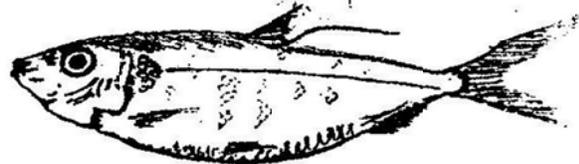
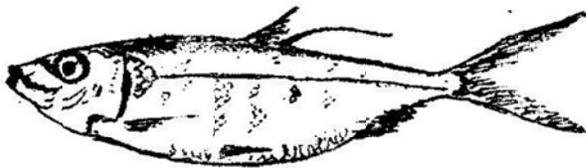
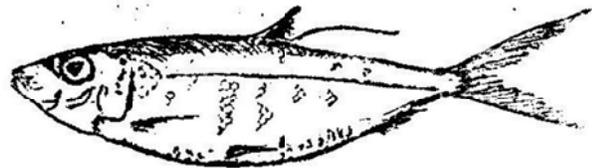




INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA
DE MAZATLAN SINALOA



PROGRAMA NACIONAL DE SARDINA
SUBPROGRAMA SINALOA Y NAYARIT

BOLETIN No. 5

Mazatlán, Sinaloa.

PROGRAMA NACIONAL DE SARDINA
LITORAL DE SINALOA Y NAYARIT



CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA
CRIP - MAZATLAN

I. N. P.
PROPIEDAD DE LA
BIBLIOTECA
CRIP. MANZANILLO

"ANALISIS DE LAS CAPTURAS Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE LA SARDINA CRINUDA EN EL LITORAL DE SINALOA, NAYARIT Y JALISCO"

ENERO - MARZO, 1989

AUTORES: OCEAN. LOURDES LYLE FRITCH.
BIOL. DAVID CORRO ESPINOSA
BIOL. DONALDO ACAL SANCHEZ
TEC. MIGUEL A. VALDEZ ORNELAS

COLABORADORES: TEC. RIGOBERTO E. GASTELUM
TEC. OSCAR R. CHAPA M.

C O N T E N I D O

	Pag.
INTRODUCCION	1
Resultados y Discusión	2
Sardina Crinuda	
Composición por especie.	2
Distribución de capturas	2
Estructura de tallas	4
Grupos de edad.	6
Madurez gonádica	6
Proporción sexual	7
Contenido estomacal	7
Contenido graso	8
Sardina Bocona	10
Conclusiones y Recomendaciones.	10
Agradecimientos	12
Literatura citada	13

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

El recurso sardina en el Golfo de California se encuentra principalmente en el litoral oriental del sistema. Los dos principales componentes de esta pesquería son las sardinias Monterrey (Sardinops sagax caerulea) y Crinuda (Ophisthonema libertate, O. medirastre y O. bulleri) y su distribución en el área está restringida por el medio ambiente durante distintas estaciones del año

Concretamente la producción de Sardina Crinuda constituye el 36% de la descarga registrada en Mazatlán (Cisneros et al*) y proviene principalmente del área comprendida de Pta. Ahome, Sin. a Pta. Mita, Nay.

El tamaño de la población de las tres especies de Sardina Crinuda posee una tendencia natural a altas fluctuaciones, y una elevada mortalidad natural, independientemente del tamaño de la misma. Ello convierte su estudio en una actividad compleja que necesita apoyarse, entre otras cosas, en un intercambio de experiencia e información dinámica entre el área de investigación y el sector productivo.

El objetivo del presente boletín es el análisis de los datos obtenidos de las capturas, esfuerzos y muestreos biológicos de las Sardinias -- Crinuda y Bocona (Centegraulis mystecetus) en el período Enero-Marzo de 1989. Se presenta un análisis comparativo con los resultados de los mismos meses de años anteriores.

Los datos biológicos usados en este trabajo son obtenidos por este Centro de las muestras proporcionadas por la empresa Harinas y Aceites de Pescados de Occidente, S.A. de C.V. Los de capturas, esfuerzos y áreas se obtuvieron de la misma empresa y de Sardineros Unidos, S.A.

* 1988

RESULTADOS Y DISCUSION

Sardina Crinuda ó Arenque de Hebra (Opisthonema spp.)

Composición por especie.

En enero y febrero del presente año el 100% de los organismos muestreados (558) estuvo compuesto por O. libertate, esta especie también ocupó el 100% en 1988. En marzo de 1989 la composición fue la siguiente: 94% de O. libertate y 6% de O. medirastre, mientras que en marzo de 1988, en la zona IV, el 33% perteneció a O. libertate y el 67% a O. bulleri.

Distribución de capturas.

La pesca de la Sardina Crinuda, desembarcada en el puerto de Mazatlán, tradicionalmente se realiza en los primeros meses del año en la zona III, pero en esta temporada se ha capturado principalmente en la zona IV (Fig. 1).

