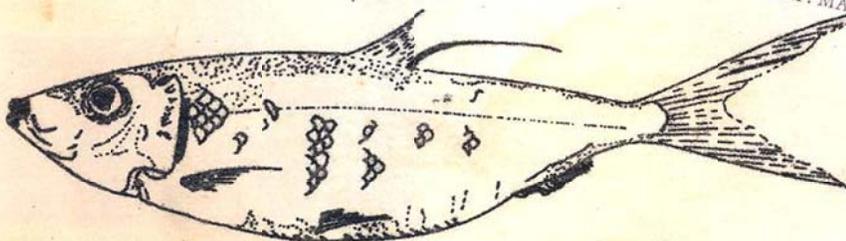


Biblot



Sardina

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA
DE MAZATLÁN SINALOA.



DELEGACION FEDERAL DE PESCA EN SINALOA

PROGRAMA NACIONAL DE SARDINA
SUBPROGRAMA SINALOA Y NAYARIT

BOLETIN N. 3
JUNIO 87-FEBRERO 88
Mazatlán Sinaloa.

EVOLUCION RECIENTE DE LA PESQUERIA DE -
LA SARDINA EN LOS LITORALES DE SINALOA,
NAYARIT Y JALISCO.

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA.

(CRIP - MAZATLAN)



AUTORES : Ocean. Lorenz Fritch
Téc. Miguel Angel Valdez O.

COLABORADORES:

Biól. Alfredo Sánchez P.
Biól. Juan Antonio De Anda M.
Téc. Rigoberto E. Gastelum V.
Téc. Oscar René Chapa M.

I N T R O D U C C I O N

El estudio del recurso Sardina en las Costas de Sinaloa, Nayarit y Jalisco es complejo -- por ser una pesquería de especies mezcladas -- que compiten entre si por el espacio pero -- tienen hábitos biológicos distintos: en la -- región se captura simultáneamente: *Opisthone ma libertate*, *O. edinastre* y *O. bulleri* (llamadas comunmente Sardina Crinuda) y *Cetengraulis mysticetus* (Sardina Bocona). Aunque se captura con las mismas embarcaciones y artes de pesca no se captura simultáneamente -- estrictamente hablando -- ya que mientras la Sardina Crinuda se pesca en la noche, ésta -- última se captura en el día.

El tamaño de la población de estas especies -- poseen una tendencia natural a altas fluctuaciones, y una alta mortalidad natural independiente del tamaño de la población (Caddy y Sharp , 1986).

La pesquería de este recurso se inició en -- 1972/73 con capturas de 3466 ton. y 1132 ton. de las sardinas crinuda y bocona respectivamente. La Sardina Bocona en toda la historia de la pesquería, en esta zona, fué menor de 5000 ton por temporada, con excepción de las de 1982/83 (9946 ton.) y 1985/86 (17 191 ton) En esta última temporada su captura alcanzó niveles jamás alcanzados para la sardina crinuda, que su máxima captura habia sido de -- 16 241 ton. en la temporada 1984/85.

En este boletín se analizan los datos de los muestreos biológicos de los meses de junio --

MEMORANDUM

de 1987 a febrero de 1988, y se plantean tres hipótesis para explicar las variaciones inter e intranuales de la abundancia de la sardina y sus tallas de captura.

RESULTADOS

Los datos biológicos analizados fueron generados a partir de la información obtenida de los muestreos realizados en los meses de junio, octubre y noviembre de 1987 y enero y febrero de 1988.

La distribución de la Sardinia Crinuda según la zona estadística de captura se describe en la fig. 1

La fig. 2 muestra la estructura de tallas en porcentajes relativos.

Los rangos de las tallas de Sardinia Crinuda capturada, su longitud promedio, desviación-estandar y su longitud de primera captura se observa en la tabla 1.

Los grupos de edad y su talla modal (según el método de Bhattacharya, 1967) se muestra en la tabla 2.

Los estadios de madurez gonadal se indican en la fig. 3.

Los datos de captura y esfuerzo se muestran en la tabla 3.

Las temperaturas superficiales de los cruces realizados en agosto de 1987 y enero de 1988 se indican en las figuras 4 y 5 respectivamente.

La información presentada nos muestra que -- los meses de mayor captura son enero y febre

ro. Que existe un proceso claro de recluta -- miento de juveniles a las áreas de pesca durante los meses de octubre y enero. En octubre y noviembre se registraron 5 grupos de edad; para enero y febrero solo 2.

Las capturas disminuyeron drásticamente durante el verano y el otoño temprano precisamente cuando se incrementaron las temperaturas promedio del agua del mar y domina (según Witdi, 1965) la contracorriente ecuatorial y se desarrolla la corriente de Costa Rica.

La Sardina *O. bulleri* desovó los meses de -- marzo - abril y *O. libertate* en abril, mayo y junio.

Durante el verano la sardina migró en dirección sur para retornar durante el invierno a la zona centro de Sinaloa.

