

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS



***“ASPECTOS POBLACIONALES DE TRES ESPECIES DE PECES ROCA:
Sebastes miniatus, S. rosenblatti Y S. constellatus, EN ISLA GUADALUPE,
BAJA CALIFORNIA, MEXICO (PISCES SCORPAENIDAE)”***

TESIS PROFESIONAL
QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O

PRESENTA:

JORGE ALANIZ GARCIA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS

"ASPECTOS POBLACIONALES DE TRES ESPECIES DE PECES ROCA: Sebastes
miniatus, S. rosenblatti Y S. constellatus, EN ISLA GUADALUPE, BA
JA CALIFORNIA, MEXICO (PISCES SCORPAENIDAE)"

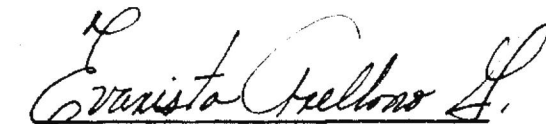
T E S I S P R O F E S I O N A L

QUE PRESENTA:

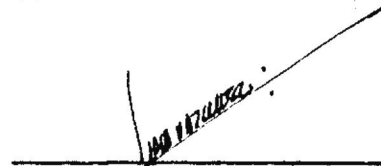
JORGE ALANIZ GARCIA



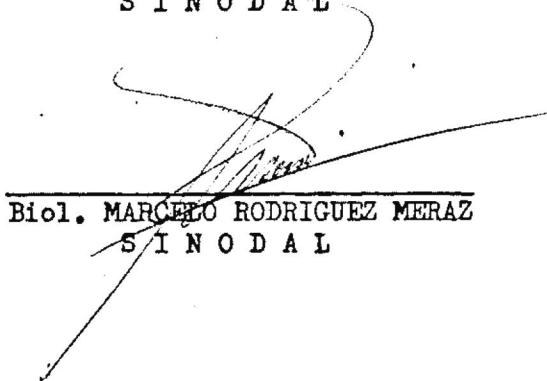
M. en C. GORGONIO RUIZ CAMPOS
Presidente del Jurado



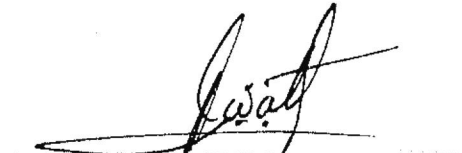
OC. EVARISTA ARELLANO GARCIA
S I N O D A L



Biol. OLIVIA TAPIA VAZQUEZ
S I N O D A L



Biol. MARCELO RODRIGUEZ MERAZ
S I N O D A L



Biol. WALTERIO GARCIA FRANCO
S E C R E T A R I O

A MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MIS HERMANOS Y

FAMILIARES

A G R A D E C I M I E N T O S

Al Oceanólogo Oscar Pedrín, por su apoyo y dirección a la realización de este trabajo, cuya experiencia fue fundamental en la determinación de los objetivos encaminados al estudio de los Recursos Naturales de la Región.

A los integrantes de la cooperativa "Abuloneros y Langosteros" de la Isla Guadalupe, B. C., que brindaron un apoyo definitivo en la realización del trabajo de campo en la Isla.

Al Químico Alejandro Martínez R., Director de la Escuela de Ciencias cuyo apoyo fue fundamental para el proyecto "Inventario y Evaluación de los Recursos Bióticos de Isla Guadalupe, B. C., México".

Al M. C. Gorgonio Ruíz Campos, en la dirección y asesoramiento de este trabajo.

A la Bióloga Olivia Tapia V., quien brindó su apoyo en la parte correspondiente al análisis histológico.

Al Biólogo Walterio García Franco, Biól. Marcelo Rodríguez Meráz y a la Oceanóloga Evarista Arellano García, en la revisión y crítica de este trabajo.

RESUMEN

En Isla Guadalupe, Baja California, se han registrado un total de 23 especies de peces escorpénidos, 20 de los cuales pertenecen al género Sebastes siendo algunas de estas especies sujetas a una importante explotación comercial y deportiva en las costas de California y Baja California. Este trabajo forma parte del Programa Global de Inventario, Evaluación y Aprovechamiento de los Recursos Bióticos de Isla Guadalupe, B. c.

Se realizaron un total de cuatro muestreos, en siete localidades de la isla, de Noviembre 1985 a Diciembre 1986; obteniéndose parámetros poblacionales para las tres especies más abundantes durante el estudio, — siendo estas Sebastes miniatus, S. rosenblatti, y S. constellatus.

Se estimó los parámetros de la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy para S. miniatus, siendo $L_{\infty} = 715.93$, $K = 0.084$ y $T_0 = -1.55$. Así mismo se obtuvieron las relaciones Longitud - Peso para las tres especies mencionadas, siendo sus ecuaciones: $W = 0.157 \times 10^{-3} L^{2.694}$ para S. miniatus, $W = 0.284 \times 10^{-4} L^{2.976}$ para S. rosenblatti, y $W = 0.475 \times 10^{-5} L^{3.287}$ para S. constellatus.

Los meses cuando las hembras se encuentran con gonadas fecundadas y con los embriones en etapas finales de desarrollo (aparición de mancha ocular en los embriones), fueron de Noviembre y Marzo en S. miniatus, — Agosto y Octubre para S. rosenblatti, y Marzo, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre para S. constellatus.

ABSTRACT

In Guadalupe Island, B. C., a total of 23 species of scorpaenids -- fishes has been registered, 20 of which belong to Sebastes genus some of them has been subject of commercial exploitation and sport fishing in California and Baja Coasts. This research is part of a global program of Inventory, Evaluation and Available of Biotic Resources of Guadalupe Island, B. C.

A total of four sampling has been performed in seven locations of the Island on November 1985 to December 1986; obtaining a population parameters for the tree more abundant species during this study, such as Sebastes miniatus, S. rosenblatti, and S. constellatus.

Using the Von Bertalanffy equation for growing for S. miniatus -- specie several parameters has been estimated, being $L_{\infty}=715.93$, $k=0.084$, and $T_0=-1.55$. It has also being attained weight-length relationship for the tree mentioned species, resulting the following equation: $W=0.0157 \times 10^{-3} L^{2.694}$ for S. miniatus, $W=0.284 \times 10^{-4} L^{2.976}$ for S. rosenblatti and $W=0.475 \times 10^{-5} L^{3.287}$ for S. constellatus.

The months when the females are fecundated and with the embryos in their latest stage of development (presence of ocular patch in the embryos), were of November and March in S. miniatus, August and October -- for S. rosenblatti, and March, August, September, October and November -- for S. constellatus.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	LOCALIZACION GEOGRAFICA DE ISLA GUADALUPE, B. C., MEXICO (LEWIS, 1971)	13
FIGURA 2	ISLA DE GUADALUPE, BAJA CALIFORNIA, MEXICO (AGRAZ, 1977)	14
FIGURA 3	DIRECCION DE VIENTOS Y CORRIENTES SUPERFICIALES QUE IMPERAN EN ISLA GUADALUPE (LINDSAY, <u>fide</u> BERDEGUE, 1957)	17
FIGURA 4	LOCALIDADES DE MUESTREO EN LA ISLA GUADALUPE	21
FIGURA 5	SITIO DONDE FUERON TOMADAS LAS MUESTRAS DE ESCA- MAS COMO CORRESPONDE CON PECES ACANTHOPTERYGII (FAO, 1982)	22
FIGURA 6	ESCAMA DE <u>Sebastes miniatus</u> CON NUCLEO REGENERADO	33
FIGURA 7	ESCAMA DE <u>Sebastes miniatus</u> DE 400 mm L.P., CO- LECTADO EL 19 MARZO 1986, CON 10 ANILLOS ANUALES	34
FIGURA 8	ESCAMA DE <u>Sebastes miniatus</u> DE 410 mm L.P., CO- LECTADO EL 27 OCTUBRE 1985, CON 14 ANILLOS ANUALES	34

FIGURA 9	GRAFICA DEL METODO FORD - WALFORD	37
FIGURA 10	GRAFICA DEL METODO GULLAND	39
FIGURA 11	GRAFICA DEL METODO BEVERTON Y HOLT	41
FIGURA 12	CURVA DE CRECIMIENTO EN LONGITUD PARA <u>Sebastes</u> <u>miniatus</u> EN ISLA GUADALUPE, B. C.	42
FIGURA 13	RETROCALCULO DEL RADIO TOTAL DE LA ESCAMA - <u>LONGITUD</u> <u>TOTAL</u> PARA <u>Sebastes miniatus</u> , EN ISLA <u>GUADALUPE</u> , B. C.	44
FIGURA 14	CURVA LONGITUD - PESO PARA <u>Sebastes miniatus</u> , EN ISLA GUADALUPE, B. C.	47
FIGURA 15	CURVA LONGITU - PESO PARA <u>Sebastes rosenblatti</u> , EN ISLA GUADALUPE, B. C.	48
FIGURA 16	CURVA LONGITUD - PESO PARA <u>Sebastes constellatus</u> , EN ISLA GUADALUPE, B. C.	49
FIGURA 17	GONADAS DE <u>Sebastes miniatus</u> , (HEMBRA) OBSER- VANDOSE ESTADIO III	55

FIGURA 18	GONADAS DE <u>Sebastes miniatus</u> , (HEMBRA) OBSER- VANDÓSE ESTADIO IV	56
FIGURA 19	GONADAS DE <u>Sebastes miniatus</u> , (HEMBRA) OBSER- VANDOSE ESTADIO V	57
FIGURA 20	CORTE DE GONADA DE <u>Sebastes miniatus</u> (HEMBRA) OBSERVANDOSE UNA NUEVA SERIE DE OVOCITOS MADU RANDO	59
FIGURA 21	FACTOR DE CONDICION POR SEXOS DE <u>Sebastes mi- niatus</u> EN ISLA GUADALUPE, B. C.	62
FIGURA 22	FACTOR DE CONDICION POR SEXOS DE <u>Sebastes ro- senblatti</u> EN ISLA GUADALUPE, B. C.	63
FIGURA 23	FACTOR DE CONDICION POR SEXOS DE <u>Sebastes cons- tellatus</u> EN ISLA GUADALUPE, B. C.	64

LISTA DE TABLAS

TABLA	I	DATOS DE LOS EJEMPLARES DE <u>Sebastes miniatus</u> COLECTADOS EN ISLA GUADALUPE, 1985 - 1986	28
TABLA	II	DATOS DE LOS EJEMPLARES DE <u>Sebastes rosenblatti</u> COLECTADOS EN ISLA GUADALUPE, 1985 - 1986	30
TABLA	III	DATOS DE LOS EJEMPLARES DE <u>Sebastes constellatus</u> COLECTADOS EN ISLA GUADALUPE, 1985 - 1986	32
TABLA	IV	COMPOSICION POR EDADES PARA 36 EJEMPLARES DE <u>Sebastes miniatus</u> EN ISLA GUADALUPE	35
TABLA	V	CRECIMIENTO DE <u>Sebastes miniatus</u> EN ISLA GUADA- LUPE	45
TABLA	VI	CONSTANTES DE LA RELACION LONGITUD - PESO PARA LAS TRES ESPECIES DE PECES ROCA, EN ISLA GUADA- LUPE.	46
TABLA	VII	PESO PROMEDIO PARA UN INCREMENTO DE 10 mm DE LONGITUD PARA <u>Sebastes miniatus</u> EN ISLA GUADA- LUPE	50

TABLA VIII	PESO PROMEDIO PARA UN INCREMENTO DE 10 mm DE LONGITUD PARA <u>Sebastes rosenblatti</u> EN ISLA GUADALUPE	52
TABLA IX	PESO PROMEDIO PARA UN INCREMENTO DE 10 mm DE LONGITUD PARA <u>Sebastes constellatus</u> EN ISLA GUADALUPE	53
TABLA X	CAMBIOS ESTACIONALES EN LA CONDICION GONADAL (CHEN, 1971), PARA HEMBRAS DE <u>Sebastes miniatus</u> , <u>S. rosenblatti</u> , y <u>S. constellatus</u> EN ISLA GUADA- LUPE	60

C O N T E N I D O

I	INTRODUCCION	1
II	ANTECEDENTES	3
	1 GENERALES	3
	2 FAMILIA SCORPAENIDAE	5
	3 GENERO <u>Sebastes</u>	6
	4 PESQUERIAS	9
III	OBJETIVOS	11
	1 OBJETIVO GENERAL	11
	2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
IV	AREA DE ESTUDIO	12
V	METODOLOGIA	20
	1 METODO DE COLECTA	20
	2 METODO DE LABORATORIO	23
	3 EDAD	23
	4 CRECIMIENTO	24
	5 RELACION LONGITUD PESO	25
	6 ESTADIO GONADAL	26
	7 FACTOR DE CONDICIOM	26
VI	RESULTADOS	27
	1 EDAD	27
	2 CRECIMIENTO	36
	3 RELACION LONGITUD PESO	46
	4 ESTADIO GONADAL	54
	5 FACTOR DE CONDICION	61

VII	DISCUSION	65
1	EDAD	65
2	CRECIMIENTO	67
3	RELACION LONGITUD PESO	69
4	REPRODUCCION	79
5	FACTOR DE CONDICION	72
VIII	CONCLUSIONES	74
IV	RECOMENDACIONES	76
	APENDICE A	77
	APENDICE B	78
	APENDICE C	79
	APENDICE D	80
	APENDICE E	81
	APENDICE F	82
X	LITERATURA CITADA	83

I INTRODUCCION

El presente trabajo forma parte de los estudios llevados a cabo -- por el proyecto "Inventario y Evaluación de los Recursos Bióticos de Isla Guadalupe, Baja California, México", desarrollado en la Escuela Superior de Ciencias, U.A.B.C., contribuyendo en su medida a los objetivos del "Plan de Desarrollo Integral para Isla Guadalupe", con la participación de la Secretaría de Marina y diversas dependencias Federales y Estatales. Dicho plan de desarrollo, entre sus fines contempla el estudio de la flora y fauna, para llevar a cabo la rehabilitación ecológica de la isla y por otro lado revertir en los habitantes de esta los beneficios de la correcta explotación de sus recursos naturales.

