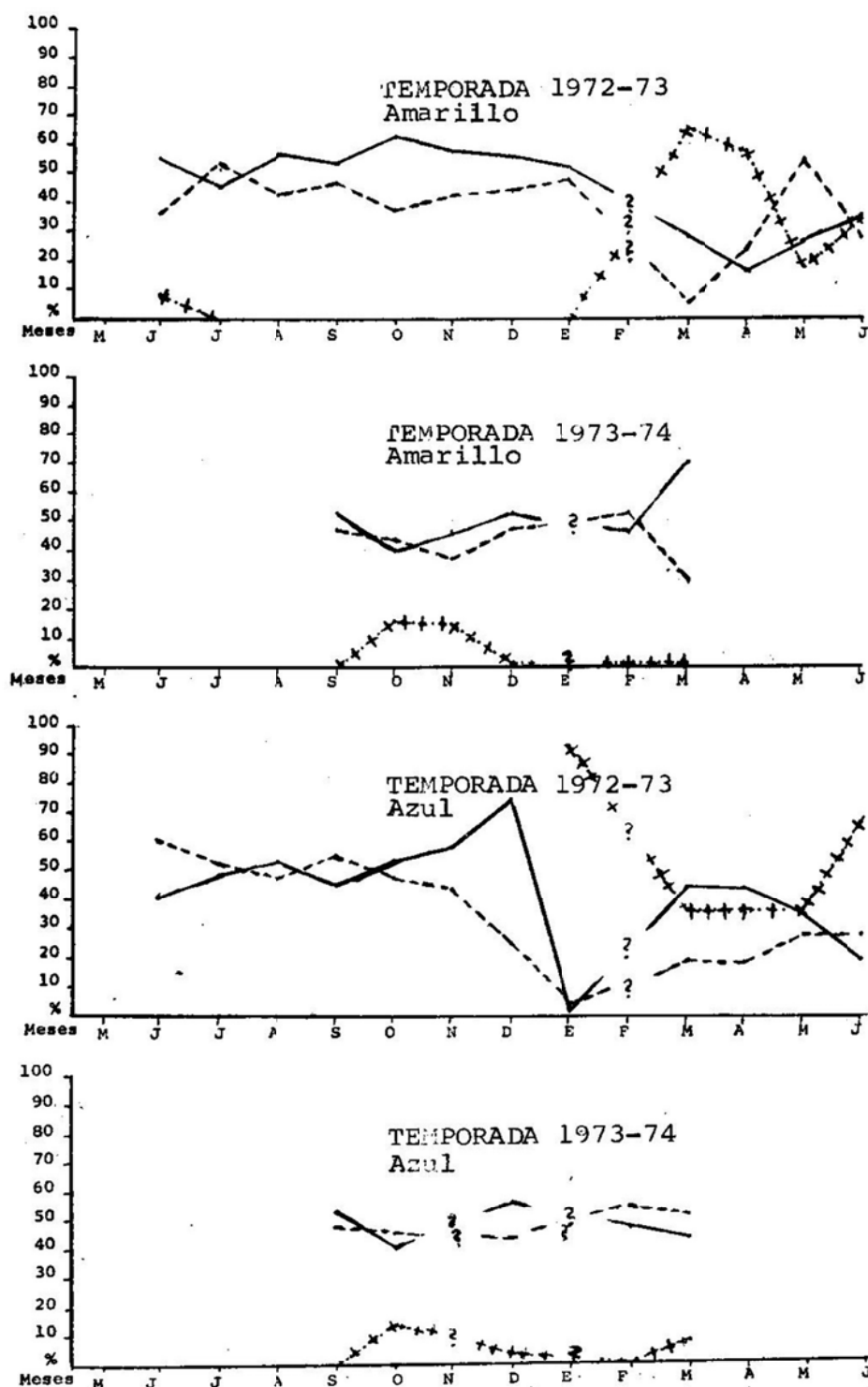


Fig. 9. "COOPERATIVA "BAHIA TORTUGAS". Proporción de sexos en la captura comercial. Abulón amarillo y abulón azul.

—— Hembras.
 - - - - Machos.
 + + + + Indefinidos.

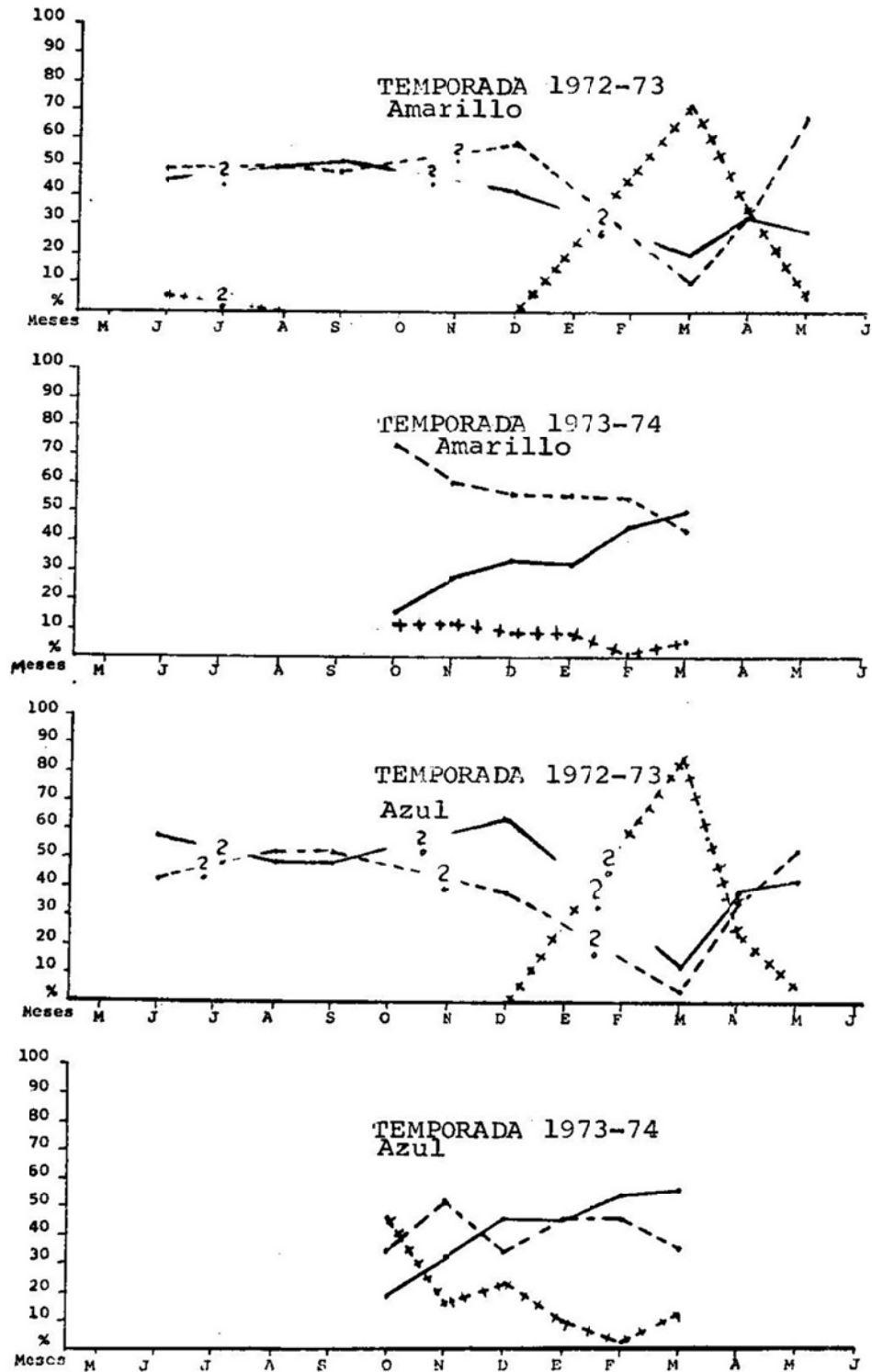


Fig.10. "COOPERATIVA EMANCIPACION". Proporción de sexos en la captura comercial. Abulón amarillo y abulón azul.

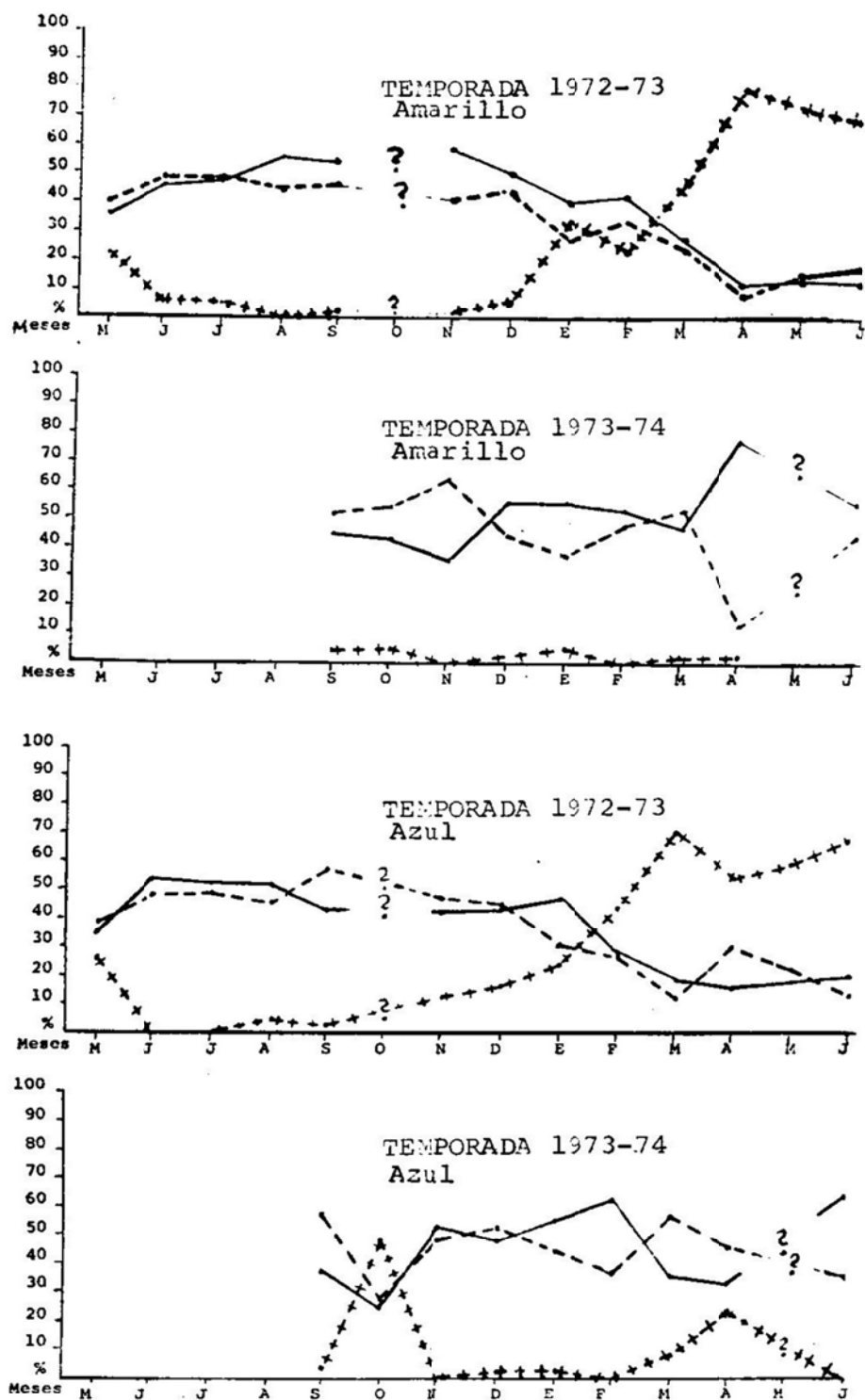


Fig. 11. COOPERATIVA "CALIFORNIA DE SAN IGNACIO". Proporción de sexos en la captura comercial. Abulón amarillo y abulón azul.

—— Hembras.
 ---- Machos.
 +++++ Indefinidos.

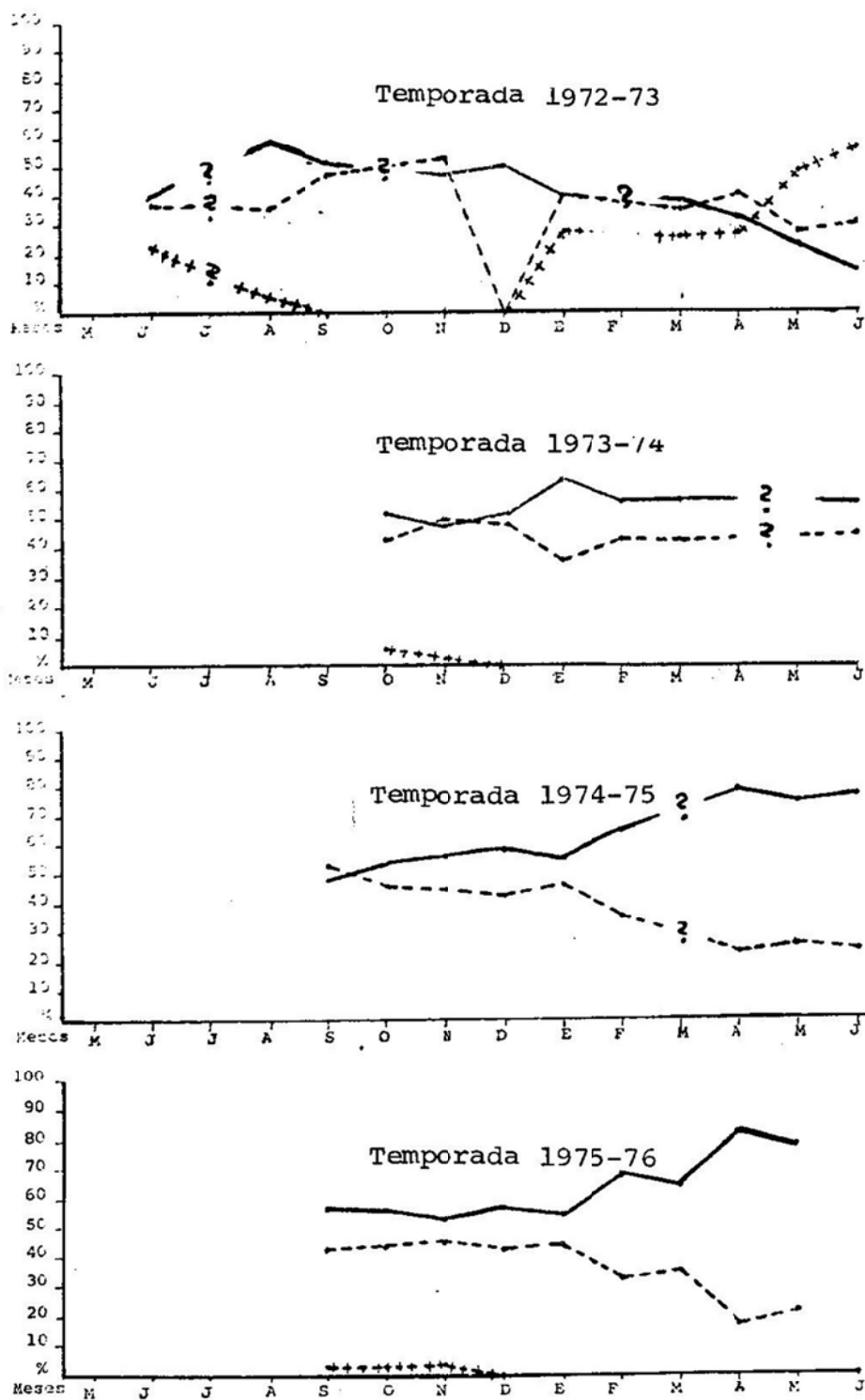


Fig.12. COOPERATIVA "PROGRESO".Proporción de sexos en la captura comercial.Abulón AMARILLO.

—— Hembras.
 ----- Machos.
 +++++ Indefinidos.

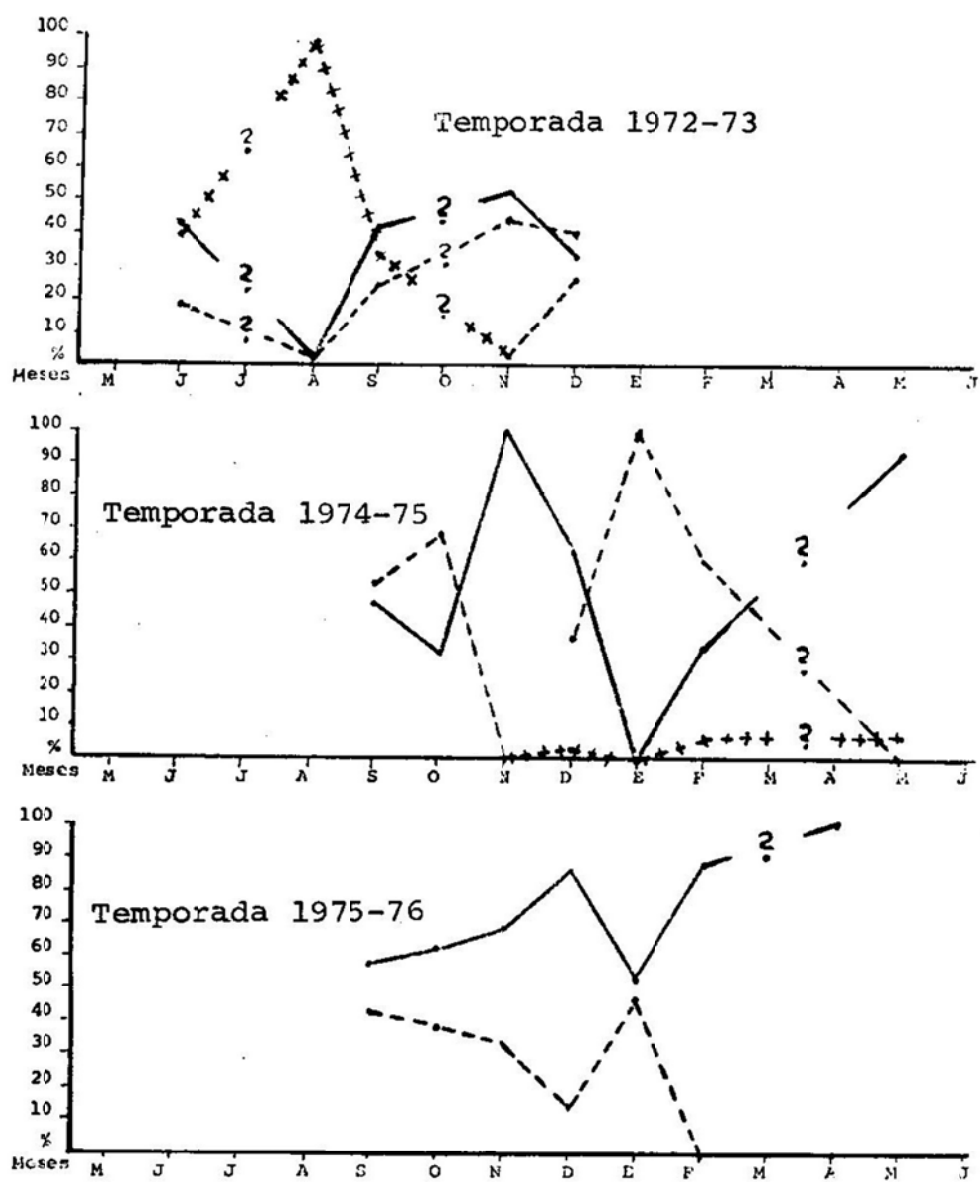


Fig.13. COOPERATIVA "PROGRESO".Proporción de sexos en la captura comercial.Abulón AZUL.

———— Hembras.
 ----- Machos.
 +++++ Indefinidos.

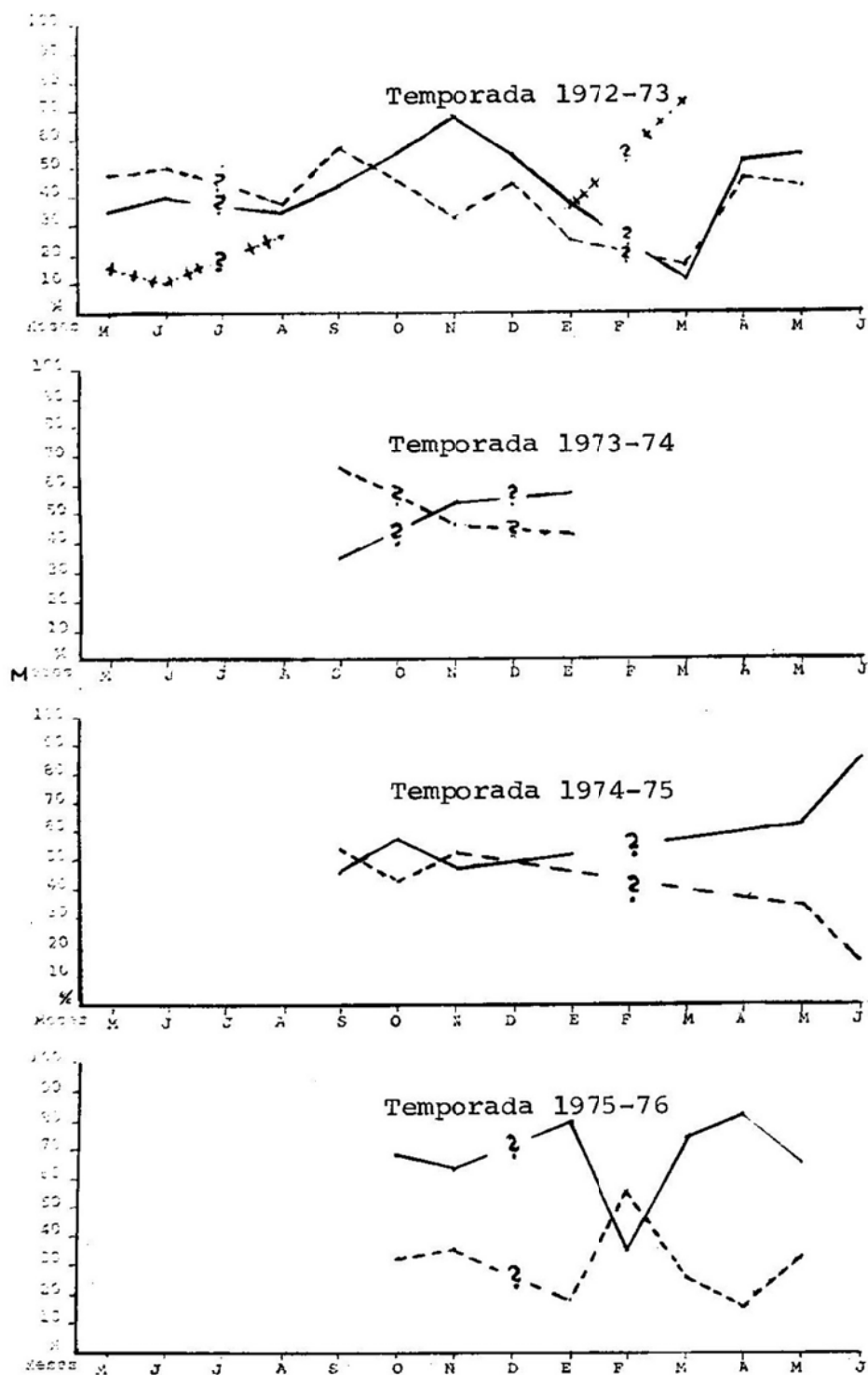


Fig.14. COOPERATIVA "PUNTA ABREOJOS".Proporción de sexos en la captura comercial.Abulón AMARILLO.

—— Hembras.
 ----- Machos.
 +++++ Indefinidos.

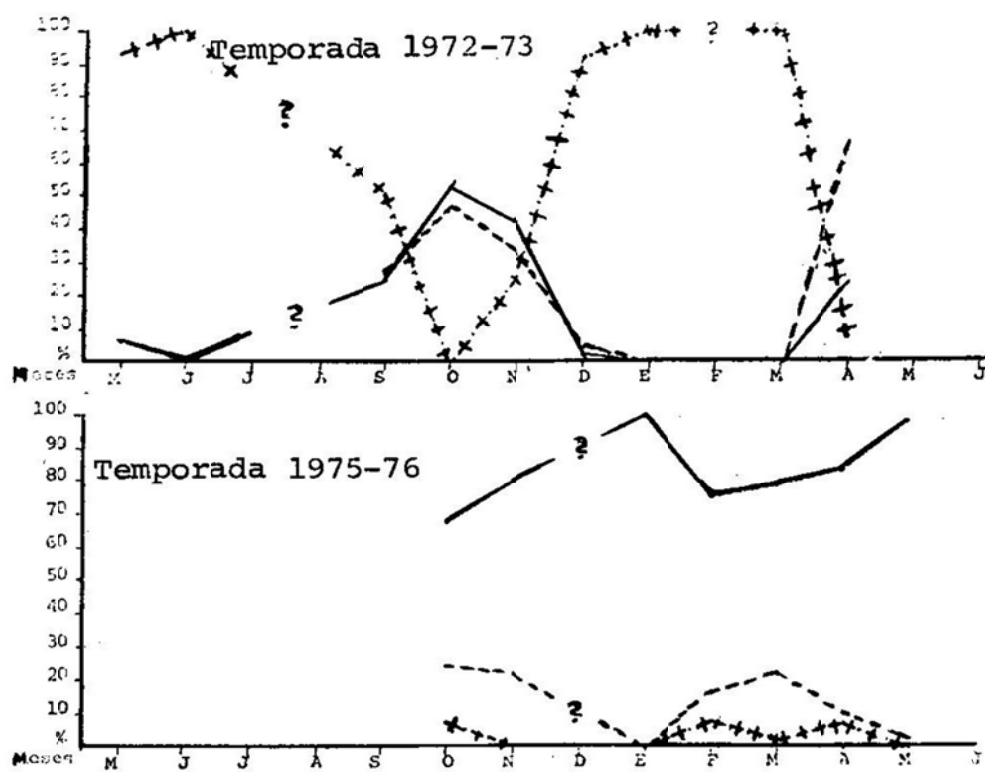


Fig. 15. COOPERATIVA "PUNTA ABREOJOS." Proporción de sexos en la captura comercial. Abulón AZUL.

—— Hembras.
 - - - - Machos.
 + + + + + Indefinidos.

ABULON AMARILLO.

T E M P O R A D A.

COOPERATIVA	72-73	73-74	74-75	75-76
PESC. NALES. DE ABULON.	% 8	% 11	% 13	% 20
BUZOS Y PESCADORES.	13	8	--	7
NOROESTE.	16	--	--	42
LA PURISIMA.	10	6	8	--
BAHIA TORTUGAS.	10	14	--	--
EMANCIPACION.	11	16	6	--
CALIF. DE SN. IGNACIO.	27	40	30	22
PROGRESO.	30	54	34	54
PUNTA ABREOJOS.	41	54	49	63

ABULON AZUL.

T E M P O R A D A.

COOPERATIVA	72-73	73-74	74-75	75-76
PESC. NALES. DE ABULON.	% 16	% 8	% 5	% 3
BUZOS Y PESCADORES.	15	18	--	--
NOROESTE.	0	--	--	35
LA PURISIMA.	12	24	18	--
BAHIA TORTUGAS.	16	10	--	--
EMANCIPACION.	13	8	8	--
CALIF. DE SN. IGNACIO.	36	42	54	30
PROGRESO.	42	40	69	38
PUNTA ABREOJOS.	30	23	30	50

Fig.16. Porcentaje de la captura de abulón por debajo de la talla mínima legal. Por cooperativa y temporada.

```

0001 FTN4
0002 PROGRAM 029AB
0003 C*****
0004 C PROGRAM ABULON---LANGOSTA
0005 C AUTHOR ERNESTO CASTELLANOS CEFELA
0006 C INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
0007 C PROGRAMA DE INVESTIGACION N 8 U L O N / L A N G O S T A
0008 C ESTE PROGRAMA CALCULA EL NUMERO DE INDIVIDUOS (ABULONES) POR T-LLA
0009 C FACTORIZANDO LOS MUESTREOS
0010 C*****
0011 DIMENSION ABUL(6,3,50),ABOL(6,3,50),ABAL(6,3,50),IFREC(25),
0012 *SUFRE(6),SUSEX(6,3),SUTO(6,50),SUSET(6),SUTI(50),IFE(6),ICOF(10)
0013 C*****
0014 C CONTADORES A CEP0
0015 DO 8 I=1,6
0016 SUSET(I)=0.
0017 SUFRE(I)=0.
0018 DO 9 J=1,3
0019 SUSEX(I,J)=0.
0020 DO 9 K=1,50
0021 ABUL(I,J,K)=0.
0022 ABOL(I,J,K)=0.
0023 ABAL(I,J,K)=0.
0024 SUTO(I,K)=0
0025 1 CONTINUE
0026 C*****
0027 SUMA=0.
0028 SUCA=0.
0029 C LEE TARJETA DE MUESTREOS
0030 READ(8,200)AMRA,AMEX,AZBA,AZEX,ROBA,ROEX,RECA,REEX
0031 WRITE(6,666)AMBA,AMEX,AZBA,AZEX,ROBA,ROEX,REBA,REEX
0032 READ(8,36)ICOF,IFE
0033 1 READ(8,20)ICOF,CACO,IDI,MES,CADI,CAEQ,IES,ISE,INI,(IFREC(N),
0034 IN=1,25) NMED,IEND
0035 IF(ISE.LT.1.OR.ISE.GT.400) GO TO 1
0036 IF(INI.LT.50.OR.INI.GT.170) GO TO 1
0037 C*****
0038 C ACUMULA FRECUENCIAS
0039 IF(ISE.EQ.4)ISE=3
0040 INA=((INI-50)/5)+1
0041 DO 2 I=1,25
0042 ABUL(IES,ISE,INA)=ABUL(IES,ISE,INA)+IFREC(I)
0043 INA=INA+1
0044 2 CONTINUE
0045 C SI IEND NO ES = A 1 O A 5 LEE OTRO MUESTRO
0046 301 IF(IEND.EQ.0)GO TO 1
0047 C*****
0048 C PRINCIPIAN CALCULOS
0049 C MULTIPLICA FRECUENCIAS POR FACTOR DE REGRESION PESO/LONGITUD
0050 C POR ESPECIE
0051 DO 300 I=1,6
0052 DO 300 J=1,3
0053 DO 300 K=1,50
0054 INE=((K-1)*5)+50
0055 RRE=INE
0056 RNE=RRE
0057 IF(I.EQ.1.OR.I.EQ.4)RNE=AMRA*(RNE+AMEX)
0058 IF(I.EQ.2)RNE=AZBA*(RNE+AMEX)
0059 IF(I.EQ.5)RNE=ROBA*(RNE+AMEX)
0060 IF(I.EQ.3)RNE=ROBA*(RNE+AMEX)
0061 ABOL(I,J,K)=ABUL(I,J,K)*RNE
0062 300 CONTINUE

```

```

0063 C:*****
0064      CAIQ=CAEQ
0065      DO 3 I=1,6
0066      DO 3 J=1,3
0067      DO 3 K=1,50
0068      IF(ABAL(I,J,K).EQ.0. .AND. ABUL(I,J,K).EQ.0.)GO TO 3
0069      SUMA=SUMA+(REGUL(I,J,K)/1000.)
0070      3 CONTINUE
0071 C:*****
0072 C: CALCULA FACTOR NO. 1
0073      FAC1= CAIQ / SUMA
0074      WRITE(6,333) FAC1 ,SUMA
0075      SUMA=0.
0076      SUCA=SUCA + CAIQ
0077      DO 4 L=1,6
0078      DO 4 M= 1,3
0079      DO 4 N= 1,50
0080 C:MULTIPLICA FRECUENCIAS POR FACTOR NO. 1
0081      ABUL(L,M,N)=0.
0082      ABAL(L,M,N)=ABAL(L,M,N)+(ABUL(L,M,N)* FAC1)
0083      4 ABUL(L,M,N)=0.
0084 C:*****
0085 C: SI IEND =5 EL PROGRAMA TERMINA *** CAMBIO DE MES***
0086      IF(IEND.LE.2)GO TO 1
0087 C:*****
0088 C:CALCULA FACTOR NO. 2
0089      CACA=CACO
0090      FAC2= CACA/ SUCA
0091      WRITE(6,333) FAC2 ,SUCA
0092      DO 6 I=1,6
0093      DO 6 J =1,3
0094      DO 6 K =1,50
0095 C:MULTIPLICA FRECUENCIAS POR EL FACTOR NO. 2
0096 C:REPONDEA EL CALCULO CON .05
0097      ABAL(I,J,K)=(ABAL(I,J,K)* FAC2 )+.05
0098      ABAL(I,J,K)=AINT(ABAL(I,J,K) )
0099      SUSEX(I,J)=SUSEX(I,J) + ABAL(I,J,K)
0100      SUTO(I,K)=SUTO(I,K)+ ABAL(I,J,K)
0101      6 CONTINUE
0102      DO 400 I=1,6
0103      DO 400 K=1,50
0104      SUSEX(I)=SUSEX(I)+SUTO(I,K)
0105      400 CONTINUE
0106 C:TERMINAN CALCULOS
0107 C:*****
0108      DO 27 I=1,6
0109 C:DESCRIBE TITULOS
0110      WRITE(6,72)
0111      WRITE(6,30)
0112      WRITE(6,93)
0113      WRITE(6,95)ICOP,IFE
0114      IF(I.EQ.1)WRITE(6,40)
0115      IF(I.EQ.2)WRITE(6,60)
0116      IF(I.EQ.3)WRITE(6,70)
0117      IF (I.EQ.4)WRITE(6,100)
0118      IF (I.EQ.5)WRITE(6,101)
0119      IF (I.EQ.6)WRITE(6,102)
0120      WRITE(6,71)
0121      WRITE(6,31)
0122      WRITE(6,71)
0123      DO 7 J= 1,50
0124      IF(J*5+45
0125      IF(ABAL(I,1,J).GT.1000 ABAL(I,2,J).GT.1000)GO TO 9