DISCUSION

Para intentar explicar la disminución de las capturas durante los meses de julio a octubre inclusive (menos de 5 mil toneladas en total, en toda la historia de la pesquería) y el tamaño de los organismos capturados se -- plantean 3 hipótesis:

- I La sardina crinuda migra hacia otras regiones después de desovar.
- II La sardina no migra y su longitud se ha reducido y por lo tanto ha augmentado su tasa de crecimiento.

III La sardina no ha disminuido su tamaño y esa es la talla que alcanza en estas costas y la disminución de las capturas se debe al ambiente.

Aunque las tres hipótesis no son excluyentes entre sí, aquí discutiremos cada una por separado.

La primera hipótesis se basa en las tallas de captura, que son muy pequeñas comparadas con la sardina crinuda del Ecuador; mientras el rango de las tallas capturadas en la zona de estudio (en los meses antes señalados) fue de 113 - 178 mm., en el Ecuador es de 160 a -- 280 mm., por ello podemos inferir que las sardinas crinudas mayores de 178 mm migran hacia otras regiones. Sin embargo, Cushing (1976) plantea que los peces migran debido a demandas de alimento diferente según el estadio -- de desarrollo de larvas, juveniles y adultos.

Desde 1977, Paez-Barrera definió como zona de desove las costas de Sinaloa y, los últimos estudios realizados por el área de Plancton -- de este Centro Regional de Investigación Pesquera indican que estas costas son zonas de desove y crecimiento de la sardina crinuda.

Por otra parte, Guzmán de Peribonio (1983), en investigaciones realizadas sobre *Opisthonema libertate* del Ecuador, que es la especie que mas contribuye en las capturas de esta zona, -- encontró que "no posee selectividad alimenticia, mas bien toma del ambiente lo que encuentra a su disposición". Además French y Menz (1983), plantean la permanencia de la sardina

en aguas muy someras y a través de todo el año en las costas ecuatorianas.

Sin pretender simplificar el problema trasladando conclusiones de otro país, consideramos importante tomar en cuenta estos elementos para redefinir nuestras líneas de investigación.

La segunda hipótesis se basa en la diferencia de las tallas capturadas en 1976 y en los meses de este estudio; Paez-Barrera (Op. cit) encontró que las capturas comerciales incidían principalmente en las tallas de 151 a 180 mm. Actualmente se observó que las tallas mayores de 152 mm, sólo contribuyeron en el total de la captura con el 38 % en junio, 25 % en octubre, 33 % en noviembre, 35% en enero y 34 % en febrero. Esto puede indicar que las tallas de primera captura se están reduciendo. Sin embargo, Paez-Barrera -- también encontró que los ejemplares sexualmente maduros estaban en las marcas de clase 141-150 mm y De Anda (Comunicación personal, 1988) encontró que las tallas mínimas de maduración para las especies *O. libertate*, *O. medirastre* y *O. bulleri* fueron de 148 mm para las dos primeras y 168 para la tercera, en el año 1987. Esto puede contradecir la hipótesis del incremento en la tasa de crecimiento, pero a su vez nos señala que se están pescando individuos antes de que se realice un desove, si observamos las longitudes de primera captura en la tabla 1.

En la tabla 2, observamos en octubre, noviembre y febrero un único grupo de edad de 120.5 años en los 213 ejemplares muestreados de 126.8 mm.

en el último; la sardina crinuda *O. bulleri* - desovó en los meses de marzo-abril; *O. libertate* en abril, mayo y junio, y *medirastre* no se pudo determinar debido al hueco en la información de los muestreos biológicos de julio a septiembre.

A partir de aquí podemos inferir que los dos primeros grupos de octubre y noviembre pertenecen a las cohortes desovadas en marzo - abril (*O. bulleri*) y en mayo (*O. libertate*); esto indica una tasa de crecimiento de 20.08 mm por mes en los primeros 6 meses. Debido a que este análisis es a nivel de género no se pueden determinar las tasas de crecimiento de los demás grupos de edad para los meses de octubre y noviembre, pero si asumimos que la pesquería se comporta igual que en 1987, que en enero y febrero sólo se capturó *O. libertate*, podemos seguir el crecimiento de esta especie siguiendo los grupos modales; el primer grupo de noviembre (120.50 mm) sería el primer grupo de edad de enero (136.17) y el segundo grupo de edad de febrero (148.01 mm) esto nos permite concluir que la especie *O. libertate*, que desovó en mayo, alcanza la primera talla sexualmente madura en 9 meses.

Tercera hipótesis. La figura 6 nos muestra las variaciones interanuales de la abundancia de sardina crinuda; notándose una disminución en los años en que se presentó el fenómeno del "Niño" y en el año siguiente. En Ecuador, según Jiménez y Herdson (1984), este fenómeno provoca la dispersión del recurso.