La evaluación y estudio de los recursos marinos se puede definir -- como la aplicación de los métodos de dinámica de poblaciones a efectivos que son explotados por el hombre. En forma más particular, se identifica con la determinación de los niveles de abundancia, tanto en número como en biomasa, de individuos que componen los diferentes grupos de edades de que está compuesto un stock. Por lo tanto, se entiende que -- los principios de administración biológica de toda pesquería se basan -- en estudios sobre la dinámica de las poblaciones involucradas en la misma. Esto significa controlar la producción pesquera mediante el conocimiento y manipulación de niveles de abundancia de las poblaciones y las tasas de explotación que se ejercen sobre cada una de ellas (Ehrhardt, 1981).

Isla Guadalupe presenta especies de gran potencial comercial y deportivo, como son los robalos de mar y cabrillas (Serranidae) que son --

muy comunes, 4 especies de atunes (Scombridae) que se pescan cerca de la isla, varias especies de tiburones, y 23 especies de peces rocosos y escorpiones (Scorpaenidae) de los cuales varios son capturados en aguas cercanas al continente.

La explotación de especies marinas en la isla, actualmente se encuentra restringida a las especies de abulón presentes (Haliotis spp.), y a la langosta espinosa de California (Panulirus interruptus Randal). Otras especies de moluscos y peces son obtenidas, pero es principalmente para consumo local, sin llegar a consistir en una explotación comercial.

El propósito de estudiar los peces de la familia Scorpaenidae en la isla, es que una vez conocidos sus parámetros poblacionales más importantes, pueden ser sometidos racionalmente a una explotación comercial y deportiva que rendirá mayores beneficios para los habitantes de esta isla, además de contribuir a la diversificación de la pesquería en esta zona, y evitar que la explotación no sea demasiado intensiva y extensa sobre determinadas especies, permitiendo el reestablecimiento de poblaciones tan importantes como lo es el abulón.

II ANTECEDENTES

1 GENERALES

El Océano Pacífico presenta grandes características ictiográficas y esta complejidad es determinada fundamentalmente por factores como su -- gran extensión, la gran diversidad de habitats (muchos de ellos separa-- dos drásticamente de otros por barreras naturales ya sea de tipo geológi-- co, batimétrico y físico-químico) y sus relaciones geográficas con los -- Océanos Indico y Atlántico (Briggs, 1961, 1966, 1970; Yañez, 1975).

Para Horn (1974), el incremento de la diversidad de especies al sur de California y norte de Baja California, está probablemente relacionada a la heterogeneidad ambiental, expresada por la extensa frontera, los ha-- bitats insulares presentes, las cuencas profundas y a las masas de agua convergentes características de la región. Los puntos extremos de los -- rangos de distribución de las especies de afinidad nortea, se localiza, de Columbia Británica y Alaska hasta el norte de Baja California, en cam-- bio los puntos extremos de los rangos de distribución de las especies de afinidad sureña, se localizan, del sur de California hasta el sur de Cen-- tro América (Horn, 1980).

Isla Guadalupe está ubicada en una zona comparable al "ecotono" en-- tre dos comunidades biológicas, es decir en el límite impreciso entre -- dos zonas biogeográficas; la Provincia Panámica y la Provincia de San -- Diego (Briggs, 1974). Esto determina que la ictiofauna de la isla pre-- sente un origen mixto. Excluyendo la ictiofauna oceánica y abisal, se -- conocen en la isla un total de 126 especies, pertenecientes de 53 fami--

lias. Agrupándolos de acuerdo a sus afinidades con los peces de distribución boreal o austral, encontramos que el 54 % son afines a los peces boreales y solo el 29 % a los de origen austral, el 17 % restante son especies prácticamente cosmopolitas (ECOTERRA, 1981). La alta incidencia de formas nortefías puede atribuirse a que durante el período glaciario -- Wisconsin, hubo eliminación de especies sureñas por el corrimiento de las isothermas hacia el ecuador (Hubbs, 1960).

Parte de la dominancia de especies boreales en la isla, se debe a la presencia de 20 especies del género Sebastes. Sin embargo, aún excluyendo este género, la dominancia persiste, esto puede deberse a dos factores: las aguas que rodean la isla son templadas, pero a la vez lo suficientemente cálidas para permitir que las especies del sur sobrevivan; por otro lado, la fauna de la isla debe haber sido transportada por la Corriente de California que proviene del norte. Debido a que Isla Guadalupe es de naturaleza oceánica, todos los peces de aguas someras tuvieron que cruzar aguas profundas para llegar a la isla, ya sea dispersándose como huevos o larvas pelágicas, o bien transportados por vegetación flotante y materia orgánica superficial (ECOTERRA, 1981).

Los primeros trabajos en Isla Guadalupe consisten en colecciones -- realizadas por expediciones extranjeras, y son los de Jordan y Evermann (1896-1900) los de más relevancia en todo el Pacífico Americano. Posteriormente Osburn y Nichols (1916), Townsend y Nichols (1925), Breder -- (1936), Fowler (1944), Springer (1958) y Hubbs (1918, 1952, 1953), realizaron colecciones en la isla, incrementando el número de especies conocidas.

Briggs (1955) describió dos nuevas especies de Gobiesócidos Rimico-

la sila y Gobiesox eugrammus. Hubbs y Rechnitzer (1958) describen una - nueva forma de pez mariposa, Chaetodon falcifer; y posteriormente Osburn y Nichols (1969) otra de pez cardenal, Apogon guadalupensis. El último trabajo realizado sobre la ictiofauna de isla Guadalupe fue una recopilación bibliográfica dada por ECOTERRA (op. cit.).

2 FAMILIA SCORPAENIDAE

Los peces de la familia Scorpaenidae con alrededor de 300 especies siendo los más numerosos del Orden. La posición sistemática de Scorpaenidae según la presentada por Lagler et al. (1977), es:

Phyllum Chordata

Subphyllum Vertebrata

Clase Osteichthyes

Subclase Actinopterygii

Orden Scorpaeniformes

Familia Scorpaenidae

En su mayor parte son encontrados en el Océano Indico y Pacífico, - con alrededor de 60 especies conocidas para el Océano Atlántico. Para - el Este del Pacífico Norte, se conocen aproximadamente 100 especies, distribuidas en ocho géneros; las relaciones entre éstos géneros permiten - tratarlos en cuatro subfamilias, siguiendo la clasificación presentada - por Moser, Ahlstrom y Sandknop (1977), las cuatro Subfamilias son:

Subfamilia Sebastinae

Género Sebastes CuvierGénero Helicolenus Goode y Bean

Subfamilia Sebastobinae

Género Sebastolobus GillGénero Trachyscorpia Ginsburg

Subfamilia Scorpaenidae

Género Scorpaenodes BleekerGénero Scorpaena LinnaeusGénero Pontinus Poey

Subfamilia Setarchinae

Género Ectreposebastes Garman3 GÉNERO Sebastes

Los peces del género Sebastes, comunmente llamados pez roca, rocket ó rocotes, son peces estrictamente marinos con temperatura y distribución boreal en el Océano Atlántico y Pacífico. Batimétricamente se encuentran desde el intermareal hasta los límites más bajos de la plataforma continental y sobre la pendiente. El número de especies incluídas en el género son más de 100. Por área zoogeográfica se encuentran: en el oeste del Atlántico Norte cuatro especies, en el oeste del Pacífico Norte aproximadamente 30 especies (de las cuales cuatro ó cinco son transoceánicos), en el este del Pacífico Norte aproximadamente 70 especies (el área de mayor diversidad); presentándose desde el norte del Mar de Bering hasta el sur de Bahía Magdalena en Baja California; en el Golfo de California solo se presentan en la parte alta, excepto una especie, -

Sebastes macdonaldi, que probablemente se extiende alrededor de Baja California; y en el Hemisferio sur solo una especie reconocida (Chen, 1971; Moser et al., 1974; Lea, 1983)

Dentro de los primeros trabajos realizados para el conocimiento de los peces del género Sebastes, encontramos los realizados por Perlmutter y Clarke (1949) y el de Kelly y Wolf (1959), quienes determinaron edad y crecimiento en Sebastes marinus en el Atlántico Norte.

Para las costas del oeste de Norte América, Wales (1952) publicó un estudio parcial del ciclo de vida de Sebastes mystinus. Westrheim (1958), Alverson y Westrheim (1961), y Breamish (1979), realizaron estudios sobre la biología de Sebastes alutus.

Los peces roca del género Sebastes, son ovovivíparos, esto es, su fertilización y desarrollo del embrión se llevan a cabo en el interior de la hembra. Cuando el embrión está completo, la hembra pone las larvas y el estímulo que resulta de la exposición con el agua de mar las activa. En la mayoría de las especies el desarrollo de los ovarios parcialmente es amarillo, pero puede ser gris claro en algunos casos. En el intento de ovoposición los ovarios llegan a ser gris oscuro debido a los melanóforos de los embriones (Morris, 1956).

Phillips (1957), publicó una revisión de los peces rocosos de California, siendo este trabajo actualmente de gran reconocimiento. Presenta conocimientos de Ictiología y Biología Pesquera para facilitar la identificación de las especies conocidas para el Pacífico Oriental.

Phillips (1964), realizó estudios de edad, crecimiento, madurez gonadal y fecundidad en diez especies del género Sebastes más comunes de California, siendo estas: S. paucispinis, S. goodei, S. flavidus, S. —

pinniger, S. miniatus, S. entomelas, S. crameri, S. diploproa, S. saxicola, y S. jordani.

Moser (1967), publica un estudio de Sebastes paucispinis, sobre su reproducción y desarrollo, comparándolo con otros congéneres del Sur de California.

Chen (1971), realiza un trabajo bastante completo que incluye distribución, sistemática, variación geográfica y morfométrica, y aspectos biológicos como reproducción y parámetros de la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy para 15 especies de Sebastes.

El género Sebastes es caracterizado por especies con gran rango de longevidad, desde edades máximas de alrededor de cuatro a cinco años — (Moulton, 1975) a edades de 80 años en especies de hábitat profundo — (Breamish, 1979). Phillips (1964) registra una edad máxima de 22 años para S. miniatus, y Chen (1971) menciona que especies de gran tamaño como S. chlorostictus, S. rosenblatti, y S. constellatus pueden vivir 25 años.

La estación de desove para este género es determinada cuando los — huevos desarrollados están dispersos, esto sucede aproximadamente desde la mitad de Noviembre a la de Marzo para S. miniatus (Phillips, 1964); — de Marzo a Junio para S. rosenblatti; Marzo y Mayo para S. constellatus (Chen, 1971).

La abundancia relativa de larvas de peces de la familia Scorpaeni— dae, en las aguas de la corriente de California está reflejada en las co— lecciones de ictioplancton de los cruceros de CalCOFI, a través de los — años, 1950-1975; las larvas de Sebastes se encuentran entre las más comu— nes capturadas durante los cruceros, solo sobrepasadas por las larvas de anchoveta norteaña Engraulis mordax, y la merluza del Pacífico Merluccius

productus. Como un grupo fértil, ocupa el tercer y cuarto lugar usualmente en abundancia en las colecciones de ictioplancton (Ahlstrom, 1965; Moser y Ahlstrom, 1978).

4 PESQUERIAS

Desde 1975, los desembarques en los mercados de la costa del Pacífico Norte incluyen varias formas de peces roca. La captura de estas especies en California fue de 908 tons. para 1900, en 1958 alcanzó la cifra de 8 mil tons. Subsecuentemente la captura anual declinó hasta alcanzar 4.5 tons. en 1962 (Phillips, 1964).

Para las costas de Baja California y parte noroccidental del Territorio Mexicano, la producción de peces roca fue de 139.797 tons. para 1972 y de 83 tons. para 1973 (Díaz de León y Pineda, 1974).