```

```

0126 IF(ABAL(I,3,J).GT.1.0)GO TO 9
0127 GO TO 7
0128 C:*****
0129 DESCRIBE TABLA POR ESPECIE, SEJOS Y TALLAS DEL NO DE ABULONES EN LOS MUESTREOS
0130 9 WRITE(6,50)IT,(ABAL(I,K,J),K=1,3),SUTO(I,J)
0131 7 CONTINUE
0132 WRITE(6,71)
0133 WRITE(6,32)(SUSEX(I,M),M=1,3),SUSET(I)
0134 27 WRITE(6,71)
0135 SUMO=0.
0136 DO 82 L=1,3
0137 DO 82 M=1,50
0138 SUFRE(L)=0.
0139 SUTO(L,M)=0
0140 82 SUTI(M)=0.
0141 DO 83 L=1,6
0142 DO 83 M=1,3
0143 DO 83 N=1,50
0144 SUTO(M,N)=SUTO(M,N)+ABAL(L,M,N)
0145 83 SUTI(N)=SUTI(N)+ABAL(L,M,N)
0146 DO 87 M=1,3
0147 DO 87 N=1,50
0148 87 SUFRE(M)=SUFRE(M)+SUTO(M,N)
0149 DO 88 N=1,50
0150 86 SUMO=SUMO+SUTI(N)
0151 WRITE(6,72)
0152 WRITE(6,30)
0153 WRITE(6,94)
0154 WRITE(6,95)ICOP,IFE
0155 WRITE(6,71)
0156 WRITE(6,31)
0157 WRITE(6,71)
0158 DO 84 I=1,50
0159 IT=I+5+45
0160 IF(SUTO(I,1).GT.0. OR SUTO(2,I).GT.0.)GO TO 85
0161 IF(SUTO(3,I).GT.0.)GO TO 85
0162 GO TO 84
0163 85 WRITE(6,50)IT,(SUTO(M,I),M=1,3),SUTI(I)
0164 84 CONTINUE
0165 WRITE(6,71)
0166 WRITE(6,32)(SUFRE(J),J=1,3),SUMO
0167 WRITE(6,71)
0168 WRITE(6,97)CACG
0169 C:*****
0170 20 FORMAT(12,F5.0,2I2,F4.0,F3.0,2I1,I3,25I2,2X,I3,IX,I1)
0171 30 FORMAT( 6X,"INSTITUTO NACIONAL DE PESCA"/
0172 *34X,"PROGRAMA ABULON/LANGOSTA"/ )
0173 31 FORMAT( 35X,"TALLA-MM",6X,"HEMBRAS",7X,"MACHOS",10X,
0174 *"INDEX",5X,"TOTS."
0175 32 FORMAT(35X,"TOTALES",F13.0,1X,2(F14.0,1X),F9.0)
0176 40 FORMAT( 43X,"ESPECIE: ABULON AMARILLO *HALIOTIS CORRUGATA*/ ,
0177 50 FORMAT(25X,I3,5X,F12.0,3X,F12.0,1X,F12.0,1X,F9.0)
0178 60 FORMAT( 43X,"ESPECIE: ABULON NEGRO *HALIOTIS FULGENS */ )
0179 70 FORMAT( 43X,"ESPECIE: ABULON ROJO *HALIOTIS RUFESCENS*/ )
0180 71 FORMAT(35X,60(" "))
0181 72 FORMAT(IH1)
0182 73 FORMAT( 42X,"COMPOSICION MENSUAL DE LA CAPTURA DE ABULON"/
0183 *52X,"EN NUMERO DE INDIVIDUOS"/ )
0184 74 FORMAT(45X,"TOTAL DE ABULONES CAPTURADOS EN EL MES"/
0185 *35X,"TODAS LAS ESPECIES"/ )
0186 95 FORMAT(25X,"COOPERATIVA ",I0A2,1X,DA2/)
0187 96 FORMAT(I0A2,8A2)
0188 97 FORMAT(IH0, 34X,"CAPTURA MENSUAL COOPERATIVA ",F5.0, " KGS.")
0189 100 FORMAT(43X,"ESPECIE: ABULON NEGRO *HALIOTIS (R)CHEKODII*/ )
0190 101 FORMAT(43X,"ESPECIE: ABULON CHIVO *HALIOTIS SOFENSENI */ )
0191 102 FORMAT(43X,"ESPECIE: ABULON RAFAO *HALIOTIS RUBRILIS */ )
0192 200 FORMAT(RE10,7)
0193 333 FORMAT(10X,"FACTOR =",2F,2,2/)
0194 400 FORMAT(1X,6E15,9)
0195 C:EL PROGRAMA TERMINA
0196 C:*****
0197 END
0198 *
*** LIST END ***

```


PESCADORES NACIONALES DE ABULON.

TEMPORADA 1972-73

AMARILLO			AZUL			NEGRO			CHINO		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
55.12	43.09	1.79	49.83	30.38	19.80	49.79	37.48	12.73	61.74	39.46	-

TEMPORADA 1973-74

AMARILLO			AZUL			NEGRO			CHINO		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
57.17	42.58	.26	53.06	40.98	5.97	58.24	41.77	-	50.70	45.50	3.80

TEMPORADA 1974-75

AMARILLO			AZUL			NEGRO			CHINO		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
46.70	53.30	-	49.32	50.68	-	-	-	-	51.02	48.08	-

TEMPORADA 1975-76

AMARILLO			AZUL			NEGRO			CHINO		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
48.67	42.32	9.01	53.87	43.70	2.43	-	-	-	-	-	-

BUZOS Y PESCADORES.

TEMPORADA 1972-73

AMARILLO			AZUL			NEGRO			CHINO		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
56.34	34.03	8.91	47.38	42.25	10.37	47.62	38.79	13.60	55.93	38.90	5.27

TEMPORADA 1973-74

AMARILLO			AZUL			NEGRO			CHINO		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
46.98	47.19	5.81	49.64	44.16	6.20				42.47	33.36	24.17

TEMPORADA 1975-76

AMARILLO			AZUL			NEGRO			CHINO		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
55.86	43.79	.26							52.43	47.22	.36

NOROESTE.

TEMPORADA 1972-73

AMARILLO			AZUL			NEGRO			CHINO		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
51.31	40.20	8.50	60.06	30.03	9.92				51.96	41.70	6.34

TEMPORADA 1975-76

AMARILLO			AZUL			NEGRO			CHINO		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
53.69	46.31		41.38	58.62	-	-	-	-	-	-	-

Porcentaje de sexos en la captura comercial de abulón,
por cooperativa, temporada y especie.

LA PURISIMA.

TEMPORADA 1972-73			AZUL			NEGRO			CHINO		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
48.04	35.64	16.32	49.68	31.12	18.06	100.00	-	-	72.72	27.28	-

TEMPORADA 1973-74			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
29.54	30.78	39.67	33.39	31.66	34.05

TEMPORADA 1974-75			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
27.55	35.02	37.43	38.21	33.07	28.72

BAHIA TORTUGAS.

TEMPORADA 1972-73			AZUL			NEGRO			CHINO		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
45.60	38.84	15.56	43.16	34.25	22.59	44.44	47.03	7.53	50.00	50.00	-

TEMPORADA 1973-74			AZUL			NEGRO			CHINO		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
51.14	43.08	5.78	46.98	41.70	5.32	-	-	-	43.93	56.08	-

EMANCIPACION.

TEMPORADA 1972-73			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
36.49	45.29	16.32	44.53	39.14	16.32

TEMPORADA 1973-74			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
34.37	57.79	7.84	41.35	40.43	18.22

TEMPORADA 1975-76			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
36.10	37.66	26.23	53.92	46.08	-

Porcentaje de sexos en la captura comercial de abulón,
por cooperativa, temporada y especie. (Cont.)

CALIF. DE SN.IGNACIO.

TEMPORADA 1972-73					
AMARILLO			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
37.94	33.91	28.15	35.41	34.71	29.84
TEMPORADA 1973-74					
AMARILLO			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
52.43	45.48	2.10	45.88	44.70	9.42
TEMPORADA 1974-75					
AMARILLO			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
50.98	41.02	8.01	48.29	41.38	10.33
TEMPORADA 1975-76					
AMARILLO			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
61.83	34.11	4.07	75.83	24.18	

PROGRESO.

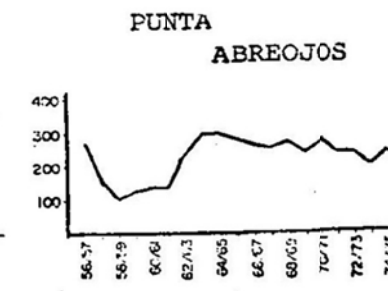
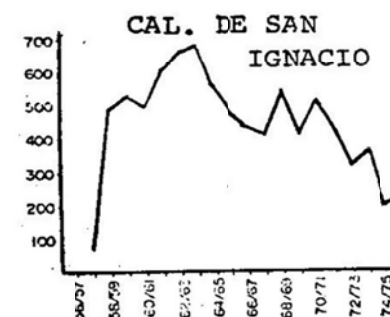
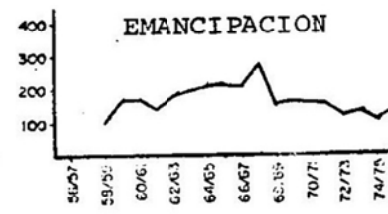
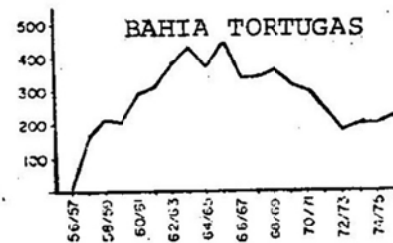
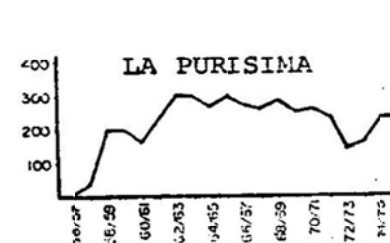
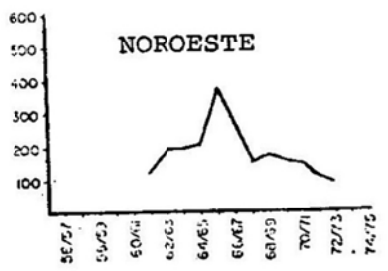
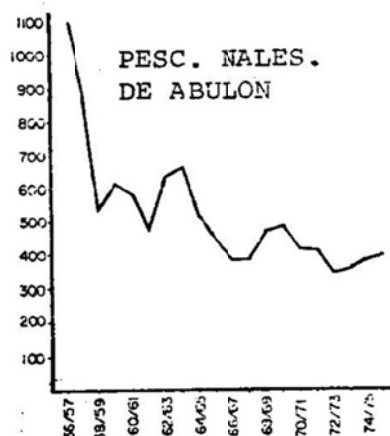
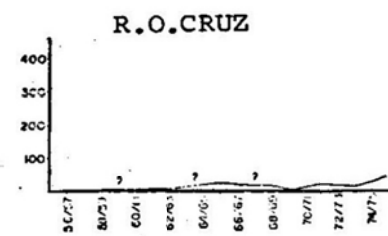
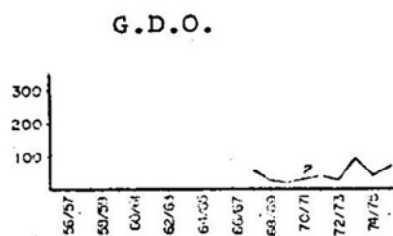
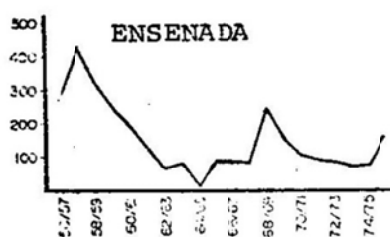
TEMPORADA 1972-73.					
AMARILLO			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
39.40	39.01	21.59	34.10	25.60	40.30
TEMPORADA 1973-74					
AMARILLO			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
55.08	43.69	1.23	50.58	48.85	.37
TEMPORADA 1974-75					
AMARILLO			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
62.68	37.19	.13	52.85	19.04	28.11
TEMPORADA 1975-76					
AMARILLO			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
63.86	35.76	.38	73.19	26.71	.10

PUNTA ABREOJOS.

TEMPORADA 1972-73					
AMARILLO			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
44.38	40.69	14.93	16.43	20.05	63.52
TEMPORADA 1973-74					
AMARILLO			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
48.34	51.54	.12	61.01	38.99	1.65
TEMPORADA 1974-75					
AMARILLO			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
59.54	19.35	21.11	61.39	13.61	25.00
TEMPORADA 1975-76					
AMARILLO			AZUL		
♀	♂	Indef.	♀	♂	Indef.
67.00	31.35	1.65	83.06	13.52	3.42

Porcentaje de sexos en la captura comercial de abulón,
por cooperativa, temporada y especie. (Cont.)

CAPTURA (Toneladas de abulón desconchado)



TEMPORADAS (AÑOS).

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

ESTADISTICAS BASICAS SOBRE CAPTURA, ESFUERZO Y
CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DE ABULON
EN CATORCE COOPERATIVAS PESQUERAS DE
BAJA CALIFORNIA.

(*) Martín Ortiz Quintanilla
(*) Jesús Camacho Acosta
(*) Temístocles Muñoz López

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

Resumen

A partir de cuadros de explotación y recibos de abulón capturado por Cooperativa durante las temporadas 1972/73 y 1973/74 y de otras que fue posible reunir, se obtuvo la captura, el total de equipos o embarcaciones y total de mareas o viajes, para calcular de manera general y por Cooperativa los valores promedio de captura por equipo, por día (C.E.D.) mensual y de temporada. Se efectuó un análisis preliminar de la captura por esfuerzo y rendimiento por temporada y por Cooperativa.

Se concluye que dado el monto de las capturas en algunas Cooperativas y la tendencia en la captura por esfuerzo posiblemente provoquen efectos negativos en las existencias, por lo que no debe incrementarse el número de embarcaciones. Es recomendable que la captura límite que se asigne por temporada a cada Cooperativa, se complemente con la observancia estricta de la talla mínima legal establecida para las especies de abulón.

INTRODUCCION

La pesquería de abulón en Baja California a nivel comercial, fue iniciada por personas de origen chino en el año de 1860, en las localidades de Bahía Todos Santos y los Islotes Coronado, B.C. El producto capturado, después de cocido y secado, se enviaba desde San Francisco, California, EE.UU., al oriente. A finales del siglo XIX y principios del XX, se establecen en Baja California numerosos campos de pescadores Japoneses dedicados a la explotación del abulón. Por la gran demanda de este recurso se construyen plantas industrializadoras en San Diego y San Pedro, California, EE. UU., las cuales en 1923 llegaron a importar 3.8 millones de libras y en 1929, 7.4 millones de libras de abulón desconchado (Andrade, 1971).

En 1929, el Gobierno Federal crea una ley que prohíbe la exportación de abulón fresco a San Diego y San Pedro, California, EE. UU., para proteger las plantas industrializadoras de abulón de Baja California; siendo la de San Quintín la primera, establecida desde 1918.

En resumen, la pesquería se re-estructura en 1947 con la ampliación de actividades en nuevos campos pesqueros (Punta Eugenia, La Bocana, Bahía Asunción, Punta Abreojos, B.C. Sur). Actualmente el producto capturado se entrega en plantas procesadoras establecidas en : Ensenada, El Rosario, Santa Rosalita, Bahía Tortugas, Isla de Cedros, Bahía Asunción; La Bocana, Punta Abreojos, B.C. Sur, etc. En la temporada 1972/73, el volumen de captura fue de 2,935 toneladas y en 1973/74 desciende a 2,166 toneladas (Figura 2.) El crecimiento de esta pesquería desde sus orígenes y el interés que representa dentro de las principales pesquerías de importancia comercial de Baja California y del País, requiere se cuente con conocimientos precisos sobre su estado actual, para determinar los efectos que la explotación de este recurso ha producido dentro de las existencias naturales del mismo.

El objeto de este trabajo es presentar el estado de los rendimientos de captura de abulón por unidad de pesca, (equipo abulonero) y el esfuerzo de pesca aplicado (Guzmán *et al.*, 1973), como procedimiento indirecto de su disponibilidad, para valorar la causa de las fluctuaciones mensuales en las capturas de cada Cooperativa y sus efectos en las diferentes zonas de trabajo y finalmente, contribuir con la información necesaria para lograr la correcta administración de este valioso recurso.

MATERIAL Y METODOS

En el presente trabajo se utilizaron:

- 1) Datos de la captura mensual y por temporada de abulón, facilitados por la Oficina de Pesca en el Estado de Baja California.
- 2) Datos de captura de abulón por temporada, facilitados por la Oficina de Pesca en Bahía Tortugas, B.C. Sur.
- 3) Datos de captura de abulón por equipo; número de equipos participantes y total de "mareas" (viajes), realizados por mes, por temporada y por cooperativa. Para ello, se parte de los cuadros de producción y recibos facilitados en oficinas de sociedades cooperativas y que abarcan las temporadas 1972/73 y 1973/74.
- 4) Datos de captura por equipo; número de equipos participantes y total de "mareas" realizadas por mes y por temporada, obtenidos en los lugares de explotación y reunidos posteriormente en formas especiales para el objeto. Temporadas 1964/65 a 1971/72, (únicamente de las Cooperativas "Pescadores Nacionales de Abulón", "Bahía Tortugas" y "Punta Abreojos", S.C.L.).
- 5) Cuadros de captura de abulón durante las temporadas 1939/40 a 1973/74, en la Federación Regional de Sociedades Cooperativas de la Industria Pesquera "Baja California", F.C.L.; Oficina de Pesca en el Estado de Baja California y Oficina de Estadísticas de la S.I.C.

Para el cálculo de esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo, se procedió de la siguiente forma:

- 1) Se consideró como unidad de esfuerzo, el número de "mareas" o viajes efectuados por embarcación o equipo abulonero.
- 2) Se obtuvo la captura total de abulón, total de "mareas" y de equipos por cooperativa durante las temporadas 1972/73 a 1973/74; procedimiento similar para las temporadas 1964/65 a 1973/74, únicamente de las Cooperativas Pescadores Nacionales de Abulón, Bahía Tortugas y Punta Abreojos, S.C.L.
- 3) Con los valores obtenidos se calculó el promedio de captura por equipo, por día, (C.E.D.) de cada temporada, o sea, la captura por unidad de esfuerzo.
- 4) Se calculó la captura promedio mensual por "marea" y por equipo de cada cooperativa considerada y el promedio general de cada temporada.

- 5) Se reunió el total de mareas mensuales; total por temporada y el promedio de equipos participantes de cada cooperativa.
- 6) Se calculó la captura promedio por viaje ("marea"), para cada una de las cooperativas localizadas dentro de cuatro zonas geográficas.

DESCRIPCION

Temporada y localización geográfica

La captura de abulón se inicia desde el primer día de Septiembre hasta el 30 de junio del año siguiente, en todas las zonas concesionadas a las diferentes cooperativas de producción pesquera que explotan este recurso, tanto del Estado Norte, como del Estado Sur de Baja California. En Baja California Norte, la Isla de Cedros (Pesquera Isla de Cedros, S.A. y Sociedad Cooperativa Pescadores Nacionales de Abulón, S.C.L.), figura como la localidad más importante en cuanto al volumen de abulón capturado. En Baja California Sur, destaca Bahía Tortugas, con una planta procesadora (Pesquera Bahía Tortugas, S.A.), por ser el lugar donde se concentra la producción diaria de abulón explotado por cuatro Cooperativas: Buzos y Pescadores de la Baja California, La Purísima, Bahía Tortugas y Emancipación, S.C.L.

Otras localidades de importancia son: Bahía Asunción, la Bocana y Punta Abreojos, B.C. Sur. De otras localidades del Estado Sur de Baja California, sólo se conoce el total por temporada explotado por cuatro cooperativas pesqueras. En 1973 se capturaron 102.2 ton; en 1974, 151.5 ton. Este aumento obedece principalmente a la duplicación de lo explotado por temporada por la Sociedad Cooperativa "Puerto Chale", que de 36, 673 kilos en 1973, aumenta a 72,211 kilos en 1974 y el considerable aumento de producción de la Sociedad Cooperativa "Pescadores de La Poza", de 35,328 kilos en 1973, a 52,423 en 1974.

La flota pesquera

Está formada por pangas y pangones, principalmente de madera y algunas de fibra de vidrio de aproximadamente 4m de eslora y 1.5m de manga (panga); de 8 de eslora y 2m de manga (pangón), adaptadas éstas para el buceo, dotadas de equipo "Hookah", sistema de buceo semi-autónomo y escasamente de equipos con escafandra. (Guzmán y Ortiz, 1972).

Regularmente, una parte de los equipos abuloneros al finalizar la temporada abulonera, se dedican a la captura de langosta, los restantes se concentran en los varaderos de campos pesqueros para reparaciones. El total de equipos abuloneros aumentó de 203 durante 1972/73, a 216 en 1973/74, de un total de doce Sociedades Cooperativas consideradas. La única que disminuyó el número de sus equipos fue la Sociedad Cooperativa "Punta Abreojos". S.C.L.

que de 21 equipos en 1972/73, los reduce a 18 en 1973/74 (Tablas 1 a 13). En la figura 3 se presenta el número de equipos abuloneros de cada una de las cuatro zonas consideradas y durante las temporadas 1972/73 a 1973/74; de éstas, destaca la zona III (Cooperativas: La Purísima, Bahía Tortugas, Emancipación y California de San Ignacio, S.C.L.), como la que agrupa el mayor número; un total de 72 durante 1972/73 y 94 en 1973/74, representando el 40.4% y 46.8% del total de cada temporada considerada. El promedio de equipos de las Cooperativas Progreso y Punta Abreojos, integrantes de la zona IV, a partir de las temporadas 1964/65 a 1973/74, se mantiene con un promedio de 44 equipos y solamente en las temporadas 1971/72 y 1972/73 aumentó ligeramente a 48 y 47 equipos respectivamente, disminuyendo luego a 45 en 1973/74.

RESULTADOS

Esfuerzo de pesca por cooperativa

Ensenada. Durante la temporada 1972/73 esta Cooperativa realizó un total de 1,539 mareas con un promedio de 17 equipos abuloneros, capturando un total de 123,014 kilos de abulón desconchado. En 1973/74 se efectuaron 1,172 mareas con 19 equipos y 71,071 kilos de abulón. El promedio de dos temporadas indica un total de 1,355 mareas por temporada con 18 equipos para explotar aproximadamente 97,042 kilos (Tabla 1).

El máximo de mareas por mes en 1972/73 se encontró en mayo de 1973 con 201; el mínimo en marzo del mismo año, con sólo 11 mareas. En 1973/74 el máximo se encontró también en mayo con 267 y el mínimo en septiembre con sólo cinco mareas (Tabla 16).

Presidente Díaz Ordaz. De la temporada 1972/73 sólo se pudo reunir la captura total; 88,715 kilos. En 1973/74 realizó un total de 1,348 mareas con 13 equipos y 93,139 kilos de abulón desconchado. El promedio de dos temporadas es 90,927 kilos (Tabla 2). En 1973/74 el máximo de mareas por mes se encuentra en septiembre de 1973 con 231 y el mínimo en marzo de 1973 con 86 mareas (Tabla 17).

Rafael Ortega Cruz. Solamente se obtuvo la captura total por temporada y total de equipos participantes, cinco en 1972/73 para explotar 17,319 kilos y seis en 1973/74 con 11,969 kilos. El promedio de ambas temporadas indicó un total de 14,644 kilos por temporada (Tablas 3, 18).

Noroeste. Durante 1972/73 se efectuaron un total de 1,395 mareas con siete equipos para explotar 127,566 kilos. En 1973/74 esta Cooperativa queda fusionada a la Cooperativa Buzos y Pescadores de la Baja California, la cual explota abulón en Isla Natividad, B.C.

El máximo de mareas por mes en 1972/73 se encontró en junio de 1972 con 180 y el mínimo en noviembre del mismo año con sólo seis mareas, disminución producida por los efectos de un huracán que azotó la Isla en octubre de 1972 (Tablas 4, 19).

Buzos y Pescadores de la Baja California. De la temporada 1972/73 se obtuvo sólo la captura mensual, total y número de equipos. Nueve equipos para explotar 170,778 kilos. En 1973/74 efectuó un total de 2,174 mareas con 17 equipos para explotar 224,106 kilos. El promedio de captura de ambas temporadas es 197,442 kilos; pero considerando que en 1973/74 esta Cooperativa aparece con el total de equipos y esfuerzo de la Cooperativa Noroeste, fusiónada a ésta desde junio de 1973, se procedió a combinar las capturas totales de ambas durante la temporada 1972/73 resultando un promedio de 298,344 kilos con 16 equipos. En este caso, el promedio de captura es 261,225 kilos con 16 equipos (Tablas 4 y 5). El máximo de mareas por mes durante 1973/74, al igual que en la Cooperativa Noroeste, se encontró en junio de 1974 con 292 mareas y el mínimo en diciembre de 1973 con 111 mareas (Tabla 20).

La Purísima. De 1972/73 sólo se ha reunido la captura mensual y el total de temporada, 189,643 kilos. En 1973/74 efectuó un total de 1,571 mareas con 22 equipos explotando 158,610 kilos. El promedio de captura de ambas temporadas es 174,126 kilos (Tabla 6). El máximo de mareas se encontró en junio de 1974 con 360 y el mínimo en diciembre de 1973, con 71 mareas (Tabla 21).

Bahía Tortugas. De esta Cooperativa se ha reunido información de 10 temporadas de 1964/65 a 1973/74 (Tabla 7).

Durante 1972/73 realizó un total de 2,538 mareas con 13 equipos, explotando 235,533 kilos. En 1973/74 efectuó 1,688 mareas con el mismo número de equipos, explotando 200,614 kilos. Al observar la captura de 10 temporadas, se tiene que a partir de 1966/67, el número de equipos disminuye de 23 a 13 en 1972/73. El máximo de mareas se obtuvo en 1969/70 con 3,028 y 22 equipos, para explotar 309,078 kilos. Los valores mínimos de mareas, equipo y explotación, se localizaron en la temporada 1973/74. El máximo de mareas por mes de 10 temporadas, se encontró dentro de los meses de mayo a agosto; destacando mayo de 1965 (temporada 1965/66) con 378 mareas y junio de 1969, (temporada 1969/70) con 373 mareas por mes. El mínimo se encontró en los meses de enero y marzo. El promedio de 10 temporadas indicó un total de 2,552 mareas con 19 equipos para explotar 305,226 kilos de abulón por temporada (Tabla 22 y Fig. 7).

Emancipación. De 1972/73 se obtuvo solamente la captura mensual y total, el número de equipos y una porción del total de mareas mensuales. En dicha temporada se explotaron 175,130 kilos con 14 equipos. En 1973/74 se logró

un total de 1,709 mareas con 17 equipos y 129,925 kilos de captura. La captura promedio es 152,527 kilos con 16 equipos (Tabla 8). El máximo de mareas en 1973/74 se localiza en noviembre de 1973 con 206 mareas y el mínimo en los meses de octubre de 1973 y abril de 1974 con 141 mareas respectivamente (Tabla 23).

Pescadores Nacionales de Abulón. Al igual que en la Cooperativa Bahía Tortugas, se ha podido reunir información de 10 temporadas: 1964/65 a 1973/74 (Tabla 9).

En 1972/73 logró un total de 4,026 mareas con 21 equipos explotando 562,599 kilos. En 1973/74 realiza 3,236 mareas con 22 equipos y 393,601 kilos de captura.

En la misma Tabla se nota la disminución en número de equipos a partir de 1964/65, de 37 a 21 en 1972/73 con 16 meses de explotación. El mínimo se encontró en 1967/68 con 1,906 y 31 equipos para explotar 342,435 kilos. El máximo de mareas por mes, de las 10 temporadas, se encontró dentro de los meses de abril a agosto incluyendo octubre y destacando agosto de 1964 (temporada 1964/65) con 516 mareas. El mínimo se obtuvo de diciembre a marzo; tres en marzo de 1967 y seis también en marzo, pero de 1972. El promedio de 10 temporadas indica un total de 2,894 mareas por temporada y 27 equipos para explotar 436,962 kilos de abulón por temporada (Tabla 24 y Fig. 6).

California de San Ignacio. En 1972/73 esta Cooperativa efectuó 7,040 mareas con 37 equipos capturando 458,639 kilos. En 1973/74 realiza 5,144 mareas con 42 equipos y 360,747 kilos de captura, (98 toneladas menos que en 1972/73). Los promedios indicaron un total de 6,092 mareas con 39 equipos y 409,693 kilos de abulón por temporada (Tabla 10).

El máximo de mareas durante 1972/73 se encuentra en junio de 1972 con 705 y el mínimo en marzo de 1972 con 181 mareas. En 1973/74, el máximo se encontró en mayo de 1974 con 711 y el mínimo en octubre de 1973 con 282 mareas (Tabla 25).

Leyes de Reforma. Esta Cooperativa inició actividades a partir de septiembre de 1974 (Temporada 1974/75) con pescadores que se independizan de la Cooperativa California de San Ignacio, para constituirse en otra Cooperativa. (Tabla 11)

Progreso. En este caso se han reunido cifras de abulón capturado y el número de equipos participantes durante las temporadas 1960/61 a 1971/72. En 1972/73 se realizaron 7,106 mareas con 26 equipos con 437,045 kilos de captura. En 1973/74 realiza 3,793 mareas con 27 equipos y 302,289 kilos (134,756 kilos menos que en 1972/73). Los promedios indicaron un total de 5,449 mareas con 22 equipos para explotar 365,850 kilos por temporada (Ta-

bla 12). El máximo de mareas durante 1972/73 se encontró en mayo de 1973 con 1,062 y el mínimo en marzo de 1972 con 96 mareas. En 1973/74 el máximo se encontró también en mayo, pero de 1974 con 518 mareas y el mínimo en diciembre de 1973 con 132 (Tabla 26 y Fig. 8).

Punta Abreojos. Se reúne información de 10 temporadas (1964/65 a 1973/74), una de ellas incompleta (1971/72). Durante 1972/73 efectuó 3,955 mareas con 21 equipos y 349,546 kilos de captura. En 1973/74 realiza aproximadamente 2,272 mareas para explotar 201,464 kilos con 18 equipos (Tabla 13). De 1964/65 a 1967/68, el número de equipos permanece estable, aumentando a 21 en 1968/69 y 22 de 1969/70 a 1971/72, para llegar a 18 en 1973/74. El máximo de mareas se encontró en los meses de mayo a julio, incluyendo octubre y noviembre; destacando junio de 1964 con 460 mareas. Los valores mínimos se encontraron en diciembre, enero, marzo y agosto. El promedio de nueve temporadas revela 2,818 mareas con 20 equipos para explotar 276,405 kilos por temporada (Tabla 27 y Fig. 9).

Laguna de San Ignacio. Esta Cooperativa inició actividades en la temporada 1973/74 y sólo se ha reunido el total mensual y de temporada: 18,678 kilos de abulón en 1973/74 (Tablas 14 y 28).

Captura por unidad de esfuerzo

En aquellos meses durante los cuales se pudo disponer de información, durante la temporada 1972/73 que ocupó 16 meses de explotación, el promedio general de captura por equipo, por día (C.E.D.) de un total de nueve Cooperativas es de aproximadamente 87 kilos. El máximo se registró en septiembre de 1973 con 107 kilos y el mínimo en marzo de 1972 y 1973, con 65 y 68 kilos respectivamente (Fig. 5). En 1973/74 (10 meses), el promedio general de C. E.D. de un total de diez cooperativas es 91 kilos. El máximo se encontró en enero de 1974 con 102 kilos y el mínimo en septiembre de 1973 con 83 kilos.