Es posible que las variaciones intrinsecas de

en la captura del recurso (disminución en -- los meses de julio a octubre) se deba a cambios en el ambiente. Wirtki (1965) describe -- en estas costas la influencia de dos sistemas de corrientes principales intranuales dependiendo de la dirección, intensidad y posición del viento. El patrón de primavera, que consiste de un débil sistema ecuatorial y un fuerte giro dominante del Nor Pacífico con la corriente de California dispersando agua hacia el sur (fig.7). El patrón de otoño que se caracteriza por un giro Nor Pacífico débil y una fuerte contracorriente ecuatorial y el desarrollo de la corriente de Costa Rica extendiéndose hacia el Norte hacia la entrada del Golfo, (fig.8). El primer sistema se presenta en los meses de abril a mayo dominando principalmente en marzo-abril y el segundo de junio a octubre dominando en septiembre-octubre. Las temperaturas superficiales de Agosto fueron de 30 a 32°C disminuyendo latitudinalmente. Es probable que estas temperaturas provoquen dispersión del recurso; en este mes las capturas se realizaron en la parte mas al sur donde la temperatura fué de 30° - 31°. En enero que es uno de los meses en que las capturas son mayores el rango, fué de 20 a 25°C, aumentando de 20.5°C en Mazatlán a 25° en Punta Mita. En este mes la captura se realizó al Norte de Mazatlán zona II.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Debido a la complejidad de esta pesquería, el hecho de pertenecer los géneros que la componen a la familia de los Clupeidos, que se ha caracterizado por declinamientos bruscos y colapsamientos y por ser el recurso costero más abundante en esta zona; el estudio de este recurso debe ser uno de los prioritarios.

La información aquí analizada no nos permite decidirnos por alguna de las tres hipótesis, pero en base a ella podemos concluir lo siguiente:

- 1.- Una parte importante de las sardinas crinudas que se capturaron durante los meses analizados fué de menor tamaño que el de primera maduración sexual de las tres especies.
- 2.- Para poder determinar con certeza los grupos de edad, sus tasas de crecimiento, épocas de desove, y los parámetros poblacionales más importantes, el estudio debe de hacerse a nivel de especie.
- 3.- Se deben iniciar estudios sobre los hábitos alimenticios y de la variación espacio - temporal de su alimento en la zona.
- 4.- La abundancia de la sardina crinuda es afectada por el ambiente, principalmente por las temperaturas altas y el patrón de circulación superfi -

cial, por éello se debe contar con información sistemática de la hidrografía de la zona y empezar a hacer prospecciones hidroacústicas durante los meses en que disminuye su captura.

- 5.- En este boletín no se analiza el comportamiento del recurso sardina bocona debido a que no se proporcionaron muestras suficientes. Es importante que las muestras de los dos géneros de sardina sea constante.

AGRADECIMIENTOS

A los compañeros: Juan Antonio De Anda Montañez, Alfredo Sánchez Palafox, Rigoberto Esteban Gastelum Villarreal y Oscar René Chapa Morales del Programa Sardina por haber proporcionado los datos biológicos usados en este boletín, al C. Tomás Campos Alfaro por haber hecho las correcciones a las temperaturas, Al C. M. en C. Luis Fueyo Mac Donald, Director del CRIP - MAZATLAN, por la revisión y sugerencias hechas al manuscrito de este trabajo.

LITERATURA CITADA

- BHATTACHARYA, C.G. 1967. A simple method of -
a distribution into Gaussian components.
Biometrics , 1967: 115-135
- CADDY, J.F. y G.D.SHARP- 1986. An ecological-
framework for marine fishery investiga -
tions FAO Fisheries Technical Paper 283
- FRENCH, S. y A. MENZ. 1983. La pesquería para-
peces pelágicos en el Ecuador y la dis -
tribución de las capturas en relación --
con factores ambientales. Rev.Com. Perm.
Pacífico Sur (13): 65-82.
- GUZMAN DE PERIBONIO, ROSA. 1983. Estudio del --
contenido estomacal de la pinchagua (*Opis -
thonema libertate*). Rev. Cien. Mar. Limn. 2
(1): 115-120.
- JIMENEZ, ROBERTO y DOUGLAS HERDSON. 1983. Efec -
tos "El Niño" 1982-1983 sobre los recur -
sos pesqueros en Ecuador. Rev.Com.Perm.-
Pacífico Sur (15): 269-291.
- PAEZ - BARRERA, FRANCISCO. 1977. Desarrollo go -
nadal, madurez, desove y fecundidad de -
Sardina Crinuda (*Opisthonema libertate*)
de la zona de Mazatlán, basado en el aná -
lisis histológico de las gonadas. Memo -
rias del Simposium sobre recursos masi -
vos de México. Ensenada, B.C. 28 al 30 de
septiembre de 1976.

WIRTKI, K. 1965. Surface current of the cos -
tern tropical pacific. Comisión Inter - -
Americano del Atún Tropical. Boletín 9 -
(5): 269 - 304.

'esc.