Las variaciones en la distribución por zona de pesca de las capturas de Sardina Crinuda (Tabla I) desembarcadas en este puerto, en los tres últimos años, son ocasionados probablemente por cambios ambientales. Esto no se ha podido explicar debido a la falta de información oceanográfica del área de estudio.

La captura de la Sardina Crinuda en los tres primeros meses de este año (Tabla 2) alcanzó cantidades que exceden el rendimiento máximo sostenido calculado en dos trabajos: el primero (De Anda y Lyle, 1987) usando los modelos globales de Schaefer y Fox que recomienda 10,400 toneladas, y el segundo (Cisneros et al., 1988), basandose en el modelo analítico de Jones, estima 10,500 toneladas.

De enero a marzo de 1988 se observó una disminución en las capturas (aproximadamente de 50%) en relación con los tres meses de 1987. Estas fluctuaciones en la abundancia debido a las variaciones en el reclutamiento, que son características de los arenques y sardinas, tiende a ser más grande en stocks más pequeños, y una clase anual grande, es decir un desove exitoso, puede producir un falso sentido de seguridad en los pescadores (Cushing, 1982). La población de estas costas es pequeña según las estimaciones antes señaladas; por lo tanto se debe seguir investigando cuál es la causa de estas fluctuaciones ¿Es la intensidad de pesca? ¿ Es el ambiente? ¿ Son ambas ?

En la tabla 3 se observa que las longitudes - promedio de las capturas, a pesar de que son menores que la talla mínima legal de 170 mm, son mayores que la longitud de primera maduración gonádica (131-140 mm) determinada por Páez Barrera (1976). En la Fig. 2 se observa la casi desaparición de -- las tallas mayores de 163 mm que en años anteriores contribuía significativamente en las capturas.

Con la finalidad de efectuar un análisis comparativo y evolutivo de la estructura por tallas - de Sardina Crinuda se presentan las siguientes referencias:

1982. Marzo . Se encontró que las tallas modales - de la población correspondieron a -- los 163, 168, 173 y 183 mm, con una media de 172 mm una menor frecuencia se observó en la moda de 148 mm y media de 152 mm. Las tallas máximas -- fueron de 198 mm.

1985. Enero-Marzo Los datos de este período son - contrastantes respecto a 1982 pues - las modas principales de la población se ubicaron en las 143, 153 y 163 mm con una frecuencia mayor en la marca de clase de 153 mm. La talla máxima fue de 183 mm.

1986. Enero y Febrero. Presentaron las principales clases modales muy similares al año anterior (143, 153 y 163 mm) - con tallas máximas de 188 y 183 respectivamente.

Marzo Registró un marcado cambio en el eje mayor de frecuencias hacia la talla

- de 123 mm, no obstante las modas -
143 y 153 mm se mantuvieron a un -
buen nivel de frecuencia lo que in-
sina la presencia de dos genera-
ciones.
- 1987. Enero.** Registró a la mayoría de la pobla-
ción entre 143, 148 y 153 mm, esto
es tallas inferiores a las obteni-
das en el mes de enero de los tres
años anteriores.
- Febrero** Vuelve a registrar las principales
modas de la población observadas -
en los tres años anteriores (143,
153 y 163 mm)
- Marzo** Las tallas modales se comportaron
muy similares al mes de enero, así
que la talla de 163 mm ya no es
significativa, no obstante, en es-
te mes se observaron organismos de
hasta 198 mm lo cual no había ocu-
rrido a principios del año.
- 1988. Enero** Presentó tallas modales de 148-153
mm, mientras que en Febrero se ob-
servaron tallas modales de 143, -
148 y 153 mm. En este año la au-
sencia de la moda en 163 mm es más
evidente.
- 1989. Enero-Marzo** Las tallas modales observadas
fueron de 143, 148 y 153 mm y por
segundo año consecutivo las marcas
de clase iguales o superiores a -
163 mm presentaron frecuencias muy
bajas.

El análisis de las referencias indica un marcado desplazamiento del principal eje modal (168-173 mm en 1982 y 148-153 mm en 1989) y durante -- 1988 y 1989 la moda poblacional de 163 mm muy común de 1985 a 1987 ya no se registra, lo cual provoca que la talla media de captura haya disminuido drásticamente en los últimos años.

Grupos de edad.

En enero y marzo de este año existe un reclutamiento (Tabla 4.) que en febrero no se detecta probablemente debido a que el número de organismos muestreados en ese mes fue menor. Los grupos de edad 1 y 7 de enero y marzo no se observan en los histogramas de la Fig. 3 por su baja contribución de las capturas.

Madurez gonádica.

Opisthonema libertate (Fig. 2)

El desarrollo gonádico de esta especie mostró, en el mes de enero de 1989, un elevado número de organismos (75%) en el estadio 1, aproximadamente el 25% en el estadio 2 y un mínimo porcentaje (1%) en el tres. En enero de 1988 los valores presentaron un mismo porcentaje excepto que estuvo ausente el estadio 3.