En la Tabla 15 se concentra la captura mensual promedio, por equipo, por día de cada cooperativa; así como el promedio mensual general y el correspondiente a cada temporada. En la Fig. 4 se presenta el promedio de C. E.D. de cada cooperativa durante las temporadas consideradas. Se observa que los promedios máximos corresponden en ambas temporadas a la Cooperativa Pescadores Nacionales de Abulón, con 139.7 y 122.0 kilos respectivamente. Los mínimos en 1972/73 correspondieron a la Cooperativa Progreso, 61.5 kilos y a la Cooperativa Ensenada, 61.7 kilos en 1973/74. El promedio general de las dos temporadas fue 90.8 kilos. En las temporadas consideradas se aprecia la disminución de la captura por temporada; 2,937.5 ton en 1972/73 a 2,133.6 ton en 1973/74; una diferencia de 803.9 ton con respecto a 1972/73. Esta considerable diferencia posiblemente se deba al excepcional número de meses de explotación a que estuvo sujeto el recurso abulonero durante la

temporada 1972/73 (16 meses) y en 1973/74, al racionamiento de la captura por Cooperativa, que en forma de una cuota máxima por temporada se ha empezado a aplicar a cada una. Por otra parte, podría deberse a los fenómenos naturales ocurridos, siempre limitantes de la actividad de los equipos abuloneros. Esta diferencia repercute también en el total de mareas efectuadas por temporada, 30,309 aproximadamente en 1972/73, a 23,937 en 1973/74. Por otro lado, la captura por equipo por día mejora, de 87 a 91 kilos. Tratemos ahora separadamente la captura por equipo por día, de cada Cooperativa:

Ensenada. En 1972/73, el promedio de C.E.D. es 79.9 kilos; en 1973/74 desciende a 60.6 kilos, al igual que el número de mareas y captura lograda, aumentando en cambio el número de equipos. El promedio de C.E.D. es 70.2 kilos (Tabla 1). En 1972/73 la C.E.D. máxima se encontró en julio de 1972 con 130.8 kilos y la mínima en marzo de 1972 con 41.9 kilos. En 1973/74 la C.E.D. máxima se encontró en diciembre de 1973 con 144.8 kilos y la mínima en mayo de 1974 con 27.2 kilos (Tablas 15 y 16 y Figs. 10 y 11).

Presidente Díaz Ordaz. En 1973/74 el promedio de C.E.D. es 69.1 kilos (Tabla 2). En esta temporada la C.E.D. máxima se encontró en octubre de 1973 con 89.8 kilos y la mínima en enero de 1974 con 47.8 kilos (Tablas 15 y 17 y Fig. 11).

Rafael Ortega Cruz. De esta Cooperativa no se pudieron obtener valores de C.E.D. para las temporadas consideradas en el presente trabajo.

Noroeste *. En 1972/73, el promedio de C.E.D. es 91.4 kilos (Tabla 4). En esta temporada, la C.E.D. máxima se encuentra en febrero de 1973 con 188.6 kilos y la mínima en agosto de 1972 con 59.7 kilos (Tablas 15, 19 y Fig. 10).

Buzos y Pescadores de la Baja California. Lamentablemente, no se dispone de valores promedio de C.E.D. para la temporada 1972/73. En 1973/74, el promedio de C.E.D. es 103.1 kilos (Tabla 5). El valor máxima de C.E.D. se encontró en enero de 1974 con 152.1 kilos y el mínimo en diciembre de 1973 y junio de 1974, con 89.9 y 89.4 kilos respectivamente (Tablas 15 y 20 y Fig. 11).

La Purísima. No se dispone de valores promedio de C.E.D. para la temporada 1972/73. En 1973/74 el promedio de C.E.D. fue 100.9 kilos (Tabla 6). La C.E.D. máxima se encontró en marzo de 1974 con 126.5 kilos y la mínima en septiembre de 1973 con 65.1 kilos (Tablas 15 y 21 y Fig. 11).

* Esta Cooperativa queda unida en junio de 1972, a la Sociedad Cooperativa Buzos y Pescadores de la Baja California, S.C.L.

Bahía Tortugas. El promedio de C.E.D. de diez temporadas estudiadas (1964/65 a 1973/74), señala 119.1 kilos. El promedio máximo por temporada se obtuvo durante 1965/66 con 157.0 kilos y el mínimo en 1972/73 con 92.8 kilos (Tabla 7 y Fig. 10). En 1972/73 la C.E.D. máxima se encontró en diciembre de 1972 con 123.4 kilos y la mínima en marzo de 1972 con 56.0 kilos. En 1973/74 la C.E.D. máxima se haya en febrero de 1974 con 168.5 kilos y la mínima en septiembre de 1973 con 78.5 kilos (Tablas 15 y 22 y Figs. 10 y 11).

Emancipación. No se dispone de información completa de valores de C.E.D. de la temporada 1972/73. En 1973/74 la C.E.D. promedio es 76.0 kilos (Tabla 8). La C.E.D. máxima se encontró en enero de 1974 con 118.5 kilos y la mínima en octubre de 1973 con 60.1 kilos (Tablas 15 y 23 y Figs. 10 y 11).

Pescadores Nacionales de Abulón. La C.E.D. de diez temporadas (1964/65 a 1973/74, señala 154.0 kilos. El valor máximo de C.E.D. se obtuvo en 1967/68 con 180 kilos y el mínimo en 1973/74 con 121.6 kilos (Tabla 9 y Fig. 9). En 1972/73, la C.E.D. máxima se encontró en abril de 1973 con 159.8 kilos y la mínima en marzo de 1972 con 111.5 kilos. Para 1973/74 el máximo de C.E.D. también se encontró en abril, pero de 1974 con 141.6 kilos y la mínima en junio de 1974 con 107.9 kilos (Tablas 15 y 24 y Figs. 10 y 11).

California de San Ignacio. Durante 1972/73 el promedio de C.E.D. es 65.1 kilos y en 1973/74 aumenta a 70.1 kilos, disminuyendo el número de mareas y la captura por temporada, pero aumentando el total de sus equipos (Tabla 10). Durante 1972/73 la C.E.D. máxima se encontró en octubre de 1972 con 96.7 kilos y la mínima en marzo de 1972 con 48.0 kilos. En 1973/74 se encontró la máxima en enero de 1974 con 79.7 kilos y la mínima en mayo de 1974 con 60.6 kilos (Tablas 15 y 25 y Figs. 10 y 11).

Leyes de Reforma. Inicia sus actividades en septiembre de 1974 (temporada 1974/75), ver Tablas 11 y 32.

Progreso. En la temporada 1972/73 el promedio de C.E.D. es 61.5 kilos y para 1973/74 aumenta significativamente a 79.7 kilos. El valor promedio de C.E.D. de las dos temporadas es 70.6 kilos (Tabla 12 y Fig. 11). En 1972/73 la C.E.D. máxima se encontró en junio de 1972 con 112.6 kilos y la mínima en febrero de 1973 con 25 kilos. Para 1973/74 se observó una mejoría en los valores de C.E.D. con un máximo en junio de 1974 con 150.2 kilos y mínimo en marzo de 1974 con 50.6 kilos (Tablas 15 y 26 y Figs. 10 y 11).

Punta Abreojos. El valor promedio de C.E.D. de nueve temporadas (1964/65 a 1970/71 y 1972/73 a 1973/74), indicó 98.5 kilos. El máximo de C.E.D. por temporada se obtuvo en 1968/69 con 107.6 kilos y el mínimo en 1972/73 con 88.4 kilos (Tabla 13 y Fig. 12). En 1972/73 la C.E.D. máxima se encontró en septiembre de 1972, con 117.2 kilos y la mínima en marzo de 1972 con 52.6 kilos. Para 1973/74 la C.E.D. máxima se haya en febrero de 1974, con 96.7 kilos y la mínima en junio con 81.2 kilos (Tablas 15 y 27 y Figs. 10 y 11).

Estimaciones de captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo para algunas Cooperativas que explotan abulón en Baja California.

ENSENADA (dos temporadas)

No. promedio de equipos	18
Total de mareas/temporada	1,355
Total mareas/equipo	75
Capt./temp., prom. kg	97,042
Capt./equipo/día, 18 eqs.	1,260
C.E.D. kg	70
Captura/mes kg	9,450
Capt./temp., 10 meses	94,500

PRESIDENTE DIAZ ORDAZ (una temporada)

	13
	1,348
	104
	90,927
(13 equipos)	897
	69
	9,328
	93,288(*)

RAFAEL ORTEGA CRUZ
(sin información)

No. promedio de equipos	5
Total de mareas/temporada	
Total mareas/equipo	
Capt./temp., prom. kg	14,644
Capt./equipo/día, 5 eqs.	
C.E.D. kg	
Capt./mes kg	
Capt./temp., 10 meses	

BUZOS Y PESCADORES DE LA BAJA CALIFORNIA (una temporada)

	16
	2,174
	136
	261,226
(16 equipos)	1,648
	103
	22,412
	224,128(*)

LA PURISIMA (1 temporada)

No. promedio de equipos	22
Total de mareas/temporada	1,571
Total mareas/equipo	71
Capt./temp., prom. kg	174,126
Capt./equipo/día, 22 eqs.	2,222
C.E.D. kg	101
Captura/mes kg	15,776
Capt./temp., 10 meses	157,762(*)

BAHIA TORTUGAS (10 temporadas)

	19
	2,552
	134
	305,226
(22 equipos)	2,280
	120
	30,552
	305,520

(*) Los valores obtenidos de aquellas Cooperativas en las que se presenta información de una sola temporada, o parte de una segunda, deberán considerarse por separado hasta contar con un mayor acervo informativo.

EMANCIPACION (una temporada)

PESCADORES NACIONALES DE ABULON (10 temporadas)

No. promedio de equipos	16		27
Total mareas/temporada	1,709		2,894
Total mareas/equipo	107		107
Capt./temp., prom. kg	152,527		436,962
Capt./equipo/día, 16 eqs.	1,216	(27 equipos)	4,158
C.E.D. kg	76		154
Captura/mes kg	13,011.2		44,490
Capt./temp., 10 meses	130,112(*)		444,906

CALIFORNIA DE SAN IGNACIO (dos tempo- PROGRESO (dos temporadas)
radas)

No. promedio de equipos	39		22
Total mareas/temporada	6,092		5,449
Total mareas/equipo	156		248
Capt./temp., prom. kg	409,693		365,850
Capt./equipo/día, 39 eqs.	2,652	(22 equipos)	1,562
C.E.D. kg	68		71
Captura/mes kg	41,371.2		38,737.6
Capt./temp., 10 meses	413,712		387,376

LEYES DE REFORMA (sin información)

PUNTA ABREOJOS (nueve temporadas)

No. promedio de equipos			20
Total mareas/temporada			2,818
Total mareas/equipo			141
Capt./temp., prom. kg			276,405
Capt./equipo/día		(20 equipos)	1,960
C.E.D. kg			98
Captura/mes kg			27,636
Capt./temp., 10 meses			276,360

(*) Los valores obtenidos de aquellas Cooperativas en las que se presenta información de una sola temporada, o parte de una segunda, deberán considerarse por separado hasta contar con un mayor acervo informativo.

DISCUSION

Resulta interesante observar la variación del esfuerzo de pesca en la captura de abulón, considerando el calendario de trabajo a que está acostumbrado el pescador abulonero y cómo repercute esto en las capturas. Durante la temporada 1972/73 que excepcionalmente ocupó 16 meses de explotación, el promedio de C.E.D. mínima se encontró en marzo de 1972 y 1973, con 65 y 68 kilos respectivamente (Fig. 5). Durante la anterior temporada de veda (15 de enero a 15 de marzo), vigente todavía durante 1972/73, la primera quincena de marzo marca el final de temporada para la captura de langosta y el inicio de la temporada abulonera. Un considerable número de pescadores que habían estado explotando langosta se incorporan a la captura de abulón. La habilitación necesaria para este tipo de pesca, concentración del personal, estado del tiempo, ambientación de los buzos y en algunos casos la instalación del personal en los campos pesqueros, es motivo suficiente para que en dicho mes se obtenga la C.E.D. mínima de abulón; considerando también los meses de veda durante los cuales la mayoría de los buzos habían permanecido inactivos.

En octubre de 1972, una parte del personal de los equipos abuloneros pasa a la captura de langosta, por lo que la captura de abulón se reduce sensiblemente; considerando además que en ese mismo mes, las zonas II y parte de la III fueron azotadas por un huracán.

Todavía en noviembre la C.E.D. disminuye, recuperándose en diciembre para disminuir luego en enero de 1973, mes que marca el inicio de la temporada de veda, por lo que el pescador reduce sus actividades. No obstante, la explotación continúa durante los meses correspondientes a la veda, volviendo a descender la C.E.D. en marzo de 1973, indicador para inicio de actividades en la captura de abulón (veda anterior). Finalmente, al conocer el pescador las disposiciones para el cambio de veda de abulón a los meses de julio y agosto, se permite que la explotación continúe hasta junio de 1973, lográndose en dicho mes 79 kilos como promedio general de C.E.D. La temporada 1973/74 se inicia con un promedio general de C.E.D. de 83 kilos durante septiembre de 1973, aumentando luego hasta enero de 1974, donde se encuentra el promedio máximo, 102 kilos como C.E.D. En 1972/73, 203 equipos realizaron un total de 30,309 mareas aproximadamente, para explotar 2,935 ton de abulón, con un promedio de C.E.D. en 87 kilos. En 1973/74, con 10 meses de captura, 216 equipos realizaron aproximadamente 23,937 mareas para explotar 2,166 ton, con 91 kilos como C.E.D. El promedio mensual de mareas en 1972/73 fue de 1,894 y en 1973/74 aumentó a 2,394. En 1972/73, el aumento del esfuerzo produce efectos similares en la captura, con disminución del valor promedio de C.E.D., medida relativa de la abundancia del recurso. En comparación con la temporada 1973/74 donde la disminución del esfuerzo aplicado ocasiona bajas en la captura y aumento de la C.E.D., resultado del salvable efecto logrado con las primeras experiencias en establecer cuotas máxi-

mas a las capturas de abulón de cada Cooperativa. Por otra parte, la continuidad con el programa de toma de muestras de la captura comercial de abulón el cual necesariamente debe ser consolidado en todos sus aspectos, ha permitido obtener los primeros datos básicos sobre la composición de las capturas, para que pueda ser posible discutir en forma preliminar el estado que guarda la población de abulón por zona y en general, así como la reglamentación que deba ser aplicada para la administración de este recurso en las próximas temporadas de captura.

CONCLUSIONES

1. Durante la temporada 1972/73 (16 meses), el promedio general de captura por equipo, por día (C.E.D.) fue de 87 kilos, en un total de nueve Cooperativas. En la temporada 1973/74 (10 meses), el promedio general de C.E.D. fue de 91 kilos, en un total de 10 Cooperativas; pero si se comparan diez meses de explotación (septiembre a junio), en ambas temporadas el promedio general resultante difiere solamente en dos kilos; diríase que la variación de captura por esfuerzo no es drástica en las dos temporadas estudiadas.
2. Tomando en cuenta las fluctuaciones observadas y el nivel de captura de cada Cooperativa, es conveniente de momento no incrementar el número de unidades de pesca, mientras no se establezca de manera aproximada las relaciones entre captura, población y medio ambiente.
3. La captura límite de abulón asignada a cada Cooperativa, junto con la observancia estricta de la talla mínima legal establecida para las especies de abulón en la longitud de su concha, que en la realidad resulta prácticamente imposible verificarlo, en virtud de que el abulón es entregado sin concha, evitarán los efectos negativos en las existencias de abulón en las áreas de las Cooperativas que explotan este recurso. Desde luego que esta observancia tal como se indica, traerá consecuencias incómodas para la pesquería; pero eso es, sencillamente, la realidad del procedimiento seguido por otros países que también explotan este recurso.

LITERATURA CITADA

Andrade-Patrón, M.L.

- 1971 Historia de la pesquería de abulón en Baja California.
En "Avance Cooperativo" No. 13, mayo 1971.

Guzmán-del Prío, S.A. y M. Ortiz-Quintanilla.

- 1972 Descripción y diagnóstico de la pesquería de abulón.
Progr. Invest. y Fom. Pesq. Méx/PNUD/FAO. INP.

Guzmán-del Prío, S. A., M. Ortiz-Quintanilla y V. Marín Aceves.

- 1973 La Explotación de abulón en la temporada 1972-73. Primeros análisis sobre la composición de su captura.
INP/SI: i7.

Lluch-Belda D., S.A. Guzmán del Prío, V. Marín-Aceves y M. Ortiz-Quintanilla.

- 1973 La pesquería de abulón en Baja California. Un análisis de su desarrollo y perspectivas futuras. INP/SI: i6.

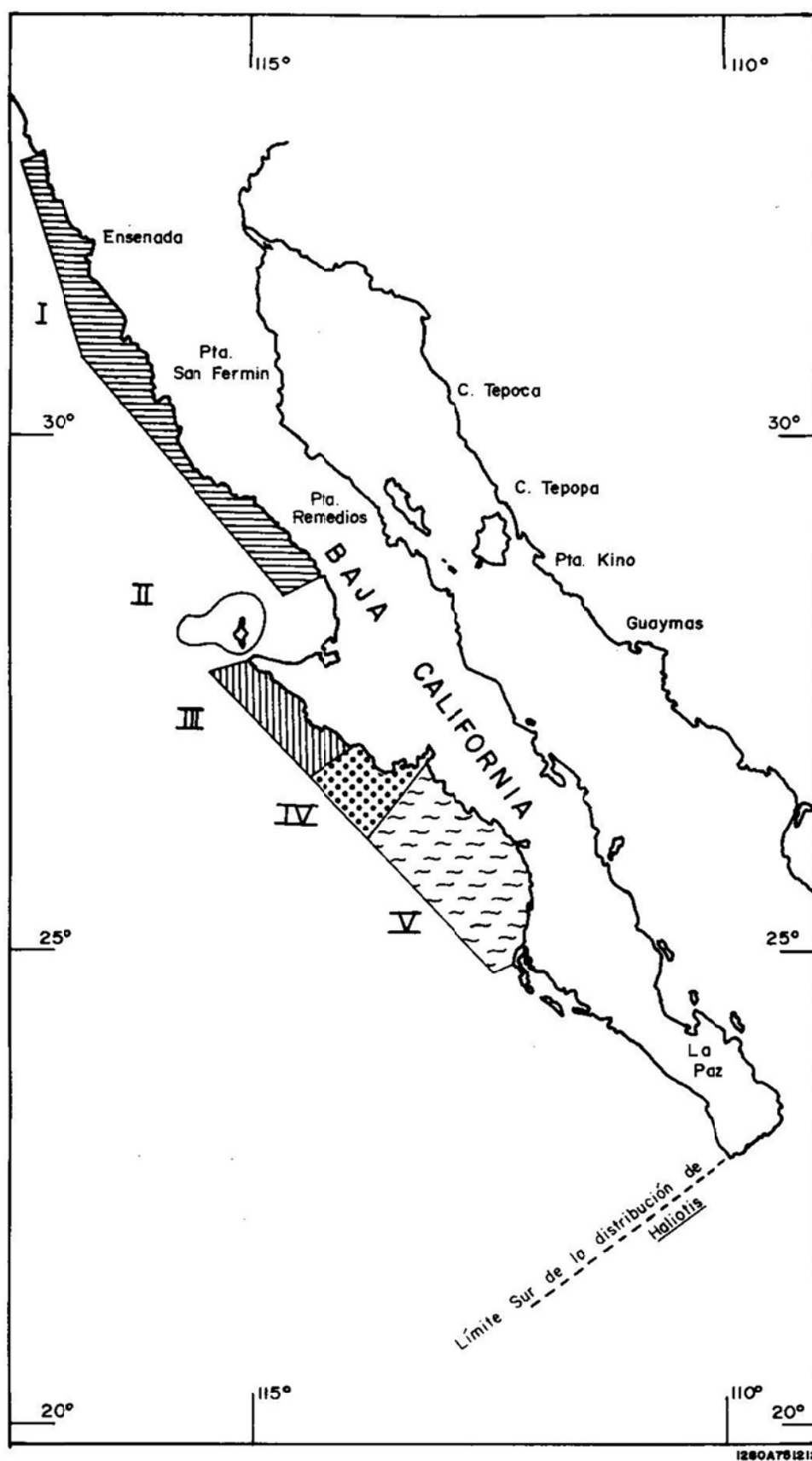


FIG. 1 AREA DE DISTRIBUCION NATURAL Y ZONIFICACION DE ESTUDIO, PARA LA POBLACION DE ABULON.

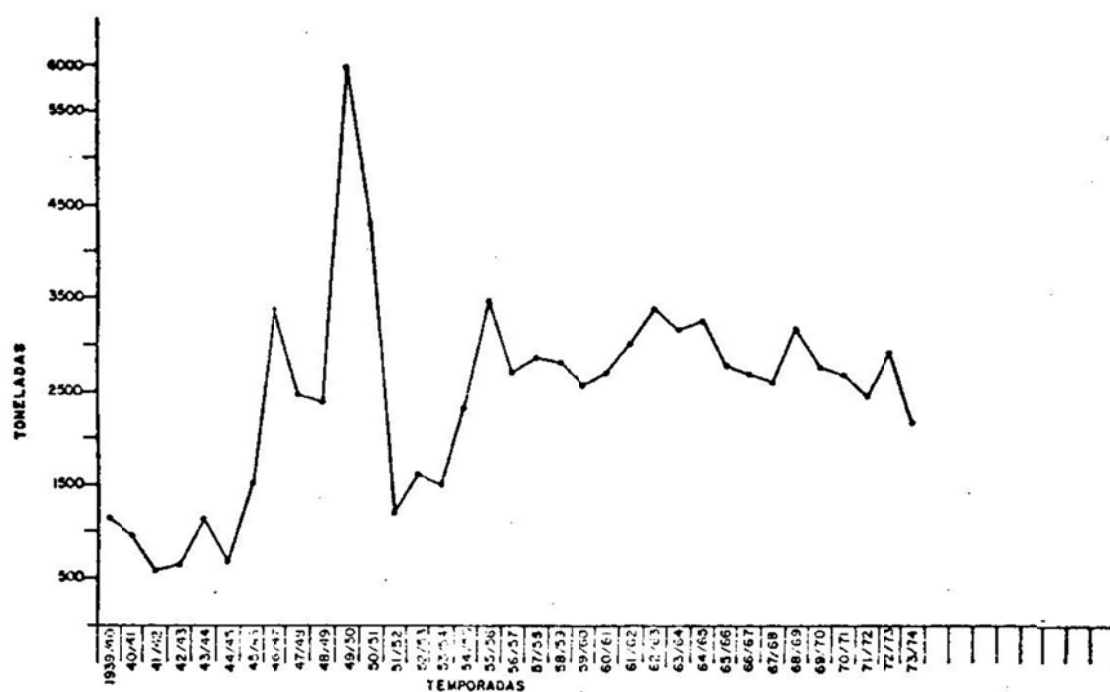


Fig. 2 EXPLOTACION ABULONERA EN BAJA CALIFORNIA DURANTE LAS TEMPORADAS: 1939/1940 A 1973/1974.

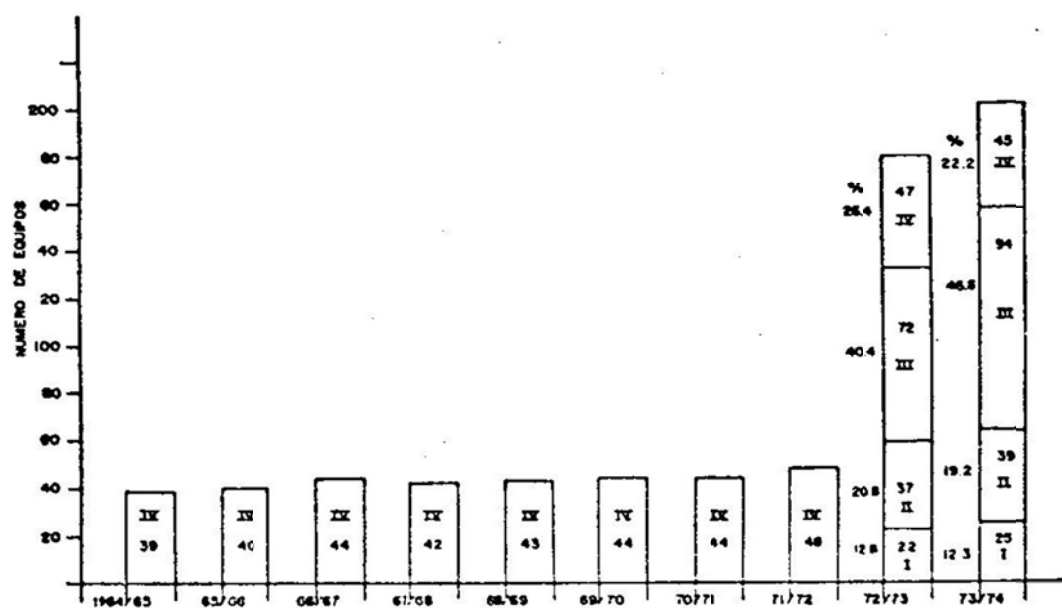


Fig. 3 NUMERO DE EQUIPOS ABULONEROS DE CUATRO ZONAS GEOGRAFICAS (I a IV), DURANTE LAS TEMPORADAS 1972/73 a 1973/74. COMPARACION DE LA ZONA II DURANTE 1964/65 a 1973/74.

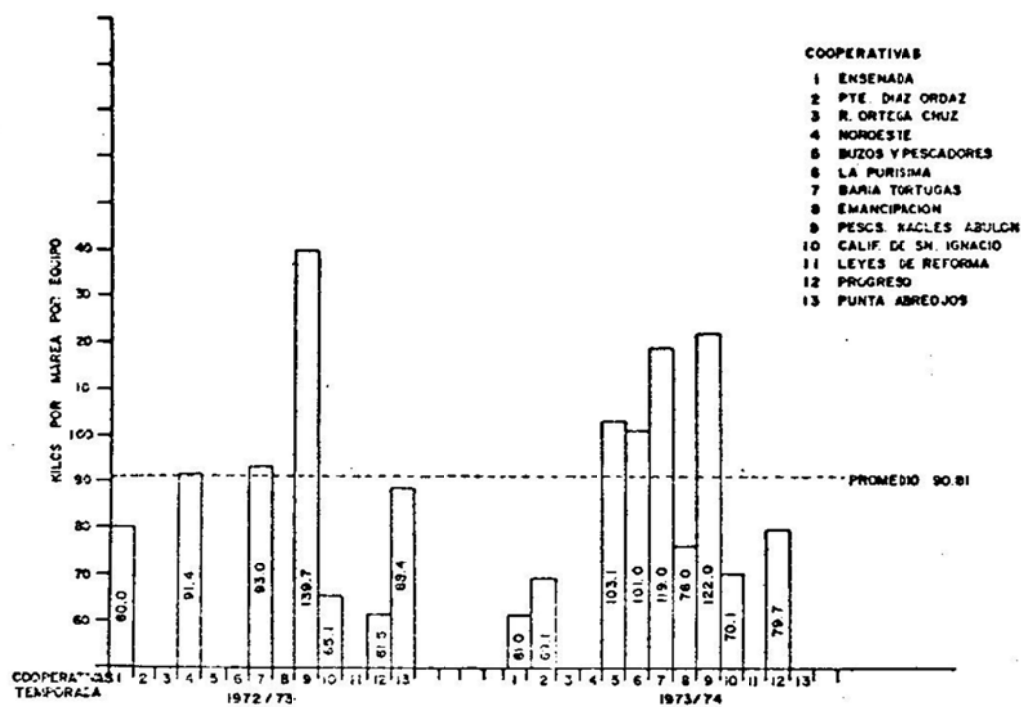


Fig. 4 PROMEDIO DE CAPTURA POR VIAJE O MAREA; POR EQUIPO ABULONERO, POR SOC. COOPERATIVA DURANTE LAS TEMPORADAS 1972/73; 1973/74

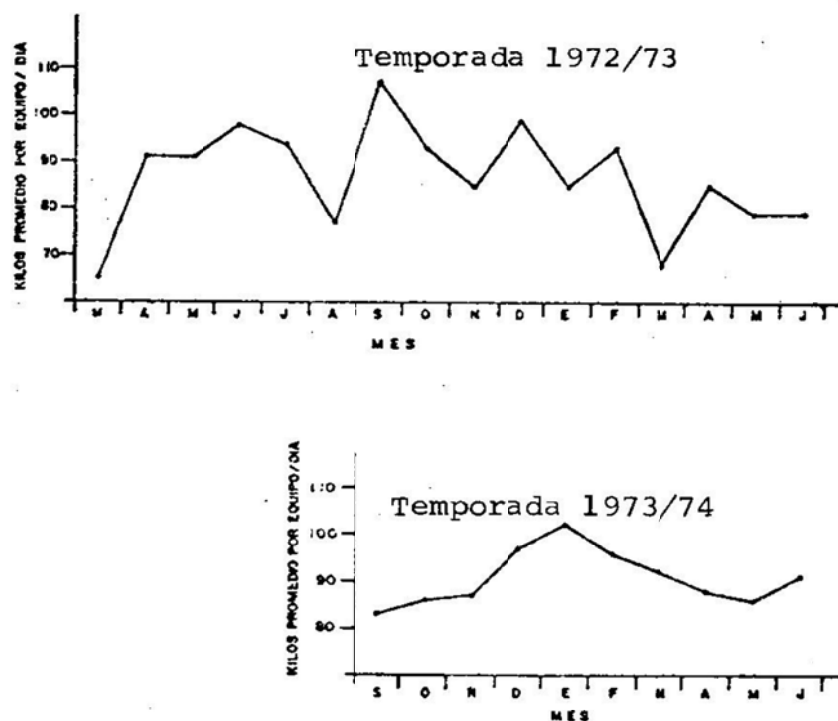


Fig. 5 CAPTURA PROMEDIO GENERAL MENSUAL DE ABULON POR MAREA, POR EQUIPO DURANTE LAS TEMPORADAS ABULONERAS: 1972/73; 1973/74

PESCADORES NACIONALES DE ABULON

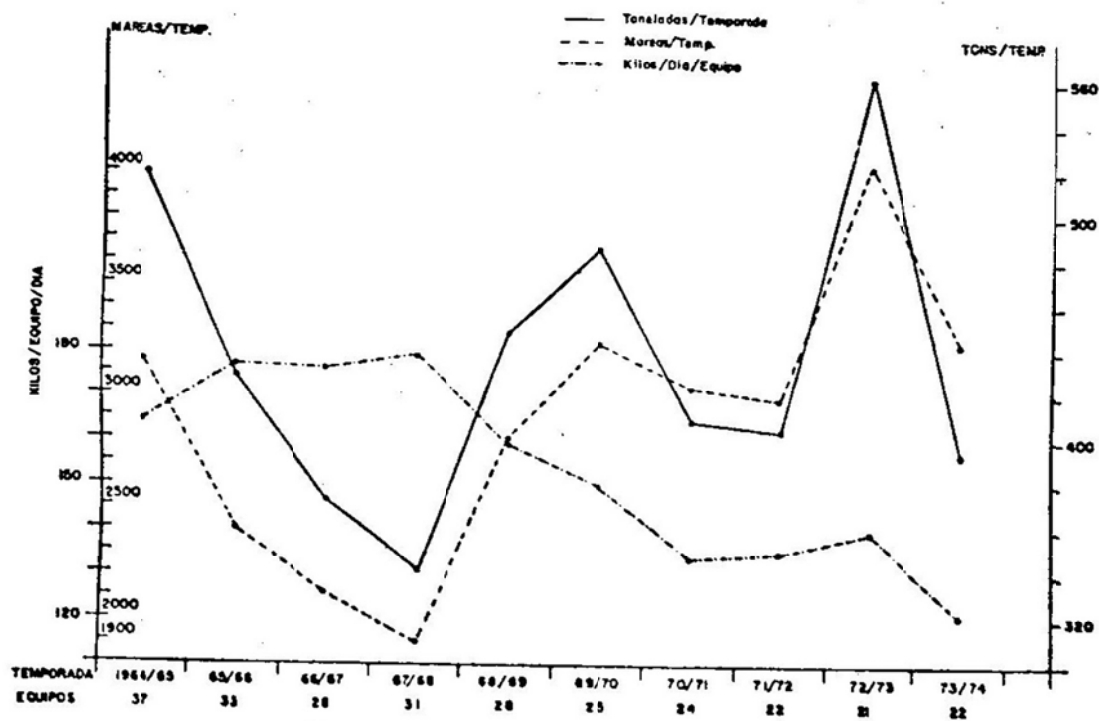


FIG. 6 CAPTURA TOTAL, MAREAS EFECTUACAS Y CAPTURA DIARIA PROMEDIO POR EQUIPO DURANTE LAS TEMPORADAS 1964/65-1973/74

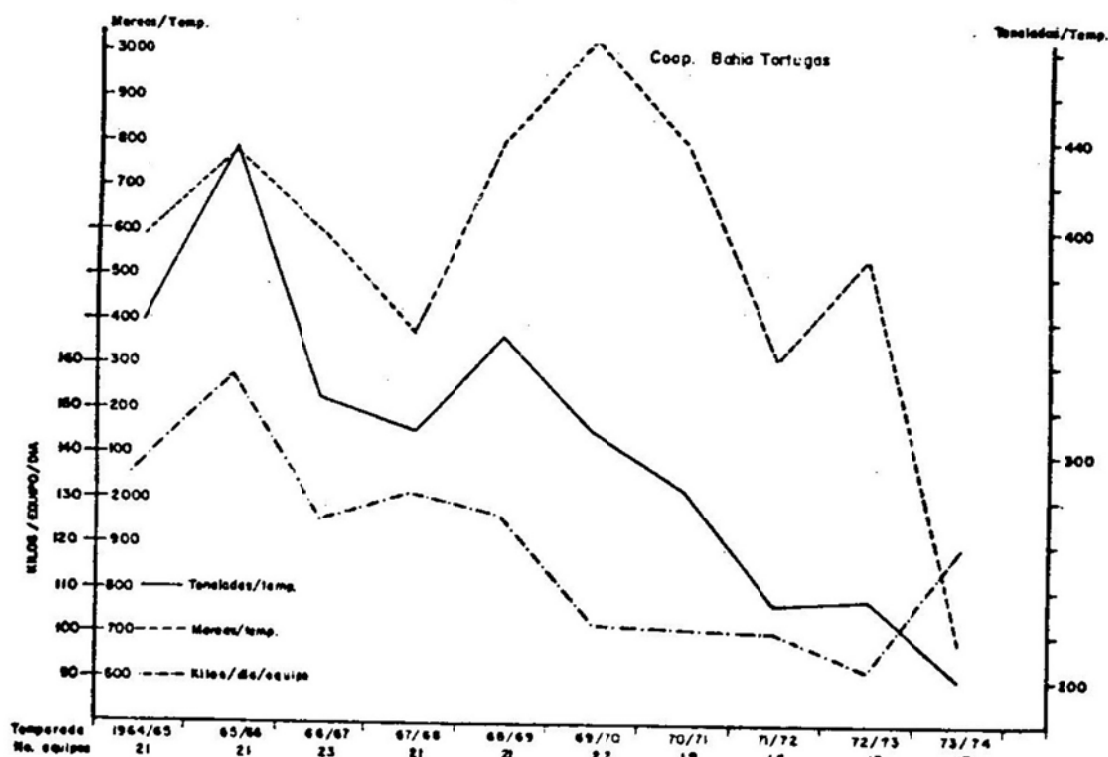


Fig. 7 Captura total, mareas efectuadas y captura diaria promedio por equipo durante diez temporadas 1964/65 a 1973/74.