TABLA No. 1. LONGITUDES MINIMAS, MAXIMAS, PROMEDIOS Y DE PRIMERA CAPTURA DE LA SARDINA CRINUDA DESEMBARCADA EN MAZATLAN SINALOA.

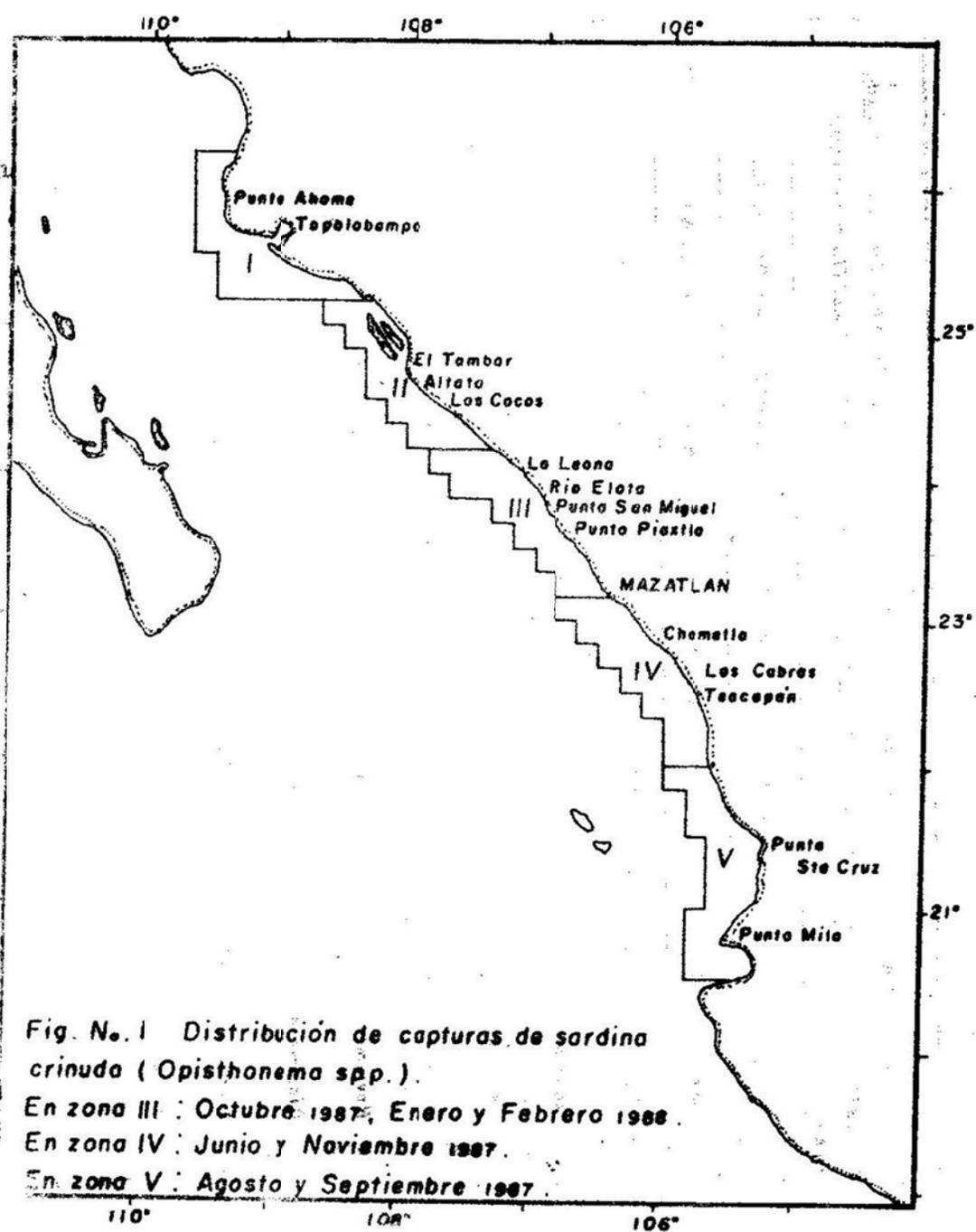
MES	Numero de Organismos Muestreados	Rango de Longitud Pe. (mm)	Longitud Promedio (mm)	Desviación Estándar (mm)	Longitud de Primero Captura (mm)
Junio 1967	280	133-160	142.12	5.10	146.45
Octubre 1967	293	113-168	144.28	10.14	141.27
Noviembre 1967	612	115-168	141.31	13.39	142.56
Enero 1968	336	113-178	136.88	8.74	135.61
Febrero 1968	452	123-158	145.24	5.08	145.81

TABLA No. 2. TALLAS MODALES EN mm DE LOS GRUPOS DE EDAD DE SARDINA CRINUDA DETERMINADOS POR EL METODO DE BHATTACHARYA (1957).