En el mes de febrero de este año fueron obtenidos únicamente organismos en estadios 1 y 2, el valor de este último se incrementa un 6% respecto a enero. El comportamiento en los valores de febrero de 1988 es muy similar.

En marzo de 1989 los estadios 1 y 2 promedian en valores cercanos a 46.5%, y en este mes ya es evidente la fase 3 con el 7%, mientras que en marzo del 88 los estadios 1 y 2 se encontraron

con un valor promedio de 10% menos, y el estadio 3 mostraba el 40%.

Se observa en el presente año, de manera general, que el desarrollo gonádico evoluciona de manera progresiva para los estadios 1 y 2 en los tres meses.

Opisthonema medirastre

Esta especie estuvo presente en los muestreos de marzo, únicamente, y en una muy baja densidad. Su madurez gonádica mostró estadios 1 y 3 en una proporción de 44 y 56%, respectivamente.

Proporción sexual (Tabla 5)

La proporción de sexos para O. libertate registró de manera global para los tres meses, el 54.8% de machos y el 45.2% de hembras. En enero y febrero predominaron los machos; en el mes de marzo su porcentaje descendió a 45% y las hembras constituyeron el 54%.

La proporción macho-hembra presenta una estructura estable en este período. En 1988 los machos de esta especie constituyeron el 35% de los organismos. En los meses de febrero-marzo de este año la proporción casi se igualó al 50% para cada sexo.

Para O. medirastre, que se obtuvo sólo en marzo (89) el 78% correspondió a organismos hembras y el restante 22% a machos.

Contenido estomacal (Tabla 6)

O. libertate

El tracto digestivo presentó en la condición

"vacío" por porcentajes que disminuyen en su valor de enero a marzo de este año, mientras que por otro lado la condición "lleno" se incrementó ligeramente en el mismo lapso de tiempo. Se observa que para estos tres meses permaneció un valor promedio de aproximadamente 57% de los organismos en "medio".

Para el período enero-febrero/88 el promedio se registró en 39% "vacío", 59% "medio" y menos del 2% en "lleno". En el mes de marzo/88 el 50% estaba en "medio" y 33% en "lleno".

O. medirastre

En el 75% de los organismos de esta especie se encontró su capacidad estomacal ocupada a la mitad y el restante 25% totalmente "llena".

Debido a que se sugiere que O. libertate no posee una selectividad alimenticia, sino que toma del medio ambiente lo que encuentra a su disposición (Guzmán De Peribonio, 1983) se considera que un estudio posterior a partir del análisis de los grupos de fito y zooplancton presentes en su contenido estomacal sea un factor indicativo de la biomasa de plancton en el área ocupada por la especie y con ello proporcione mayores elementos de correlación con épocas y zonas de surgencias, donde suelen ser altas las concentraciones de plancton.

Contenido graso (Tabla 7)

O. libertate

En los meses de enero-febrero/89 en más del 95% de los organismos de esta especie el contenido graso estuvo ausente. El promedio de los datos de enero-febrero/88 muestran al 62% de los ejemplares

sin grasa, el 34% con una cantidad media y un 4% con un alto contenido. Estos resultados muestran un comportamiento similar a marzo de este año donde un 23% de los ejemplares mostraron un bajo contenido y desde mes aparece un 7% con elevada cantidad de grasa. En marzo del 88 los porcentajes de este factor fueron similares al promedio de enero-febrero del mismo año.

0. medirastre

Para el mes de marzo del presente año los organismos de esta especie mostraron las tres condiciones de contenido graso: en el 19% el contenido estuvo ausente; el 56% mostró una cantidad media y en el 25% se encontró "mucho graso".

Sardina Bocona ó Anchoqueta

(Cetengraulis mysticetus)

En los meses de estudio que incluye este boletín C. mysticetus sólo se registró en el mes de marzo, que es cuando aumenta su captura y disminuye la de la sardina crinuda (Tabla 8). La distribución de las capturas de los tres últimos años se ha concentrado en la zona III (ver Tabla 9)

En la tabla 10 se puede observar que en marzo de este año los organismos mostraron un estadio gonádico indiferenciado, mientras que en febrero de 1981 el 72% de los ejemplares muestreados estaban en estadios de madurez gonádica 4 y 5.

Respecto a la proporción macho-hembra encontrada en marzo de este año todos los organismos se detectaron sexualmente indeterminados. El 100% mostró el tracto digestivo en condición "medio" y de igual manera en la totalidad de ellos el contenido graso estuvo ausente.

La longitud patrón promedio (Fig 3) en marzo de este año es mucho más pequeña que la observada en años anteriores; sobre todo en relación a la de febrero de 1981, donde se observa una diferencia mayor a 42 mm (Tabla 11).

Barret y Howard (1961) determinaron para el mes de marzo de 1957 dos grupos de edad, uno en un intervalo de 74 a 125 mm y el segundo de 136-164 mm, y concluyen que se presentan hembras maduras en los dos grupos de Punta Ahome, Sin.