En los años 1966-1975, la captura se incrementó de un 30% a un 70% de la captura total en California. En general la gran mayoría de las especies capturadas comercialmente son las mismas. En el centro y sur de California Sebastes paucispinis y S. goodei hacen el 50% de la captura comercial, en el norte de California S. goodei, S. alascanus y S. serraoides son los más capturados. Las especies de mayor importancia deportiva en California son: S. melanops y S. flavidus (H. G. Moser y W. H. Lenorz com. pers., fide Horn, 1980).

Cuando la pesca con palangre dominaba antes de 1944, las especies desembarcadas eran; en el norte de California S. melanops, en el centro S. paucispinis y S. goodei, y en el sur S. miniatus. Posteriormente con el arrastre tipo ballon, S. pinniger reemplazó a S. melanops. En los úl

timos años la expansión de la pesquería de arrastre da como resultado - que las especies S. paucispinis y S. goodei, son los peces roca más importantes desembarcados, y S. favidus es el más abundante en la captura con palangre (Phillips, 1964).

Aunque la gran abundancia de larvas de peces roca basadas en los reconocimientos de CALCOFI se ha incrementado en los últimos años, existen evidencias de sobreexplotación de peces roca ó al menos está bajo una fuerte presión de pesquería. Aunque un número de 40 especies son capturados por la pesca comercial y deportiva, un número muy pequeño de especies comprenden la gran porción de las capturas (Horn, 1980).

Los peces roca son vulnerables a la sobreexplotación, debido a su lento crecimiento (S. paucispinis, es una excepción), maduran después de algunos años y por lo regular tienen movimientos limitados (Miller y Geibel, 1973).

III OBJETIVOS

1 OBJETIVO GENERAL

- 1.1 Determinar parámetros poblacionales de las especies de escorpenidos más abundantes en los muestreos con palangre en Isla Guadalupe, B. C.

2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 2.1 Determinar para Sebastes miniatus edad y crecimiento.
- 2.2 Determinar para S. miniatus, S. rosenblatti, y S. constellatus: Relación longitud-peso, estado gonadal y factor de condición.

El conocimiento de éstos parámetros proporcionará un panorama preliminar del estado poblacional de estas especies, premisa básica para poder inferir una explotación adecuada de este recurso.

IV AREA DE ESTUDIO

Isla Guadalupe pertenece al Estado de Baja California, se encuentra a una distancia aproximada de 290 kilómetros del puerto de Ensenada y -- 232 de Punta Baja. Se localiza a una latitud de 29° 00' Norte y una longitud de 118° 20' Oeste (Lewis, 1971) (Fig. 1).

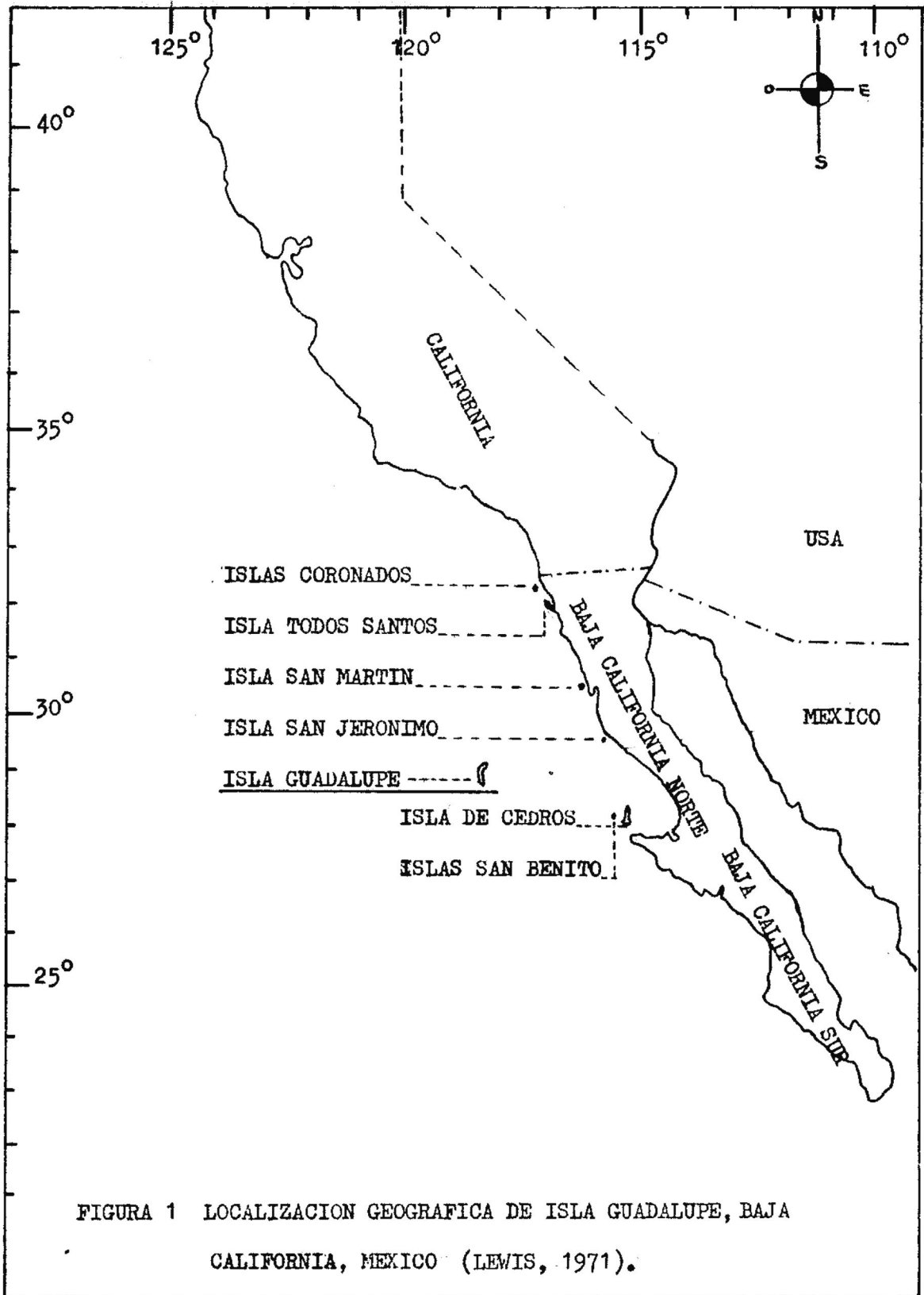
Tiene una extensión de 264 km², de forma alargada, casi oblonga, -- irregular, de 36 km de largo (Norte-Sur) y una anchura de 11 km a la altura de Punta Vapor (Eatswood, 1929; Moran y Lindsay, 1950; Berdegue, -- 1957; S.A.R.H., 1980; ECOTERRA, 1981; Agraz, 1977) (Fig. 2).

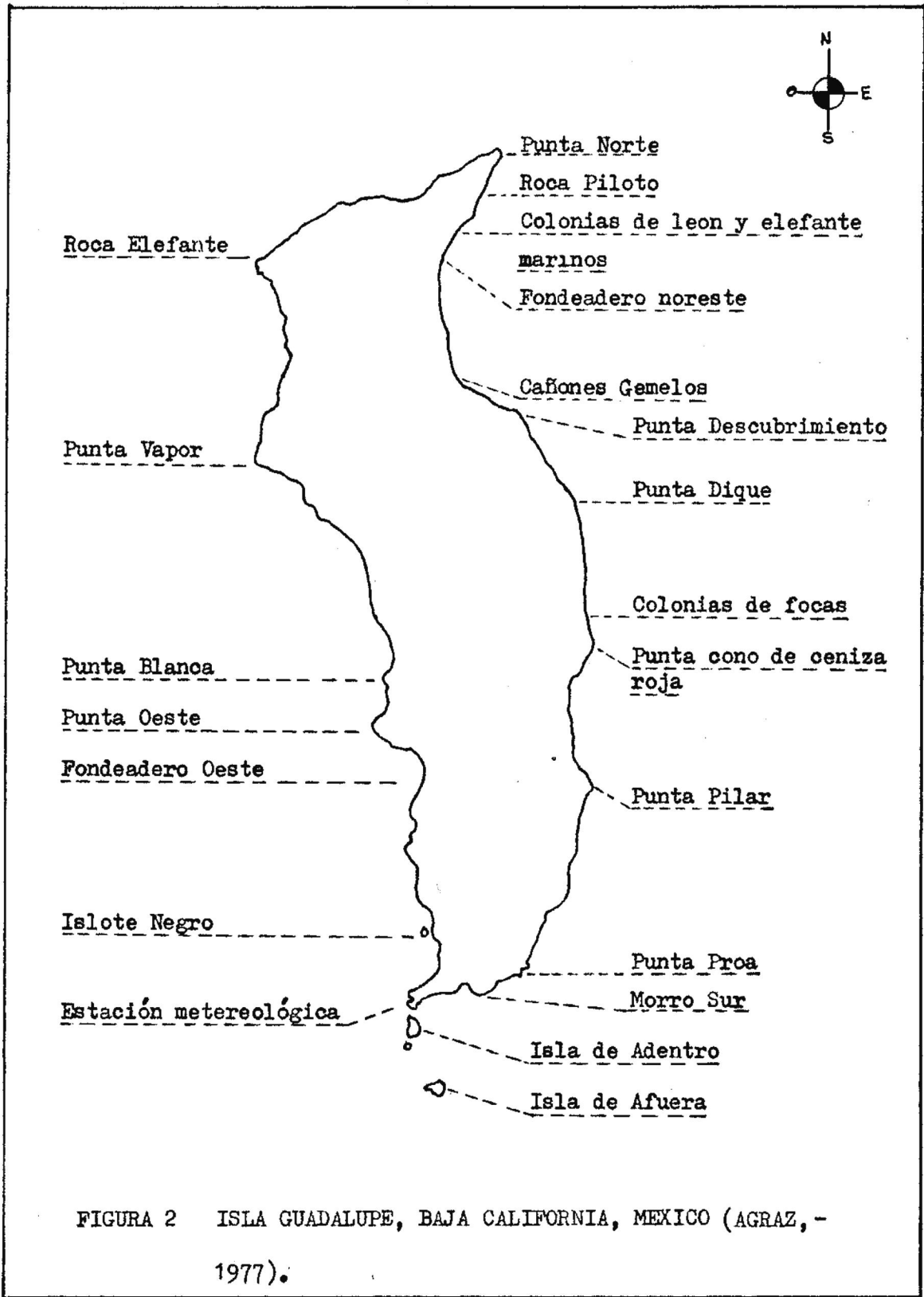
Se encuentra separada de la península de Baja California por profundidades de más de 3600 m (Raven, 1967), formada en una cordillera volcánica que se eleva hasta los 1372 m s n m (metros sobre el nivel del mar) (Tafall et al., 1948).

La isla no ha mantenido nunca comunicación con el continente por me dio de fondos arenosos. Los depósitos de fósiles del Pleistoceno encontrados de 1 a 5 m s n m, indican que la isla ha permanecido estable por un largo tiempo (Hubbs, 1967).

De origen volcánico, se originó hace aproximadamente 7 millones de años, como una serie de altos acantilados volcánicos, que descienden casi a 400 m, hacia su vertiente oriental (Engel y Engel, 1971).

La isla está al norte de la zona de fractura llamada Molokai, que -- no es sino una falla de transformación de la dorsal oceánica abandonada del Pacífico Oriental. Esta antigua dorsal está situada al poniente de la dorsal activa moderna, una de cuyas fallas de transformación, la de -- San Andrés, mueve a la Península de Baja California, permitiendo el desplazamiento de la placa del Pacífico donde está la Isla Guadalupe, hacia





el noroeste (Batiza, 1977).

A corta distancia de la Punta Sur, se encuentran dos islas, la Isla de Adentro (El Toro) y la Isla de Afuera (El Zapato), cuya parte superior la forma la base de un cráter, tiene una altura aproximada de 250 m s n m .

El análisis de suelos sugiere que existen tres tipos principales: - adenosoles, vertisoles y litosoles (S.A.R.H., 1980).

Presenta la siguiente clasificación climática según Koeppen (1948), de los 800 a 1000 m s n m, clima Csagn, que es templado moderado lluvioso con temperatura entre 3 y 18° C en el mes más frío; Macrotérmico con verano seco y caluroso. Clima de pradera con temperatura del mes más cálido mayor de 22° C , teniendo la temperatura máxima antes del solsticio - de verano. Más allá de la altura indicada de componente altitudinal, es tablece, Cfogn, clima de temperatura húmeda, de bosque con temperatura - del mes más cálido menor de 22° C y nieblas frecuentes (Agraz, 1977).

Debido a su carácter oceánico y a los frecuentes vientos del noroeste que la azotan, el clima de la isla es más frío que en la costa de Baja California. Durante el verano y el otoño, es afectada por corrientes ciclónicas y su clima se vé influido por corrientes oceánicas como - la corriente de California, que con dirección sur llega hasta 24° de latitud, se une a la corriente del Noroeste, se convierte en la Norecuatorial, y atravieza el Pacífico hasta llegar a las costas de Asia.