Grupo de Edad	Junio	Octubre	Noviembre	Enero	Febrero
1		120.50	120.50		126.58
2		131.94	132.37	136.17	
3		141.05	142.37	144.28	148.01
4	147.43	148.68	149.04		
5		159.19	157.19		

**TABLA No. 3 CAPTURAS Y ESFUERZOS MENSUALES DE LAS SARDINAS CRINUDA (QIRINDS-
BOCONA) Y BOCONA (Cairisgullis myastictus) DESEMBARCADAS EN MAZATLAN SINALOA.**

MES \ SARDINA	CAPTURA (TONELADAS)		ESFUERZO (DIAS DE VIAJE)	
	CRINUDA	BOCONA	CRINUDA	BOCONA
Junio 1987	335	133	9	6
Agosto 1987	538		4	
Septiembre 1987	173		1	
Octubre 1987	279	50	8	1
Noviembre 1987	254	30	7	1
Diciembre 1987	202		5	7
Enero 1988	1000	332	15	2
Febrero 1988	1143			37



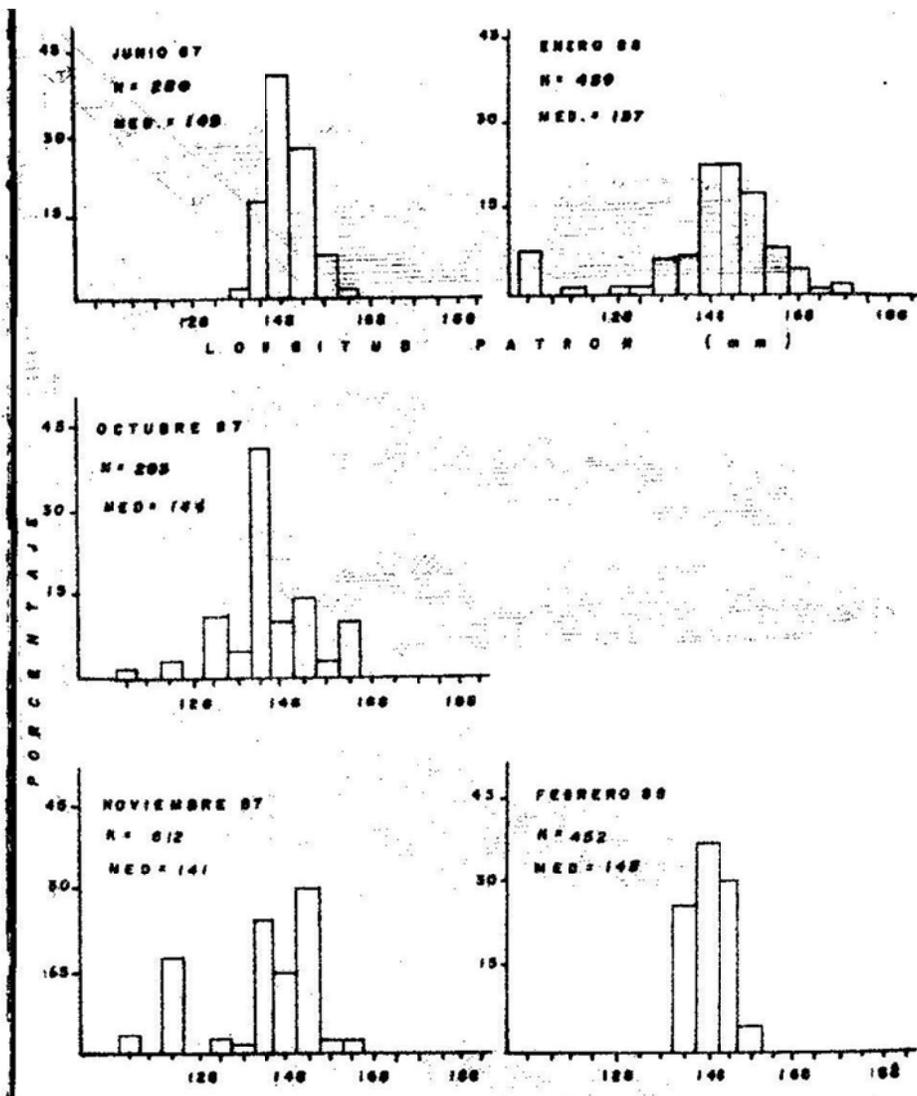


FIG. No. 2

DISTRIBUCION DE TALLAS DE SARDINA CRINUDA (*Opisthonema spp*)
DESCARGADAS EN MAZATLAN SINALOA.