Conclusiones y Recomendaciones

- Por las capturas de las dos sardinias (crinuda y bocona) se puede observar que en esta tempo

81

11

rada se presentó una clase anual grande, la --
cual se puede deducir, a partir de la talla --
promedio representada en la captura, como pro-
veniente de 1987, un año caracterizado como cá-
lido y que probablemente presentó condiciones
propicias para un desove intenso. Sin embargo
tomando en cuenta la preferencia que se tiene
(para uso industrial) de la sardina crinuda so-
bre bocona, y que la captura de aquella en el
mes de marzo llegó a ser menor, podemos suge-
rir que a partir de ese mes se inicia una dis-
minución en la accesibilidad y/o abundancia de
la sardina crinuda en esta zona, por lo que se
inició la pesca de sardina bocona con mayor in-
tensidad, sin embargo este argumento se aclará-
rá con el desarrollo del comportamiento de la
pesquería a través de la temporada.

Existe una población de sardina crinuda en el
Golfo de Tehuantepec que no está sujeta a ex-
plotación y sobre la cual las investigaciones
deben continuar para saber si puede soportar
una pesquería (Fig.4, Tabla 12)

Para poder ratificar o modificar las estimacio-
nes del rendimiento máximo sostenible, de alre-
dedor de 10,000 toneladas, es necesario hacer
otras evaluaciones por el método hidro-acústi-
co y el de censos larvarios; este último méto-
do se usará con los resultados del crucero de
junio del presente año que se tiene proyectado
realizar.

Aunque la talla promedio de captura de las dos
sardinias ha disminuido, esta es mayor que la -
de primera maduración gonádica reportada ante-
riormente por Paéz-Barrera (op-cit) para la --
sardina crinuda de esta zona y para la sardina

120

bocona de Pta. Ahome (Barret y Howard, op cit).
Para esta última especie se recomienda hacer un estudio gonádico de la población de esta área.

- Es importante una reevaluación de la talla mínima legal, con el propósito de evitar una sobre-explotación del recurso.
- Las variaciones en la distribución de estas especies no podrán ser debidamente explicadas en tanto no se tengan datos oceanográficos sistemáticos del área de estudio.

AGRADECIMIENTOS

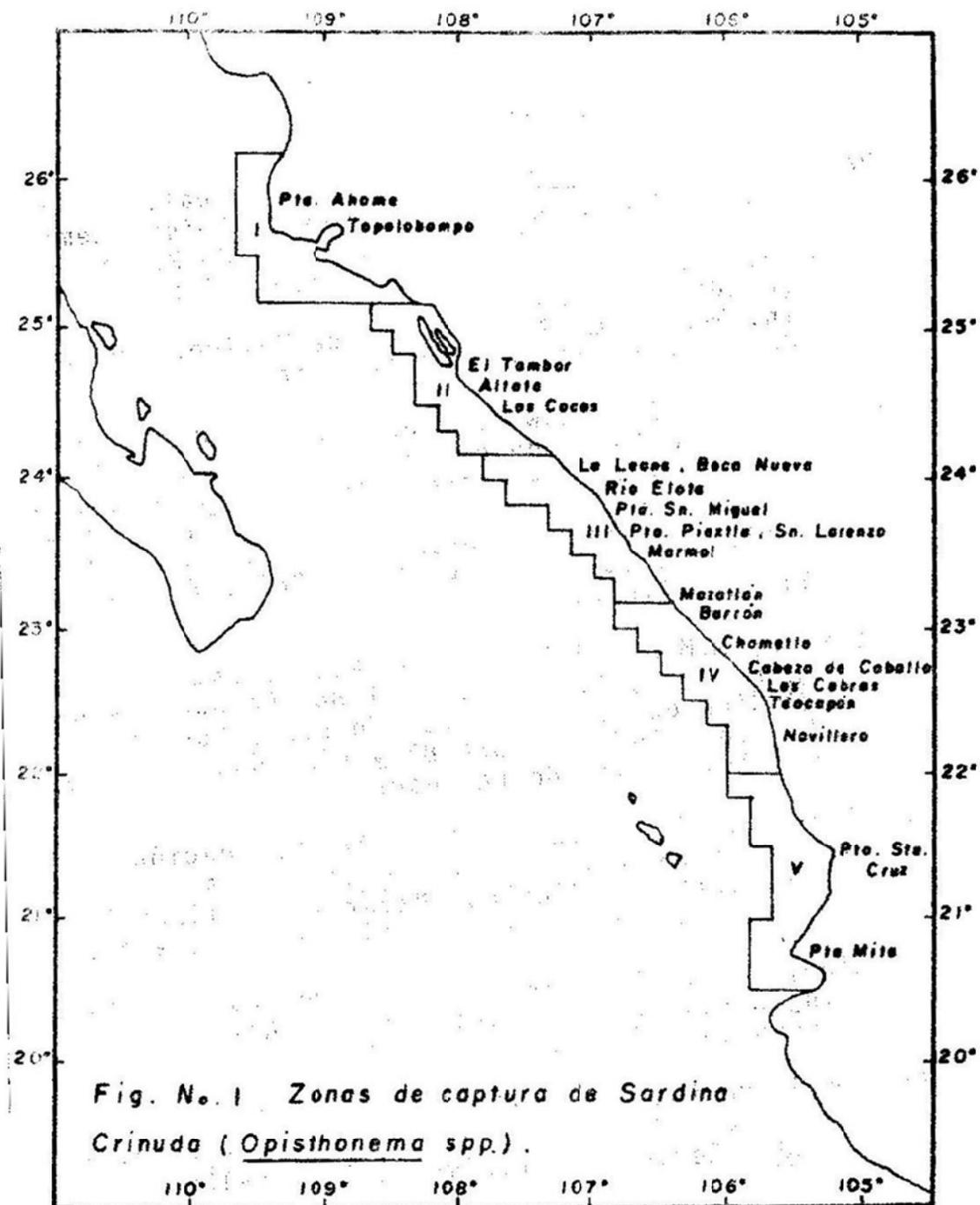
Armando Arias U. por la información proporcionada sobre el crucero " Dr. Fridtoj Nansen"