La temperatura superficial del agua presenta cambios rápidos probablemente como consecuencia de vientos sostenidos. Estos cambios son más aparentes en la parte oriental de la isla y en las aguas cercanas a la Cuenca Melpome. El lado este de la isla es el lado protegido, puesto —

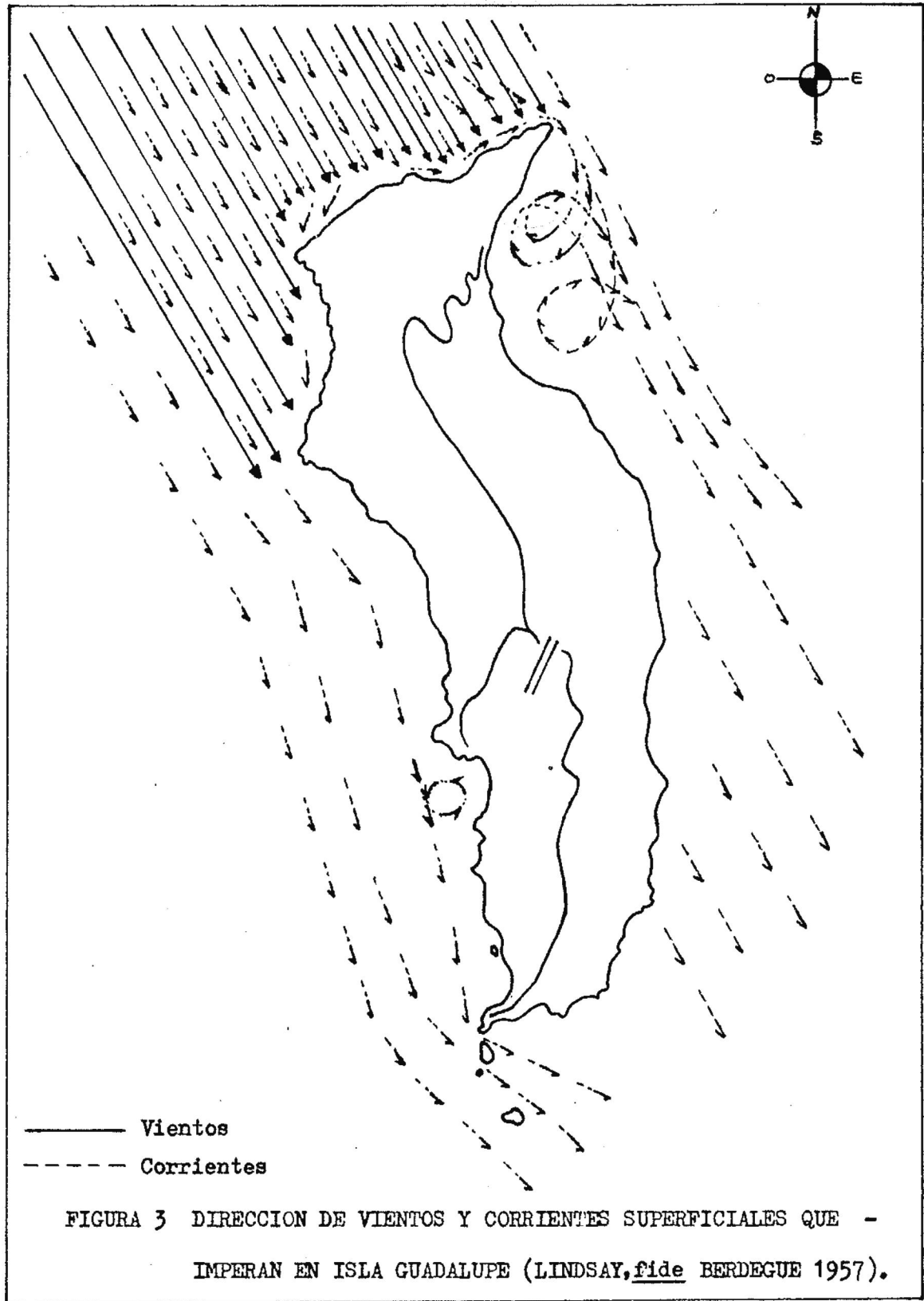
que el viento, generalmente sopla del Noroeste.

Los cambios bruscos en la temperatura superficial del agua en el lado oriental, producto de vientos sostenidos que empujan el agua superficial lejos de la isla reemplazándose por aguas frías provenientes de las profundidades. Hubbs (fide Berdegue, 1957) considera que las surgencias no se producen en el lado expuesto (lado oeste), por el contrario, el viento empuja el agua hacia la orilla de la isla, en donde se acumula y por lo tanto no se producen surgencias. Como resultado de este y otros factores, las neblinas son un fenómeno muy común en la isla.

La primera noticia que se tiene sobre la isla data de 1565 en que fue vista por Fray Andrés de Urdaneta, y en 1602, por Toribio Gómez de Corbán quien formaba parte de la flota de Sebastián Vizcaíno. La primera carta marítima de Isla Guadalupe fue hecha después de la visita del Altamirante francés Dupetit-Thouars en 1837, en un viaje de exploración alrededor del mundo (Lewis, 1971).

Isla Guadalupe se caracteriza por ser un sistema ecológico de naturaleza oceánica y origen volcánico, nunca ha estado conectado al continente. Se infiere que la colonización o el establecimiento de la flora se remonta a semillas y otras formas de germoplasma que durante alrededor de 7 millones de años han sido acarreadas por corrientes oceánicas y probablemente en menor grado por aves marinas. De tal manera que aisladas después de su establecimiento, estas especies han seguido su curso evolutivo que las ha llevado en el tiempo a diferenciarse de sus ancestros de tierra firme, manifestándose esto en el alto grado de endemismo en cada uno de sus grupos taxonómicos representados (ECOTERRA, 1981).

Las características propias de la biota terrestre han llevado a ---



considerar a la isla como una provincia biótica, la Provincia Guadalupe se (Tamayo, 1962).

Respecto a la fauna marina, se considera como una parte de la Provincia de San Diego, perteneciente a la Región de California, por no contar con un grado de endemismo que le dé el grado de provincia (Briggs, 1974).

La vegetación original de la isla ha experimentado cambios drásticos en su composición de especies, debido al efecto del sobrepastoreo caprino, que afectó los componentes de la fauna terrestre. Esto aunado al gran impacto que tuvo la introducción del gato doméstico y ratón casero, los cuales fueron responsables de la destrucción de habitats y de la depredación de aves terrestres y marinas, lo que se tradujo en la extinción de un significativo número de especies (Howell y Cade, 1954; Lindsay, 1966).

Se han realizado varios trabajos sobre la flora de la isla y es notable la diversidad de opiniones para considerar el total de especies que habitan. Actualmente se consideran 146 especies para la isla, de éstas solamente 16 representan especies endémicas y 45 exóticas, el resto están presentes en la flora de California, Baja California y Estados adyacentes (Meling, 1985).

Isla Guadalupe, es notable también por el endemismo en las algas marinas y algunos invertebrados marinos. Debido a trabajos de Strong y Hanna (1930), Strong (1954) y Chace (1958), los moluscos son de los organismos mejor conocidos de la isla; Chace enlistó un total de 193 especies, con 149 (77.2%) pertenecientes a la fauna del sur de California, 34 (17.6%) pertenecientes a la fauna panámica y 10 (5.2%) endémicas.

Para otros invertebrados marinos, en particular la langosta, se observa que ocasionalmente la langosta espinosa del sur Panulirus gracilis se presenta, pero siempre predomina la presencia de la langosta espinosa de California Panulirus interruptus (Hubbs, 1967).

En cuanto a las aves marinas y terrestres existen observaciones realizadas en la periferia de la isla, Howell y Cade (1954) presentan una lista de 59 especies. ECOTERRA (1981) hace una revisión bibliográfica de los componentes de la avifauna desde Palmer (1875) hasta la actualidad.

No existen reportes acerca de la existencia de anfibios y reptiles terrestres debido fundamentalmente a la naturaleza oceánica de la isla.

En el sistema ecológico de Isla Guadalupe, originalmente no existían representantes del grupo de los mamíferos, a excepción del elefante marino (Mirounga angustirostris), la foca de piel fina (Arctocephalus townsendii), el lobo marino de California (Zalophus californianus) y la nutria de mar (Enhydra marina). Algunos de los investigadores que han estudiado los mamíferos marinos de la isla son: Scammon (1874), Townsend (1899, 1912, 1931), Anthony (1925), Huey (1930), Hubbs (1956), Fleischer (1978), y Le Bouef (1978).

V METODOLOGIA

1 METODO DE COLECTA

Se efectuaron cuatro muestreos de peces escorpénidos en Isla Guadalupe, realizados en Octubre–Noviembre de 1985, Marzo, Agosto–Septiembre, y Noviembre–Diciembre de 1986; muestreándose un total de siete localidades en la isla (Fig. 4).

El arte de pesca empleado fue el palangre colocado verticalmente en la columna de agua. El tipo de muestreo fue el "estratificado al azar", tomando en cuenta las profundidades en las que se distribuyen estas especies y desarrollando un muestreo al azar en cada localidad.

Los ejemplares capturados se identificaron por medio de las claves de Miller y Lea (1972), las medidas para la longitud total, estandar y furcal, fueron tomadas en un ictiómetro en milímetros; y para las morfométricas con un vernier de 0.1 mm de precisión. Las medidas fueron tomadas a partir de la boca y del opérculo cerrado y aleta anal erecta. Los métodos de medidas y conteos fueron los de Chen (1971). El peso de cada pez fue tomado con una balanza de 20 kg. de capacidad y 1.0 g. de precisión.

Se tomó una muestra de escamas para cada ejemplar, estas se tomaron de la región central del cuerpo, entre la aleta pectoral y el dorso por debajo de la línea lateral (FAO, 1982) (Fig. 5), estas muestras fueron colocadas en una bolsa de plástico con sus respectivos datos. Las gónadas fueron extraídas para observar su condición reproductiva y colocadas en bolsas de plástico con su respectiva etiqueta y fijadas con formol al

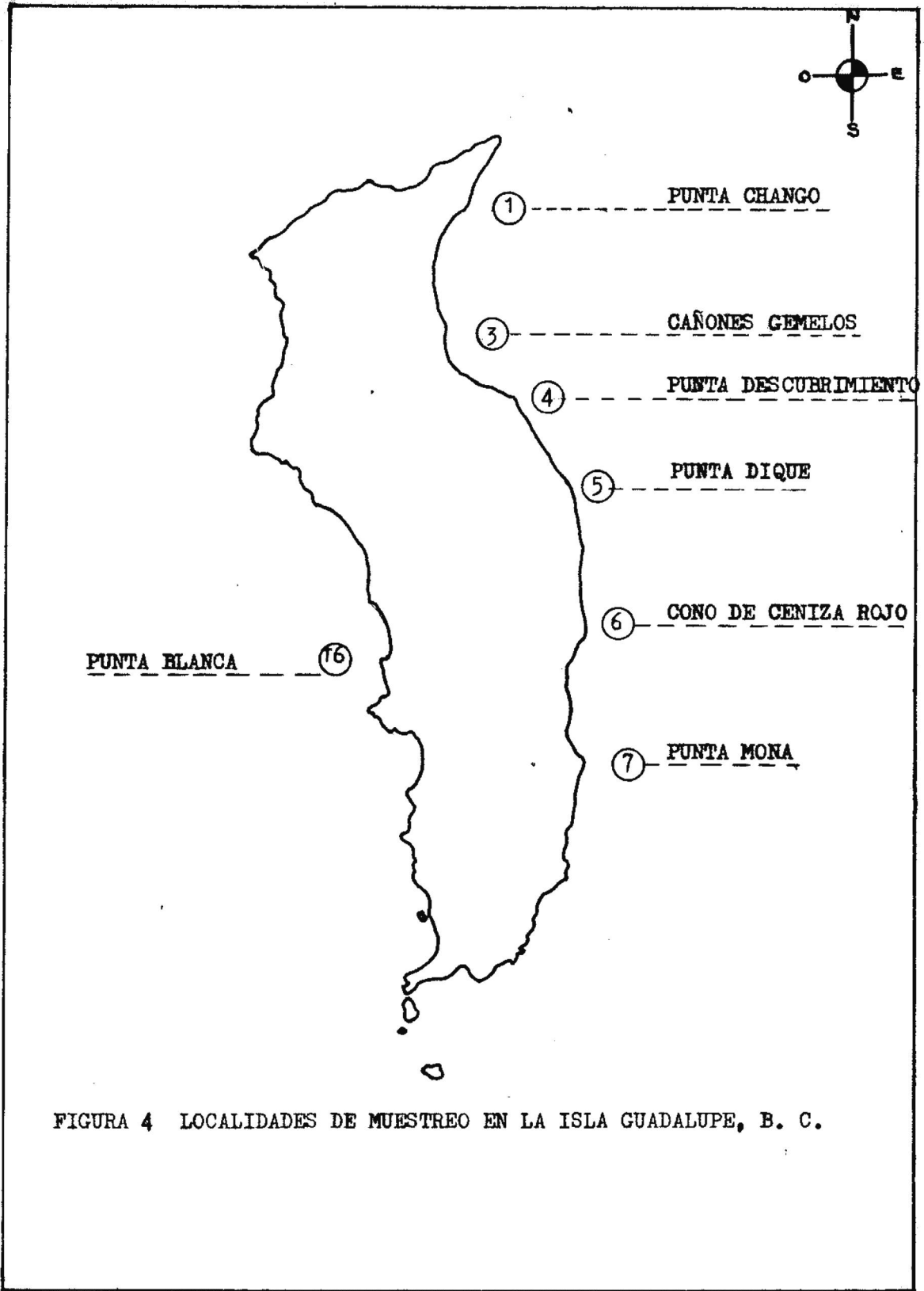


FIGURA 4 LOCALIDADES DE MUESTREO EN LA ISLA GUADALUPE, B. C.