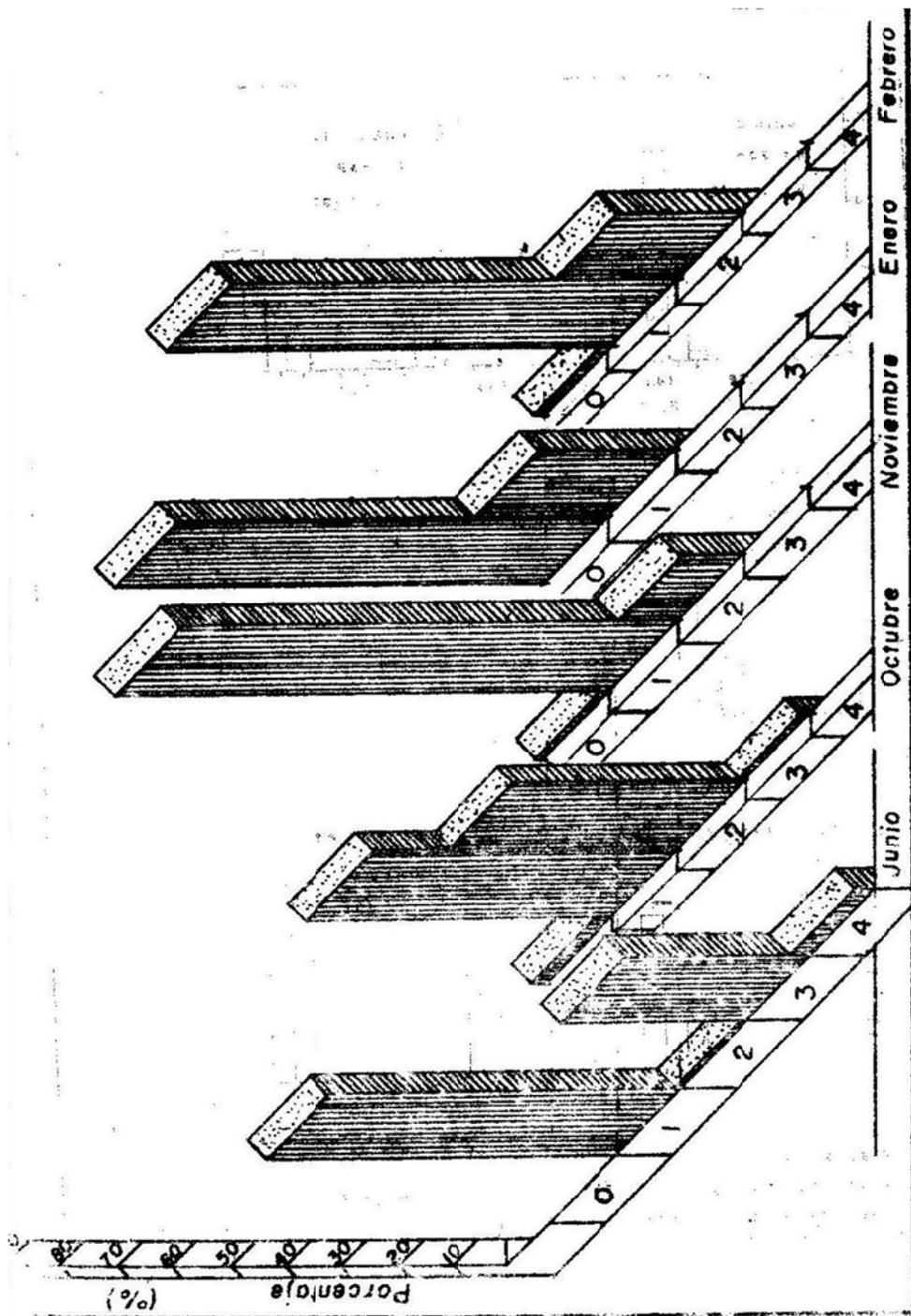


Fig. No. 3 Estadios de madurez gonadal (segun la clasificacion morfologica - cromatica) de la sardina crinuda (*Opisthonema spp.*).