Cooperativa Progreso

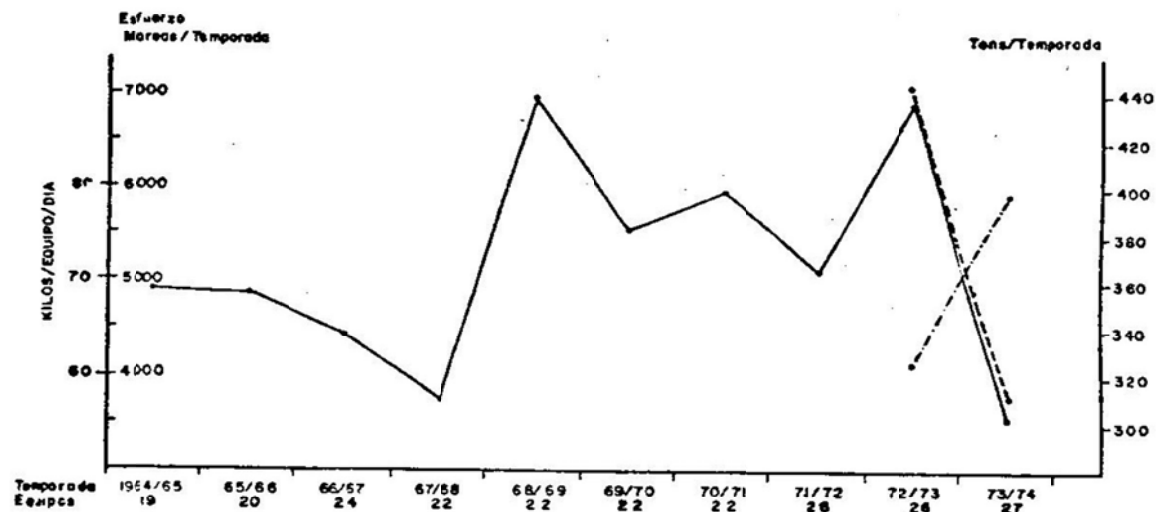


Fig 8 Captura total, mareas efectuadas, captura diaria promedio por equipo durante las temporadas 1972/73, 1973/74.

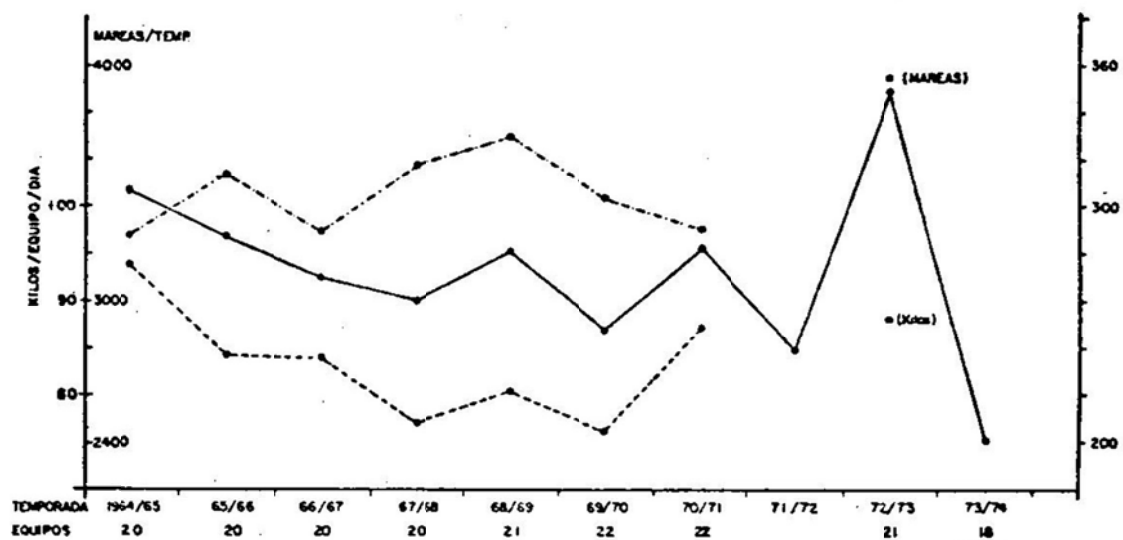


Fig. 9 CAPTURA TOTAL, MAREAS EFECTUADAS Y CAPTURA DIARIA PROMEDIO POR EQUIPO DURANTE LAS TEMPORADAS ABULONERAS 1964/65 A 1973/74.

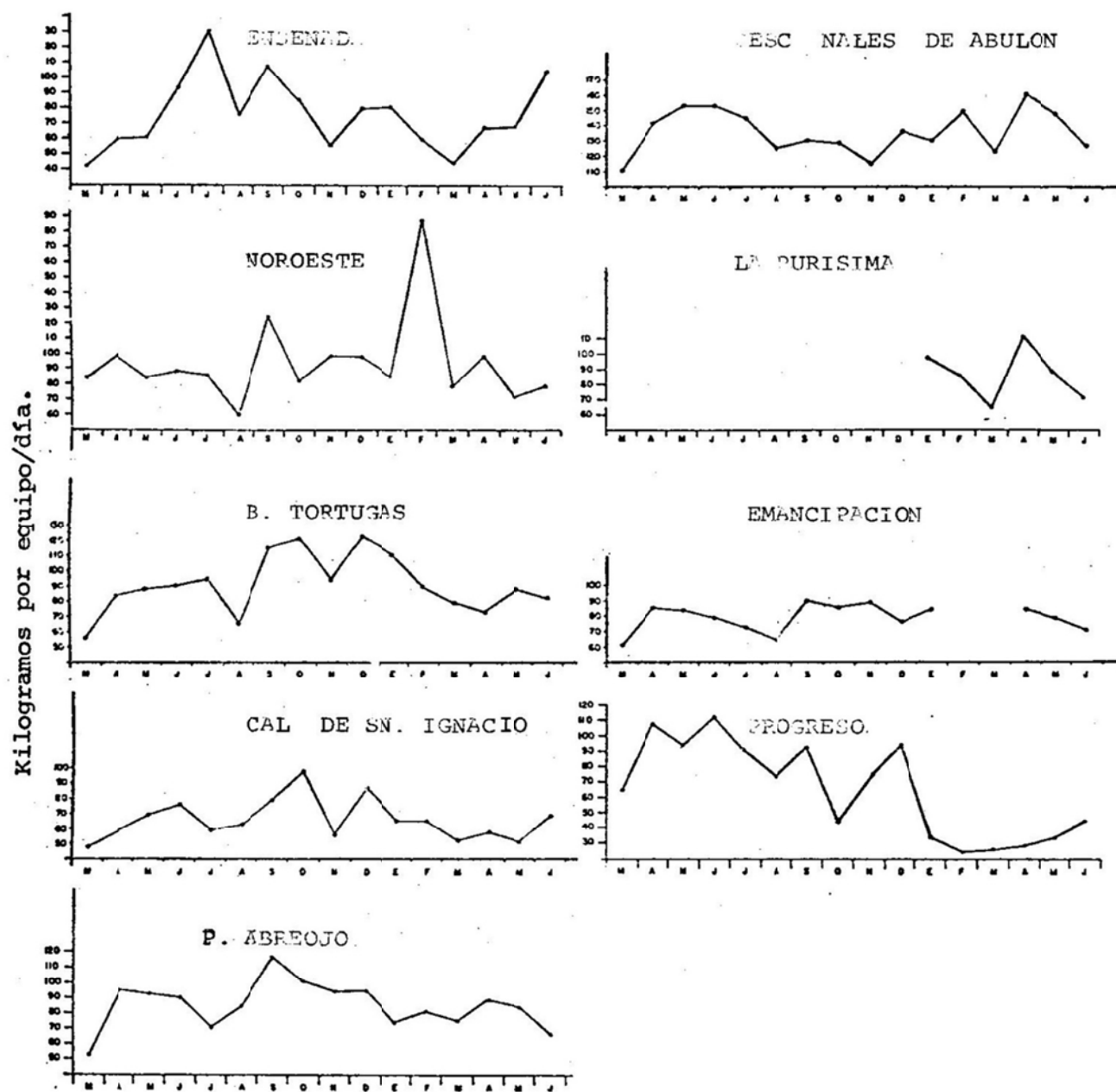


Fig. 10 Captura promedio de abulón por equipo/día durante la temporada 1972-73.

kilogramos por equipo/día.

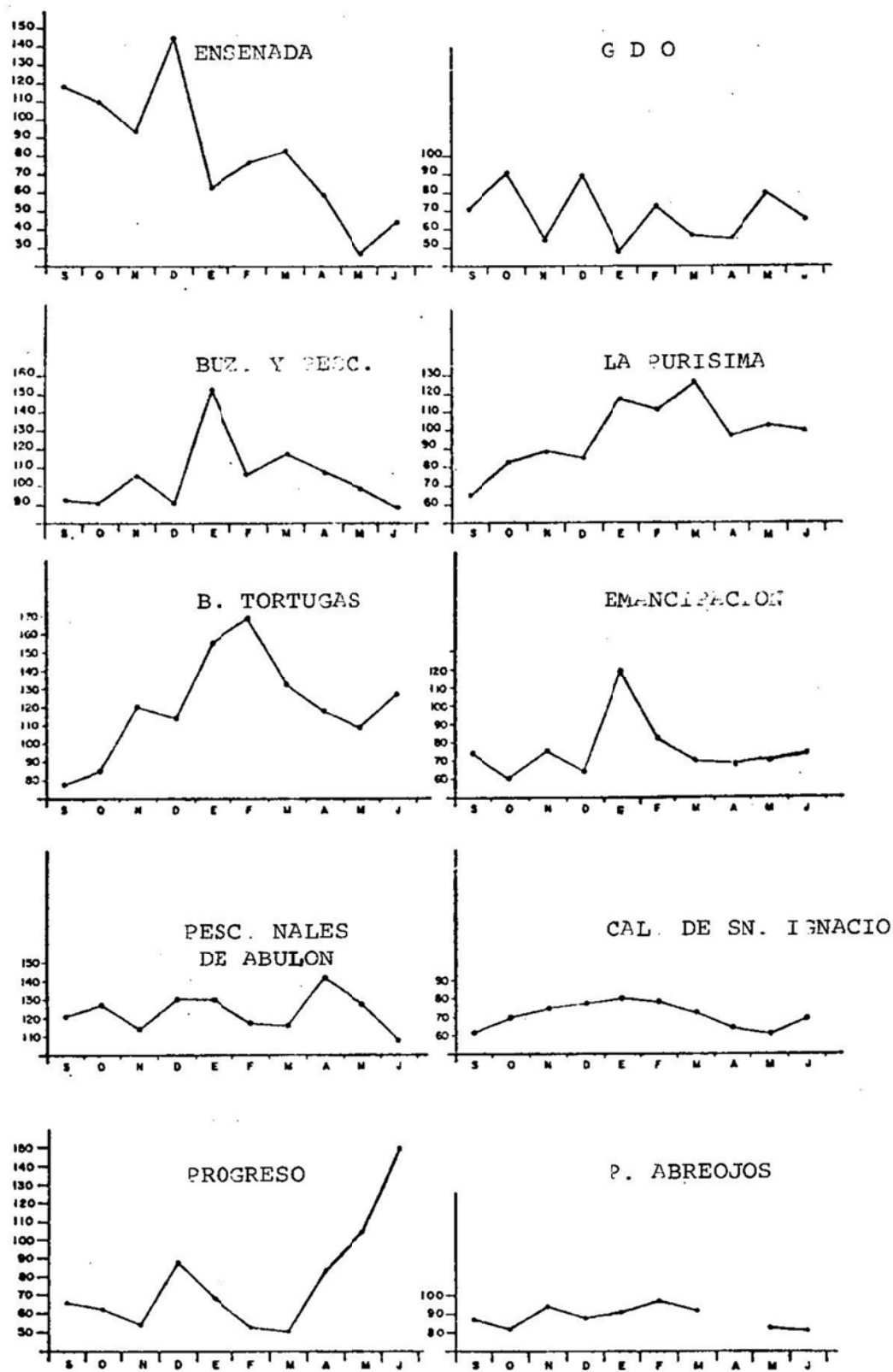


Fig. 11 Captura promedio de abulón por equipo/día durante la temporada 1973-74.

Estadísticas de captura, esfuerzo y captura/esfuerzo de abulón por temporada y Cooperativa.

TABLA No 1

COOPERATIVA ENSENADA.

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1972/73	123,014	17	1,539	79.9
1973/74	71,071	19	1,172	60.6
SUMAS:	194,085	36	2,711	140.5
PROM.	97,042.5	18	1,355	70.2

TABLA No.2

COOP. PTE. G. DIAZ ORDAZ

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1972/73	88,715			
1973/74	93,139	13	1,348	69.1
SUMAS:	181,854			
PROM.	90,927			

TABLA No.3

COOP. RAFAEL ORTEGA CRUZ

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1972/73	17,319	5		
1973/74	11,969	6		
SUMAS:	29,288	11		
PROM.:	14,644	5		

TABLA No.4

COOP. NOROESTE

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1972/73	127,566	7	1,395	91.4
1973/74	(fusionada con la Coop. Buzos y Pescadores)			

Estadísticas de captura, esfuerzo y captura/esfuerzo de abulón por temporada y Cooperativa. (Cont.)

COOP. BUZOS Y PESCADORES DE LA B. C.

TABLA No 5

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1972/73	170,778	9		
1973/74	224,106	17	2,174	103.1
SUMAS:	394,884	26		
PROM.:	197,442	13		

TABLA No.6

COOP. LA PURISIMA

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1972/73	189,643			
1973/74	158,610	22	1,571	100.9
SUMAS:	348,253			
PROM.:	174,126			

TABLA No.7

COOP. BAHIA TORTUGAS

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1964/65	359,183	21	2,594	138.4
1965/66	437,857	21	2,789	157.0
1966/67	326,138	23	2,595	126.0
1967/68	311,161	21	2,372	131.2
1968/69	354,389	21	2,807	126.2
1969/70	309,078	22	3,028	102.1
1970/71	273,055	19	2,797	97.6
1970/71 (b.mar)	11,795			
1971/72	233,460	16	2,315	100.8
1972/73	235,533	13	2,538	92.8
1973/74	200,614	13	1,688	118.8
SUMAS:	3'052,263	190	25,523	1190.9 = 119.1
PROM.:	305,226	19	2,552	119.6

Estadísticas de captura, esfuerzo y captura/esfuerzo de abulón por temporada y Cooperativa. (Cont.)

COOP. EMANCIPACION

TABLA No 8

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1972/73	175,130	14		
1973/74	129,925	17	1,709	76.0
SUMAS:	305,055	31		
PROM.:	152,527	16		

TABLA No.9

COOP. PESCADORES NALES. DE ABULON

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1964/65	519,835	37	3,158	164.6
1965/66	428,334	33	2,412	177.6
1966/67	373,535	28	2,121	176.1
1967/68	342,435	31	1,906	180.0
1968/69	448,731	28	2,811	159.6
1969/70	486,974	25	3,238	150.4
1970/71	409,213	24	3,043	134.5
1971/72	404,362	22	2,986	135.4
1972/73	562,599	21	4,026	139.7
1973/74	393,601	22	3,236	121.6
SUMAS:	4'369,619	271	28,937	1539.23
PROM.:	436,962	27	2,894	154.0

Estadísticas de captura, esfuerzo y captura/esfuerzo de abulón por temporada y Cooperativa. (Cont.)

COOP. CALIFORNIA DE SAN IGNACIO

TABLA No 10

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1972/73	458,639	37	7,040	65.1
1973/74	360,747	42	5,144	70.1
SUMAS:	819,386	79	12,184	
PROM.:	409,693	39	6,092	67.6

TABLA No. 11

COOP. LEYES DE REFORMA

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1972/73	--	--	--	--
1973/74	--	--	--	--
1974/75	(inicia actividades en sept. de 1974, temp. 1974/75)			

TABLA No.12

COOP. PROGRESO

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1960/61	309,765	16		
1961/62	346,348	17		
1962/63	393,649	18		
1963/64	390,507	19		
1964/65	356,152	19		
1965/66	355,846	20		
1966/67	336,397	24		
1967/68	309,288	22		
1968/69	438,720	22		
1969/70	382,524	22		
1970/71	399,110	22		
1971/72	364,262	26		
1972/73	437,045	26	7,106	61.5
1973/74	302,289	27	3,793	79.7
SUMAS:	5'121,902	300	10,899	
PROM.:	365,850	22	5,449	70.6

Estadísticas de captura, esfuerzo y captura/esfuerzo de abulón por temporada y Cooperativa. (Cont.)

COCOP. PUNTA ABREOJOS

TABLA No 13

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1964/65	306,515	20	3,148	97.4
1965/66	287,253	20	2,770	103.7
1966/67	270,174	20	2,762	97.8
1967/68	260,098	20	2,488	104.5
1968/69	281,751	21	2,619	107.6
1969/70	247,826	22	2,452	101.1
1970/71	283,022	22	2,893	97.8
1971/72	239,238	22		
1972/73	349,546	21	3,955	88.4
1973/74	201,464	18		
SUMAS:	2'726,887	206		
SUMAS: (8 temps.):	2'286,185	166	23,087	798.3
PROM.:	285,773	21	2,886	99.8

TABLA No.14

COCOP. LAGUNA DE SAN IGNACIO

Temporada	Captura (Kg)	Total de equipos	Esfuerzo (No. de mareas)	Kilos/día/equipo C/E
1973/74	18,678			

TABLA No.15 Captura promedio de abulón desconchado en kilogramos por equipo, por día y por Sociedad Cooperativa, durante las temporadas 1972/73 y 1973/74.

Año	Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	PROMED GRAL.
1972	M	42			84			56	61	111	48		65	53	65
	A	60			99			84	85	141	58		108	95	91
	M	61			85			88	84	153	69		94	93	91
	J	94			89			91	79	153	75		113	90	98
	J	131			86			95	73	145	59		90	71	94
	A	76			60			66	65	125	62		74	85	77
	S	108			124			115	90	130	78		93	117	107
	O	86			82			121	86	128	97		45	101	93
	N	56			99			95	89	115	56		73	94	85
	D	80			98			123	76	136	87		94	95	99
	E	81			85	98		111	84	130	65		34	74	85
	F	60			188	87	90			149	65		25	81	93
1973	M	45			79	65	79			123	52		26	75	68
	A	67			99	112	73	84	160	57			29	89	85
	M	68			72	89	88	78	148	51			34	84	79
	J	105			79	72	82	71	126	68			45	67	79
															X 87
1974	S	119	71		-	92	65	78	74	121	61	-	65	87	83
	O	110	90		-	91	82	85	60	127	69	-	62	82	86
	N	93	55		-	106	89	120	75	114	75	-	54	94	87
	D	145	88		-	90	85	114	64	130	77	-	88	88	97
	E	63	48		-	152	117	155	119	130	80	-	69	91	102
	F	76	72		-	106	111	168	82	117	78	-	53	97	96
	M	83	56		-	118	127	133	70	116	73	-	51	92	92
	A	59	54		-	108	97	118	68	142	64	-	85		88
	M	27	79		-	99	103	109	70	128	61	-	105	83	86
	J	44	66		-	89	100	127	73	108	69	-	150	81	91
															X 91
															X 91

- 1.- Coop. Ensenada 2.- Pte. Díaz Ordaz 3.- Rafael O. Cruz
 4.- Noroeste 5.- Buzos y Pescadores 6.- La Purísima
 7.- Bahía Tortugas 8.- Emancipación 9.- Pescs. Nales. de Abulón
 10.- Calif. de San Ignacio 11.- Leyes de Reforma 12.- Progreso
 13.- Punta Abreojos.

TABLA No.16 Captura mensual y promedio de abulón por viaje (marea) y por Cooperativa. Temporadas 1972/73 y 1973/74.

Temporada 1972/73							
SOC. COOPERATIVA	Mes	Año	Captura (Kg)	No. de mareas	Kg/día/eq. C/E		
Ensenada	M	1972	755	18	41.9		
	A		9,494	159	59.7		
	M		10,601	174	60.9		
	J		13,576	145	93.6		
	J		22,894	175	130.8		
	A		4,166	55	75.7		
	S		2,702	25	108.1		
	O		7,435	86	86.4		
	N		2,465	44	56.0		
	D		6,733	84	80.1		
	E	1973	2,583	32	80.7		
	F		4,358	72	60.5		
	M		494	11	44.9		
	A		10,599	159	66.6		
	M		13,746	201	68.4		
	J		10,413	99	105.2		
	Veda						
	1973/74		S		597	5	119.4
			O		4,738	43	110.2
N			3,639	39	93.3		
D			4,055	28	144.8		
E		1974	3,292	52	63.3		
F			10,374	137	75.7		
M			14,429	173	83.4		
A			14,529	244	59.5		
M			7,267	267	27.2		
J			8,151	184	44.3		
Veda							

Tabla No. 17 Captura mensual y promedio de abulón por viaje (marea) y por cooperativa. Temporadas 1972/73 y 1973/74 (Cont.)

Temporada
1972/73

SOC. COOPERATIVA	Mes	Año	Captura (Kg)	No. de mareas	Kg/día/eq. C/E
Pte. G. Díaz Ordáz	M	1972	--	--	--
	A		1,413		
	M		4,806		
	J		4,131		
	J		5,654		
	A		682		
	S		3,271		
	O		907		
	N		--		
	D		--		
	E	1973	660		
	F		13,223		
	M		4,035		
	A		20,673		
	M		18,204		
	J		11,056		
	Veda				
1973/74	S		16,503	231	71.4
	O		17,782	198	89.8
	N		6,802	124	54.8
	D		8,143	92	88.5
	E	1974	6,989	146	47.8
	F		10,161	142	71.5
	M		4,847	86	56.3
	A		5,354	99	54.1
	M		8,473	107	79.2
	J		8,085	123	65.7
	Veda				

Tabla No.18 Captura mensual y promedio de abulón por viaje (marea) y por cooperativa. Temporadas 1972/73 y 1973/74 (Cont.)

Temporada
1972/73

SOC. COOPERATIVA	Mes	Año	Captura (Kg)	No. de mareas	Zg/día/eq. C/E
Rafael O. Cruz	M	1972	--		
	A		--		
	M		2,432		
	J		3,917		
	J		4,792		
	A		1,788		
	S		2,764		
	O	1973	--		
	N		--		
	D		--		
	E		--		
	F		--		
	M		--		
	A		--		
	M	--			
	J	1,627			
	Veda				
1973/74	S		--		
	O		--		
	N		--		
	D		--		
	E		--		
	F		--		
	M		--		
	A		--		
	M		--		
	J	11,969			
	Veda				

Tabla No. 19 Captura mensual y promedio de abulón por viaje (marea) y por cooperativa. Temporadas 1972/73 y 1973/74 (Cont.)

Temporada

1972/73

SOC. COOPERATIVA	Mes	Año	Captura (Kg)	No. de mareas	Kg/día/eq. C/E
Noroeste	M	1972	5,542	66	83.9
	A		12,018	121	99.3
	M		12,397	146	84.9
	J		16,020	180	89.0
	J		12,975	150	86.5
	A		2,986	50	59.7
	S		13,225	107	123.6
	O		2,055	25	82.2
	N		596	6	99.3
	D		2,941	30	98.0
	E	1973	6,067	71	85.4
	F		6,412	34	188.6
	M		3,459	44	78.6
	A		14,607	148	98.7
	M		9,183	127	72.3
	J		7,083	90	78.7
	Veda				

1973/74

(fusionada desde junio de 1973 a la Soc. Coop. Buzos y Pescadores de la Baja California).

Tabla No. 20 Captura mensual y promedio de abulón por viaje (marea) y por cooperativa. Temporadas 1972/73 y 1973/74 (Cont.)

Temporada
1972/73

SOC. COOPERATIVA	Mes	Año	Captura (Kg)	No. de mareas	Kg/día/eq. C/E
Buzos y Pescadores de la B. Cfa.	M	1972	4,557		
	A		17,329		
	M		16,514		
	J		19,517		
	J		12,505		
	A		3,854		
	S		17,942		
	O	1973	12,850		
	N		8,734		
	D		9,114		
	E		4,672		
	F		7,736		
	M		4,970		
	A		16,518		
	M		10,303		
	J		3,663		
<u>Veda</u>					
1973/74	S		19,091	208	91.8
	O		26,240	287	91.4
	N		23,594	223	105.8
	D		9,965	111	89.8
	E	1974	19,009	125	152.1
	F		24,784	233	106.4
	M		30,264	256	118.2
	A		18,419	171	107.7
	M		26,621	268	99.3
	J		26,118	292	89.4
<u>Veda</u>					

Tabla No. 21 Captura mensual y promedio de abulón por viaje (marea) y por cooperativa. Temporadas 1972/73 y 1973/74 (Cont.)

Temporada
1972/73

SOC. COOPERATIVA	Mes	Año	Captura (Kg)	No. de mareas	Kg/día/eq. C/E	
La Purísima	M	1972	4,807			
	A		17,882			
	M		21,285			
	J		31,586			
	J		24,511			
	A		8,904			
	S		10,740			
	O		6,436			
	N		3,996			
	D		6,118			
	E	1973	6,100	62	98.4	
	F		6,670	77	86.6	
	M		2,130	33	64.5	
	A		13,941	125	111.5	
	M		15,206	170	89.4	
	J		9,731	135	72.1	
	Veda					
	1973/74		S	1974	5,205	80
		O	7,535		92	81.9
N		9,982	112		89.1	
D		6,065	71		85.4	
E		11,002	94		117.0	
F		11,223	101		111.1	
M		24,427	193		126.5	
A		19,432	201		96.7	
M		27,614	267		103.4	
J		36,125	360		100.3	
Veda						

Tabla No. 22 Captura mensual y promedio de abulón por viaje (marea) y por cooperativa. Temporadas 1972/73 y 1973/74 (Cont.)

Temporada:

1972/73

SOC. COOPERATIVA	Mes	Año	Captura (Kg)	No. de mareas	Kg/día/eq. C/E
Bahía Tortugas	M	1972	4,309	77	56.0
	A		20,782	246	84.5
	M		18,478	210	88.0
	J		24,469	270	90.6
	J		25,286	265	95.4
	A		7,239	109	66.4
	S		21,092	183	115.2
	O		11,624	96	121.1
	N		13,631	143	95.3
	D		22,090	179	123.4
	E	1973	15,221	137	111.1
	F		11,093	123	90.2
	M		4,671	59	79.2
	A		10,942	149	73.4
	M		12,594	143	88.1
	J		12,012	147	81.7
	Veda				
1973/74	S	1974	12,955	165	78.5
	O		14,443	169	85.4
	N		23,461	196	119.7
	D		13,218	116	113.9
	E		17,964	116	154.8
	F		21,903	130	168.5
	M		20,769	156	133.1
	A		24,794	210	118.1
	M		21,316	195	109.3
	J		29,791	235	126.7
	Veda				

Tabla No. 23 Captura mensual y promedio de abulón por viaje (marea) y por cooperativa. Temporadas 1972/73 y 1973/74 (Cont.)

Temporada:

1972/73

SCC. COOPERATIVA	Mes	Año	Captura (Kg)	No. de mareas	Kg/día/eq. C/E
Emancipación	M	1972	5,041	83	60.7
	A		14,458	169	85.5
	M		16,144	193	83.6
	J		24,263	307	79.0
	J		13,122	180	72.9
	A		6,129	94	65.2
	S		9,469	105	90.2
	O		7,590	88	86.2
	N		7,843	88	89.1
	D		10,207	134	76.2
	E	1973	10,110	121	83.5
	F		6,364		
	M		2,507		
	A		8,978	107	83.9
	M		19,562	252	77.6
	J		13,343	189	70.6
	Veda				
1973/74	S		11,825	160	73.9
	O		8,474	141	60.1
	N		15,533	206	75.4
	D		10,529	163	64.6
	E	1974	20,508	173	118.5
	F		15,099	184	82.1
	M		10,194	146	69.8
	A		9,532	141	67.6
	M		13,469	193	69.8
	J		14,762	202	73.1
	Veda				

Tabla No.24 Captura mensual y promedio de abulón por viaje (marea) y por cooperativa. Temporadas 1972/73 y 1973/74 (Cont.)

Temporada:

1972/73

SOC. COOPERATIVA	Mes	Año	Captura (Kg)	No. de mareas	Kg/día/ec. C/E
Pescadores Nacionales de Abulón.	M	1972	669	6	111.5
	A		41,479	294	141.1
	M		56,238	367	153.2
	J		67,646	442	153.0
	J		43,334	299	144.9
	A		38,985	311	125.3
	S		22,530	173	130.2
	O		16,532	129	128.1
	N		25,124	219	114.7
	D		28,035	206	136.1
	E	1973	29,923	230	130.1
	F		23,162	155	149.4
	M		27,010	219	123.3
	A		44,278	277	159.8
	M		63,728	429	148.5
	J		33,926	270	125.6
	Veda				
1973/74	S		36,878	305	120.9
	O		44,083	348	126.7
	N		30,673	270	113.6
	D		27,105	209	129.7
	E	1974	26,860	206	130.4
	F		21,663	185	117.1
	M		30,045	260	115.5
	A		43,616	308	141.6
	M		53,177	416	127.8
	J		46,954	435	107.9
	Veda				
	J		32,547	294	110.7

Tabla No. 25 Captura mensual y promedio de abulón por viaje (marea) y por cooperativa. Temporadas 1972/73 y 1973/74 (Cont.)

Temporada:

1972/73

SOC. COOPERATIVA	Mes	Año	Captura (Kg)	No. de mareas	Kg/día/eq. C/E
California de San Ignacio.	M	1972	8,686	181	48.0
	A		32,701	563	58.1
	M		43,834	633	69.2
	J		52,602	705	74.6
	J		30,291	513	59.1
	A		19,584	317	61.8
	S		29,544	377	78.3
	O		26,881	278	96.7
	N		24,485	438	56.0
	D		28,775	330	87.2
	E	1973	17,629	272	64.8
	F		22,573	348	64.9
	M		15,842	307	51.6
	A		34,372	602	57.1
	M		28,323	551	51.4
	J		42,517	625	68.0
	Veda				
1973/74	S	1974	25,129	409	61.4
	O		19,418	282	68.8
	N		37,183	499	74.5
	D		26,506	346	76.6
	E		35,154	441	79.7
	F		46,032	590	78.0
	M		43,566	600	72.6
	A		39,134	608	64.4
	M		43,096	711	60.6
	J		45,529	658	69.2
	Veda				

Tabla No.26 Captura mensual y promedio de abulón por viaje (marea) y por cooperativa. Temporadas 1972/73 y 1973/74 (Cont.)