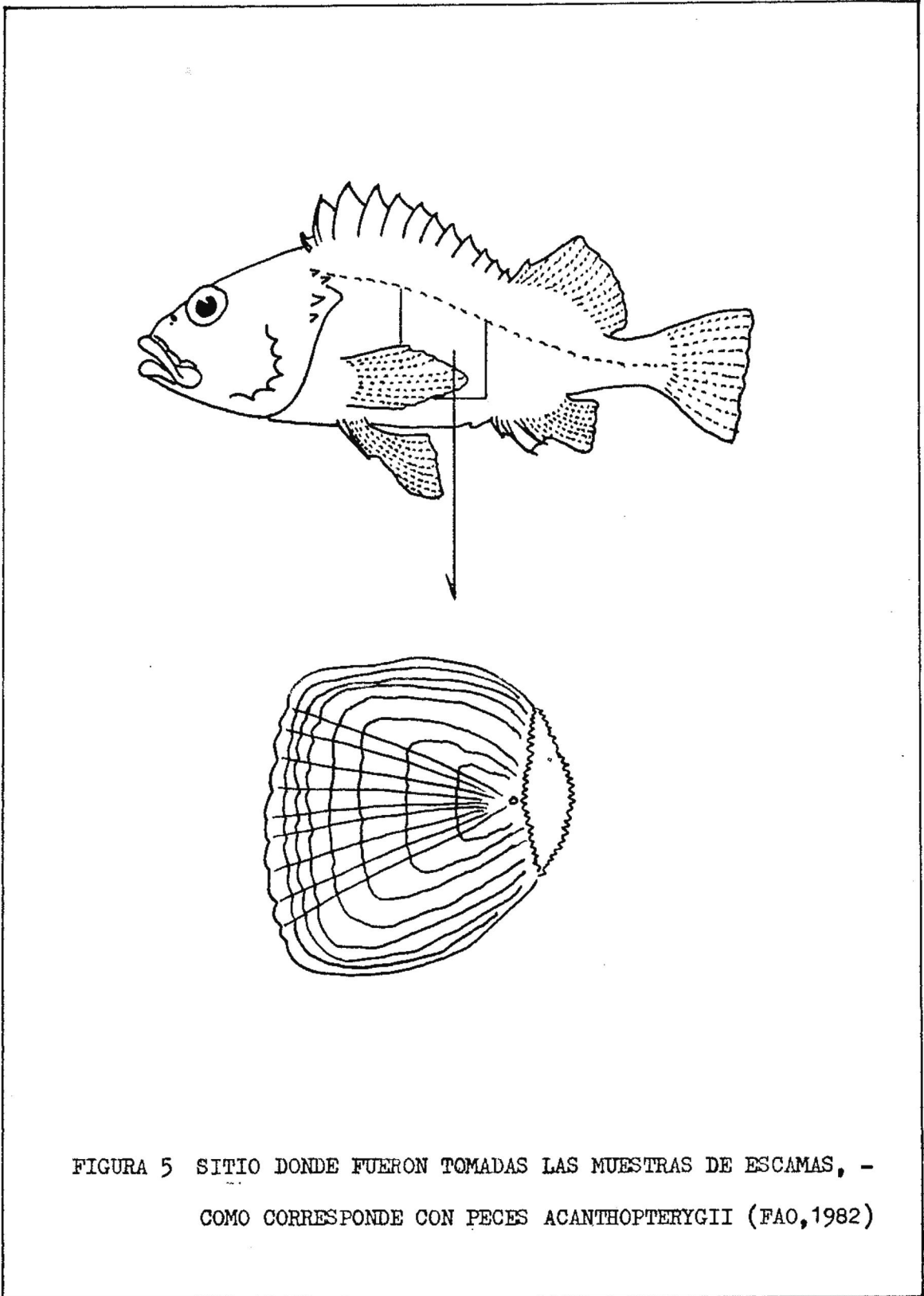


FIGURA 5 SITIO DONDE FUERON TOMADAS LAS MUESTRAS DE ESCAMAS, -
COMO CORRESPONDE CON PECES ACANTHOPTERYGII (FAO,1982)

10%. Las muestras fueron transportadas en cubetas de plástico herméticas, al Laboratorio de Vertebrados de la Escuela Superior de Ciencias.

2 METODO DE LABORATORIO

Una vez en el laboratorio, los ejemplares fueron lavados con agua corriente por tres ocasiones y colocados en alcohol etílico al 70%. La identificación inicial fue corroborada con otras claves de peces escorpénidos como la de Phillips (1957) y Chen (1971).

Las escamas fueron limpiadas con una solución jabonosa, al final con agua destilada y montadas entre dos portaobjetos sellados a los lados, y etiquetados. Los otolitos fueron extraídos por debajo de las branquias ó agallas; posteriormente fueron limpiados y colocados en una solución de peróxido de hidrógeno durante una hora, y colocado finalmente en tubos de vidrio conteniendo glicerina al 50% (Westrhein, 1973).

3 EDAD

La determinación de edad y crecimiento se realizó solamente para S. miniatus, en virtud de haberse contado con un lote de escamas más grande que para S. rosenblatti, y S. constellatus, y debido a que para estas dos especies es necesario aplicar técnicas de lectura de otolitos cortados y pulidos para determinar de una manera más correcta los últimos anillos de crecimiento, puesto que estas especies son consideradas de gran rango de vida, alcanzando edades de más de 25 años (Chen, 1971).

Los otolitos y las escamas han sido las estructuras más duras comun

mente utilizadas como un método directo para la determinación de edad en los peces del género Sebastes. Las escamas fueron seleccionadas considerando esencialmente la facilidad para su medición y lectura. La lectura de las escamas se realizó con un microproyector y un objetivo 4X; la distancia del foco a cada marca anual y el radio total fueron anotados en una tarjeta junto con los datos de cada ejemplar, posteriormente estas marcas fueron medidas con la escala de un micrómetro de 10 mm.

4 CRECIMIENTO

El crecimiento de S. miniatus, se determinó en base al modelo de -- Von Bertalanffy, cuya ecuación se define como:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

donde

L_t = Longitud del pez al tiempo t

L_{∞} = Longitud asintótica, que es aquella longitud que alcanza el pez a la edad ∞

k = Tasa de crecimiento proporcional

t_0 = Edad a la cual la longitud del pez es cero.

Los parámetros del modelo de Von Bertalanffy, fueron determinados -- por los métodos de Ford-Walford y Gulland para L_{∞} y k, y Beverton-Holt -- para t_0 y k (Enrhardt, 1981).

Para el retrocálculo de longitudes a edades pretéritas, se trabajó con el método propuesto por Rosa Lee (1920, fide Bagenal, 1978), que es una relación lineal pero con intercepto diferente del origen, esto es -- debido a que las escamas no se desarrollan desde el nacimiento del pez, sino un tiempo después. La relación entre longitud (L) del pez y radio

(R) de la escama es

$$L = a + bR$$

donde: b = Pendiente de la recta

a = Su intercepto sobre el eje de la longitud, correspondiendo a la longitud del pez al tiempo de la aparición de las escamas.

La interrelación de la regresión lineal puede también ser representada por una modificación de la fórmula de la proporción directa de Fraser y Lee (fide Bagenal op. cit.).

$$L_n = a + \frac{R_n}{R}(L-a)$$

donde: L_n = Longitud del pez cuando el anillo n fue formado

L = Longitud del pez cuando la muestra de la escama fue tomada

R_n = Radio del anillo n (en la longitud L_n del Pez)

R = Radio total de la escama

5 RELACION LONGITUD PESO (L-P)

La función que relaciona talla con peso es de tipo exponencial de forma:

$$W = q L^n$$

Los parámetros q y n de la relación se estiman normalmente mediante el ajuste de una línea de regresión a los datos previamente transformados logarítmicamente para lograr una linealidad de la información.

Transformando a logaritmos (log):

$$\log W = \log q + n \log L$$

donde:

- W = Peso calculado (en grs)
- L = Longitud total (en mm)
- q = Intersección con Y ú origen
- n = Pendiente de la línea (FAO, 1982 y Ruíz, 1986)

6 ESTADIO GONADAL

Los estadios gonadales en las hembras (ovarios) asignados de acuerdo al criterio de Chen (1971) son:

- I Inactivo, ovario pequeño, dispersos, color blanco ó rosado.
- II Desarrollo incipiente, ovarios pequeños, óvulos pequeños claramente visibles, color amarillo.
- III En maduración, ovarios de buen tamaño, óvulos grandes amarillentos.
- IV Maduros, ovarios muy grandes, óvulos grandes y algunos transparentes.
- V En desove, ovarios con óvulos conteniendo embriones oculados — (mancha ocular).

En los ovarios observados en estadio V, se detectaron algunos ejemplares en proceso de desove o muy próximos a efectuarse.

7 FACTOR DE CONDICION

La estimación del coeficiente de condición ó grado de robustez en peces (Westherley, 1972 y Ruíz, 1986), es calculado mediante la ecuación:

$$K_{LP} = P/L^3 \quad \text{x un múltiplo de 10}$$

donde:

- P = Peso del individuo en gramos
- L = Longitud del individuo en mm (longitud patrón)

VI RESULTADOS

Durante los reconocimientos con palangre en Isla Guadalupe, las --- tres especies de peces roca más abundantes fueron: Sebastes miniatus -- (445-650 L T) en un 42.4 %, S. rosenblatti (277-495 L T) en un 33.7 % y S. constellatus (225-397 L T) en un 23.9 %. Los datos de los ejemplares -- capturados son presentados en las tablas I, II, y III.

1 EDAD

Las escamas de los peces roca son ctenoideas, características de pe- ces Acantopterigios. Los ctenas ó pequeños dientes estan sobre el már- gen posterior en el lado expuesto de la escama. La porción anterior más grande que crece en un paquete bajo la capa superior de la piel, es la - sección que muestra las marcas de crecimiento, las cuales aparecen como círculos de espacios pequeños ó bordes, que se encuentran casi concentri- camente alrededor del foco ú origen de la escama.

En S. miniatus, que es una especie asociada a un hábitat rocoso se encontró con una alta proporción de escamas regeneradas, reconocidas por su patrón anormal, cuando el pez pierde una escama, la escama reempla- da no presenta un núcleo definido, no duplican las marcas anuales previa- mente formadas y los círculos son de espacios muy amplios, aunque el cre- cimiento más allá de la porción regenerada puede ser normal. Este tipo de escamas no fueron consideradas para la lectura de edad y medida de -- sus radios.