A las empresas Harinas y Aceite de Pescado de Occidente, S.A. de C.V. y Sardineros Unidos, S.A. por los datos proporcionados .

Al M. en C. Luis Fueyo Mac Donald por el análisis crítico al presente estudio.

LITERATURA CITADA.

- Paez-Barrera, F., 1976. Desarrollo gonadal, desove y fecundidad de Sardina Crinuda Opisthonema libertate (Gunter) de la zona de Mazatlán, basándose en el análisis histológico de la gónada. p. 207-263.
In: Mem. Simp. Rec. Masivos de México. Enseñada, Baja California, 2030 sept.
- Barret, I. y G.V. Howard. 1961. Estudio de la edad crecimiento, madurez sexual y desove de las poblaciones de anchoveta (Cetengraulis mysticetus) de la costa del océano pacífico tropical. Comisión Interamericana del Atún Tropical. Boletín, Vol.V, (2), 1961; 216 p. La Jolla, California.
- Cisneros, M.M.A., J.A. de Anda M., J. Estrada, G., F. Páez B., A. Quiroz S. 1988. Pesquerías de Sardina del Golfo de California y Costas de Sinaloa. Informe 1986/87 y Diagnóstico. Sepesca. Inst. Nal. de La Pesca.
- De Anda, M. J.A. y L. Lyle, F. 1987. Evaluación del Recurso Sardina Crinuda (Opisthonema spp) de las costas de Sinaloa, Nayarit y Jalisco. Informe Técnico. CRIP-Mazatlán, INP. Sepesca.
- Cushing, D.H. 1982. Climate and Fisheries. 1 fishing Resources - climate factors. Academic - Press Inc. (London). USA-373 p.
- Guzman de Peribonio, R. 1983. Estudio del contenido Estomacal de la pinchagua (Opisthonema libertate). Rev. Cien. Mar. Limn, 2(1): 115-120.