Temporada:

1972/73

SOC. COOPERATIVA	Mes	Año	Captura (Kg)	No. de mareas	Kg/día/eq. C/E
Progreso	M	1972	6,288	96	65.5
	A		60,546	560	108.1
	M		42,520	451	94.3
	J		71,190	632	112.6
	J		34,489	383	90.0
	A		7,595	102	74.5
	S		38,298	412	92.9
	O	1973	14,924	332	44.9
	N		13,116	179	73.3
	D		32,541	347	93.8
	E		18,415	534	34.5
	F		9,960	400	25.0
	M		11,069	426	26.0
	A		24,449	844	29.0
	M		35,972	1062	33.8
	J		15,673	346	45.3
Veda					

1973/74

S		28,098	430	65.3
O		17,146	278	61.6
N		17,696	327	54.1
D		11,670	132	88.4
E	1974	24,712	357	69.2
F		23,778	447	53.2
M		23,514	464	50.6
A		32,432	380	85.3
M		54,146	518	104.5
J		69,097	460	150.2
<u>Veda</u>				

Tabla No.27 Captura mensual y promedio de abulón por viaje (marea) y por cooperativa. Temporadas 1972/73 y 1973/74 (Cont.)

Temporada:

1972/73

SOC. COOPERATIVA	Mes	Año	Captura (Kg)	No. de mareas	Kg/día/eq. C/E
Punta Abreojos	M	1972	5,000	95	52.6
	A		38,271	403	95.0
	M		28,526	305	93.5
	J		39,290	435	90.3
	J		15,028	212	70.9
	A		8,994	106	84.8
	S		33,768	288	117.2
	O		19,787	196	100.9
	N		23,081	245	94.2
	D		21,858	230	95.0
	E	1973	10,911	147	74.2
	F		13,072	161	81.2
	M		14,853	199	74.6
	A		28,262	316	89.4
	M		36,953	439	84.2
	J		11,902	178	66.8
	Veda				
1973/74	S		17,928	206	87.0
	O		18,063	219	82.5
	N		29,483	313	94.2
	D		13,329	151	88.3
	E	1974	25,060	276	90.8
	F		26,880	278	96.7
	M		16,861	183	92.1
	A		14,907		
	M		15,315	185	82.8
	J		23,638	291	81.2
	Veda				

Tabla No.28 Captura mensual y promedio de abulón por viaje(marea) y por cooperativa. Temporada 1973/74 (Cont.)

Temporada:

1973/74

SOC. COOPERATIVA	Mes	Año	Captura (Kg)	No. de mareas	Kg/día/eq. C/E
Laguna de San Ignacio.	S	1973	---		
	O		---		
	N		---		
	D		---		
	E	1974	---		
	F		---		
	M		2,104		
	A		4,340		
	M		7,286		
	J		4,948		
Veda					

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

CLAVE ARTIFICIAL, DIAGNOSIS DE LAS ESPECIES E
HIBRIDOS DE Haliotis spp. (Mollusca: Gas-
teropoda) EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO.

Temístocles Muñoz López (*)

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

Resumen

Dentro del estudio de las poblaciones de Haliotis sujetas a pesquerías, se encuentran ejemplares que pueden ser determinados de manera arbitraria si no se conocen a fondo algunas características morfológicas de las especies de abulón; en este trabajo se dan las diagnósis de las especies e híbridos interespecíficos del género para evitar errores en la determinación. El estudio se realizó en las aguas del Pacífico de Baja California, desde Jatay (32°30'N) a Punta Abreojos (26°30'N), que es el área donde incide la casi totalidad de la pesquería, durante la temporada abulonera 1973-1974 y la 1974-1975.

De las siete especies presentes en la Península fueron encontrados 10 híbridos interespecíficos, determinados por presentar definidas características intermedias entre las especies progenitoras, éstos fueron: H. corrugata x H. fulgens, H. corrugata x H. rufescens, H. corrugata x H. sorenseni, H. corrugata x H. k. assimilis, H. fulgens x H. rufescens, H. fulgens x H. sorenseni, H. fulgens x H. cracherodii, H. rufescens x H. sorenseni, H. rufescens x H. k. assimilis y H. k. assimilis x H. walallensis.

La aparición de híbridos interespecíficos de Haliotis se encontró ligada a zonas de disturbio y la rareza o aparente falta de una de las especies progenitoras. Se cuenta con pocos datos sobre abundancia de híbridos y se discute de manera breve la producción de estos ejemplares atendiendo a conceptos ecológicos y evolutivos.

INTRODUCCION

IMPORTANCIA Y OBJETIVOS

Todos los Haliótidos son conocidos en México por el nombre común de "abulones", poseen una sola concha asimétrica, son fitófagos con preferencias alimenticias diferentes para cada una de las siete especies. La importancia del abulón como recurso radica en su explotación, que sostiene una valiosa pesquería en el mundo siendo cualitativa y cuantitativamente destacada la que se realiza en Baja California. El valor de su producción en 1973 está superado solamente por el del atún (Díaz de L. y Pineda, 1974) en las costas occidentales de la península.

En las poblaciones naturales de abulón que se encuentran sujetas a explotación comercial, pueden encontrarse eventualmente algunos ejemplares que causan confusión durante la determinación, algunos de ellos porque están bastante parasitados o porque presentan características que no son propias de la especie, ni aún en los casos más extremos de sus límites de variación; estos últimos pueden conducir a un error sistemático durante un muestreo o colecta.

La observación detenida de un abulón por ambas caras de la concha y el epipodio ha provocado que algunos ejemplares sean llamados "injertos" por los pescadores, refiriéndose en este caso a los abulones híbridos de las poblaciones locales de Haliotis; dichos organismos se caracterizan por tener morfología intermedia entre las dos especies progenitoras.

Este trabajo se realizó con las evidencias que nos proporcionan las poblaciones naturales de abulón y sus ejemplares híbridos, las aplicaciones biológicas para el cultivo se consideran una perspectiva al conocerse los caracteres dominantes de las especies, que al hibridizarse se conservan y pueden ser benéficos para su selección y utilización, así como la viabilidad de larvas híbridas en condiciones artificiales.

La legislación para la captura del molusco no está definida del todo porque existen numerosos puntos oscuros sobre su biología debido a que la mayoría de los estudios se han enfocado a la pesquería comercial; se puede suponer que existe algún problema respecto a la talla mínima legal de captura de híbridos, por ejemplo: H. corrugata (con talla mínima legal) x H. sorenseni (sin talla mínima legal establecida); o bien, de H. corrugata x H. fulgens (con diferentes tallas mínimas de captura).

Las posibilidades de que ocurra fertilización y consecuentemente producción de híbridos entre dos especies simpátricas está en función de varios factores, los más importantes son: el rompimiento de los mecanismos de aislamiento reproductivo, la afinidad filogenética y la selección natural.

Para Mayr (1970) la especie consiste de grupos de poblaciones naturales interreproductivas, que son reproductivamente aisladas de otros grupos similares; la hibridación puede ser definida convenientemente como la cruce de individuos pertenecientes a dos poblaciones naturales diferentes que tienen un contacto secundario.

Entre las causas del rompimiento de aislamiento reproductivo podemos citar (Mayr, 1970:76): a) Los métodos de fertilización encontrando frecuencias de hibridación relativamente más altas en organismos de fertilización externa que en los que sucede internamente; b) La naturaleza de los apareamientos precopulatorios (no presente en Haliotis); c) La rareza de una de las especies progenitoras y una consecuente identificación con estímulos heteroespecíficos y d) Disturbios del habitat.

La época de desove es coincidente para las especies locales de abulón de acuerdo a un incremento en la temperatura a fines de verano, cuando el agua de mar registra sus máximas y comienza a descender; esto es en los meses de agosto, septiembre y octubre; Sevilla (1971) menciona el máximo de madurez en las gónadas de H. fulgens para agosto y septiembre en ejemplares colectados en Isla de Cedros, Baja California, tras un estudio histológico; Andrade (1971) encontró el máximo de madurez durante el mes de septiembre, basándose en el peso de las gónadas y apreciación visual de las mismas. Poore (1970), en Nueva Zelandia encontró la temporada de desove de los abulones a fines de verano y otoño, en tanto que Ino (1952), sitúa la temporada de desove de los abulones japoneses desde fines de octubre hasta principios de diciembre cuando la temperatura del agua se encuentra entre los 15 y 20°C además observó que el desove toma lugar a la temperatura de 20°C con intervalos de cinco días y una migración de los abulones de aguas profundas a someras, asociadas con la reproducción en Mera, Prefectura de Chiba. De acuerdo con esto podemos circunscribir la época de desove; sin embargo, para algunas especies de Haliotis es común encontrar dos épocas de desove anuales, tal como lo menciona Poore (op. cit.), ejemplificando con Haliotis australis Gmelin, en Kaikoura Nueva Zelandia; Ino y Harada (1961) mencionan este hecho para Haliotis discus en la prefectura de Ibaragi, Japón. En las especies americanas del género Haliotis solamente se han encontrado dos desoves al año en H. rufescens (Young y DeMartini, 1970) y H. sorenseni (Leighton, 1972). En Bahía Tortugas, Baja California Sur, se han observado gónadas de H. corrugata y H. fulgens bastante turgentes y de apariencia completamente madura, durante los meses de marzo y mayo de 1975; el buzo técnico Fernando López Salas colectó un ejemplar de H. walallensis (60 mm) con gónada turgente y óvulos bien formados y aislados en la cámara branquial en la localidad conocida como Jatay, Baja California.

La duración del desove es relativamente grande, tal como lo menciona Félix (1970), después de observar este hecho en abulones locales, además informa que el abulón no descarga exhaustivamente sus gametos en un desove, sino que continúa desovando a intervalos durante largos períodos, inclusive observó a un ejemplar de H. fulgens desovar durante 12 días.

De acuerdo con Ino (op. cit.), la fertilización en Haliotis es externa, son individuos unisexuales sin órganos copulatorios, los óvulos y espermatozoides se producen en el aparato reproductor que se localiza rodeando la glándula hepática o hígado, que tiene forma de cuerno; los productos sexuales escapan a la cavidad branquial y se liberan en el agua a través de los poros respiratorios; los óvulos se depositan en el fondo en tanto que los espermatozoides nadan activamente.

Se considera pertinente hacer una breve discusión sobre la producción de híbridos en el capítulo correspondiente, de acuerdo a los resultados y algunas de las características ecológicas y reproductivas de las especies de Haliotis, de ahí que se deban fundamentar de manera somera los caracteres reproductivos mencionados anteriormente.

POSICION TAXONOMICA

Phylum	Mollusca
Clase.....	Gasteropoda
Subclase	Prosobranchia
Orden.....	Archaeogastropoda
Suborden.....	Zigobranhia
Superfamilia.....	Pleurotomaraceae
Familia.....	Haliotidae

ANTECEDENTES:

Stearns en 1867 notó un híbrido aparente de Haliotis, aunque no hay literatura al respecto (Cox, 1962).

Cox, (op.cit.) informa en sus observaciones y las de Owen (1961), que la hibridación en abulones de California es común. Owen menciona haber colectado 600 ejemplares en la siguiente proporción:

<u>H. rufescens</u> x <u>H. sorenseni</u>	500 ejemplares
<u>H. rufescens</u> x <u>H. corrugata</u>	45 ejemplares
<u>H. rufescens</u> x <u>H. assimilis</u>	6 ejemplares
<u>H. rufescens</u> x <u>H. fulgens</u>	1 ejemplar
<u>H. corrugata</u> x <u>H. walallensis</u>	8 ejemplares
<u>H. corrugata</u> x <u>H. fulgens</u>	8 ejemplares
<u>H. corrugata</u> x <u>H. sorenseni</u>	3 ejemplares

La información más reciente corresponde a 1971 por Buzz Owen, James H McLean y Richard J. Meyer, en la cual se describe detenidamente a los híbridos de cada especie y se dan criterios para su reconocimiento; el trabajo fue realizado en el Estado de California, Estados Unidos de Norteamérica en los 32°- 37°N.

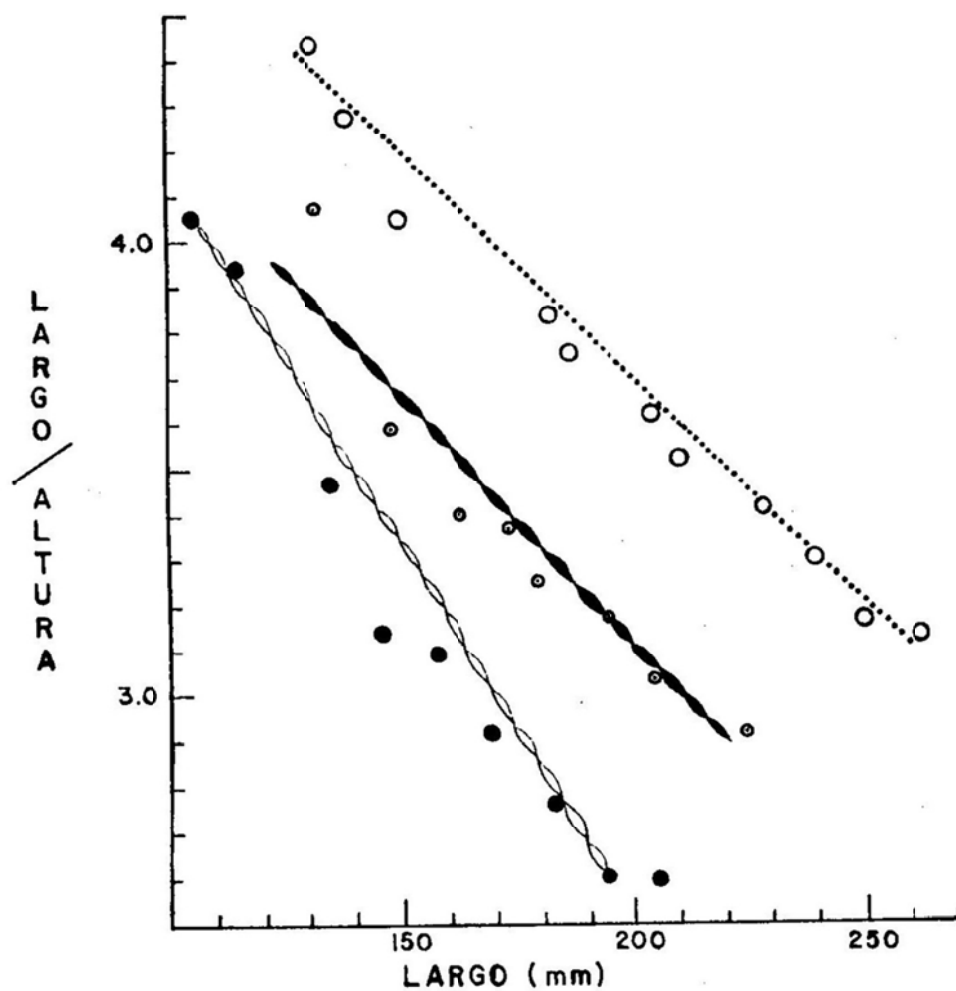


Figura 1. Relación de largo/altura con el largo de las conchas de H. rufescens, H. soredensis y el híbrido H. rufescens x H. soredensis, Owen (op. cit.).

Tres líneas de evidencias demuestran que los abulones se hibridizan y los híbridos presentan morfología intermedia entre las especies progenitoras (Owen, et al., 1971): medidas de la concha, Tabla 1 y Fig. 1; evidencia inmunológica, Tabla 2 y experimentos de cultivo en los laboratorios del Pacífico Mariculture, Inc., California.

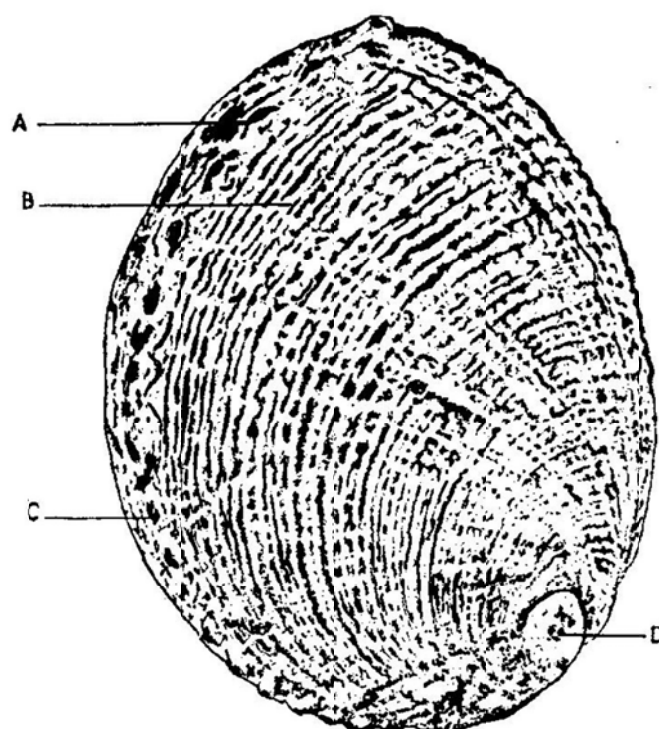
TABLA 1. Promedio de medidas de las conchas de Haliotis rufescens, Haliotis sorenseni y el híbrido Haliotis rufescens x Haliotis sorenseni, en intervalos de clase de media pulgada, Owen (op. cit.)

	Clase Pulgada	Conchas Medidas	Promedio (mm)		L/A
			Long. L	Altura A	
<u>Haliotis rufescens</u>	5.0-5.5	9	132.2	29.9	4.42
	5.5-6.0	6	147.2	35.0	4.20
	6.0-6.5	5	157.4	39.0	4.04
	6.5-7.0	0	-	-	-
	7.0-7.5	10	184.8	48.2	3.83
	7.5	10	189.8	50.6	3.75
	7.5-8.0	5	197.4	54.6	3.62
	8.0-8.5	5	209.4	59.6	3.51
	8.5-9.0	5	223.8	64.8	3.45
	9.0-9.5	1	236.0	71.0	3.32
	9.5-10.0	10	247.5	78.3	3.16
	10.0-10.5	10	262.7	84.7	3.10
<u>Haliotis sorenseni</u>	4.0-4.5	10	107.1	26.4	4.06
	4.5-5.0	8	120.0	31.0	3.87
	5.0-5.5	10	135.1	39.0	3.46
	5.5-6.0	10	145.1	46.1	3.15
	6.0-6.5	10	158.8	51.3	3.10
	6.5-7.0	10	171.5	59.1	2.90
	7.0-7.5	10	183.6	66.0	2.78
	7.5-8.0	10	194.9	75.1	2.60
	8.0-8.5	10	206.6	79.4	2.60
<u>Haliotis rufescens</u> x <u>H. sorenseni</u> (híbrido)	5.0-5.5	5	134.4	33.0	4.07
	5.5-6.0	6	145.2	40.3	3.60
	6.0-6.5	10	162.2	47.3	3.43
	6.5-7.0	10	173.3	51.4	3.37
	7.0-7.5	10	180.5	55.4	3.26
	7.5-8.0	10	197.7	62.6	3.16
	8.0-8.5	10	208.2	68.8	3.02
	8.5-9.0	20	224.2	77.0	2.91

TABLA 2. Reacciones de Anti-R y Anti-C con hemocianinas de H. rufescens, H. corrugata y su supuesto híbrido según Meyer (1967), tomado de Owen, et.al. (1971).

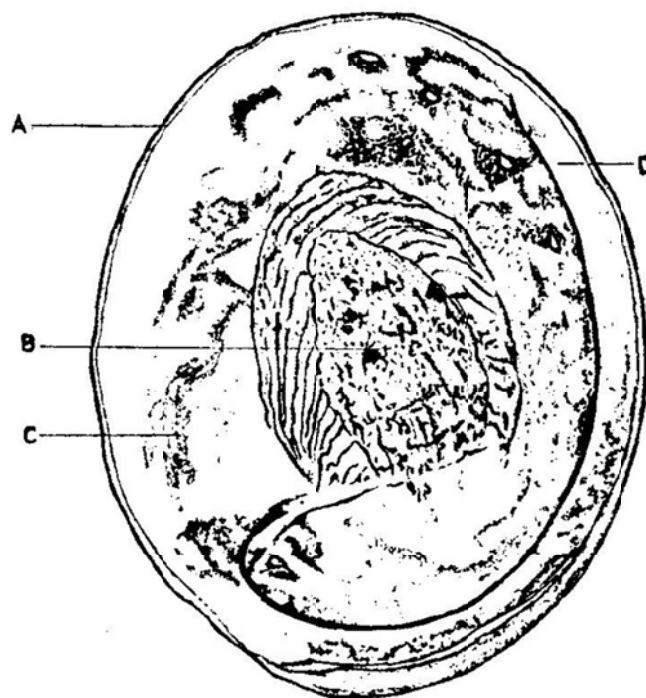
	Hemocianina de ...			Mezcla de
	<u>H. rufescens</u>	<u>H. corrugata</u>	Supuesto híbrido	<u>H. rufescens</u> y <u>H. corrugata</u>
Anti-R con <u>H. corrugata</u>	+	-	+	+
Anti-C con <u>H. rufescens</u>	-	+	+	+
Anti-R con híbrido	-	-	-	-
Anti-C con híbrido	-	-	-	-

Ortiz Quintanilla, (comunicación personal), menciona que ha detectado híbridos de Haliotis corrugata x Haliotis fulgens en Isla de Cedros, Baja California; Haliotis rufescens x Haliotis sorenseni en Punta Baja, Baja California y Haliotis fulgens x Haliotis cracherodii en Isla de Cedros, Baja California; aunque no hay literatura al respecto, asegura que el mencionado en primer orden fue confirmado por Owen.



- A. Poros respiratorios abiertos.
- B. Cordones longitudinales.
- C. Poros respiratorios cerrados.
- D. Espira.

Figura 2. Cara externa de la concha de H. fulgens.



- A. Borde de la concha (margen).
- B. Cicatriz muscular.
- C. Manchas de conquiolina.
- D. Placa columelar (borde interno).

Figura 3. Cara interna de la concha de H. rufescens.

MATERIAL Y METODOS

Los sitios en donde se realizaron las colectas fueron visitados en un lapso de ocho a quince días cada vez, especialmente los lugares alejados de Ensenada, Baja California. Las localidades próximas a esta ciudad que comprende la zona norte del área de estudio, desde Jatay a Punta San José, fueron visitadas aprovechando el equipo de buceo autónomo tipo rana y lancha de la "Estación de Investigación Pesquera de Ensenada", localizada en El Sauzal, Baja California y perteneciente al Instituto Nacional de Pesca; en este lugar, se situó el laboratorio para interpretación y archivo del material estudiado.

De manera general el material de estudio se colectó a bordo de equipos abuloneros (unidades de pesca) al momento de realizarse la captura comercial, en este caso los supuestos híbridos de abulón se separan de la captura antes de que el "cabo de vida" (Persona a bordo de la embarcación que ayuda y mantiene comunicación con el buzo por medio de una cuerda), desconche los ejemplares. Se toman los datos relativos a localidad, profundidad, fecha, colector y otras observaciones sobre la abundancia de los híbridos así como fotografías de los ejemplares; en todos los casos se contó con la completa colaboración de los pescadores para facilitar los ejemplares.

Para detectar la hibridación hubo necesidad de discriminar la variación debida a la edad, alimentación y la producida por el habitat. Las características usadas en la determinación fueron por la cara externa de la concha: la forma, el color, número altura y forma de los poros respiratorios abiertos, la ornamentación del periostraco y los cordones longitudinales. En la cara interna: la forma, color y forma del margen externo, el color predominante de la iridiscencia y cuando la había, la cicatriz muscular en su forma y color. Las características anteriores se observan en las figuras 2 y 3. De las partes blandas, solamente se utilizó para la determinación al epipodio con sus caracteres generales como color y abundancia en la ornamentación, siendo dividido como se explica en la figura 4. Se usa el término "unidad epipodial" para definir el área mínima que presenta todos los caracteres del epipodio, la cual está comprendida entre dos de los tentáculos primarios o de mayor longitud. Se hace referencia a cicatriz muscular como el lugar donde se implanta el músculo pedal o derecho de la concha.

En todos los casos, se llevaron los ejemplares a tierra. Los abulones colectados en campos pesqueros alejados del laboratorio, se preservaron en formalina al 7% para evitar la pérdida de la coloración del pie y el epipodio; los datos se anotaron en tarjetas engomadas que se unieron al ejemplar respectivo. Las conchas en algunos casos fue necesario transportarlas numeradas o etiquetadas en cajas.

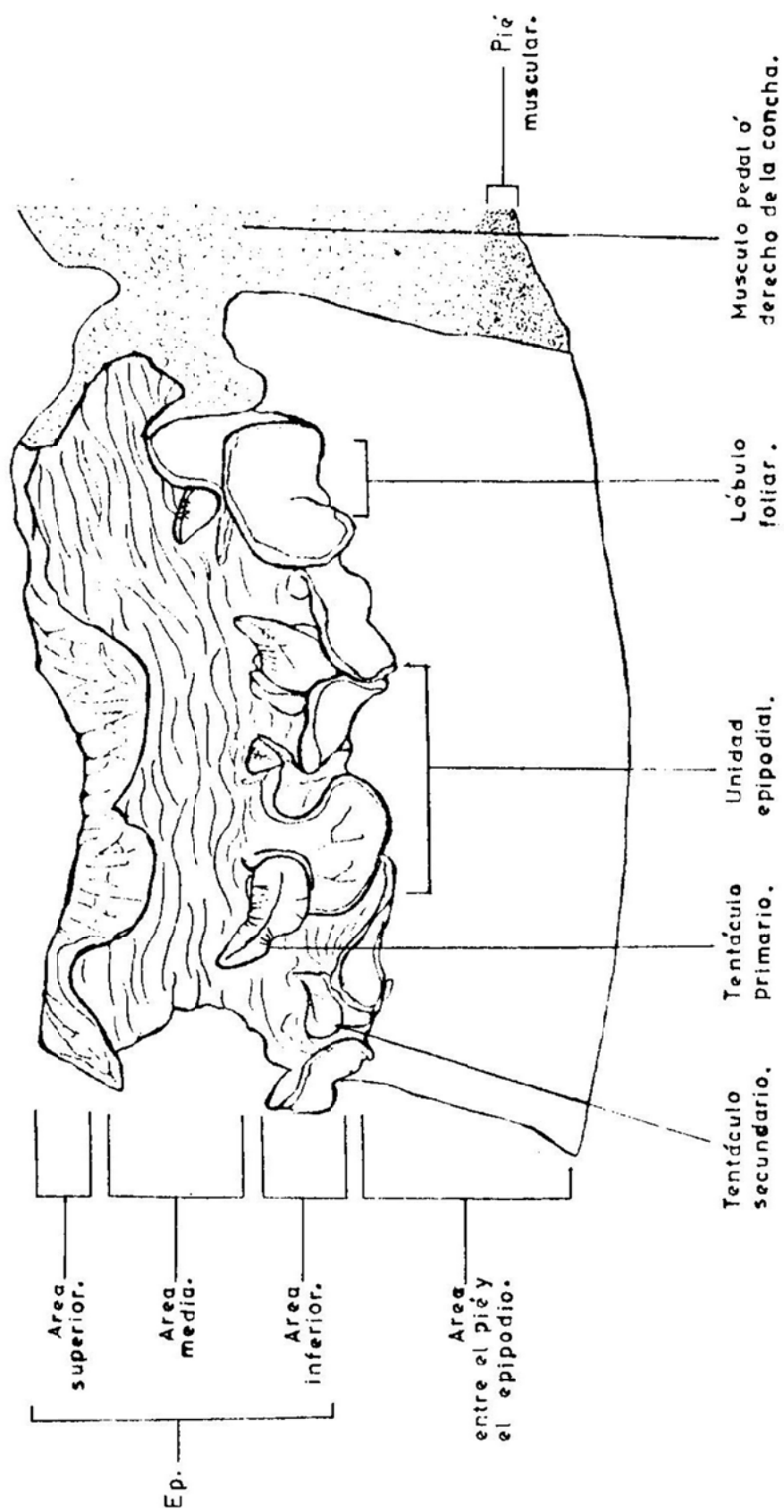


Figura 4. Areas y características del epipodio (Ep.).

Se tomaron dos numeraciones, la primera provisional para los ejemplares colectados por área y otra para integrarlos a la colección definitiva en el laboratorio.

Los ejemplares colectados en áreas de la zona norte se llevaron vivos al laboratorio para su observación y análisis. Para el estudio del epipodio éste se cortó y depositó en agua dulce, notándose que de esta forma se hincha dejando descubiertas sus áreas a la observación; aunque en todos los casos los tentáculos se retraen al preservarlos, pueden ser utilizados en la determinación.

El trabajo de laboratorio consistió en la limpieza de conchas para observaciones precisas y evaluación del material; los crecimientos calcáreos se separaron mediante una sumersión de 20 a 30 minutos en hipoclorito de sodio y tallado con cepillo de alambre, con el fin de preservarlas y protegerlas de la intemperización; se lavaron de nuevo en agua corriente después se secaron y se cubrieron con aceite mineral con ayuda de un pincel. Se numeraron con etiquetas de plástico atadas por medio de una cuerda fina y se registraron en el archivo.

Los epipodios se observaron a veces con la ayuda de un microscopio estereoscópico o a simple vista para detectar lóbulos, papilas y tubérculos, así como los tentáculos y la abundancia en la ornamentación.

Las fotografías de las conchas y de los epipodios fueron tomadas con tubos de extensión y posteriormente se integraron al archivo.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en los lugares donde se realiza la captura comercial de abulón y sitios de la zona norte antiguamente explotados y cercanos a la Estación de Investigación Pesquera de Ensenada, para facilitar de esta forma el acceso al mayor número de ejemplares posibles. Geográficamente comprende desde Jatay ($32^{\circ}30'N$), hasta Punta Abreojos ($26^{\circ}30'N$), Baja California Norte y Sur respectivamente y las islas adyacentes a la Península por el litoral del Pacífico, desde la zona de bajamar hasta una profundidad aproximada de 50 metros en casos extremos, como ocurre en Isla Guadalupe, Baja California.

Zoogeográficamente el área comprende dos Provincias: La Californiana (Schenk y Keen, 1936, citado por Ekman, 1967) con límite sur en la parte media de la Península a la altura del sur de Isla de Cedros, Baja California, correspondiente a la región Templada del Pacífico de Norteamérica (Ekman, op.cit) y la Provincia Panámica correspondiente a la región tropical occidental de Norteamérica (Keen, 1958). Entre ambas regiones existe una amplia

zona de transición de malacofauna, comprendida desde el sur de Isla de Cedros hasta Bahía Magdalena, donde se encuentran representantes de las Regiones Templada y Tropical, como lo ha mencionado con anterioridad Keen, (op. cit.).

Los sitios donde se realizaron las colectas fueron los que se indican en la figura 5, a saber:

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| 1. Jatay | 9. Punta Eugenia |
| 2. San Miguel | 10. El Cardón |
| 3. Punta Sauzal | 11. Bahía |
| 4. Santo Tomás | 12. Bahía Asunción |
| 5. Punta San José | 13. Punta Prieta |
| 6. Santa Rosalita | 14. La Bocana |
| 7. I. de Cedros (Punta Norte) | 15. Rocas Ballenas |
| 8. Isla Natividad | 16. Punta Abreojos. |

RESULTADOS Y DISCUSION

En este capítulo se presenta una clave artificial para las 7 especies mexicanas de Haliotis, así como los criterios a seguir para la diagnosis de sus especies, subespecies y los híbridos interespecíficos. En virtud de que los estudios realizados sobre este molusco han sido enfocados a la pesquería comercial, restándole importancia al aspecto biológico, se incluyen una serie de notas ecológicas reunidas durante el desarrollo del presente trabajo. Debido a los escasos estudios que tratan en forma detallada la morfología externa de los Haliótidos, para el estudio en la materia, será notoria la aparición de una serie de términos que se adoptaron durante el desarrollo de este trabajo, para clarificar algunos conceptos relacionados con la morfología así como características que no se han utilizado anteriormente.

Las proporciones de los híbridos no se pudieron obtener, salvo algunas excepciones, debido a la rapidez de la maniobra de pesca.