TABLA I DATOS DE LOS EJEMPLARES DE Sebastes miniatus, COLECTADOS
EN ISLA GUADALUPE, 1985 - 1986

Clave de Colecta	Estación	Profundidad (m)	Long.Tot. (mm.)	Long.Pat. (mm.)	Peso (grs.)	Sexo	
						♀	♂
16 - 271085	7	270	481	415	1743	H	
17 - 271085	7	270	455	365	1365		M
20 - 271085	7	300	556	473	2750		M
21 - 271085	7	300	492	413	2750	H	
22 - 271085	7	300	477	404	1770		M
24 - 271085	7	300	480	395	----		M
25 - 271085	7	300	480	395	----	H	
26 - 271085	7	300	475	410	----	H	
28 - 031185	5	250	650	570	----	H	
29 - 031185	5	250	625	530	----	H	
30 - 031185	5	250	610	520	----		M
31 - 031185	5	250	630	535	2748	H	
3 - 190386	4	290	470	400	1360		M
4 - 190386	4	290	445	370	1108		M
14 - 260386	3	270	630	520	3416	H	
15 - 260386	3	270	515	430	1880		M
17 - 260386	3	270	505	420	1726		M
18 - 260386	3	270	470	390	1335	H	
19 - 260386	3	270	570	470	2375		M
20 - 260386	3	270	560	465	2932	H	
21 - 260386	3	270	545	453	2175		M
22 - 260386	3	270	555	460	2355		M
24 - 270386	3	270	555	473	2242		M
25 - 270386	3	270	450	374	1365	H	
26 - 270386	3	270	525	445	1975		M

Continúa Tabla I - - -

Continuación Tabla I

Clave de Colecta	Estación	Profundidad (m)	Long. Tot. (mm.)	Long. Pat. (mm.)	Peso (grs.)	Sexo	
						♀	♂
27 - 270386	3	270	530	445	2118		M
32 - 270386	3	270	495	400	1765		M
38 - 290386	3	270	458	375	1236		M
39 - 290386	3	270	470	390	1510	H	
44 - 310386	4	270	460	382	1334	H	
4 - 230886	3	198	585	482	2703		M
7 - 290886	1	221	505	427	2400		M
10 - 290886	1	221	545	455	2232		M
24 - 310886	1	176	463	378	1412		M
25 - 310886	1	231	650	500	3393		M
1 - 261186	4	---	505	425	1975		M
2 - 261186	4	---	466	387	1495		M
3 - 261186	3	---	470	387	1492		M
4 - 261186	4	---	563	473	3000	H	

TABLA II DATOS DE LOS EJEMPLARES DE Sebastes rosenblatti, COLECTADOS
EN ISLA GUADALUPE, 1985 - 1986

Clave de Colecta	Estación	Profundidad (m)	Long.Tot. (mm.)	Long. Pat. (mm.)	Peso (grs.)	Sexo	
						♀	♂
7 - 111085	16	180	340	289	562	H	
9 - 181085	16	200	446	379	1268		M
10 - 181085	16	200	470	409	1581	H	
11 - 251085	6	220	460	390	1483		M
12 - 251085	6	220	470	390	1620		M
32 - 031185	5	250	495	428	1905		M
36 - 051185	4	200	440	370	----		M
39 - 051185	4	120	322	270	----	H	
1 - 190386	4	290	460	385	1355		M
12 - 260386	3	270	290	240	300		M
16 - 260386	3	270	470	400	1500		M
29 - 270386	3	270	450	383	1210		M
30 - 270386	3	270	170	145	65		
31 - 270386	3	270	320	265	445	H	
35 - 290386	3	270	380	320	805		M
36 - 290386	3	270	455	380	1335	H	
43 - 310386	4	270	495	420	1717		M
5 - 230886	3	196	445	375	1383	H	
6 - 230886	3	146	380	330	846	H	
9 - 290886	1	221	457	390	1458		M
21 - 310886	1	231	338	285	566		M
22 - 310886	1	231	367	314	677	H	
23 - 310386	1	231	466	297	1395		M
30 - 050986	1	227	342	286	548		M

Continúa Tabla II

Continuación Tabla II

Clave de Colecta	Estación	Profundidad (m)	Long. Tot. (mm.)	Long. Pat. (mm.)	Peso (grs.)	Sexo	
						♀	♂
31 - 050986	1	240	360	305	688		M
32 - 050986	1	192	450	366	1193		M
5 - 261186	-	---	415	351	1120	H	
14 - 051286	-	---	425	361	1100		M
15 - 051286	-	---	445	374	1211		M
16 - 051286	-	---	420	357	1650	H	
17 - 051286	-	---	375	323	826	H	
18 - 051286	-	---	277	231	277	H	

TABLA III DATOS DE LOS EJEMPLARES DE Sebastes constellatus, COLECTADOS
EN ISLA GUADALUPE, 1985 - 1986.

Clave de Colecta	Estación	Profundidad	Long. Tot.	Long. Pat.	Peso	Sexo	
		(m)	(mm.)	(mm.)	(grs.)	♀	♂
6 - 111085	16	180	350	299	577	H	
42 - 061185	1	200	385	333	917	H	
44 - 061185	1	200	350	295	610		M
40 - 310386	4	270	385	325	829	H	
41 - 310386	4	270	225	185	135		M
8 - 290886	1	221	380	322	840	H	
14 - 310886	1	176	345	293	608		M
15 - 310886	1	176	397	340	1050		M
16 - 310886	1	176	317	332	1103	H	
17 - 310886	1	157	380	240	320	H	
18 - 310886	1	157	332	285	551		M
19 - 310886	1	157	340	291	591	H	
20 - 310886	1	157	362	306	717		M
27 - 020986	3	172	345	290	565	H	
28 - 020986	3	172	320	270	484	H	
29 - 020986	3	176	385	325	844		M
6 - 261186	-	---	395	297	658	H	
7 - 261186	-	---	325	276	517		M
8 - 261186	-	---	280	240	288	H	
10 - 261186	-	---	260	220	246	H	
11 - 261186	-	---	265	230	265		M
19 - 051286	-	---	236	198	186	H	

Como resultado de la lectura de anillos anuales en 36 preparaciones de escamas, se encontró que las muestras estuvieron compuestas de individuos de los 9 a los 21 años, no estando representados los de 1 a 8 años, y de 22 en adelante (Fig. 6, 7 y 8). La composición por edades se presenta en la Tabla IV.

En este estudio de edad y crecimiento, el número total de años cumplidos para el pez, es obtenido adicionando un año al número total de -- marcas anuales leídas en las escamas, aplicando el criterio de Perlmutter y Clarke (a949).

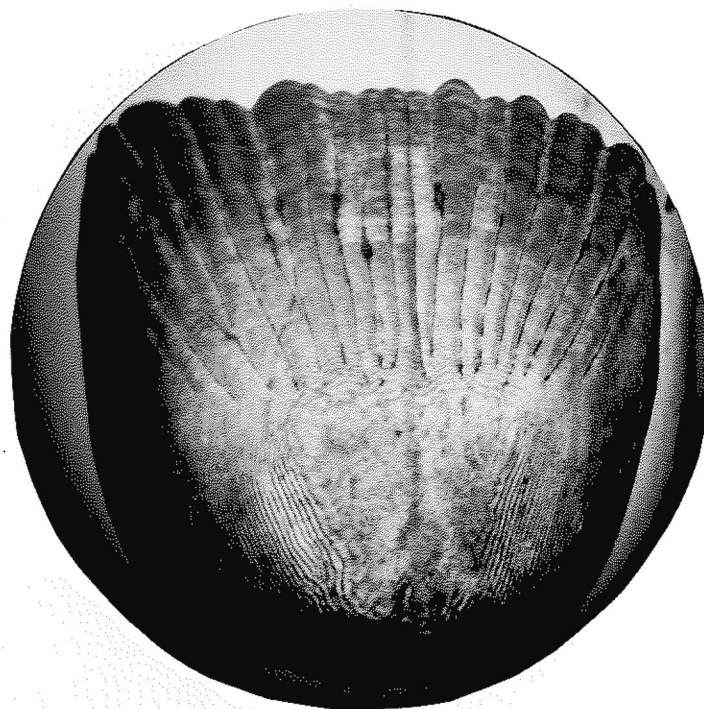


FIGURA 6 ESCAMA DE Sebastes miniatus CON NUCLEO REGENERADO.

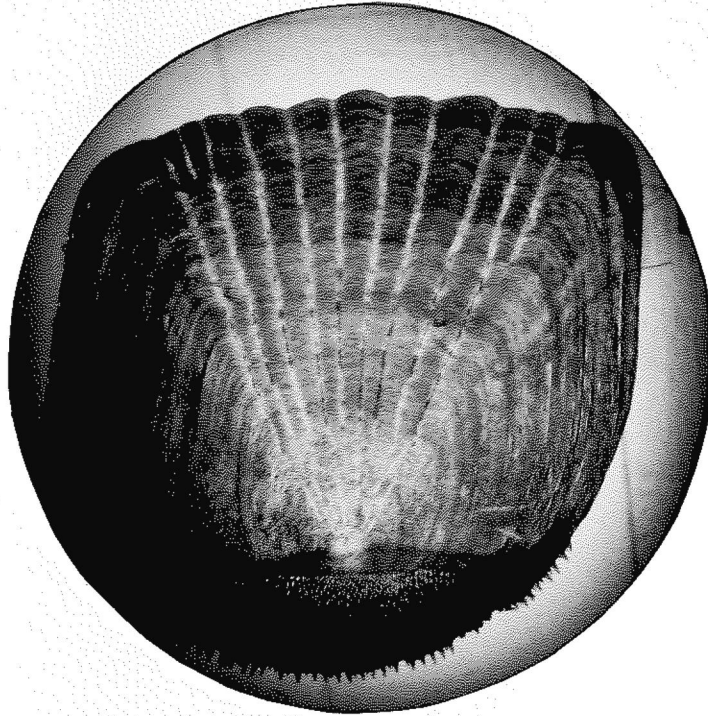


FIGURA 7 ESCAMA DE Sebastes miniatus DE 400 mm L.P.,
COLECTADO EL 19 MARZO 1986, CON 10 ANILLOS
ANUALES.

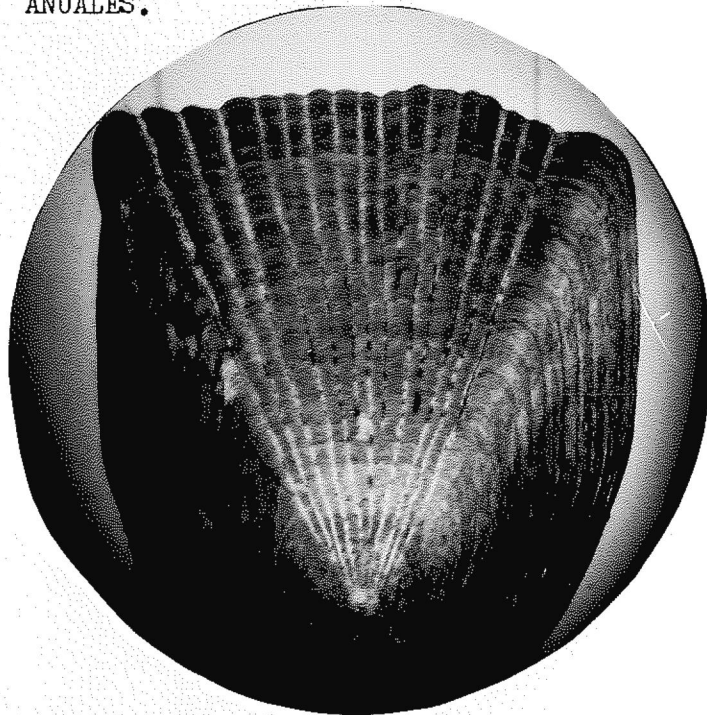


FIGURA 8 ESCAMA DE Sebastes miniatus DE 410 mm L.P.,
COLECTADO EL 27 OCTUBRE 1985, CON 14 ANILLOS
ANUALES.

TABLA IV COMPOSICION POR EDADES PARA 36 EJEMPLARES DE Sebastes
miniatus EN ISLA GUADALUPE, B. C.

E d a d	Longitud Total	L T \bar{X}	Intervalo de Confianza 95%	Desviación Típica
9	480	480		
10	477,480,460,505	480	\pm 9.09	18.55
11	470	470		
12	455,463,466	461	\pm 3.71	5.68
13	481,450,495,470,505	480	\pm 8.43	21.51
14	492,445,458,545,470	482	\pm 15.38	39.23
15	475,515,525	505	\pm 17.28	26.45
16	505,470,560	512	\pm 29.64	45.36
17	630,630,555	605	\pm 28.29	43.30
18	556,570	563	\pm 9.7	9.89
19	555,530,585,563	558	\pm 14.83	22.7
20	650	650		
21	650	650		

2 CRECIMIENTO

Con los grupos de edades determinadas y el promedio de longitud total para cada grupo, se obtuvieron los parámetros L_{∞} , k y t_0 para la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy, siendo estos:

2.1 Método de Ford-Walford, para obtener L_{∞} y k .

Graficando las longitudes medias L , correspondientes a las edades 1 a t en el eje de las X y las mismas longitudes, pero de las edades 2 a $t + 1$ en el eje de las Y . La información graficada para intervalos constantes de tiempo, genera una línea recta, donde esta recta corta a la línea de 45° (pendiente igual a 1) se define el valor de L_{∞} , puesto que en este punto $L_t = L_{t+1}$, la gráfica ha alcanzado la asíntota en el infinito, en este caso $L_t = L_{t+1} = 715.9$ (Fig. 9).