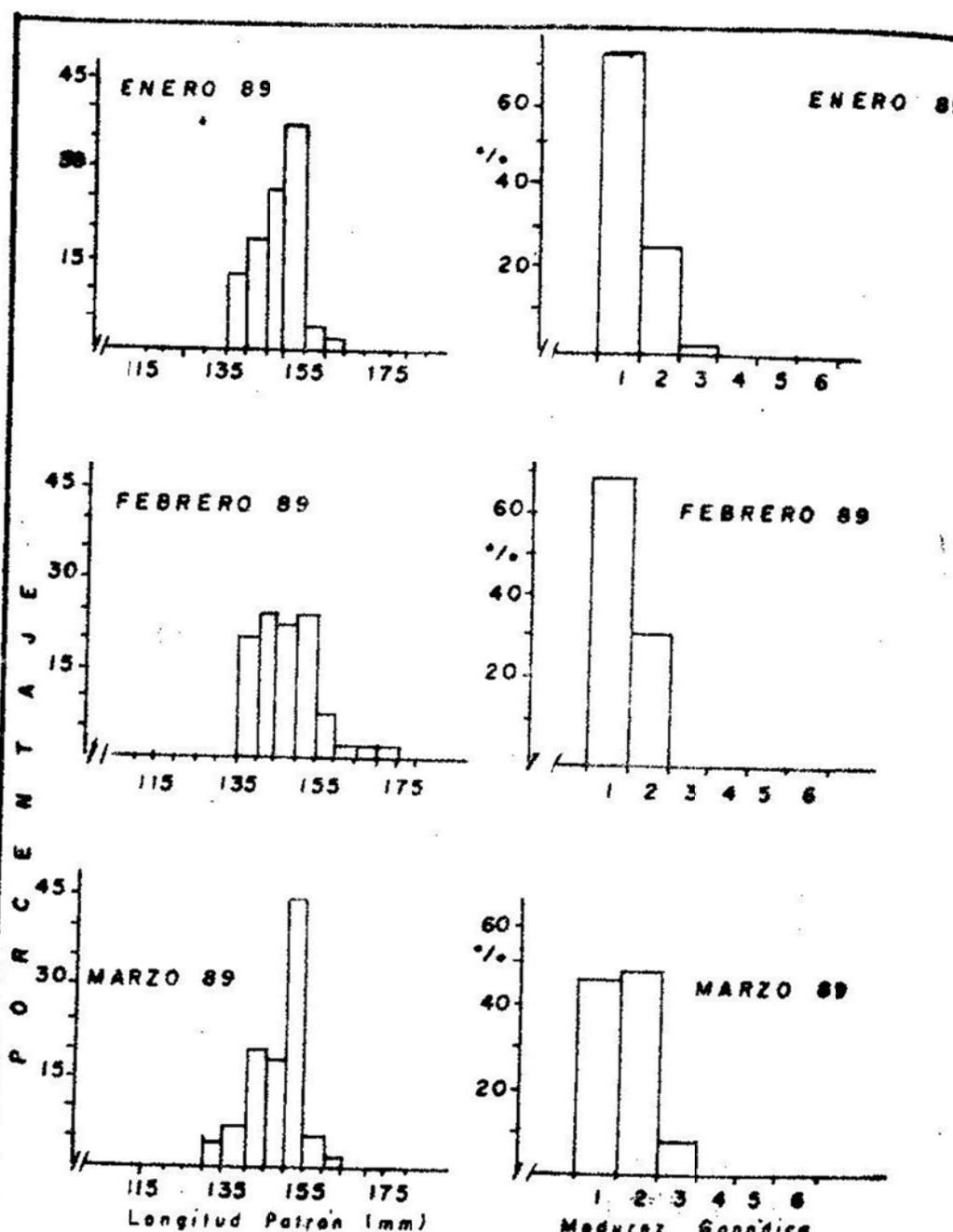


Fig. No. 2 Distribución de tallas y grado de madurez gonádica de *Opisthonema libertate* en la zona de pesca IV . 1989.

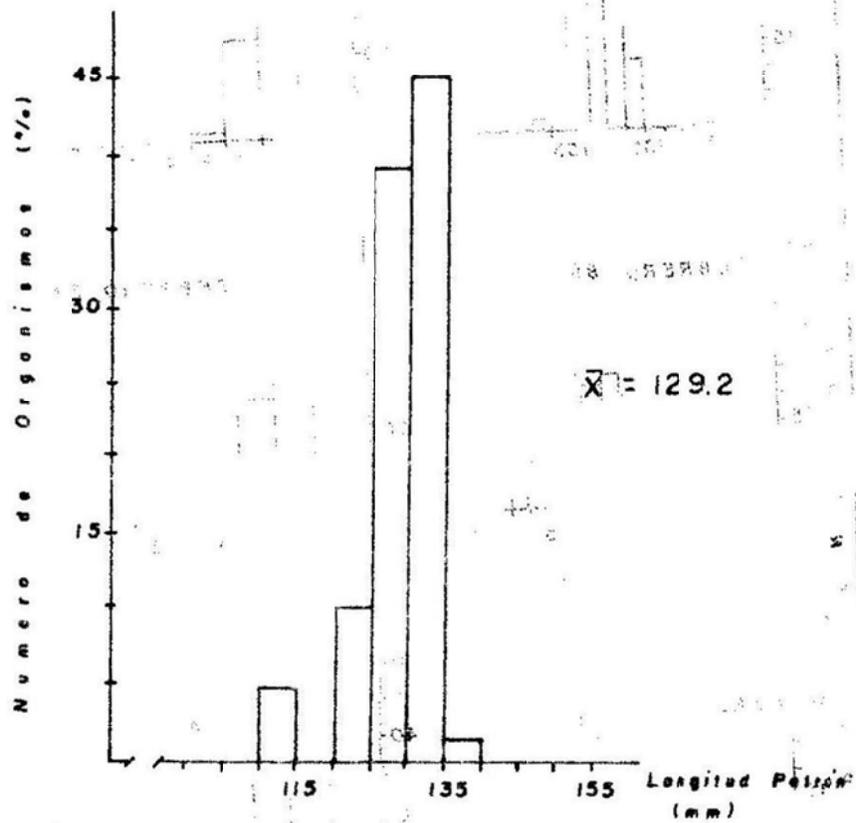


Fig. 3

Distribución de tallas de la Sardina Bocona
(*C. mysticetus*) en Marzo de 1989.