CLAVE ARTIFICIAL PARA LAS ESPECIES DEL GENERO Haliotis EN EL PACIFICO DE BAJA CALIFORNIA

- | | |
|--|---|
| 1. Interior de la concha con iridiscencia aperlada, sin cicatriz muscular | 2 |
| Interior de la concha con iridiscencia azul, verde, rosada o sus combinaciones, con cicatriz muscular bien definida..... | 5 |

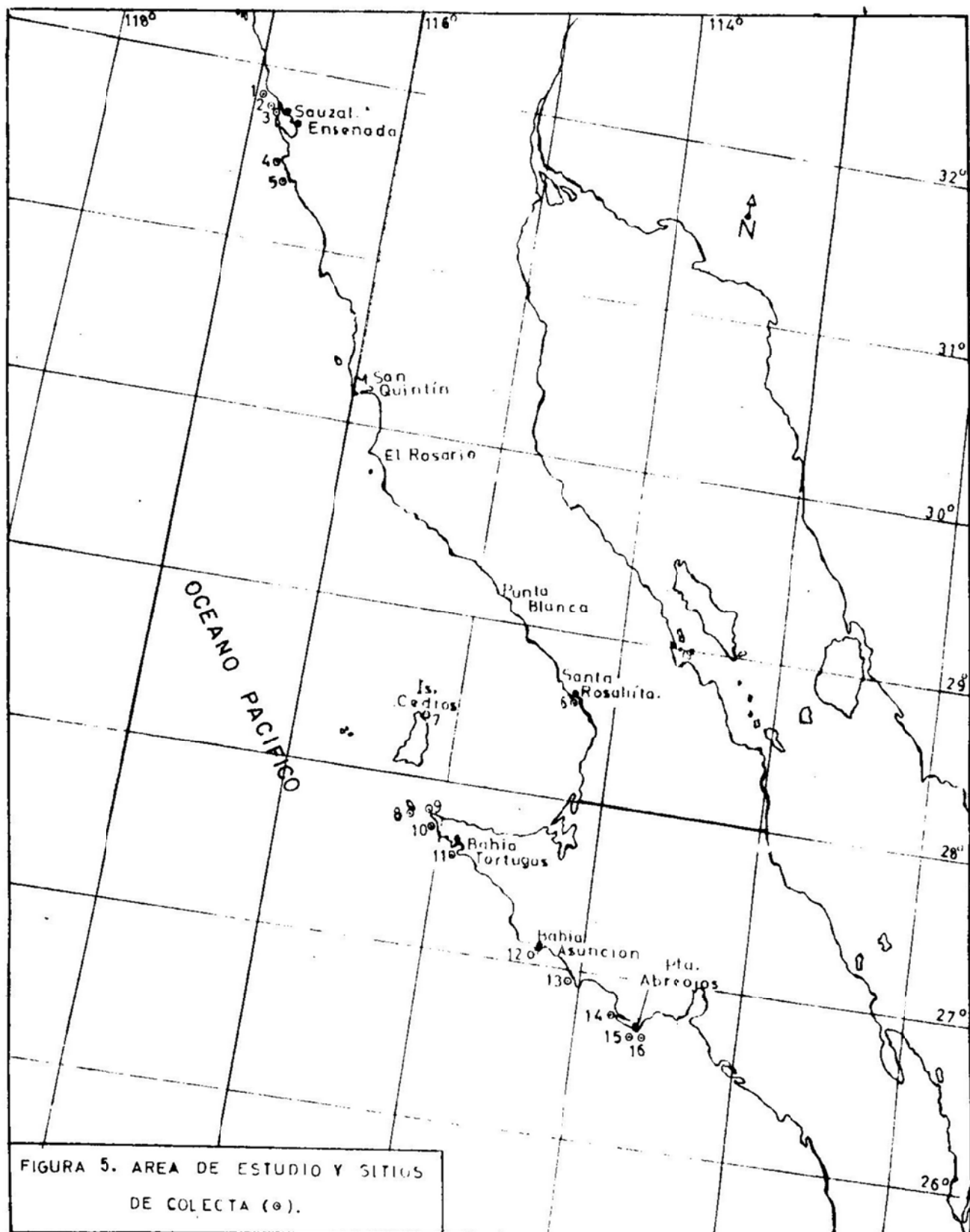
2. Poros respiratorios abiertos a nivel de la concha, cara externa de color negro..... H. cracherodii. 3
Poros respiratorios tubulares.....
3. Concha ligeramente cóncava, aplanada, sin presentar declive pronunciado bajo la línea de poros respiratorios. H. walallensis 4
Concha cóncava, bastante elevada y delgada.....
4. Cara externa de la concha de color rosa pálido, con cordones longitudinales uniformes en grosor.. H. sorenseni.
Cara externa de la concha de color verde turquesa o rojo púrpura, con cordones más gruesos regularmente espaciados..... H. kamtschatkana assimilis.
5. Concha delgada, oval, cara externa de color café oscuro o claro, cordones longitudinales uniformes en grosor las fibras del periostraco están firmemente unidas..... H. fulgens.
Concha gruesa, cordones longitudinales alternativamente gruesos y delgados, de 2 a 4 poros respiratorios abiertos..... 6
6. Concha con periostraco corrugado, con bandas transversales cafés y verdes..... H. corrugata.
Concha con periostraco ondulado, de color rojo y bandas transversales blancas..... H. rufescens.

DIAGNOSIS DE LAS ESPECIES DE *Haliotis* EN MEXICO

Haliotis rufescens Swainson 1822
Abulón rojo

Características. Externamente la concha de este abulón (Fig. 6), es de forma oval y coloración roja, aunque usualmente presenta bandas transversales de color blanco. Tiene de 3 a 4 poros respiratorios abiertos, tubulares y amplios, con ondulaciones bastante notorias en el periostraco; los cordones longitudinales son alternados, uno grueso y tres o cinco delgados. La cara interna de la concha es de color gris verdoso, limitada por el margen rojo del periostraco; la cicatriz muscular es doble, la inferior con líneas transversales concéntricas y la superior dispersa en el centro de ésta en el sentido longitudinal.

Las partes blandas son inconfundibles debido a que tienen un color negro predominante, aunque a veces el pie muscular posee una coloración gris o cremosa parcialmente. El músculo pedal o "callo" es de color cremoso y -



consistencia dura. Presenta el epipodio de estructura más simple que en los demás abulones, de color negro aunque a veces tiene bandas en sentido transversal con tonalidades claras y oscuras, las áreas superior y media son iguales sin presentar tubérculos, lóbulos o papilas; el área inferior posee lóbulos foliares con tentáculos negros.

Distribución geográfica y batimétrica. Cox (1962), cita la distribución de esta especie desde Sunset Bay Oregon a Punta Eugenia Baja California; su mayor densidad en México está comprendida desde Islas Coronados a Punta Blanca Baja California. Se encuentra desde la zona cercana a la marca de marea más alta hasta una profundidad de unos 164 metros con máximas concentraciones entre los 6 y 15 metros. El buzo de escafandra Jesús Lucero Romero localizó un ejemplar en Punta Eugenia hace diez años, José Luelling recientemente (Noviembre, 1974), encontró otro en la misma localidad, considerándose éste como el rango más sureño de distribución en concordancia con lo descrito por Cox (op. cit.). Existen referencias entre los pescadores sobre su localización en Isla de Cedros, lugar situado un poco más al norte.

Haliotis corrugata Gray 1828
Abulón amarillo

Características. Este abulón (Fig. 7) presenta la concha más redonda que oval, la cara externa es corrugada transversalmente, gruesa y tiene de 2 a 4 poros respiratorios abiertos, tubulares y altos; la cara interna es nacarada con coloraciones que varían del rosado al verde pálido, a veces azul celeste; la cicatriz muscular está muy desarrollada y con ornamentación bastante notoria, la forma de la cara interna de la concha es redondeada, casi siempre con un ápice distal en dirección a la línea de los poros respiratorios está limitada por un margen corrugado y grueso.

El músculo pedal es de consistencia blanda y el mejor apreciado comercialmente, su color varía de cremoso pálido a rosado, las pigmentaciones del borde inferior del pie bajo el epipodio son muy oscuras y con reticulaciones, el pie es de color naranja a crema pálido, eventualmente con una porción de color negro en la región posterior del mismo. El área superior del epipodio posee abundantes papilas de diferente tamaño y coloración, lo cual le confiere una apariencia granular, no tiene pigmentación uniforme, el borde superior también es papilar y ondulado; el área media está arreglada de igual manera, en el área inferior las unidades epipodiales son foliadas, limitadas por tentáculos negros, constan de lóbulos marginales bifurcados y tentáculos secundarios y terciarios.

Distribución geográfica y batimétrica. Se distribuye desde Punta Concepción California hasta el sur de Bahía Magdalena, Baja California Sur, con mayores concentraciones en México a la altura de la parte media de la Península de Baja California e islas adyacentes, lugar donde sostiene básicamente la

pesquería comercial. Se localiza desde la zona de entremareas hasta los 55 metros de profundidad, aunque su mayor abundancia se encuentra de los 6 a los 24 metros de profundidad (Cox, op. cit.).

Haliotis corrugata tiene una subespecie endémica en Isla Guadalupe Baja California, descrita por Talmadge (1966), a saber: Haliotis corrugata oweni.

Haliotis sorenseni Bartsch 1940
Abulón chino

Características. La cara externa de la concha (Fig. 8) es redonda, ligeramente oval, presenta de 3 a 5 poros respiratorios abiertos, tubulares y elevados; la concha es alta, delgada, de color rosa pálido por lo general, con variación al rojizo y café claro. La cara interna de la concha es aperlada, oval, sin cicatriz muscular, el labio del borde interno de la placa columelar es aperlado y delgado.

El músculo pedal presenta un color naranja o rosado predominante, es de consistencia muy blanda; la parte ventral del pie muscular es de color naranja o amarillento; el área entre el pie y el epipodio tiene pequeñas pigmentaciones de color café melánico a manera de manchas, cuya forma y tamaño son variables; posee además pequeñas reticulaciones a manera de vénulas de color café oscuro.

El epipodio en el área superior presenta numerosas subdivisiones y pequeñas papilas; el área media con delgadas líneas longitudinales de color café, continuas o interrumpidas, con tubérculos piramidales arborescentes, las papilas que presenta son numerosas, terminadas en punta, algunas veces agrupadas o ramificadas; el área inferior del epipodio tiene dos tipos de tentáculos de diferente tonalidad: los claros son de color cremoso o amarillo, con una línea longitudinal dorsal y los oscuros son café amarillentos y menos abundantes. Su característica más notable es la aparición de tubérculos papilares muy arborescentes, regularmente espaciados entre el área superior y el área media. Sin duda, el abulón chino posee el epipodio más ornamentado de todas las especies de Haliotis en México.

Distribución geográfica y batimétrica. Su distribución comprende desde Punta Concepción California hasta Bahía Tortugas Baja California Sur, Cox (op. cit. sin embargo, Andrade (1971) la registra hasta Punta Abreojos Baja California Sur; su mayor abundancia es insular en los extremos de su distribución, en el norte, de Santa Bárbara a Punta Concepción California y en el sur, desde Punta Eugenia e Isla de Cedros a Bahía Asunción Baja California Sur (Leighton, 1972). En cuanto a su distribución batimétrica, se encuentra de 4 a 46 metros, aunque sus mayores concentraciones están entre los 24 y 30 m.

Haliotis fulgens Philippi 1845
Abulón azul

Características. La cara externa de la concha del abulón azul (Fig.9) es oval o redonda, poco elevada, de color café oscuro debido a la capa fibrosa que está firmemente unida al periostraco; en H. fulgens es característica la aparición de cordones longitudinales y surcos uniformes en grosor que corren desde la espira hasta el borde distal; presenta de 5 a 7 poros respiratorios tubulares abiertos un poco arriba del nivel de la concha. La cara interna es siempre oval, de coloración que varía en el nácar secundario desde el verde pálido al azul muy oscuro; la cicatriz muscular está bien definida, con complejas ornamentaciones que no son iguales en ningún ejemplar, tiene un color más oscuro o igual que el resto de la cara interna.

El pie muscular es de consistencia blanda, externamente de color gris cremoso, a veces negro en la parte posterior, el área entre el pie y el epipodio tiene pigmentaciones reticulares y manchas oscuras; el área superior del epipodio tiene pequeñas papilas claras, regularmente espaciadas, de tamaño uniforme y más notorias en el borde; el área media es en realidad una continuación de la superior, con papilas claras que resaltan en el epipodio gris o café oscuro; el área inferior tiene lóbulos foliares largos, limitados por tentáculos primarios de color verde oliva o gris, en el margen se observan papilas grandes muy abundantes y de color blanco o crema; cada unidad epipodial tiene tentáculos secundarios y carece de los terciarios igual que H. rufescens.

Distribución geográfica y batimétrica. Su distribución es geográficamente idéntica a la de H. corrugata (Cox, op. cit.), aunque Ortiz (com. pers.), indica que H. fulgens llega en su límite sur hasta Punta Conejo, Baja California Sur. Batimétricamente se encuentra desde la zona de bajamar hasta alcanzar rara vez los 20 metros de profundidad; existen excepciones en las localidades conocidas como "El Vapor" y "El Zapato" en Isla Guadalupe Baja California, donde se extraen comercialmente hasta 48-52 metros.

H. fulgens tiene tres subespecies (Talmadge, 1964): Haliotis fulgens fulgens Philippi, que se encuentra de Punta Concepción California, hasta el sur de Isla de Cedros, Baja California; Haliotis fulgens turveri Bartsch, que se localiza desde Bahía Magdalena hasta Bahía Tortugas, Baja California Sur, donde se mezcla con la población nortea; la otra subespecie es Haliotis fulgens guadalupensis Talmadge 1964, endémica de Isla Guadalupe Baja California.

Haliotis kamtschatkana assimilis McLean 1966
Abulón rayado

Características. Son abulones (Fig. 10), de tamaño más pequeño que las otras especies, la cara externa de la concha es de forma oval y de color turquesa o rojo púrpura, elevada, tiene de 3 a 6 poros respiratorios abiertos de forma oval, tubulares, angostos y elevados; el periostraco eventualmente presenta delgadas líneas de color café claro transversales, como producto del cambio en la dieta; los cordones longitudinales gruesos están espaciados, sin alternancia definida con los numerosos cordones más delgados. La cara interna es completamente aperlada y carece de cicatriz muscular, está bordeada por un delgado margen del color externo de la concha.

El pie muscular, es de color naranja brillante al igual que el músculo pedal que algunas veces tiene variación al cremoso o rosado; los ejemplares de esta especie son los menos apreciados comercialmente debido a la consistencia dura del "callo", su poca abundancia y pequeño tamaño. A simple vista el epipodio es de apariencia ornamentada, de color amarillo-café, con el área superior y medio presentando numerosas papilas cónicas dispuestas de manera irregular, en tanto que el área inferior aunque tiene la misma apariencia, presenta papilas más pequeñas a medida que se distribuyen más cerca del borde inferior; la unidad epipodial está dividida por un tentáculo pequeño, que al igual que los primarios, es de color café amarillento.

Al abulón rayado por mucho tiempo se le consideró como Haliotis assimilis Dall 1878, hasta que McLean (1966), lo trata como Haliotis kamtschatkana assimilis, una subespecie sureña de H. kamtschatkana kamtschatkana, esta última se distribuye al norte de Marin County California.

Distribución geográfica y batimétrica. La distribución geográfica de esta especie comprende desde Punta Concepción California hasta Bahía Tortugas Baja California Sur (Cox, 1960), preferentemente en la costa de la Península que en las islas; sus mayores concentraciones se localizan en la zona norte, desde Santo Tomás a Punta Baja, Baja California. Se encuentran a una profundidad de 3 metros llegando rara vez a los 36 metros, su mayor concentración está entre los 21 y 30 metros.

Haliotis cracherodii Leach 1817
Abulón negro

Características. Esta especie (Fig. 11), es distintiva por su color totalmente negro en la cara externa de la concha, del cual se deriva su nombre común, encontrándose sin embargo, raros ejemplares con variación extrema de color café oscuro en la concha; la cara externa de ésta es de forma oval, lisa, con 5 a 9 poros respiratorios abiertos a nivel del periostraco, pequeños y redondos; no presenta ornamentación ni cordones longitudinales. La

cara interna de la concha es de forma oval, bordeada por un delgado margen negro, su iridiscencia es aperlada y no tiene cicatriz muscular, excepto en ejemplares muy viejos o parasitados.

La porción expuesta de las partes blandas es también de color negro, con el músculo pedal de consistencia sólo superada en dureza por el abulón rayado. El epipodio es muy angosto, totalmente negro y de ornamentación sencilla; el área superior es ondulada en el margen y no tiene lóbulos, papilas o tubérculos al igual que el área media; el área inferior es muy simple, con unidades epipodiales muy pequeñas, difíciles de apreciar a simple vista, los lóbulos son ramificados dicotómicamente en la base.

Distribución geográfica y batimétrica. Su distribución geográfica comprende desde Coos Bay Oregon a Cabo San Lucas, Baja California Sur; es muy abundante en la zona de entremareas, aunque también rara vez se le encuentra hasta una profundidad de 8 metros.

Cox (op. cit.), menciona que tiene una subespecie endémica de Isla Guadalupe, Baja California, a saber: Haliotis cracherodii californiensis Swainson, que se caracteriza por tener de 12 a 16 pequeños poros respiratorios abiertos, es generalmente de concha más elevada.

Haliotis walallensis Stearns 1899.
Abulón apalanado

Características. Este abulón (Fig. 12), tiene concha de forma oval y alargada, considerablemente aplanada, de color café claro o rojo púrpura, el periostraco presenta líneas de color turquesa en forma de "V"; tiene de 4 a 8 poros respiratorios abiertos, pequeños, redondos y ligeramente más elevados sobre el nivel de la cara externa de la concha; los cordones longitudinales son delgados, regulares en anchura y bajos, ligeramente espaciados; el interior de la concha es aperlado con ligeras tonalidades rosadas o verdosas; no tiene cicatriz muscular, aunque a veces presenta manchas aperladas de nácar primario a manera de pequeñas escamas en el área donde se fija el músculo; el borde interno o labio de la placa columelar es bastante angosto y alargado.

Las partes blandas expuestas son amarillentas, especialmente el pie muscular; el área entre el pie y el epipodio tiene reticulaciones cafés o negras. El epipodio en el área superior posee un borde ligeramente ondulado o liso; el área media es muy característica debido a que posee numerosos tubérculos bastante agrupados y con forma muy semejante a una cabeza de coliflor; el área inferior posee tentáculos claros y alargados.

Distribución geográfica y batimétrica. Se localiza desde Columbia Británica a La Jolla, California (Cox, op. cit.). Owen, et al. (op. cit.), menciona como límite sur de distribución a Punta Santo Tomás, Baja California, aunque entre los pescadores comerciales no existe referencia al respecto; solamente el buzo técnico Fernando López Salas ha colectado ejemplares de esta especie en Jatay, Baja California: dos vivos y una concha vacía en la playa. Cox (1960) menciona que batimétricamente esta especie se distribuye desde el infralitoral hasta profundidades de 21 metros, viven en grietas y cavidades de las rocas.

La distribución del género Haliotis en el Continente Americano y en México, se presentan en las figuras 13 y 14 respectivamente; la distribución batimétrica se observa en la figura 15; una explicación gráfica de la terminología usada para describir las diferentes partes del epipodio se presenta en la figura 4; asimismo, las partes de la concha por su cara externa e interna (Figs.2 y 3).

LOS HIBRIDOS INTERESPECIFICOS DEL GENERO Haliotis, DIAGNOSIS Y NOTAS ECOLOGICAS

Entre las seis especies comunes y una muy rara de abulón en Baja California, se encontraron diez híbridos interespecíficos con diferente abundancia relativa por zona; sus frecuencias se presentan en la tabla 6. En las tablas 3, 4 y 5, se observan los datos de frecuencia para las localidades en que se detectaron híbridos y en consecuencia, se tuvo la oportunidad de medir la captura.

La producción de híbridos interespecíficos es muy escasa en relación a la captura comercial y se encontró ligada a algunos factores ecológicos, entre los cuales destacan: lugares con poblaciones muy abundantes de erizos de mar, generalmente Strongylocentrotus purpuratus y S. franciscanus; las zonas de surgencia, que uniformizan la temperatura del agua desde una profundidad considerable (generalmente más fría) y son características por su riqueza en nutrientes y minerales; por último, podemos considerar la poca abundancia de una de las especies progenitoras o su aparente falta en la captura comercial.

Hay algunos caracteres de cada especie que dominan al hibridizarse y son constantes en su aparición, de tal forma que podemos mencionarlos y dar características diagnósticas para los híbridos interespecíficos que se presentan a continuación, ordenados de acuerdo a la abundancia de una de las especies progenitoras.

TABLA 3 Ejemplares colectados en Jatay, Baja California.
 Fecha: Febrero 26 de 1975.
 Colector: Buzo Técnico Fernando López Salas.
 Profundidad: 11-15 metros.

Ejemplares	Frecuencia	%
<u>H. rufescens</u>	37	68.52
<u>H. corrugata</u>	10	18.52
<u>H. sorenseni</u>	5	9.26
<u>H. k. assimilis</u>	1	1.85
<u>H. rufescens</u> x <u>H. sorenseni</u>	<u>1</u>	1.85
TOTAL	54	

TABLA 4 Ejemplares colectados en San José Baja California.
 Fecha: Abril 24 de 1974.
 Colector: Buzo, Lorenzo Servín.
 Profundidad: 25 metros

Ejemplares	Frecuencia	%
<u>H. rufescens</u>	109	97.33
<u>H. k. assimilis</u>	2	1.79
<u>H. rufescens</u> x <u>H. k. assimilis</u>	<u>1</u>	0.89
TOTAL	112	

TABLA 5 Ejemplares colectados en "El Cardón" (Fig. 5).
 Fecha: Noviembre 19 de 1974.
 Colector: Buzo, David Perpuli Cota.
 Profundidad: 3-20 metros.

Ejemplares	Frecuencia	%
<u>H. corrugata</u>	226	82.18
<u>H. sorenseni</u>	10	3.63
<u>H. fulgens</u>	12	4.36
<u>H. cracherodii</u>	12	4.36
<u>H. corrugata</u> x <u>H. fulgens</u>	14	5.09
<u>H. corrugata</u> x <u>H. sorenseni</u>	<u>1</u>	0.36
TOTAL	275	

TABLA 6. EJEMPLARES HÍBRIDOS DE HALIOTIS COLECTADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

	ZONA NORTE		ZONA CENTRAL		ZONA SUR		TOTAL DE FRECUENCIAS DE HÍBRIDOS	
	Jatay- San José	%	Is. Cedros-Prieta	%	La Bocana-Abraxios	%	Frec.	%
<u>H. corrugata</u> x <u>H. fulgens</u>	6	21.42	35	79.54	17	100	58	65.16
<u>H. corrugata</u> x <u>H. rufescens</u>	7	25.00	0	0	0	0	7	7.86
<u>H. corrugata</u> x <u>H. sorenseni</u>	1	3.57	5	11.36	0	0	6	6.74
<u>H. corrugata</u> x <u>H. k. assimilis</u>	1	3.57	0	0	0	0	1	1.12
<u>H. fulgens</u> x <u>H. rufescens</u>	1	3.57	0	0	0	0	1	1.12
<u>H. fulgens</u> x <u>H. sorenseni</u>	0	0	4	9.09	0	0	4	4.49
<u>H. fulgens</u> x <u>H. cracherodii</u>	1	3.57	0	0	0	0	1	1.12
<u>H. rufescens</u> x <u>H. sorenseni</u>	8	28.57	0	0	0	0	8	8.98
<u>H. rufescens</u> x <u>H. k. assimilis</u>	2	7.14	0	0	0	0	2	2.24
<u>H. k. assimilis</u> x <u>H. walallensis</u>	1	3.57	0	0	0	0	1	1.12
TOTAL DE FREQ. POR ZONA	28		44		17		89	

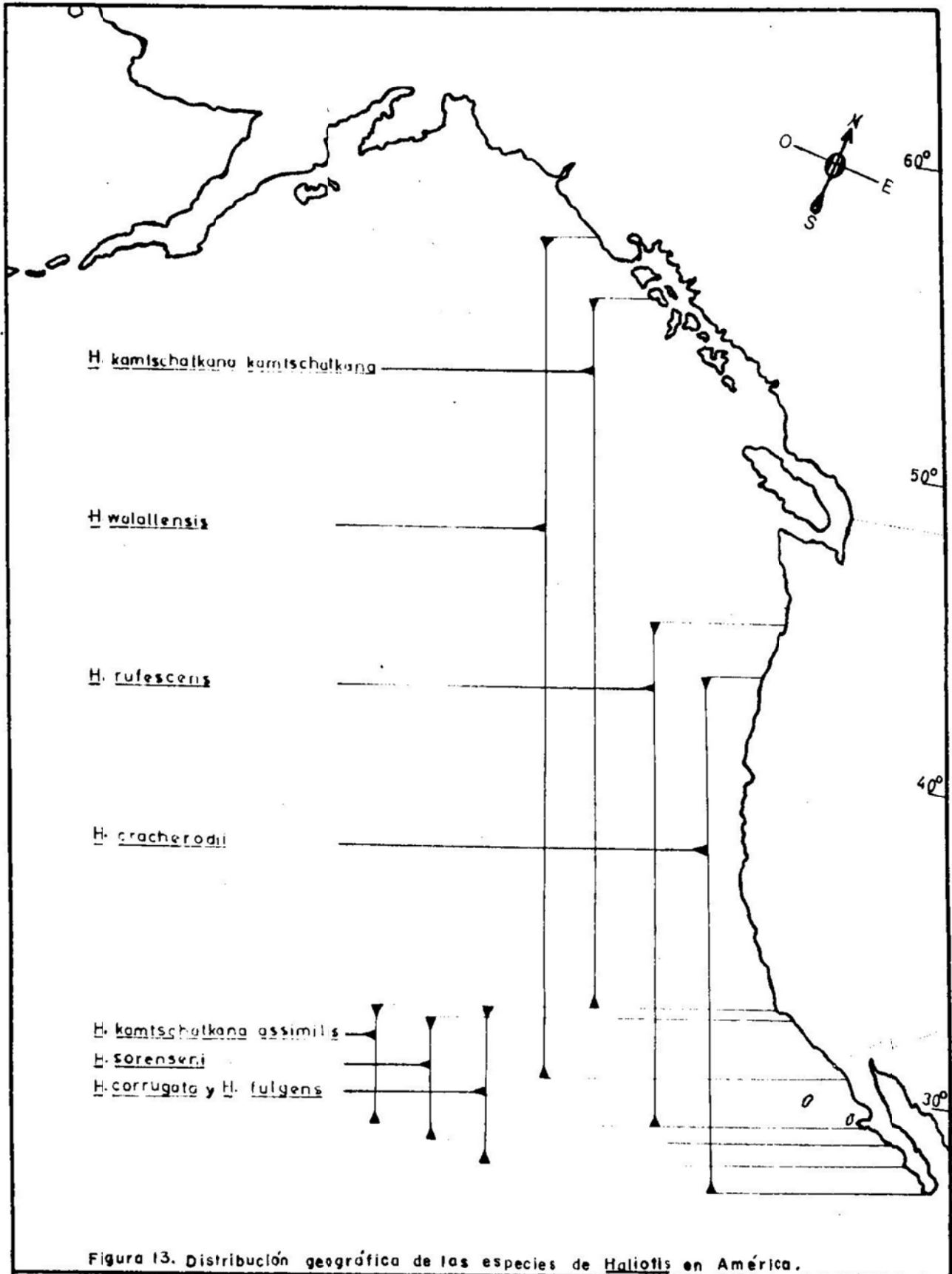
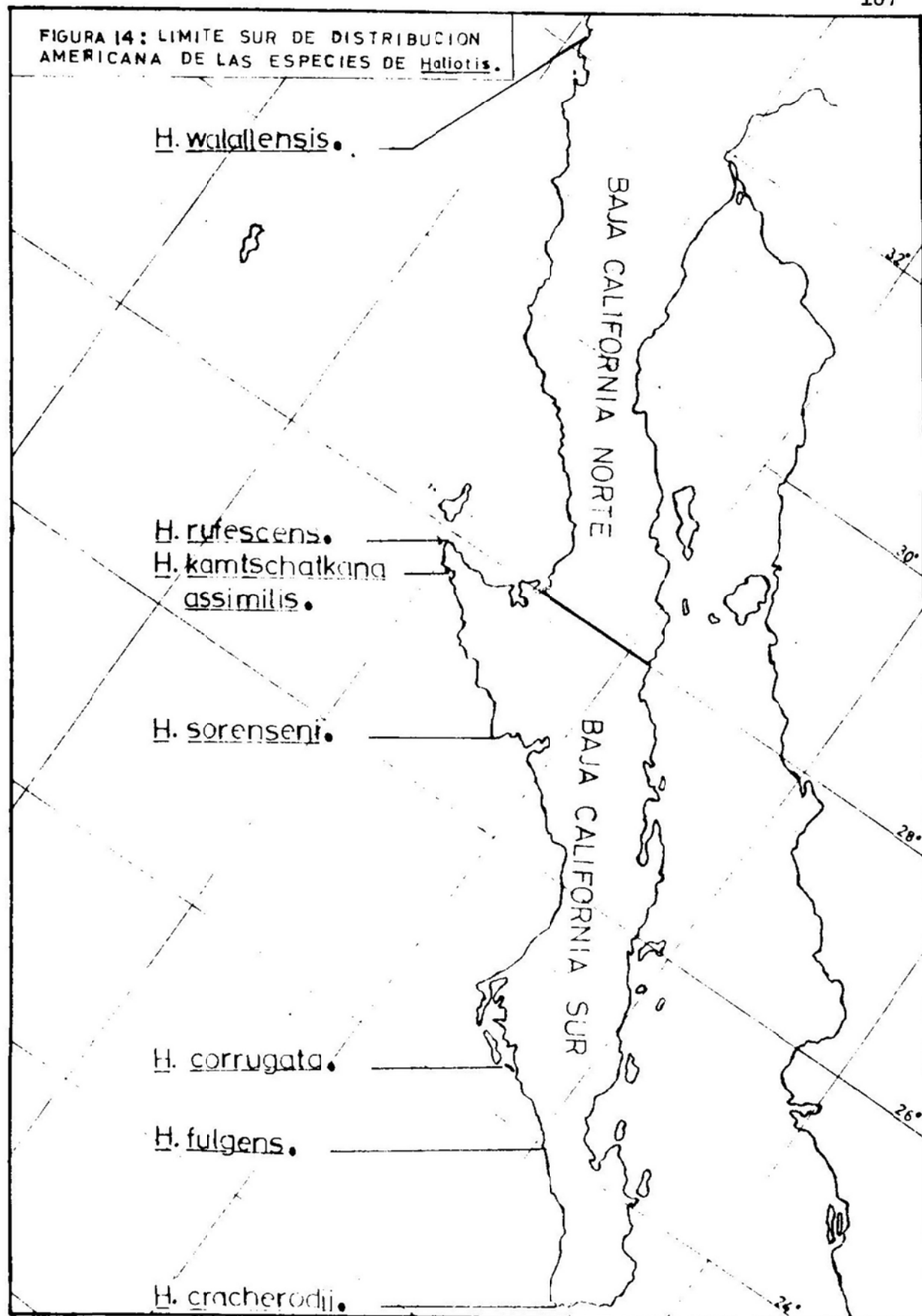
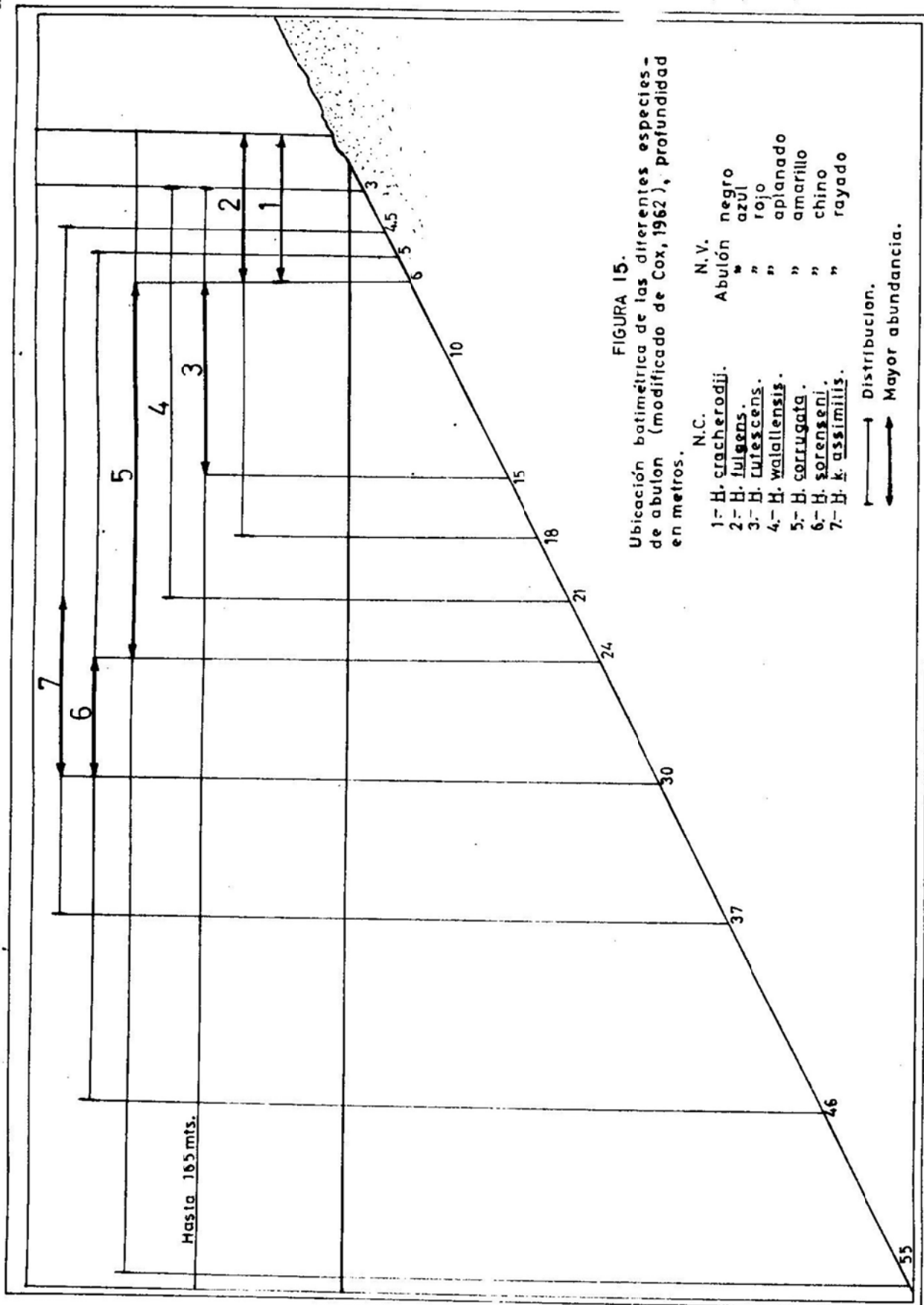


FIGURA 14: LIMITE SUR DE DISTRIBUCION
AMERICANA DE LAS ESPECIES DE *Haliotis*.