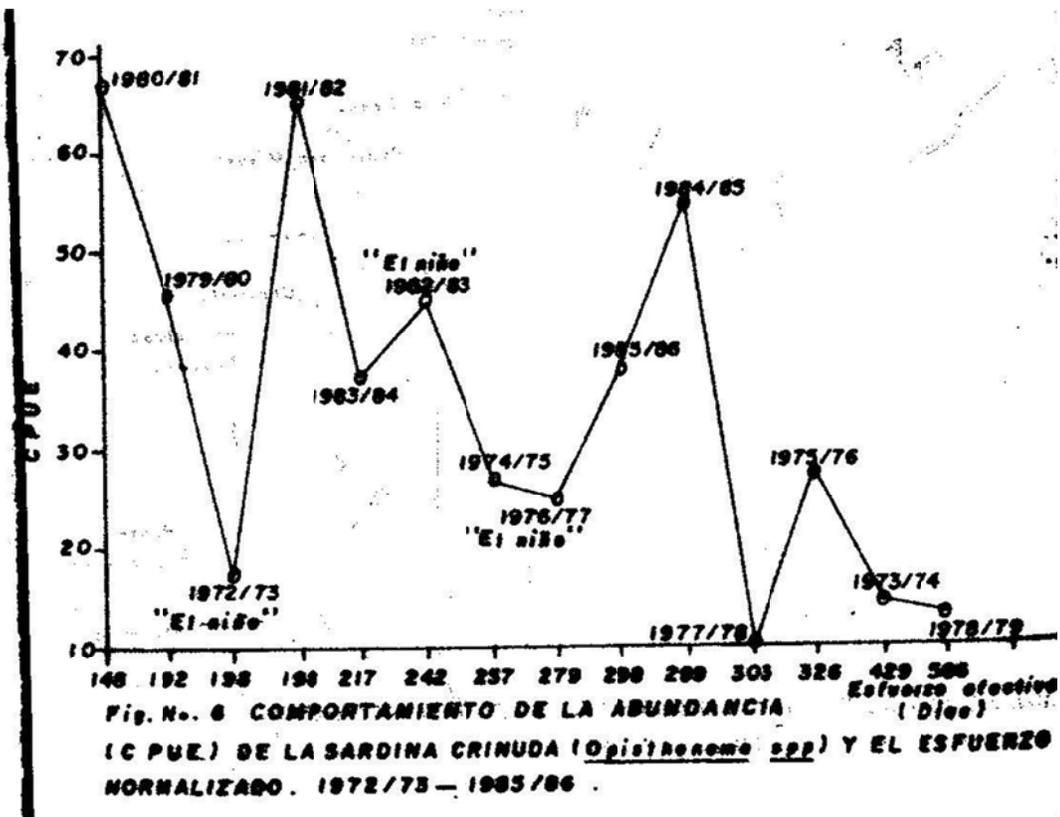
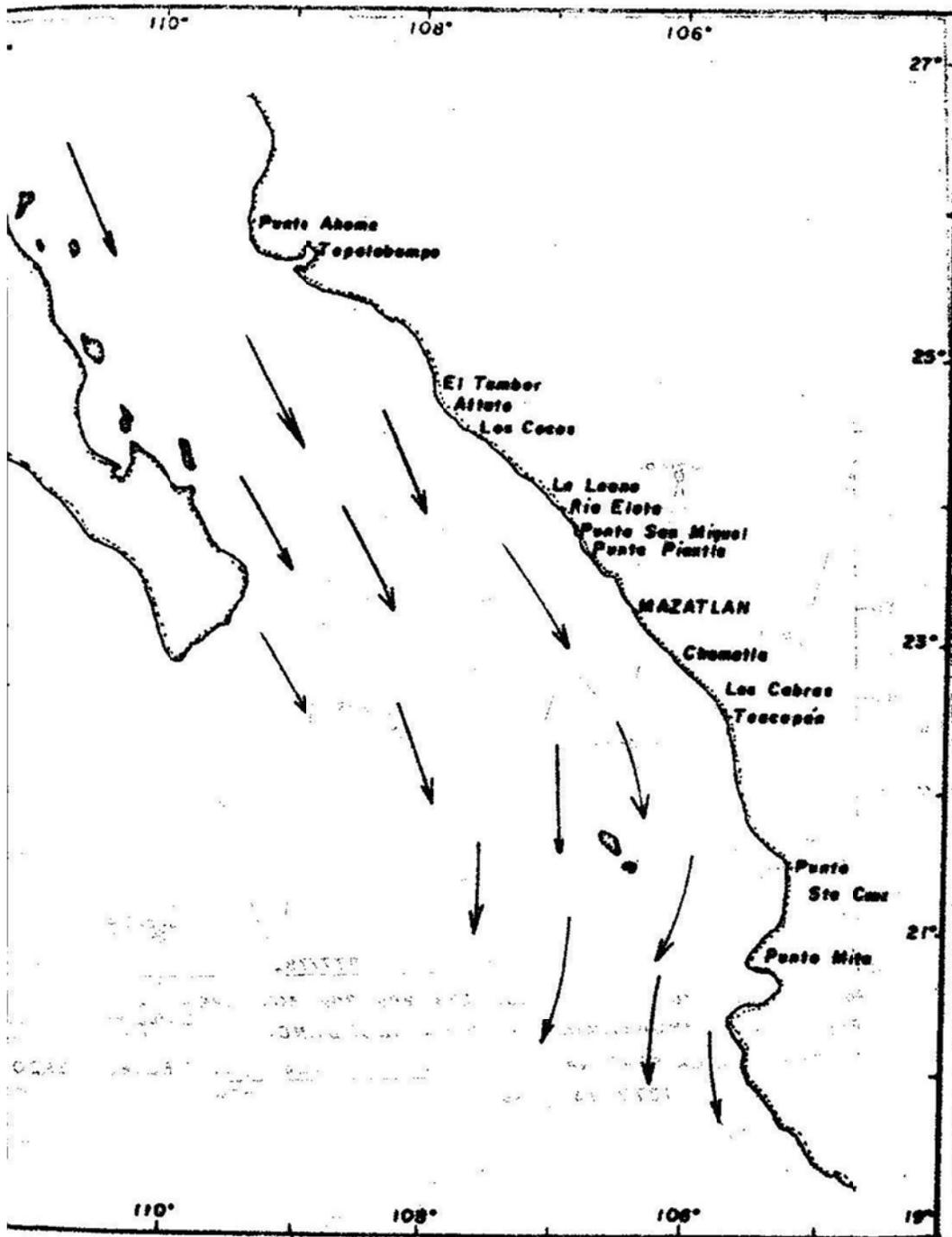


Fig. No. 6 COMPORTAMIENTO DE LA ABUNDANCIA (C PUE) DE LA SARDINA CRINUDA (*Opisthonema spp*) Y EL ESFUERZO NORMALIZADO. 1972/73 - 1985/86 .