En forma analítica, de la transformación de la ecuación de crecimiento se obtiene

$$L_{t+1} = L_{\infty}(1 - e^{-k}) + e^{-k} L_t$$

que es una ecuación con intercepto $a = L_{\infty}(1 - e^{-k})$
y pendiente $b = e^{-k}$

De la gráfica L_t contra L_{t+1} por medio de mínimos cuadrados se obtiene

$$a = 57.701 \quad \text{y} \quad b = 0.919$$

Coefficiente de correlación $r = 0.807$

Los valores de los parámetros de la ecuación de crecimiento se estimaron como:

$$k = -\ln b \quad k = 0.084$$

$$L_{\infty} = \frac{a}{1-b} \quad L_{\infty} = 715.9$$

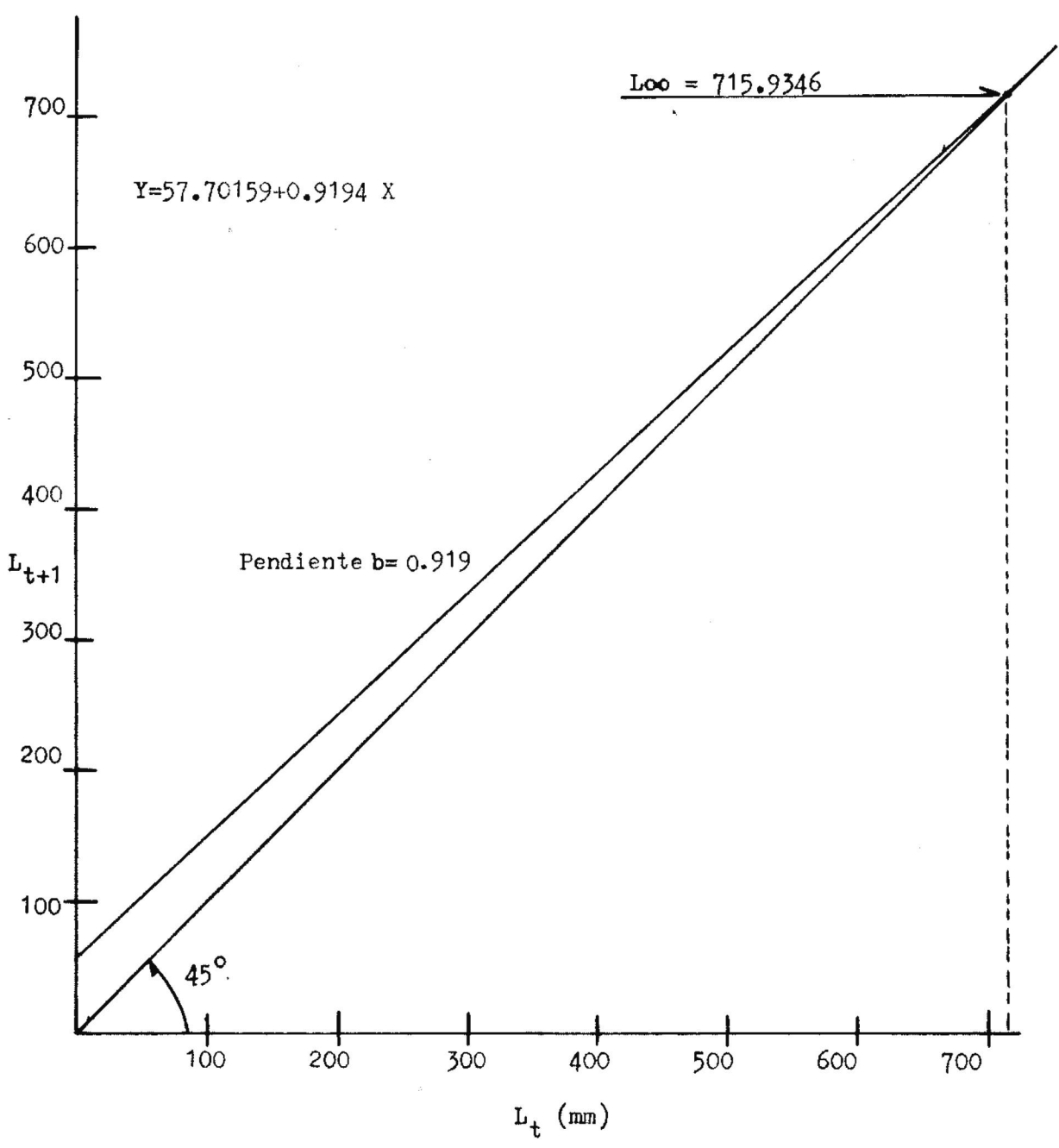


FIGURA 9 GRAFICA DEL METODO FORD-WALFORD PARA OBTENER (L_{∞})
LONGITUD ASINTOTICA, Sebastes miniatus EN ISLA GUA
DALUPE, B. C.

2.2 Método de Gulland (variante del método de Ford-Walford), para obtener L_{∞} y k

Tenemos la ecuación:

$$L_t = L_{\infty}(1 - e^{-k}) - (1 - e^{-k}) L_t$$

donde el intercepto es

$$a = L_{\infty}(1 - e^{-k})$$

y la pendiente

$$b = - (1 - e^{-k})$$

Definiendo $L_t = L_{t+1} - L_t$, esto es el incremento en tamaño ocurrido durante el período $(t + 1) - t$, se tiene otra relación lineal obtenida de la gráfica de L_t contra L_t (Fig. 10).

Por medio de mínimos cuadrados tenemos

$$a = 57.701 \quad \text{y} \quad b = -0.080$$

Coeficiente Correlación

$$r = -0.119$$

Los valores de los parámetros de la ecuación de crecimiento se estiman como:

$$k = -\log(B+1)$$

$$k = -0.084$$

$$L_{\infty} = \frac{a}{1 - b}$$

$$L_{\infty} = 715.9$$

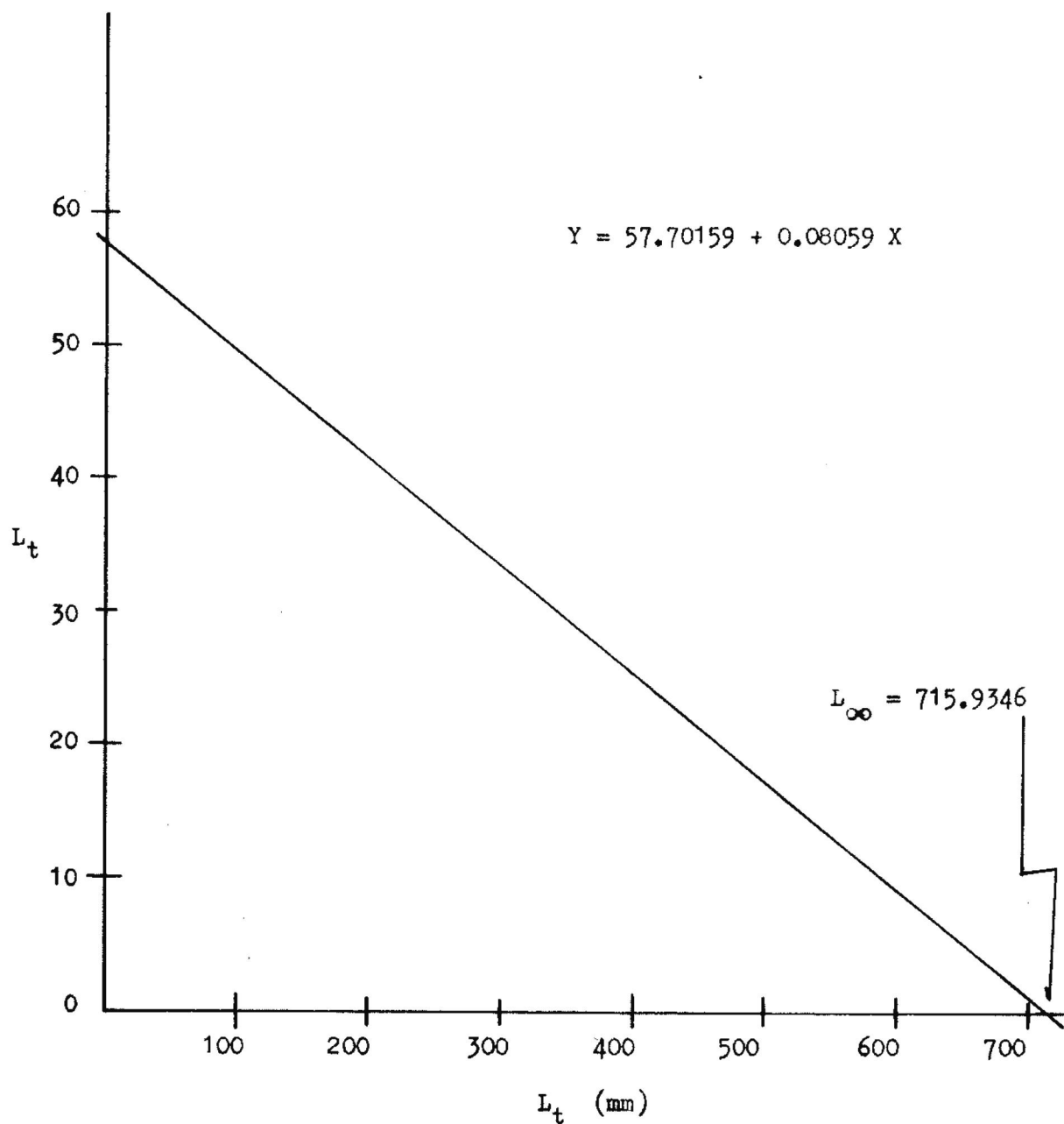


FIGURA 10 GRAFICA DEL METODO DE GULLAND (VARIANTE DE FORD-WALFORD) PARA OBTENER L_∞ LONGITUD ASINTOTICA, PARA Sebastes miniatus EN ISLA GUADALUPE, B. C.

2.3 Método de Beverton - Holt, para estimar k y t_0 (L_{∞} conocida).

Conociendo L_{∞} por los métodos de estimación anteriores, la ecuación original de Von Bertalanffy se transforma:

$$\ln \left(1 - \frac{L_t}{L_{\infty}} \right) = k t_0 - k t$$

que es una ecuación lineal donde el intercepto es

$$a = k t_0 \quad \text{y la pendiente} \quad b = -k$$

graficando $Y = \ln \left(1 - \frac{L_t}{L_{\infty}} \right)$ y $X = t$ (Fig. 11)

Por mínimos cuadrados tenemos:

$$t_0 = \frac{a}{-b} \quad t_0 = -1.559$$

$$k = -b \quad k = 0.102$$

2.4 Curva de Crecimiento

Con los valores estimados de $L_{\infty} = 715.9346$, $k = 0.084$ y $t_0 = -1.5593$ la longitud teórica a diferentes edades fueron calculadas (Fig. 12). - La curva de los valores ajustados han sido extrapolados a tallas que no son representadas por el muestreo, y así las edades máximas fueron estimadas.

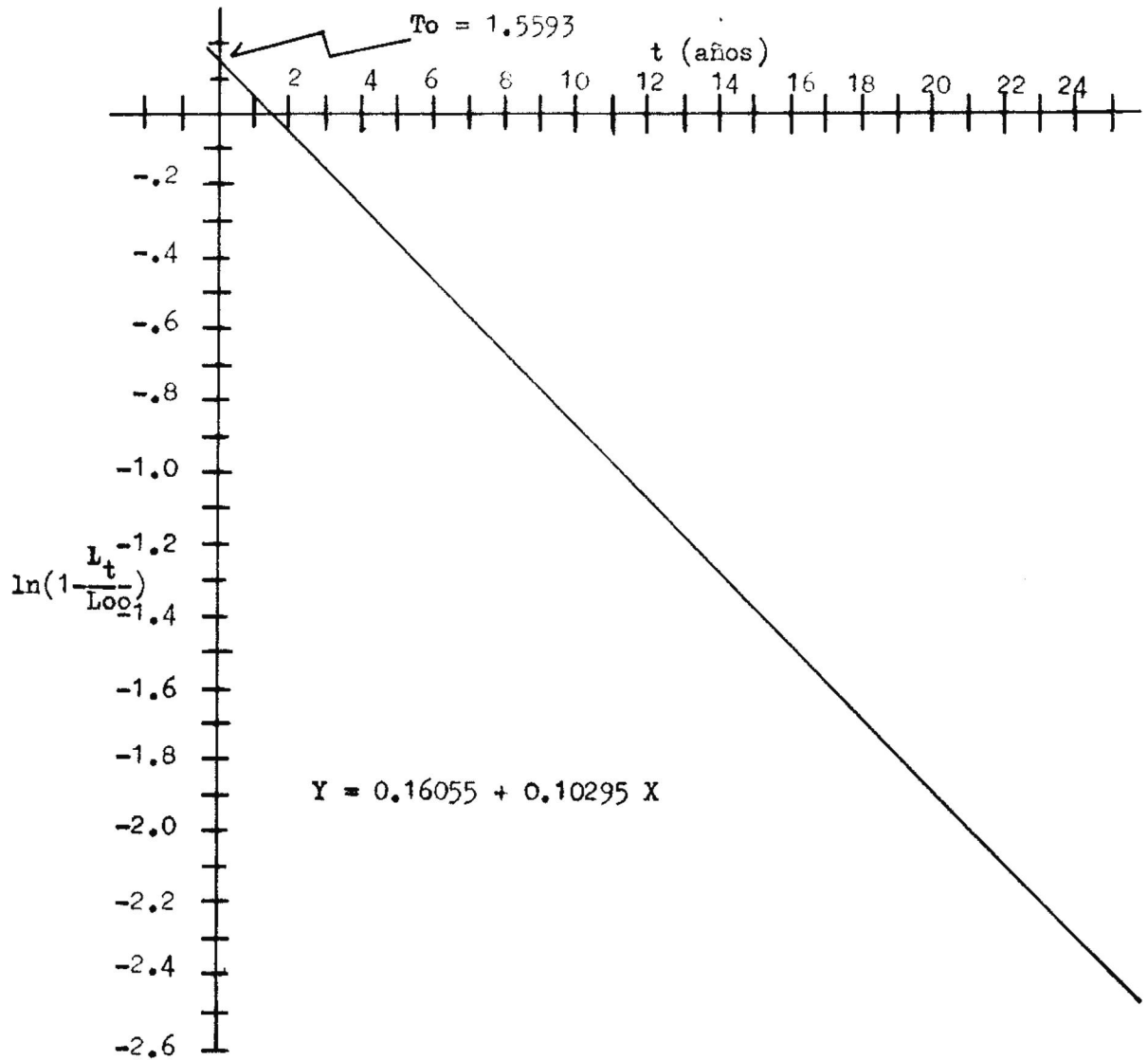


FIGURA 11 GRAFICA POR EL METODO DE BEVERTON Y HOLT PARA OBTENER T_0 , PARA Sebastes miniatus EN ISLA GUADALUPE, B. C.