LOS HIBRIDOS DE Haliotis corrugata

La cara externa de los híbridos del abulón amarillo es corrugada, con 2 a 4 poros respiratorios abiertos, tubulares y elevados, el color predominante es el que toma debido a la alimentación, presentando bandas transversales de acuerdo al cambio de la dieta, tal como lo describen Olsen (1968) y Leighton (1961), en casi todos los ejemplares de los híbridos de H. corrugata, es bastante notoria la alternancia de un cordón longitudinal grueso y uno delgado, principalmente en las primeras etapas de crecimiento de la concha, carácter distintivo del abulón amarillo; el periostraco tiene influencia de la coloración de la otra especie progenitora. En lo que respecta a la cara interna de la concha, los caracteres tienden a ser recesivos o de poca dominancia, excepto el margen del periostraco que la limita y es corrugado.

Las partes blandas de los híbridos de H. corrugata presentan una fuerte dominancia de éste, siendo difícil su diagnóstico en la mayoría de los ejemplares; el músculo pedal es de consistencia blanda y de excelente calidad comercial, su color varía de acuerdo a la otra especie progenitora, conservando en muchos casos su color rosado, característico de los ejemplares juveniles en el músculo pedal y el pie muscular. El epipodio en casi todos los casos es dominante, siempre con igual o mayor ornamentación y número de ramificaciones, conserva las papilas en el área superior y media, aunque variando el tamaño. Los tentáculos son siempre de color negro.

Todos los híbridos de abulón amarillo se localizaron en poblaciones de la especie a la cual se asemejaba el tipo de concha dominante por la cara externa.

Haliotis corrugata x Haliotis fulgens

La abundancia de este híbrido (Fig. 16) es mayor en la parte media de la Península, a la altura de Isla de Cedros, Isla Natividad, Punta Eugenia y Bahía Tortugas, en el norte es más común encontrar el híbrido de H. corrugata x H. rufescens. Se encuentra asociado a las poblaciones del abulón amarillo y su diagnóstico se logra con el ejemplar desconchado y una observación detenida de las partes blandas y de la concha. Es notorio que hay bastante similitud entre la iridiscencia predominante en el nácar secundario de la cara interna de la concha y la cicatriz muscular de ambas especies; sin embargo, esto no es válido localmente donde son diferentes.

La concha de este híbrido en Isla de Cedros, Isla Natividad y Punta Eugenia es más alta y gruesa que las de H. corrugata, aunque en localidades situadas hacia Bahía Asunción, La Bocana y Punta Abreojos, Baja California Sur, presenta una forma similar a la del abulón amarillo, aunque de tamaño más pequeño y menos corrugada, generalmente son delgadas; tiene de 2 a 4 poros respiratorios abiertos tubulares y elevados; la coloración del perio-

traco se debe a la alimentación como sucede en H. corrugata aunque con tendencias al color café como se observa en el abulón azul; los cordones longitudinales se alternan uno delgado y uno grueso, principalmente en las primeras etapas del desarrollo de la concha. La cara interna es de forma oval como en el abulón azul, el margen es corrugado y el color predominante del interior es verde azulado o azul oscuro como en H. fulgens, al igual que la cicatriz muscular similar al abulón azul de la región más que al amarillo. La forma bastante cóncava de la cara interna de la concha es una característica que se atenúa de Isla de Cedros, Baja California, hasta Punta Abreojos, Baja California Sur tal como sucede en H. corrugata.

La porción del cuerpo expuesta es a simple vista muy similar a H. corrugata, el músculo pedal o "callo" es muy blando y de excelente calidad comercial, la coloración varía del naranja al crema, rara vez rosado; el pie muscular es de color cremoso o gris. El epipodio en el área superior y media posee abundantes papilas regularmente espaciadas de color claro, característica de H. fulgens; el área entre el pie y el epipodio es típica del abulón azul en su pigmentación, aunque hay extremos en la variación de H. corrugata que son muy similares. El margen del área superior e inferior tiene una apariencia muy ornamentada debido a las finas subdivisiones producidas por los tentáculos terciarios. Los tentáculos son todos de color negro como sucede en H. corrugata.

Haliotis corrugata x Haliotis rufescens

Este híbrido (Fig. 17) es muy común en la zona norte de la Península donde el abulón rojo sostiene en su mayor parte la explotación comercial. La cara externa de la concha es de forma oval, con 4 a 5 poros respiratorios abiertos, tubulares y elevados; tiene un color predominante rojo púrpura con bandas transversales blancas, producto del cambio en la dieta, característica solamente presente en el abulón rojo; la ornamentación del periostraco es fuertemente corrugada y con ligeras ondulaciones, características de ambas especies; los cordones longitudinales son discontinuos en las etapas de crecimiento más recientes, aunque en los primeros años del desarrollo se manifiestan alternados. La cara interna de la concha es de forma oval, rodeada por un margen ancho de color rojo como en H. rufescens, pero muy afilado y corrugado como es típico de los ejemplares de H. corrugata; la iridiscencia predominante es de color verde pálido con tonalidades de rosa y gris como en el abulón rojo; la cicatriz muscular es bastante característica de H. rufescens, de apariencia doble mostrando líneas concéntricas en la parte inferior y sobrepuesta a ella otra cicatriz irregular en relieve, alargada en sentido longitudinal.

El pie muscular es de color cremoso oscuro, generalmente con la porción posterior de color negro, el músculo pedal es de consistencia blanda, como en H. corrugata; el área entre el pie y el epipodio tiene reticulaciones muy abundantes de color negro o es totalmente negra; la ornamenta-

ción del epipodio es abundante, presentando el margen del área superior pequeñas divisiones como en el abulón amarillo, con papilas pequeñas; en el área media las papilas del híbrido son de mayor tamaño y más abundantes que en H. corrugata; el área inferior tiene tentáculos de color negro hasta el nivel terciario, pero muy reducidos en tamaño; en este tipo de ejemplares como en los otros de H. rufescens, el epipodio presenta bandas transversales claras y oscuras, a veces poco notables; las papilas del área inferior son aplanadas a medida que se acercan al borde, presentando la orilla del margen foliada, protuberancias como en H. corrugata.

Haliotis corrugata x Haliotis sorenseni

Este híbrido (Fig. 18), fue encontrado en la parte media de la Península desde Isla de Cedros, Isla Natividad, Punta Eugenia, Bahía Tortugas y Bahía Asunción, poco frecuente y en general entre una profundidad de 24 a 28 metros.

La cara externa de la concha es de forma redondeada, alta; la ornamentación del periostraco tuvo una amplia variación desde fuertemente corrugada hasta casi lisa, sin cordones longitudinales excepto en las primeras etapas de desarrollo, eventualmente presentó ondulaciones; la concha presenta de 2 a 4 poros respiratorios abiertos, tubulares, redondos y elevados. La cara interna es también redondeada presentando un color verde pálido o celeste; la cicatriz muscular es aperlada y ligeramente limitada por una línea de color café amarillento.

El pie muscular es de color amarillento o naranja, especialmente en ejemplares pequeños, el músculo pedal es de consistencia blanda. La característica más distintiva para su diagnóstico es la aparición de tubérculos grandes que están regularmente espaciados entre el área media y superior del epipodio bajo el nivel del margen; este es más ornamentado que en H. corrugata, debido a la presencia de mayor número de subdivisiones en sus áreas, es muy angosto; en el área superior el margen subdividido se superpone, con papilas muy abundantes y pequeñas que se continúan hacia el área media; el área inferior presenta tentáculos de color negro, los lóbulos foliares se ramifican dicotómicamente varias veces a manera de abanico; los tubérculos papilares que están regularmente espaciados bajo el nivel del margen del área superior son característicos de H. sorenseni.

Haliotis corrugata x Haliotis kamtschatkana assimilis

La descripción de este híbrido (Fig. 19), se basa en un ejemplar juvenil colectado por el buzo técnico Fernando López Salas, de la Estación de Investigación Pesquera de Ensenada, Instituto Nacional de Pesca.

La cara externa de la concha es de forma oval, ligeramente aplanada como es característico en H. corrugata a esa talla (100 mm); bajo la línea de poros la concha sufre una pronunciada curvatura con tendencia al desarrollo hacia adentro en la placa columelar, rasgo característico de H. kamtschatkana assimilis; el color predominante es como en el abulón amarillo, presentando las bandas del cambio en la alimentación; tiene 5 poros respiratorios abiertos, redondos y tubulares, limitados por paredes delgadas y altas; el periostraco es una combinación de ambas especies progenitoras, presentando tanto el carácter corrugado del abulón amarillo, como los cordones longitudinales gruesos y fuertemente definidos, carácter típico del abulón rayado. La cara interna de la concha es aperlada y limitada por un margen ancho de color café púrpura; no presenta cicatriz muscular sino ligeras depositaciones escumiformes irregulares de nácar primario, tal como sucede en ejemplares de H. k. assimilis.

El pie muscular es llamativo, de color anaranjado brillante, tal como sucede en la mayoría de los ejemplares de abulón rayado; el músculo pedal es de consistencia dura y color rosado. Aunque el epipodio en H. corrugata es angosto, en el híbrido se mostró ancho y de ornamentación papilar abundante, siendo ésta más similar a los ejemplares de abulón rayado; el área superior y media son típicamente de H. k. assimilis, mostrando numerosas papilas piramidales, así como otras redondeadas pero en menor número; el área inferior puede confundirse con la del híbrido H. corrugata x H. walaensis descrito por Owen, et. al. (1971), ya que presenta algunas papilas y tubérculos grandes, pero no tienen forma parecida a una cabeza de coliflor; los tentáculos son solamente primarios como en H. k. assimilis y de color negro como en H. corrugata. Este ejemplar mostró bandas alternadas transversales de color claro y oscuro en el epipodio, aunque no bien definidas.

LOS HIBRIDOS DE Haliotis fulgens

El abulón azul se encontró hibridizado con H. corrugata, H. rufescens, H. sorenseni y H. cracherodii; el híbrido de H. corrugata x H. fulgens fue tratado previamente.

Aunque la dominancia de sus caracteres varía de acuerdo a la otra especie progenitora, pueden ser determinados para cada caso en especial.

Haliotis fulgens x Haliotis rufescens

Este híbrido (Fig. 20) es raro, aunque la zona de distribución de ambas especies es similar en la zona norte, generalmente hasta Punta Blanca, Baja California.

La cara externa de la concha es de forma oval y alargada como en H. fulgens y su color predominante es café, aunque con una ligera coloración rojiza; tiene 5 poros respiratorios abiertos y anchos en el extremo superior la ornamentación del periostraco da una apariencia intermedia entre las dos especies, los cordones longitudinales son poco notorios y bajos, tiene además ondulaciones como en el abulón rojo. La cara interna presenta una apariencia oval y bastante cóncava, el margen es afiliado como en H. fulgens; la iridiscencia predominante es verdosa y ligeramente aperlada en el borde distal; la cicatriz muscular es parecida a la de H. fulgens, sin embargo, es irregular y presenta evidencias de H. rufescens en las líneas concéntricas inferiores, la tendencia principal en el crecimiento y desarrollo de la cicatriz es central y longitudinal, como sucede en el abulón rojo.

El pie muscular es de color cremoso con su extremo posterior negro; el músculo pedal es de consistencia blanda y el área entre el pie y el epipodio es negra como en H. rufescens. El epipodio es de ornamentación más abundante que en el abulón rojo; el área superior presenta los lóbulos de H. fulgens aunque de mayor tamaño, foliares y sobrepuestos en sus bordes, son más aplanados e irregulares en tamaño; el área media es en realidad una continuación de la superior, con tubérculos pequeños aplanados dorsoventralmente abundantes y espaciados en forma regular, de color cremoso; el área inferior posee tentáculos primarios y secundarios de color amarillento cremoso o gris como en H. fulgens, los lóbulos son angostos y papilares en el borde del área inferior como en el abulón azul, aunque las prolongaciones foliares son únicas y anchas, tal como sucede en H. rufescens y sus híbridos.

Haliotis fulgens x Haliotis sorenseni

Se encontró en Isla Natividad y Punta Eugenia, Baja California Sur con escasa abundancia y un poco más común en la región de Santa Rosalita, Baja California, donde hay una fuerte competencia alimenticia con erizos de mar; el patrón de distribución batimétrica para este híbrido (Fig. 21) es más estricto que en los demás casos, localizándose todos entre 4 y 6 metros. Para su determinación se discriminó la variación por edad respecto al desarrollo de la cicatriz muscular; sin embargo, se pudieron definir bien los caracteres de las especies progenitoras. Owen, et al. (op. cit) no describe estos ejemplares, suponiéndose que no los localizó debido a su distribución, que es discontinua en el área central y abundante en sus rangos geográficos extremos, básicamente insular.

La cara externa de la concha es de forma oval y ligeramente redonda, de color totalmente café, presenta por lo general 5 a 6 poros respiratorios abiertos, tubulares, redondos y casi tan elevados como en H. sorenseni; la concha es muy delgada y la ornamentación del periostraco es irregular, ligeramente ondulada; los cordones longitudinales son en algunos casos bastante angostos, mientras que en otros ejemplares son muy anchos y bajos. La cara interna está limitada por un margen muy delgado o ausente y con un co-

lor predominante en la iridiscencia blanco aperlado, aunque en algunos casos las tonalidades azul verdosas de H. fulgens fueron muy evidentes; la cicatriz muscular fue casi ausente, excepto por las líneas que la delimitan y en un caso fue parecida a la cicatriz inferior de H. rufescens, en otros casos hay ligeras depositaciones de nácar secundario dispersas irregularmente.

El pie muscular varió desde la coloración amarilla o naranja brillante característica de H. sorenseni hasta crema pálido como en H. fulgens; el músculo pedal es de consistencia muy blanda; el epipodio por lo general es amarillento con ornamentación muy abundante; el área superior presenta uniformidad en los tubérculos del margen que en ocasiones son lóbulos foliares que nacen un poco más abajo y están irregularmente espaciados sin llegar al área media; es discutible que sean el equivalente de los lóbulos papilares del área media de H. sorenseni; en realidad el área superior y media tienen una continuidad difícil de separar ya que ambas poseen abundantes papilas muy similares a las de H. fulgens; el área inferior es propiamente de abulón azul, aunque de color amarillento cremoso, rasgo más notorio en los tentáculos primarios que nacen casi en el área media. La determinación del ejemplar solamente se puede lograr tras una observación detenida del supuesto híbrido desconchado.

Haliotis fulgens x Haliotis cracherodii

Los ejemplares de este híbrido (Fig. 22), se pueden considerar raros, encontrándose generalmente asociados a las poblaciones de abulón negro. Aunque Owen, (op. cit.) no lo describe y su determinación es discutible debido a la variación intrínseca de las poblaciones de H. cracherodii que presente ejemplares muy similares, encontramos por ejemplo en individuos de abulón negro la cicatriz muscular como producto de un fuerte parasitismo o, en ejemplares viejos.

La forma en ambas especies es muy similar por la cara externa de la concha, al igual que el número de poros respiratorios abiertos, que es comúnmente de 5 a 9; el supuesto híbrido posee concha de color negro, con cordones longitudinales enmascarados en el duro periostraco, es de gran ayuda la observación detenida del mayor número de ejemplares posibles en la población para poder discriminar la aparición de dichos cordones en la variación. La cara interna de la concha del híbrido tiene reflexiones de color azul y verdoso en la iridiscencia debido a la depositación de nácar secundario; la cicatriz muscular está presente y bien definida en cuanto a límites y bordes; es común en muchos ejemplares la aparición de manchas de conquiolina de color café nicotínico, patrón no usual en H. cracherodii pero presente en todos los ejemplares de H. fulgens.

El pie muscular es de color negro, raramente gris pálido; el músculo pedal es de consistencia blanda como en el abulón azul, en H. cracherodii su dureza solamente es superada por H. k. assimilis. El epipodio es de color totalmente negro, la abundancia en su ornamentación se detecta con ayuda de una lupa o microscopio estereoscópico ya que es de proyecciones cortas; el área superior también es muy angosta, con margen lobulado como en el abulón azul, el abulón negro lo posee ondulado; el área media es reducida, con una profunda hendidura central longitudinal como en H. fulgens; el área inferior tiene proyecciones o lóbulos foliares entre los tentáculos, con un borde que posee pequeños tubérculos aplanados; los tentáculos primarios son de color negro y más gruesos que en H. cracherodii; no posee tentáculos terciarios.

Para el diagnóstico preciso se consideró el grado de parasitismo, fenómeno que induce la producción de la cicatriz muscular, no así la iridiscencia, esto también es válido para H. sorenseni (Muñoz L., inédito. 1975).

LOS HÍBRIDOS DE Haliotis rufescens

El abulón rojo es la especie que presenta el epipodio más simple, su área superior es única y ondulada, al igual que el área media no presenta lóbulos, papilas o tubérculos, el área inferior tiene dos lóbulos foliares anchos por unidad epipodial, sobreponiéndose en sus márgenes que tienen el borde delgado y de color claro. Todos sus híbridos presentan lóbulos, papilas o tubérculos característicos de la otra especie progenitora, en algunos casos con ligeras modificaciones; otro rasgo característico del abulón rojo es la aparición de bandas transversales claras y oscuras alternadas. La concha de sus híbridos presenta dominancia en las ondulaciones de la cara externa, rasgo menos notorio en H. rufescens x H. corrugata que fue tratado previamente; otro rasgo característico es la influencia del color rojizo y bandas transversales blancas producto del cambio en la dieta por la cara externa de la concha. Ninguno de los ejemplares de H. rufescens x H. corrugata tuvo un diámetro mayor de 14 centímetros, en tanto que los de H. rufescens x H. sorenseni y H. rufescens x H. k. assimilis, fueron mayores de 16 cm.

Haliotis rufescens x Haliotis sorenseni

Este híbrido (Fig. 23) es común en los sitios donde aparentemente falta H. sorenseni o tiene poca abundancia y su distribución geográfica corre paralela a la de H. rufescens. Al igual que los híbridos de H. rufescens x H. k. assimilis, este híbrido se encuentra asociado a las poblaciones de abulón rojo y presenta una fuerte dominancia de éste en su morfología.

La cara externa de la concha es de color rojo pálido, de forma oval y alta, inclusive en ejemplares juveniles que por regla general son aplanados en H. rufescens; usualmente es tan redondeada como en el abulón chino, pero

con un tamaño fuera de lo común para esta especie que es más pequeña; tienen de 3 a 5 poros respiratorios abiertos, amplios, tubulares y elevados; el periostraco es ondulado como en *H. rufescens*, aunque presenta cordones longitudinales bien definidos y bajos como en *H. sorenseni*. La cara interna de la concha es oval y bastante cóncava, limitada por un margen rojo como en *H. rufescens* y no tan afilada como en *H. sorenseni*; el color predominante de la iridiscencia es blanco aperlado, presentándose en ejemplares viejos o parásitos las características manchas de color gris verdoso o crema pálido como se manifiestan en *H. sorenseni* en el área de contacto visceral, en la parte posterior de la cicatriz muscular y el área entre los poros y el borde interno de la placa columelar.

El pie muscular es generalmente negro, aunque en algunos casos se presenta parcialmente cremoso; el músculo pedal es de consistencia blanda y de color cremoso. El epipodio es bastante ornamentado, de color gris o café oscuro; el área superior tiene gran número de divisiones que dan origen a pequeños lóbulos que se superponen en sus bordes; como una continuación, el área media tiene pequeñas y abundantes papilas aplanadas dorsoventralmente; sin embargo, la característica determinante para diagnosticar este híbrido por medio del epipodio, es la aparición de tubérculos papilares bastante notorios y regularmente espaciados entre el área media y superior como en todos los híbridos de *H. sorenseni*; el área inferior posee tentáculos de color negro, primarios y secundarios que dividen extensas y aglomeradas prolongaciones de los lóbulos foliares. El epipodio de *H. rufescens* x *H. sorenseni* puede confundirse con el de *H. rufescens* x *H. k. assimilis*, un factor determinante para separarlos es la aparición de los tubérculos papilares característicos de *H. sorenseni*.

Haliotis rufescens x Haliotis kamtschatkana assimilis

Como características generales podemos mencionar que este híbrido (Fig.24), es tan grande como *H. rufescens*, aunque generalmente presenta una concha más cóncava, tiene el epipodio con ornamentación más abundante que cualquiera de los otros híbridos. Se encuentra asociado a las poblaciones de *H. rufescens* por ejemplo: En San José, Baja California, se colectaron a 25 metros de profundidad 112 ejemplares, de los cuales 109 fueron *H. rufescens*, 2 *H. k. assimilis* y 1 *H. rufescens* x *H. k. assimilis*.

La cara externa de la concha es de forma oval y elevada, típica de *H. k. assimilis*; el color predominante es rojo pálido opaco, presentando bandas transversales bien definidas de color blanco debido al cambio en la dieta, tal como sucede en *H. rufescens*; tiene de 3 a 4 poros respiratorios abiertos, amplios, espaciados, elevados y con paredes gruesas; la ornamentación del periostraco es intermedia, con las ondulaciones características de *H. rufescens* y la presencia de gruesos cordones longitudinales regularmente espaciados como en *H. k. assimilis*. La cara interna de la concha es de forma ovalada con un margen angosto de color rojo típico de *H. rufescens*, el labio

interno de la placa columelar es angosto como en H. k. assimilis; el color predominante de la cara interna de la concha es gris aperlado iridiscente, con ligeras tonalidades verdosas, en ejemplares viejos es opaca y en adultos y juveniles aperlado brillante como en el abulón rayado; la cicatriz muscular es aperlada, limitada por una línea de conquiolina y con ligeras marcas o depositaciones de nácar primario tendientes a la formación de la cicatriz superior de H. rufescens.

El pie muscular es de color crema, con el extremo posterior negro; el músculo pedal es muy consistente. El epipodio es de color negro y gris cremoso; principalmente en las protuberancias y siguiendo el patrón de los híbridos de H. rufescens, presenta bandas transversales oscuras y claras alternadas; el área superior posee notables lóbulos foliares que se superponen en sus márgenes; el área media es una continuación de la superior, con lóbulos aplanados, pequeños, redondeados o triangulares y de diferentes tamaños a manera de pequeñas lenguetas, las papilas son abundantes y grandes, todas estas protuberancias son características de H. k. assimilis y no aparecen en los epipodios del abulón rojo; el área inferior tiene los tentáculos negros como en H. rufescens, sólo notables los primarios y secundarios, el margen inferior tiene numerosas subdivisiones como en H. k. assimilis, aunque foliares y largas como en H. rufescens, de apariencia aglomerada.

LOS HIBRIDOS DE Haliotis kamtschatkana assimilis

Esta especie tiene una distribución geográfica continua a lo largo del infralitoral, con bancos de poca abundancia hasta Punta Baja, Baja California, de tal forma que manifiesta simpatía con todas las especies de Haliotis presentes en la Península. Su pequeña talla (aproximadamente 14 cm) y la dureza del músculo pedal hacen que no se le considere de importancia comercial.

H. k. assimilis se encontró hibridizado con H. corrugata, H. rufescens y H. walallensis, los dos primeros fueron tratados con anterioridad. Las características más dominantes en las conchas de los híbridos descritos para esta especie son los gruesos cordones longitudinales alternados con otros más delgados y numerosos, que le confieren una apariencia única a la cara externa; es también característica la sutura rojiza que une los poros respiratorios y bajo la línea que forman, se encuentra un amplio canal bastante definido poco más arriba de la columela. El epipodio de H. k. assimilis posee abundantes papilas piramidales que son poco notables en sus híbridos, generalmente las unidades epipodiales tienen una bien marcada dominancia de la otra especie progenitora.

Haliotis kamtschatkana assimilis x Haliotis walallensis

Sólo fue encontrado un ejemplar de este tipo (Fig. 25) el cual sirve de base para la descripción; aunque se desconoce la composición por especies de la

captura en que se colectó, esta área (Jatay, Baja California), se caracteriza por tenerlas a todas representadas.

La cara externa de la concha es de forma oval y color rojo púrpura, característica de ambas especies; presenta los cordones longitudinales de H. k. assimilis bien definidos, así como el canal bajo la línea de poros respiratorios, aunque muy tenue; la concha es tan aplanada como en H. walallensis y posee 5 poros respiratorios abiertos, tubulares y ligeramente elevados sobre el periostraco, éstos se unen por medio de una sutura rojiza en la cara externa, como sucede en H. k. assimilis. La cara interna de la concha es también oval, bordeada por un delgado margen de color rojo púrpura, característico en ambas especies; el borde interno de la placa columelar es tan angosto como en H. walallensis; el color predominante de la iridiscencia es blanco aperlado con ligeras reflexiones verdosas; aunque el ejemplar mostraba las huellas del parasitismo, se observó sobre el nácar primario la influencia de los bordes derivados de los cordones longitudinales; no hubo indicios de cicatriz muscular.

El epipodio presentó una dominancia casi completa de H. walallensis; con el área superior mostrando pequeñas divisiones en el margen y papilas piramidales, características de H. k. assimilis; el área media estuvo completamente cubierta de tubérculos facetados a manera de cabezas de coliflor como en H. walallensis, aunque con una profunda hendidura central como en el abulón rayado; en el área inferior se observaron tentáculos primarios y secundarios, bordeados por las prolongaciones de los lóbulos foliares a manera de vaina con un margen papilar.

Una vez expuestos los resultados obtenidos en el trabajo y tras analizar las descripciones de los ejemplares identificados como híbridos interespecíficos de Haliotis, así como algunos factores ecológicos ligados a su aparición. Se hace patente el hecho de que algunos ejemplares pueden ser determinados de manera arbitraria, sobre todo si no se analizan de manera detenida cada una de las características de valor sistemático por separado y si no se tiene conocimiento de los rangos de variación fenotípica de las especies. De hecho, se hace una correlación de caracteres durante las diagnósticos correspondientes por separado.

Se considera que la discusión sobre la producción de híbridos debe realizarse ya que implica posibles síntomas de una alteración ecológica de las poblaciones de Haliotis, que pudiera ser negativa para el recurso y al mismo tiempo evidenciar relaciones filogenéticas. Por otro lado, no se pueden discutir características que de hecho existen sin una posible relación en cuanto a su origen, lo más conveniente es tratar de conocerlas y en qué medida aparecen con cierta dominancia, ya que implican una interacción ecológica con el genotipo debido a que la selección natural actúa recortando los límites de la especie al actuar sobre los caracteres fenotípicos.

La producción de híbridos interespecíficos en las poblaciones sujetas a explotación se presenta entre especies simpátricas, en algunos casos como H. corrugata x H. rufescens y H. rufescens x H. sorenseni en la zona norte cercana a Ensenada, Baja California; en esta misma región no se encontró H. corrugata x H. sorenseni, que es relativamente más común en el centro de la Península cerca de Punta Eugenia, hecho que se podría explicar si tomamos en cuenta que las mayores concentraciones de ambas especies tienen escasos bancos separados en áreas de una misma región en el norte, en tanto que en la parte media de la Península son bancos separados batimétricamente dentro de una misma área por 2 o 4 metros de profundidad. La fertilización interna es precedida de un cortejo más o menos extenso entre los copuladores potenciales, esto normalmente previene cruza entre individuos que no son conespecíficos, un cortejo similar ocurre en animales acuáticos con fertilización externa, según Mayr (1970-76). Aun si hay un desove simultáneo de dos especies emparentadas y si las corrientes de agua llevan el esperma de una especie en contacto con óvulos de otra, se presenta la oportunidad para la hibridación. La fertilización externa es incuestionablemente una de las razones de la relativamente alta frecuencia de hibridación entre los peces en comparación con mamíferos, aves y reptiles; en peces con fertilización interna como los ciprionodontidos vivíparos, la hibridación es muy rara.

Tanto la fertilización externa como la simpatria son factores importantes en la producción de híbridos de abulón, aunque hay otros que deben considerarse como serían las zonas de disturbio del habitat y la rareza de una de las especies progenitoras, con una consecuente identificación a estímulos reproductivos heteroespecíficos. En Baja California realmente no es posible encontrar a las especies de abulón con rangos batimétricos tan amplios como lo explica Cox (1962), sino que se localizan en sus respectivas áreas de mayor concentración (Fig. 15), de tal manera que están separadas batimétricamente; es posible que esto se debe a la intensidad de pesca que ha soportado el recurso, con un incremento en 1950 de casi 6,000 toneladas y un violento descenso posterior en 1952 hasta aproximadamente 1250 toneladas, después de lo cual a partir de 1955 hay una estabilización aparente con tendencias a descender a causa de la sobreexplotación (Fig. 26), principalmente en la parte norte de la Península (Lluch Belda, et.al. 1973).

La aparición de híbridos de Haliotis también está relacionada con las alteraciones del medio ambiente, principalmente en zonas donde la sobreexplotación abulonera ha dado margen al desarrollo de extensas poblaciones de erizo de mar, que una vez establecidas no permiten el desarrollo de nuevas colonias de abulón, ya que compiten por espacio y alimento. Para darnos una idea de las zonas sujetas a sobreexplotación, podemos relacionarlas con los sitios donde se captura erizo para el procesamiento y empaquetado de su gónada; la alimentación de los erizos es granular fina y en grandes concentraciones no permiten el crecimiento o desarrollo de algas, dejando a su paso una huella de color blanco debido al excesivo raspado sobre las rocas,

en cambio el abulón tiene un tipo de raspado grueso granular en las rocas (Shepherd, 1973) lo que permite la fijación de esporas y larvas, así como el desarrollo de algas. Otras zonas de distrubio que coinciden con lo expresado por Owen (1971:32), tales como la destrucción de grandes mantos de sargazo gigante (Macrocystis pyrifera), no se pudieron relacionar a falta de un registro de este fenómeno.

Un factor que se liga a la producción de los híbridos de abulón es la notable menor abundancia o aparente falta de una de las especies progenitoras; de acuerdo con Mayr (1970:78), se supone que a falta de un estímulo adecuado de individuos conespecíficos, ellos responden a un estímulo inadecuado, en este caso algunos de los híbridos encontrados se localizaron en el límite o fuera de la normal distribución batimétrica de una de las especies originales, por ejemplo: H. fulgens x H. sorenseni, 4 a 6 metros; H. fulgens x H. corrugata, 24 a 28 metros. Cuando se han encontrado híbridos de especies que tienen la misma distribución batimétrica, es notoria la escasez de una de las especies progenitoras, excluida posiblemente por competencia de espacio o alimento, factores físicos del medio ambiente o la selectiva pesquería comercial, tal como sucede con H. rufescens y H. k. assimilis, este último de poco valor comercial por su pequeño tamaño.

A lo largo de la Península de Baja California por el litoral del Pacífico ocurren significativos movimientos de masas de agua, tanto en sentido vertical como horizontal; de tal manera que encontramos importantes surgencias en San Hipólito, donde se han medido velocidades verticales de 10 metros diarios (Walsh, et. al. 1974), otra en el área comprendida entre Punta Eugenia y "El Cardón", además de las localizadas anteriormente por Hubbs y Roden (1964), cubriendo un área que va desde cerca de la frontera con Estados Unidos de Norteamérica hasta Punta Blanca, Baja California. Las surgencias de estas zonas desaparecen en noviembre, diciembre y enero, poco después de la época reproductiva del abulón debido a la influencia de la Corriente de Davison que fluye hacia el norte desde Cabo San Lucas, Baja California Sur, hasta el río Columbia en Oregon, Estados Unidos de Norteamérica. La influencia del viento está bien marcada en toda la costa revolviendo el agua hasta una profundidad de 90 metros cuando es intenso. Estos tres factores: corrientes estacionales, viento y surgencias, tienen relación con la dispersión de gametos heteroespecíficos y larvas; en la parte media de la Península es relativamente común encontrar H. corrugata x H. sorenseni en Punta Eugenia y en "El Cardón" H. corrugata x H. fulgens cuyas especies progenitoras están más separadas batimétricamente.