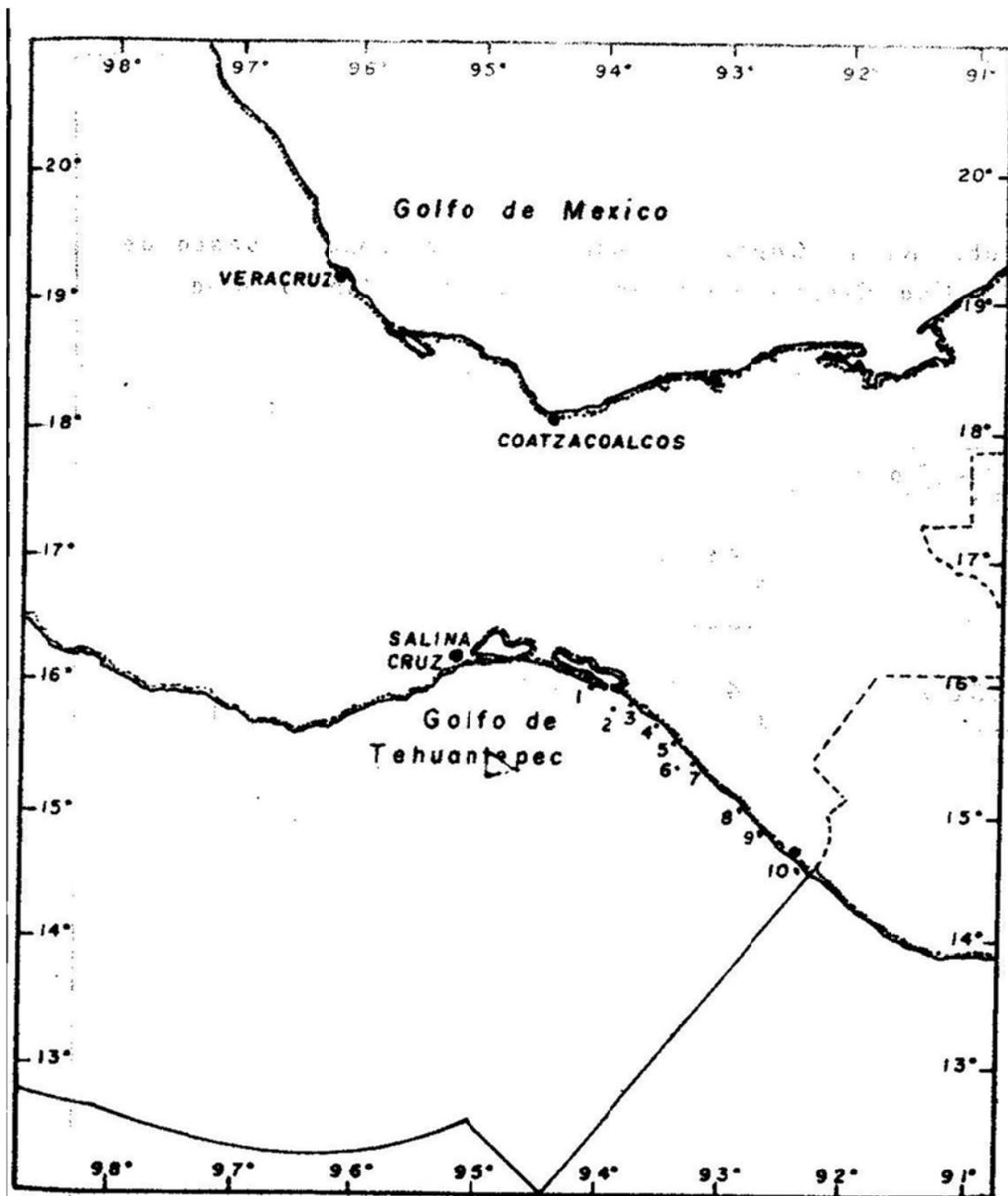


Fig. No.4 Estaciones del Crucero "Dr. Fridtoj Nansen" realizado del 4 al 13 de Marzo de 1987, donde se encontró Sardinia Crinuda.

Tabla No. 1. Captura en porcentaje por zona de pesca de Sardina Crinuda desembarcada en Mazatlán, Sinaloa.

		Enero			Febrero				Marzo			
Año \ Zona		II	III	IV	II	III	IV	V	II	III	IV	V
1987			93	7	23	74	3		9	91		
1988			100		14	46	40			15	30	55
1989			4	96		100					100	

Tabla No. 2. Capturas (en toneladas) y esfuerzos (en días de viaje) de *Sardina Crinuda* (*Opisthonema* spp.) desembarcada en Mazatlán, Sinaloa.

Año	Enero	Febrero	Marzo	Total	Enero	Febrero	Marzo	Total
1987	1907	1412	2130	5449	31	26	39	96
1988	1000	1143	843	2986	23	27	30	80
1989	3518	5197	1607	10322	46	53	32	131
Capturas				Esfuerzos				

Tabla No. 3 Longitudes máximas, promedios y de primera captura de la Sardina Crinuda desembarcada en Mazatlán, Sinaloa, 1989.