N. 7 PATRON DE CIRCULACION SUPERFICIAL DEL MES DE MARZO. (ADAPTADO DE WIRTKI, 1965).

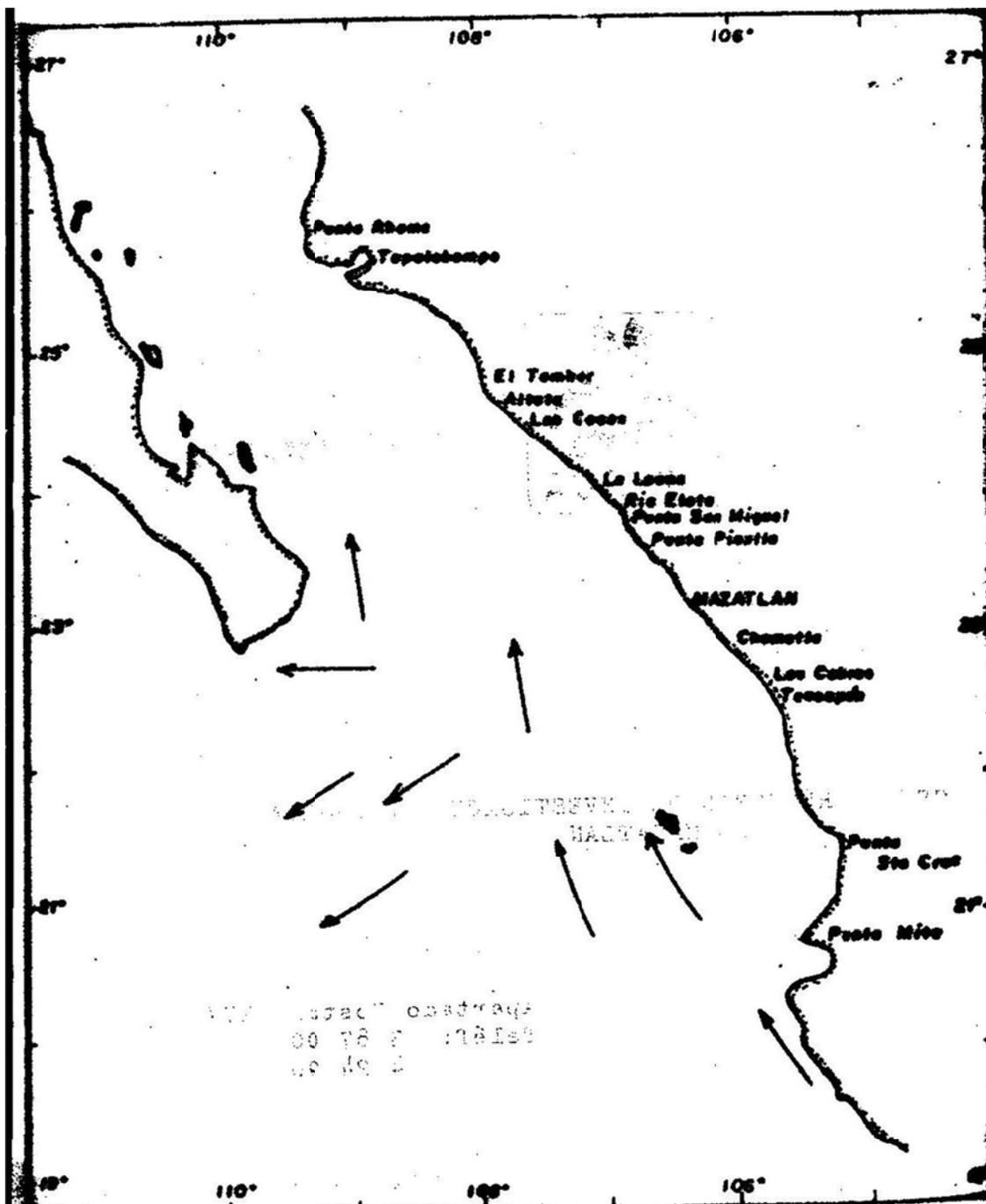


FIG. N. 8 PATRON DE CIRCULACION SUPERFICIAL DEL MES DE AGOSTO
(ADAPTADO DE WIRTKI, 1965).



CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA
DE MAZATLAN

Apartado Postal 1177
Teléf: 3 87 00
4 24 90

Mazatlán, Sin.



CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA
DE MAZATLAN

Apartado Postal 1177
Teléf: 3 87 00
4 24 90

Mazatlán, Sin.