Debido a que la fertilización en Haliotis es externa, los gametos quedan liberados en el agua a través de la cámara branquial; si tomamos en cuenta que la restricción de los rangos de distribución batimétrica ha separado las especies de abulón debido primero a la intensa pesquería comercial y luego en algunos casos a la fuerte competencia sostenida por el erizo de mar, los movinientos de las masas de agua dispersarán los productos sexuales en

áreas mayores a la distribución normal de cada especie; en este caso y siguiendo el criterio de Mayr (op. cit.), es posible que respondan a un estímulo inadecuado a falta de gametos de individuos conespecíficos durante la época reproductiva. En el eventual caso de contacto y fecundación de gametis heteroespecíficos, la actividad génica o cromosómica durante el desarrollo podría producir híbridos no viables; aunque se ignora si pudiera sobrevivir la muerte a nivel de cigoto o en etapas larvarias posteriores, las posibilidades de que esto suceda, se supone que está en función de la afinidad evolutiva de las especies progenitoras, teniendo mayores posibilidades de sobrevivir aquellos híbridos producto de especies con mayor relación filogenética.

Se menciona en los resultados que los híbridos descritos tienen la concha similar por su cara externa con los individuos de la población en la que se encuentran, indudablemente que hay factores genéticos que determinan el carácter externo de la concha y posiblemente también existen factores ecológicos que seleccionan el mismo carácter para una determinada profundidad, ya sean el parasitismo, las corrientes de fondo o el fuerte oleaje a que está sometida la costa rocosa que es el habitat de este molusco. Esto puede ser la explicación de que encontremos los híbridos en poblaciones de especies que poseen la concha similar cuando menos externamente, como ejemplo podemos citar a todos los híbridos descritos.

CONCLUSIONES

Los híbridos interespecíficos son poco comunes en las poblaciones naturales de *Halictis*, aunque no se tienen suficientes datos en todos los casos para la zona de estudio que comprende desde Jatay, Baja California, hasta Punta Abreojos, Baja California Sur e islas adyacentes a la Península por su litoral del Pacífico.

En la zona comprendida entre Jatay y Punta Baja, Baja California, que comprende la normal distribución sureña de *H. rufescens* se encuentra relativamente con más frecuencia *H. rufescens* x *H. sorenseni*, *H. rufescens* x *H. corrugata*, *H. rufescens* x *H. k. assimilis* y *H. corrugata* x *H. fulgens*; en la parte media de la Península, desde Isla de Cedros a La Bocana es más común *H. corrugata* x *H. fulgens* y *H. corrugata* x *H. sorenseni*; en Punta Abreojos, Baja California, Sur, solamente *H. corrugata* x *H. fulgens*.

Entre los factores ecológicos ligados a la producción de híbridos se observaron: áreas con significativos movimientos de masas de agua y alteración del medio ambiente debida principalmente a la intensa pesquería comercial y en muchos de los casos, la consecuente incidencia de grandes concentraciones de erizo de mar; fue observada también la escasa abundancia o aparente falta de una de las especies progenitoras.

Los rangos de distribución batimétrica de las especies en cuestión se encuentran modificados y no son tan amplios como lo menciona Cox (op. cit.), sino que están reducidos a sus originales sitios de mayor abundancia, esto posiblemente se deba a la intensa explotación que ha resistido el recurso desde el inicio del siglo; sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, los gametos pueden ser dispersados fuera de los rangos normales de distribución batimétrica de su especie progenitora debido a los movimientos de las masas de agua.

Conociendo de antemano los principios generales que determinan la aparición de un fenómeno tan complejo como lo es la hibridación podemos suponer que la hibridación interespecífica es de hecho un mecanismo natural, consecuente a la ruptura de barreras que proporcionan aislamiento reproductivo a las poblaciones de las especies de abulón al restringirse sus rangos de distribución batimétrica normal (posiblemente debido a la pesquería comercial) y de acuerdo con Mayr (1970), la respuesta de los gametos heteroespecíficos a estímulos reproductivos inadecuados, a falta de los que les pudieran proporcionar individuos conespecíficos después de ser transportados por las corrientes fuera de los límites de profundidad de su especie. Se plantea en consecuencia que las especies de Haliotis tienen límites mayores para su distribución batimétrica natural, que han sido alterados por la explotación comercial.

En todos los híbridos descritos se encontró que los caracteres externos de la concha son afectados por la selección natural en relación a una profundidad determinada, de una manera más evidente que cualquier otro carácter fenotípico, de tal manera que encontramos los híbridos de Haliotis en poblaciones de una de las especies con la cual tienen la cara externa similar, por ejemplo: H. corrugata x H. fulgens siempre está en poblaciones de H. corrugata y con la cara externa similar; en todos los demás híbridos se presenta el mismo caso.

En virtud de que el presente trabajo se circunscribe básicamente a una descripción morfológica sin suficientes datos sobre abundancia, aparte de que Owen et. al. (1971) mencionan otros híbridos de abulón cuyas especies también se distribuyen en México, se concluye que se deben continuar los trabajos sobre este tema, así como dar mayor énfasis a la determinación de la frecuencia de aparición de híbridos en la captura comercial, lo cual puede darnos una estimación de sus proporciones en las poblaciones naturales. Es conveniente también conocer la viabilidad de los híbridos en condiciones controladas de laboratorio, así como efectuar retrocruzas y plantear de una manera clara las relaciones filogenéticas en Haliotis.

Indudablemente que el tema es bastante amplio e interesante; de cualquier modo queda cubierta la primera etapa del estudio de hibridación inter-específica en Haliotis al darse una diagnosis de cada uno de los híbridos y las especies mexicanas de este molusco tan valioso para la pesquería nacional, aparte de algunas notas ecológicas que se espera sean de utilidad para el conocimiento de la biología de los abulones. Quedan planteadas posteriores líneas de investigación que posiblemente serán cubiertas en los años venideros.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea dejar constancia de que la realización de este trabajo no hubiera sido posible sin la desinteresada colaboración de los pescadores cooperativistas que proporcionaron el material estudiado, al igual que el buzo técnico Fernando López Salas y el Técnico Pesquero Jesús Camacho Acosta; el Biól. Jorge Pineda Barrera, el Dr. Alejandro Villamar y el Biól. Sergio A. Guzmán del Prío por su valiosa crítica durante el desarrollo del mismo.

LITERATURA CITADA

- Andrade, P.M.L.
1971 Estudio gonadal en Haliotis sp. Tesis Prof. Escuela Superior de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada.
- Cox, K.W.
1960 Review of the abalone in California. Calif. Fish and Game 46 (4): 381-406.
- 1962 California abalones, family Haliotidae 118: 1-133. Calif. Dept. Fish and Game, Fish. Bull.
- Díaz de León, C., A. y J. Pineda B.
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. Boletín Informativo de la Est. de Inv. Pesq. de Ensenada, B.C. XI: 9-10.
- Ekman, Sven.
1967 Zoogeography of the sea. Sidgwick and Jackson, London. 417 pp.
- Félix, C., I.
1970 Fecundación artificial y desarrollo embrionario de Haliotis fulgens Philippi 1845 y Haliotis rufescens Swainson 1822, en condiciones de laboratorio. Tesis Prof. Escuela Superior de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada.
- Hubbs, L. y G.I. Roden
1964 Oceanography and marine life along the Pacific coast of Middle America. Natural environment and Early cultures. 5 (1): 143-186.
- Ino, Takashi.
1952 Biological studies on the propagation of the Japanese abalone (genus Haliotis). Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. 5: 1-102.
- Ino, Takashi y K. Harada
1961 On the spawning of abalone in the vicinity of abalone in the vicinity of Ibagari Prefecture. Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. 31: 275-281.

- Keen, M.A.
1958 Sea shells of Tropical West America. Stanford Univ. Press. Stanford. 2-4 pp.
- Leighton, D.L.
1961 Observations on the effect on shell coloration in the red abalone, Haliotis rufescens Swainson. The Veliger 4(1):29-32;plt.6.
- 1972 Laboratory observations on the early growth of the effect of temperature on larval development and settling success. Fishery Bull. 70 (2): 373-381. (USFWS)
- Lluch, B.D., S.A. Guzmán, V.Marin, M.Ortiz e I.N.P.
1973 La pesquería de abulón en Baja California. Un análisis de su desarrollo histórico y perspectivas futuras. INP/SI:i6 8 pp.
- Mayr, Ernst.
1970 Populations, species and evolution. Harvard Univ. Press. Cambridge, 453 pp.
- McLean, J.H.
1966 West American prosobranch Gastropoda: superfamilies Patellacea, Pleurotomariacea, and Fissurellacea. PhD. Thesis, Stanford Univ., x + 255 p.
- Muñoz, L.T.
1975 El crecimiento del abulón (Haliotis) en Baja California. Análisis de sus depositaciones como marcas registradoras de eventos fisiológicos y ambientales. (En prensa)
- Olsen, D.A.
1968 (a) Banding patterns in Haliotis-II. Some behavioral considerations and the effect of diet of shell coloration for Haliotis rufescens, Haliotis corrugata, Haliotis sorenseni and Haliotis assimilis. Veliger 11 (2) : 135-139; plt.17.
- 1968 (b) Banding patterns of Haliotis rufescens as indicators of botanical and animal sucession. Biol. Bull. 134 (1): 139-141.
- Owen, B.J.H. McLean and R.J. Meyer.
1971 Hibridization in the Eastern Pacific abalones (Haliotis). Bull. Mus. Nat. Hist. Sci.: Núm. 9, 37 pp.

- Poore, G.C.
1970 Ecology of New Zealand abalones, Haliotis species (Mollusca: Gastropoda). Rep. Journal of Marine and Freshwater Research, 7 (1-2): 67-84.
- Sevilla, M.L.
1971 Desarrollo gonádico del abulón azul Haliotis fulgens fulgens Philippi. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, Tomo 32: 129-139.
- Shepherd, S.A.
1973 Competition between sea urchins and abalone. Australian Fisheries, June 1973, 4-7 pp.
- Talmadge, R.R.
1964 The races of Haliotis fulgens Philippi (Mollusca: Gastropoda) San Diego Society of Natural History, Bull. 13 (18): 369-376.
- 1966 A new Haliotid from Guadalupe Island, Mexico (Mollusca: Gastropoda). Los Angeles County Museum, Contributions in Science. 109: 1-4.
- Walsh, J. J.
1974 Spin-up of the Baja California upwelling ecosystem. Limnology and Oceanography 19(4): 553-572.
- Young, J.S. y J.D. DeMartini.
1970 The reproductive cycle, gonadal histology and gametogenesis of the red abalone, Haliotis rufescens Swainson. Calif. Fish and Game, 56 (4) : 298-309.

A P E N D I C E

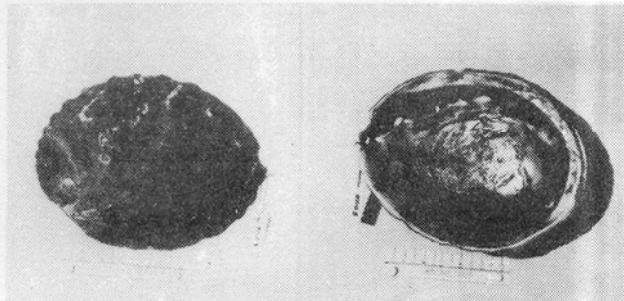


Figura 6
Cara externa e interna de la concha de *Haliotis rufescens*

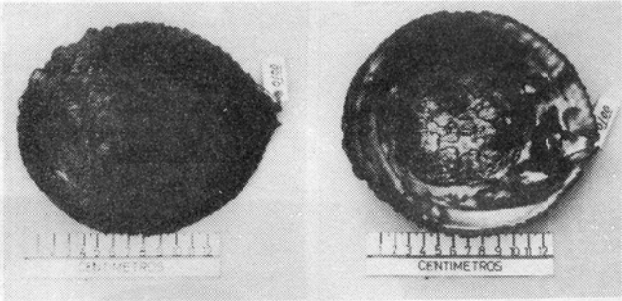


Figura 7
Cara externa e interna de la concha de *Haliotis corrugata*.

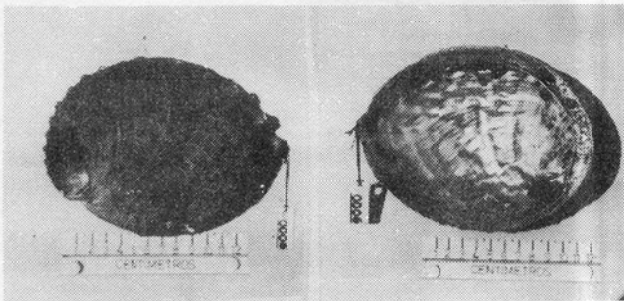


Figura 8
Cara externa e interna de la concha de *Haliotis sorenseni*.

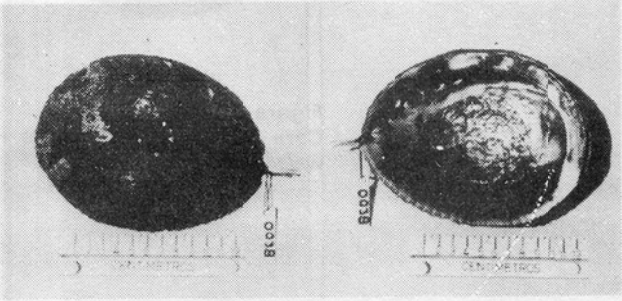


Figura 9
Cara externa e interna de la concha de *Haliotis fulgens*.

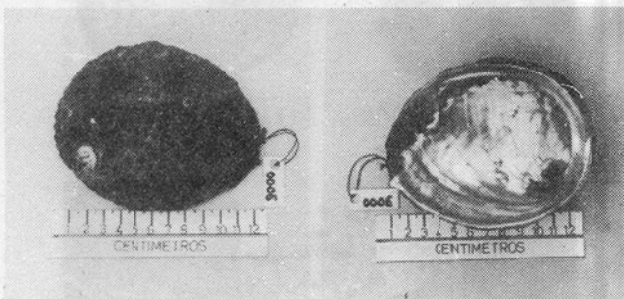


Figura 10
Cara externa e interna de la concha de *Haliotis kamtschatkana assimilis*.

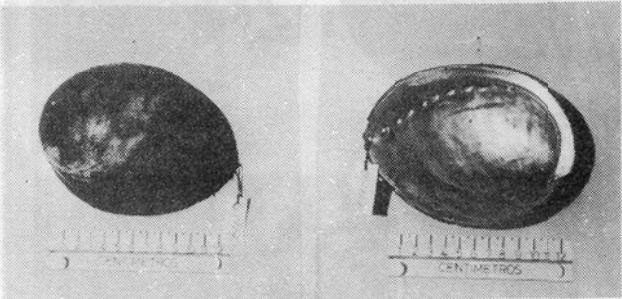


Figura 11
Cara externa e interna de la concha de *Haliotis cracherodii*.

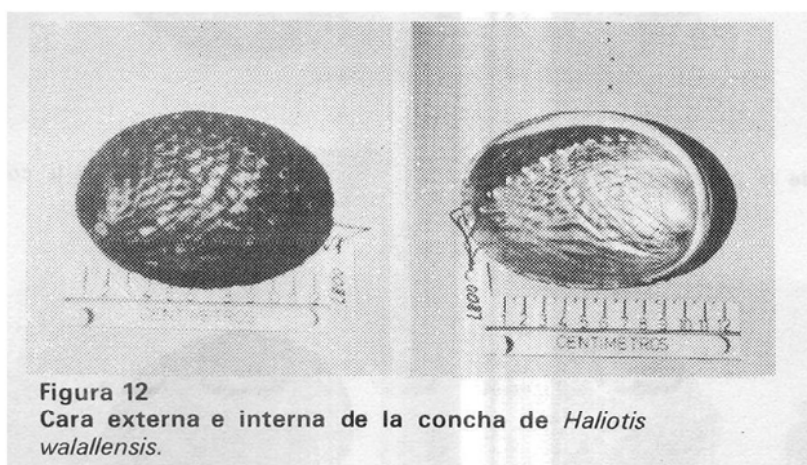


Figura 12
Cara externa e interna de la concha de *Haliotis walallensis*.

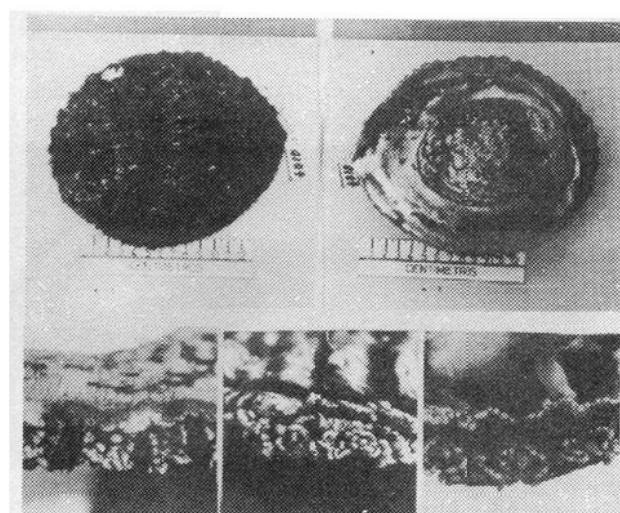


Figura 16
Haliotis corrugata x *H. fulgens*. Arriba: Cara externa e interna de la concha del híbrido. Abajo: Epipodios de *H. corrugata*, del híbrido y de *H. fulgens*.

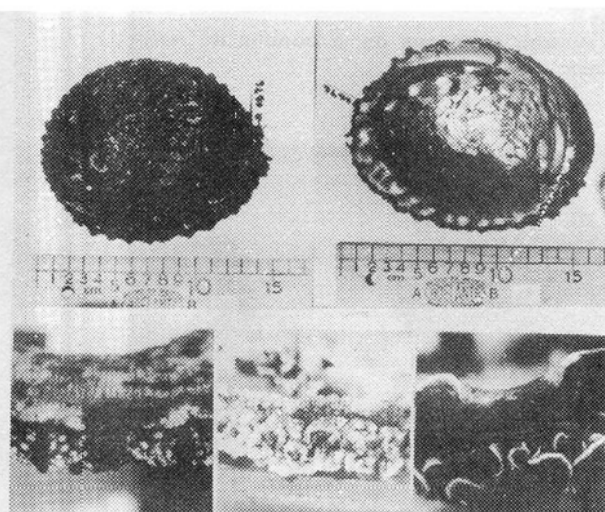


Figura 17
Haliotis corrugata x *H. rufecens*. Arriba: Cara externa e interna de la concha del híbrido. Abajo Epipodios de *H. corrugata*, híbrido y *H. fulgens*.

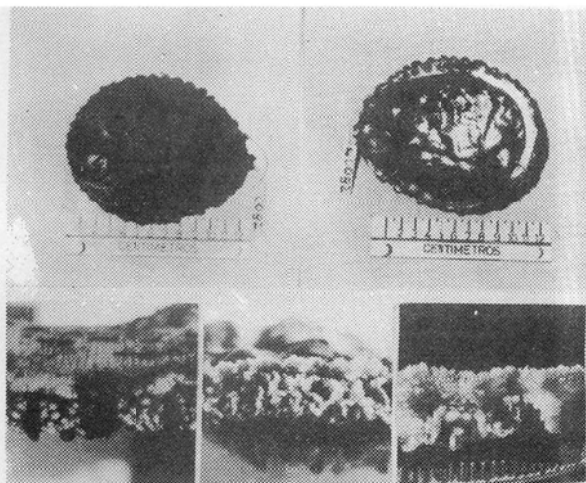


Figura 18

Haliotis corrugata x *H. sorenseni*. Arriba: Cara externa e interna de la concha del híbrido. Abajo: Epipodios de *H. corrugata*, del híbrido y de *H. sorenseni*.

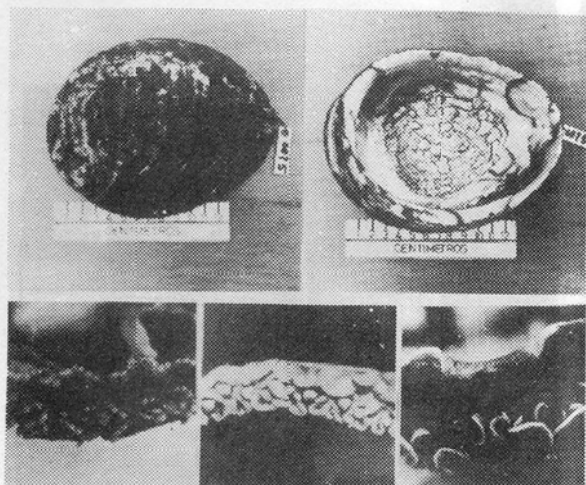


Figura 20

Haliotis fulgens x *H. rufescens*. Arriba: Cara externa e interna de la concha del híbrido. Abajo: Epipodios de *H. fulgens*, del híbrido y de *H. rufescens*.

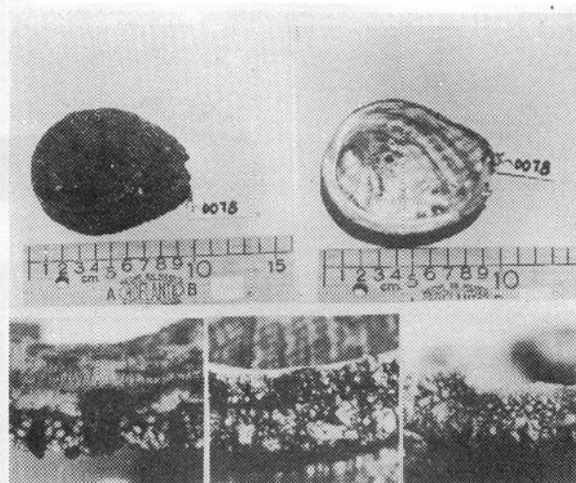


Figura 19

Haliotis corrugata x *H. kamtschatkana assimilis*. Arriba: Cara externa e interna de la concha del híbrido. Abajo: Epipodios de *H. corrugata*, del híbrido y de *H. k. assimilis*.

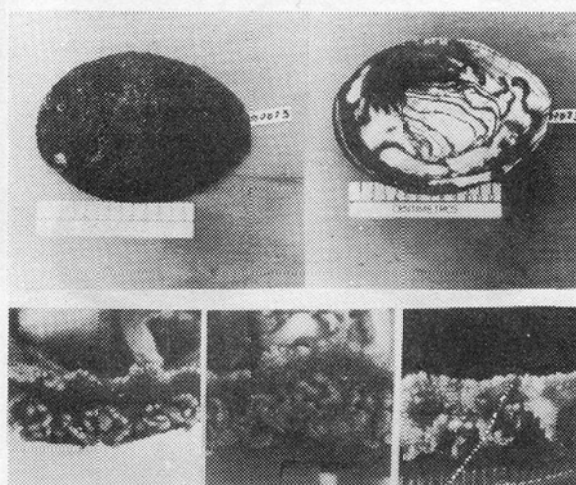


Figura 21

Haliotis fulgens x *H. sorenseni*. Arriba: Cara externa e interna de la concha del híbrido. Abajo: Epipodios de *H. fulgens*, del híbrido y de *H. sorenseni*.

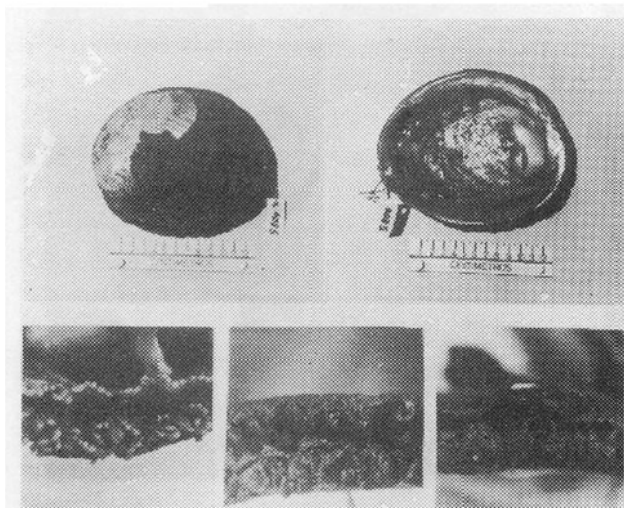


Figura 22

Haliotis fulgens x *H. cracherodii*. Arriba: Cara externa e interna de la concha del híbrido. Abajo: Epipodios de *H. fulgens*, del híbrido y de *H. cracherodii*.

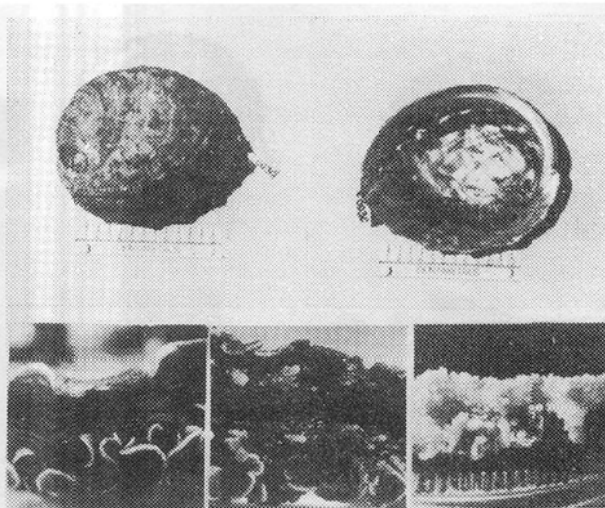


Figura 23

Haliotis rufescens x *H. sorenseni*. Arriba: Cara externa e interna de la concha del híbrido. Abajo: Epipodios de *H. rufescens*, del híbrido y de *H. sorenseni*.

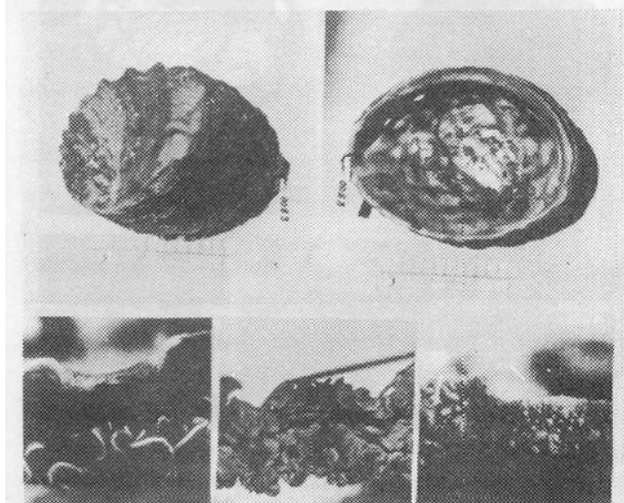


Figura 24

Haliotis rufescens x *H. k. assimilis*. Arriba: Cara externa e interna de la concha del híbrido. Abajo: Epipodios de *H. rufescens*, del híbrido y de *H. k. assimilis*.

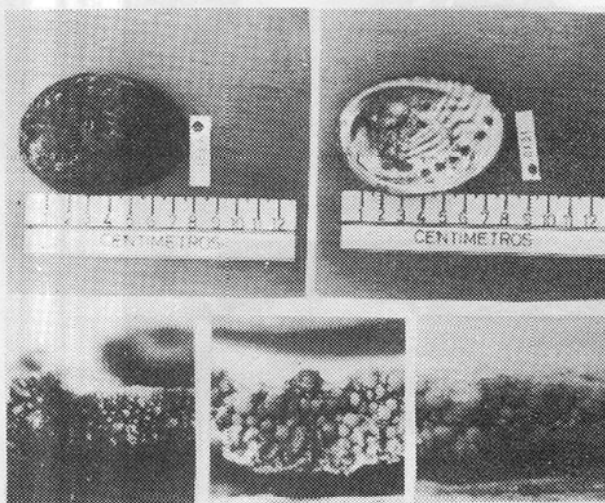


Figura 25

Haliotis kamtschatkana assimilis x *H. walallensis*. Arriba: Cara externa e interna de la concha del híbrido. Abajo: Epipodios de *H. k. assimilis*, del híbrido y de *H. walallensis*.

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

EXTRACTO DE: ANALISIS DE LA POBLACION Y DIAGNOSTICO
DE LA PESQUERIA DE ABULON AMARILLO (Haliotis
corrugata) EN EL AREA DE PUNTA ABRE-
OJOS E ISLA CEDROS, B. C.

Takeyuki Doi (**)
S. A. Guzmán del Prío (*)
Victoria Marín A. (*)
Martín Ortíz Q. (***)
Jesús Camacho A. (***)
Temístocles Muñoz L. (***)

- (*) PROGRAMA ABULON/LANGOSTA
Instituto Nacional de Pesca. S.I.C.
- (**) TOKAI REG. FISH. RES. LAB. Tyuoku, Tokyo, Japón.
- (***) PROGRAMA ABULON/LANGOSTA
Estación de Investigación Pesquera de Ensenada, B.C.
Instituto Nacional de Pesca. S.I.C.

RESUMEN

- Haliotis corrugata (abulón amarillo), constituye el 65 % de la captura de abulón en Baja California. Estudios realizados en dos de las zonas de pesca más importantes: I. Cedros y Punta Abreojos, tuvieron como objeto conocer los niveles actuales de la población de esta especie en relación a la fuerte presión de pesca a que está sujeta.

Utilizando como material de análisis datos sobre crecimiento, composición de la captura, esfuerzo de pesca aplicado y algunos elementos del mecanismo de reproducción de la especie, se aplicó el método de análisis de T. Doi (1975) para obtener una estimación de los parámetros poblacionales (S, Z, F, M y E) y un primer diagnóstico de la pesquería.

La población de esta especie muestra un comportamiento distinto en los dos lugares estudiados. En Cedros con una composición por edades (4 a 14 años), más amplia que en Abreojos (3 a 8 años), se observan tasas de crecimiento más lentas que en Abreojos; paralelamente una tasa de supervivencia S más alta (0.54 contra 0.35) y un coeficiente de mortalidad por pesca (F) y tasa de explotación menores que en Punta Abreojos. El coeficiente de mortalidad natural (M), se estimó en 0.35 en Cedros y 0.43 en Abreojos.

Un primer diagnóstico sobre la talla mínima de captura, indica que para Punta Abreojos, cuatro años y medio, sería la edad de captura más recomendable.

Un análisis de la tasa de decremento de huevecillos y de adultos reproductores respecto del "stock" virgen, señala para Abreojos que con el nivel actual de F (0.61), la reducción de huevecillos es de un 40%; es decir, menos del 50% que se recomienda para un mecanismo de reproducción óptimo, lo cual sugiere signos de sobrepesca en esta área. Se aconseja una reducción en el esfuerzo de pesca actual, para restablecer el nivel óptimo de captura por unidad de esfuerzo a 99 kg/buzo/día que actualmente ha caído hasta un nivel de 70 kg/buzo/día.

El área de I. Cedros requiere todavía una mayor información sobre las proporciones de madurez en las edades previas a la edad de máximo reclutamiento a la captura, antes de establecer un diagnóstico definitivo de la pesquería en este lugar.

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

EXTRACTO DE:
FECUNDIDAD EN LANGOSTA ROJA (Panulirus interruptus)
Randall, EN BAJA CALIFORNIA

Jorge Pineda Barrera (*)
Antonio de J. Díaz de León C. (*)
Francisco Uribe Osorio (*)

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

RESUMEN

Para estimar la fecundidad de la langosta roja en la costa occidental de la Península de Baja California, se utilizaron masas ovíferas de 114 langostas hembras con un rango de longitud de cefalotórax que va de 66 a 163 mm de longitud de cefalotórax (cubriendo 10 intervalos de 1 cm), colectadas durante el verano (julio, agosto y septiembre) de 1976, en 5 localidades de la Península. Se empleó el método gravimétrico y el tamaño de la muestra fue de 0.1 gr dividida en 10 submuestras de 0.01 gr. El conteo de los huevos se hizo en microscopio estereoscópico de 8 diámetros de aumento.

El valor medio de la fecundidad absoluta para toda el área de trabajo, se estimó en 631×10^3 , para cada localidad fue como sigue: Ensenada 322×10^3 , Punta Baja 777×10^3 , Rosalita 1029×10^3 , Malarrimo 355×10^3 y Punta Abreojos 672×10^3 . Los valores mínimo y máximo de fecundidad encontrados, fueron de 91×10^3 y 1988×10^3 respectivamente. El tamaño promedio de los huevecillos secos es de 460 micras de diámetro con un rango de 400 a 520.

Las langostas chicas de 70 a 80 mm de cefalotórax con más alta fecundidad, se encontraron en Malarrimo. En todos los puntos de estudio se encontró que el número de huevecillos aumenta con el incremento de la talla. La relación entre talla y fecundidad es de tipo exponencial y la relación entre el peso y la fecundidad, es lineal.