M e s	Numero de Organismos Muestreados	Rango de Longitud Patrón (mm)	Longitud Promedio (mm)	Desviacion Estandar (mm)	Longitud de Primera Captura (mm)
Enero	517	123 - 173	148.3	6.1	148.7
Febrero	389	138 - 173	147.1	6.7	146.4
Marzo	873	123 - 173	148.8	6.6	150.6

Tabla No. 4 Tallas modales (en mm) de los grupos de edad de Sardina Crinuda determinados por el método de Battacharya (1967), desembarcada en Mazatlán Sinaloa, 1989.

Grupo de edad	Enero	Febrero	Marzo
1	125.5		120.5
2			
3		141.3	143.0
4	148.0		
5		156.4	154.2
6			
7	170.5		175.0

Tabla No. 5 Proporción de sexos de la Sardina Crinuda (*Opisthonema libertate*) en la zona IV. 1989.

	Enero	Febrero	Marzo	Total
	(%)	(%)	(%)	(%)
Machos (♂)	56	58.5	46	54.8
Hembras (♀)	44	41.5	54	45.2
Indeterminados	0	0	0	0

MES	O. <u>libertate</u>			O. <u>medirostre</u>		
	VACIO	MEDIO	LLENO	VACIO	MEDIO	LLENO
ENERO	36	55	9	-	-	-
FEBRERO	26	52	22	-	-	-
MARZO	7	66	27	0	75	25

Tabla No. 6

Contenido estomacal (en porcentaje) de la Sardina Crinuda (O. libertate y O. medirostre). Enero-Marzo, 1989.

MES	O. <u>libertate</u>			O. <u>medirostre</u>		
	Sin Grasa	Poco Grasa	Mucha Grasa	Sin Grasa	Poco Grasa	Mucha Grasa
ENERO	98	2	-	-	-	-
FEBRERO	96	4	-	-	-	-
MARZO	70	23	7	19	56	25

Tabla No. 7

Contenido graso (en porcentaje) de la Sardina Crinuda (O. libertate y O. medirostre). Enero-Marzo, 1989.

Tabla No. 8. Captura en porcentaje por zona de pesca de Sardina Bocona desembarcada en Mazatlan, Sinaloa.

Zona Año	Enero				Febrero				Marzo			
	II	III	IV	V	II	III	IV	V	II	III	IV	V
1987	3	95	2			100			15	80		5
1988		100				100				90		10
1989				100			100				100	

Tabla No. 9. Capturas (en toneladas) y esfuerzos (en días de viaje) de Sardina Bocona (C. mysticetus) desembarcada en Mazatlan, Sinaloa.

Año	Enero	Febrero	Marzo	Total	Enero	Febrero	Marzo	Total
1987	934	1875	446*	3255	12	34	—	46
1988	332	37	110	479	7	5	8	20
1989	50*	39*	5220	5309	1*	1*	30*	32

— Capturas

— Esfuerzos

* Datos de Harina y Aceite de Pescado de Occidente S.A. de C.V.

Tabla No. 10 Madurez gonádica de la Sardina Bocona (*Centenraulis mysticetus*) desembarcada en Mazatlán Sin., en Febrero de 1981 y Marzo de 1989.

E S T A D I O S

	1	2	3	4	5	Indiferenciado
Madurez Gonádica (%)	-	2	26	38	34	100

|----- 1981 -----|
|----- 1989 -----|

Tabla No. 11 Longitud patrón y desviación estandar (en mm) de la Sardina Bocona (*Centenraulis mysticetus*) desembarcada en Mazatlán Sin., para los meses de Feb. 1981, 1984, 1986, 1987 y Mar. 1988 y 89

Mes y Año	Feb. 1981	Feb. 1984	Feb. 1986	Feb. 1987	Mar 1988	Mar 1989
Longitud Patrón (mm)	172.0	147.2	148.6	151.0	152.8	129.2
Desviación Estandar (mm)	10.0	5.5	2.54	3.34	17.2	5.0
Numero de Organismos Muestreados	5.0	210	27	261	32	565

Tabla No. 12. Estación, número de organismos, captura, porcentaje de la captura total del lance, profundidad, especie y longitud total promedio de la Sardina Crinuda del Cruce: "Dr. P. Hansen", realizado del 4 - 13 de Marzo de 1967.

Estación	No. de Organismos	Captura (K/lr)	Porcentaje de la Capt.	Profundidad (m)	Especie	Longitud Prom. (mm)
1	1530	150.4	13.2	14.4	O. spp.	215
2	6	0.6	0.1	59.4	"	
3	10	1.5	0.2	39.6	"	
4	2292	205.75	31.6	14.4	"	
5	16	1.74	1.0	43.2	"	
6	370	42.00	14.0	54.0	O. libertate	212
7	94	7.6	5.5	43.2	"	
8	2840	222.6	62.7	39.6	"	
9	1852	156.5	20.1	50.4	"	
10	1012	93.4	17.3	37.8	"	

Nota: La posición de las Estaciones se indican en la Fig. 4.

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA
DE MAZATLAN



Postal Apartado 1177

Tels: 3 87 00
4 24 90

Mazatlán, Sin.