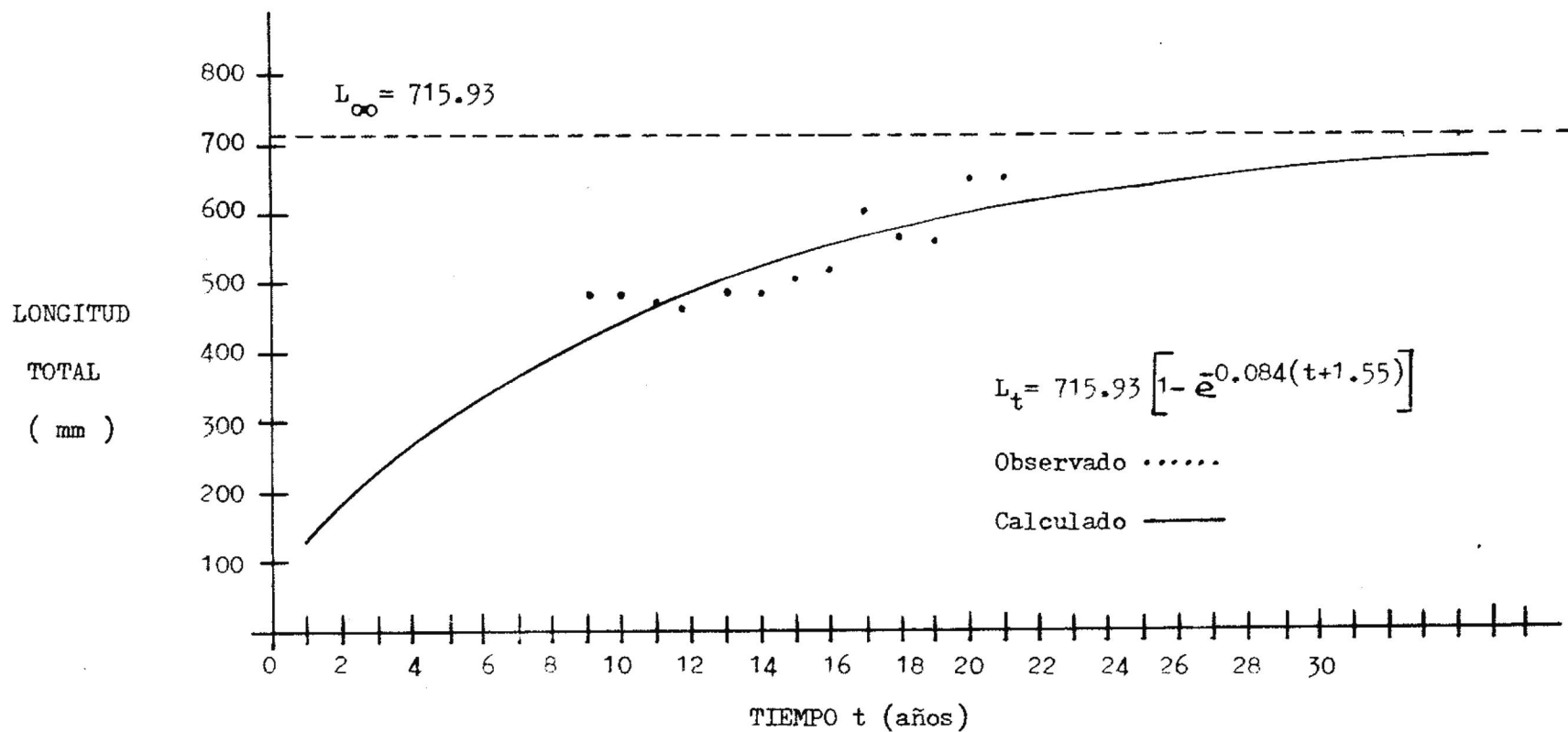


FIGURA 12 CURVA DE CRECIMIENTO EN LONGITUD CON LOS VALORES $T_0 = -1.55$, $L_{\infty} = 715.93$,
Y $k = 0.084$, DE LA ECUACION DE VON BERTALANFFY, PARA Sebastes miniatus
EN ISLA GUADALUPE, B. C., SEXOS COMBINADOS.

2.5 Retrocálculo

Para el retrocálculo de longitudes a edades pretéritas, que es una línea recta con intercepto diferente al origen, graficando el radio total de la escama con la longitud total (Fig. 13), la ecuación es:

$$L = a + bR$$

quedando resuelta como $L = 94.19 + 5.97 R$

siendo $a = 94.1962$ intercepto en el eje de la longitud

$b = 5.979$ pendiente de la recta

$r = 0.7812$ coeficiente de correlación lineal simple

El coeficiente de correlación es significativo (7.26) para los niveles 0.05 (1.70) y 0.01 (2.46) en el ensayo de la hipótesis $\rho = 0$

Se realizó una correlación entre la longitud observada y la retrocalculada, siendo el factor de correlación ($r = 0.85$) significativo (5.32) para los niveles 0.05 (1.70) y 0.01 (2.46) en el ensayo de la hipótesis $\rho = 0$

2.6 Incremento anual del peso y longitud

Con el cálculo de la longitud teórica por medio de la ecuación de Von Bertalanffy, y la derivación de la relación longitud-peso (L-W), el crecimiento teórico en peso fue estimado. Con los datos de la longitud teórica, y peso teórico se calculó el incremento de la longitud anual y el incremento del peso anual (Tabla V).

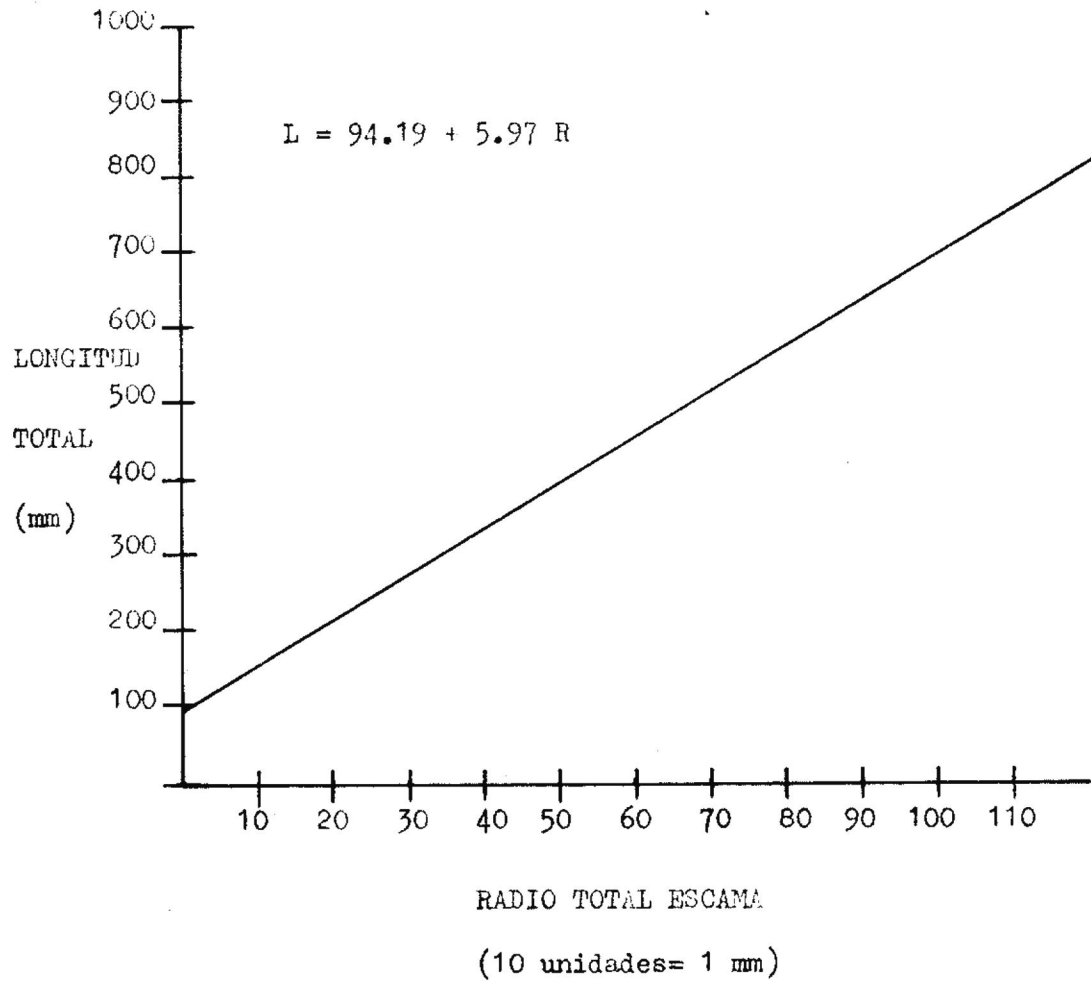


FIGURA 13 RETROCALCULO DEL RADIO TOTAL DE LA ESCAMA-LONGITUD TOTAL, PARA Sebastes miniatus DE ISLA GUADALUPE, B. C. (AMBOS SEXOS, $n = 36$, COEFICIENTE DE CORRELACION $r = 0.78$)

TABLA V CRECIMIENTO DE Sebastes miniatus EN ISLA GUADALUPE, B. C.

E d a d	<u>Longitud Total (mm.)</u>			<u>Peso Teórico</u> (grs)	<u>Incremento Anual</u>	
	<u>Observada</u>	<u>Retrocalculada</u>	<u>Teórica</u>		<u>Longitud</u>	<u>Peso</u>
1	-----	-----	138.49	57.77	138.49	57.77
2	-----	-----	185.01	125.49	46.52	67.72
3	-----	-----	227.79	219.08	42.78	93.59
4	-----	-----	267.12	335.65	39.33	116.57
5	-----	-----	283.43	393.40	16.31	57.75
6	-----	-----	336.52	623.11	53.09	229.71
7	-----	-----	367.09	786.53	30.57	163.42
8	-----	-----	395.20	958.41	28.11	171.88
9	480(1)	449.4.(1)	421.04	1135.63	25.84	177.22
10	480(4)	476.27(3)	444.8	1315.50	23.75	179.87
11	470(1)	530.0 (1)	466.64	1495.72	21.84	180.22
12	461(3)	434.48(2)	486.73	1674.51	20.09	178.79
13	480(5)	507.31(5)	715.93	4707.32	229.2	3032.81
14	482(5)	488.21(5)	522.17	2021.38	193.76	2685.94
15	505(3)	527.01(3)	537.78	2187.33	15.61	165.95
16	512(3)	475.43(3)	552.14	2347.31	14.36	159.98
17	605(3)	555.85(3)	565.33	2500.54	13.19	153.23
18	563(2)	524.03(2)	577.47	2646.97	12.14	146.43
19	558(4)	525.52(4)	588.62	2786.10	11.15	139.13
20	650(1)	577.76(1)	598.88	2918.10	10.26	132.0
21	650(1)	619.35(1)	608.31	3042.81	9.43	124.71
22	-----	-----	616.98	3160.37	8.67	117.56

3 RELACION LONGITUD-PESO

En la determinación de las relaciones longitud-peso, no se efectuaron ajustes en los pesos totales obtenidos debido a la condición gonadal y a la posible cantidad de alimento que pudo estar contenido en el tracto digestivo; las curvas longitud-peso (Fig. 14,15,16) se ajustaron a la ecuación exponencial $W=qL^b$, que expresada en forma logarítmica queda como: $\log W = \log q + b \log L$.

Los valores de las constantes q y n , los coeficientes de correlación y sus respectivos niveles significativos para Sebastes miniatus, S. rosenblatti y S. constellatus, se observan en la Tabla VI.

Los pesos promedio para un incremento de 10 mm de longitud se presentan en las Tablas VII, VIII y IX respectivamente.

TABLA VI CONSTANTE DE LA RELACION LONGITUD-PESO PARA LAS TRES ESPECIES DE PECES ROCA EN ISLA GUADALUPE, B. C.

Especie	log q	n	Coeficiente de Correlación r	Nivel de Significación para el factor de Correlación	
				0.05	0.01
<u>Sebastes miniatus</u>	-3.974	2.678	0.911	12.20 > 1.76 Significativo	12.20 > 2.46 Significativo
<u>Sebastes rosenblatti</u>	-5.374	3.206	0.981	24.95 > 1.71 Significativo	24.95 > 2.45 Significativo
<u>Sebastes constellatus</u>	-5.502	3.271	0.940	12.14 > 1.72 Significativo	12.14 > 2.53 Significativo

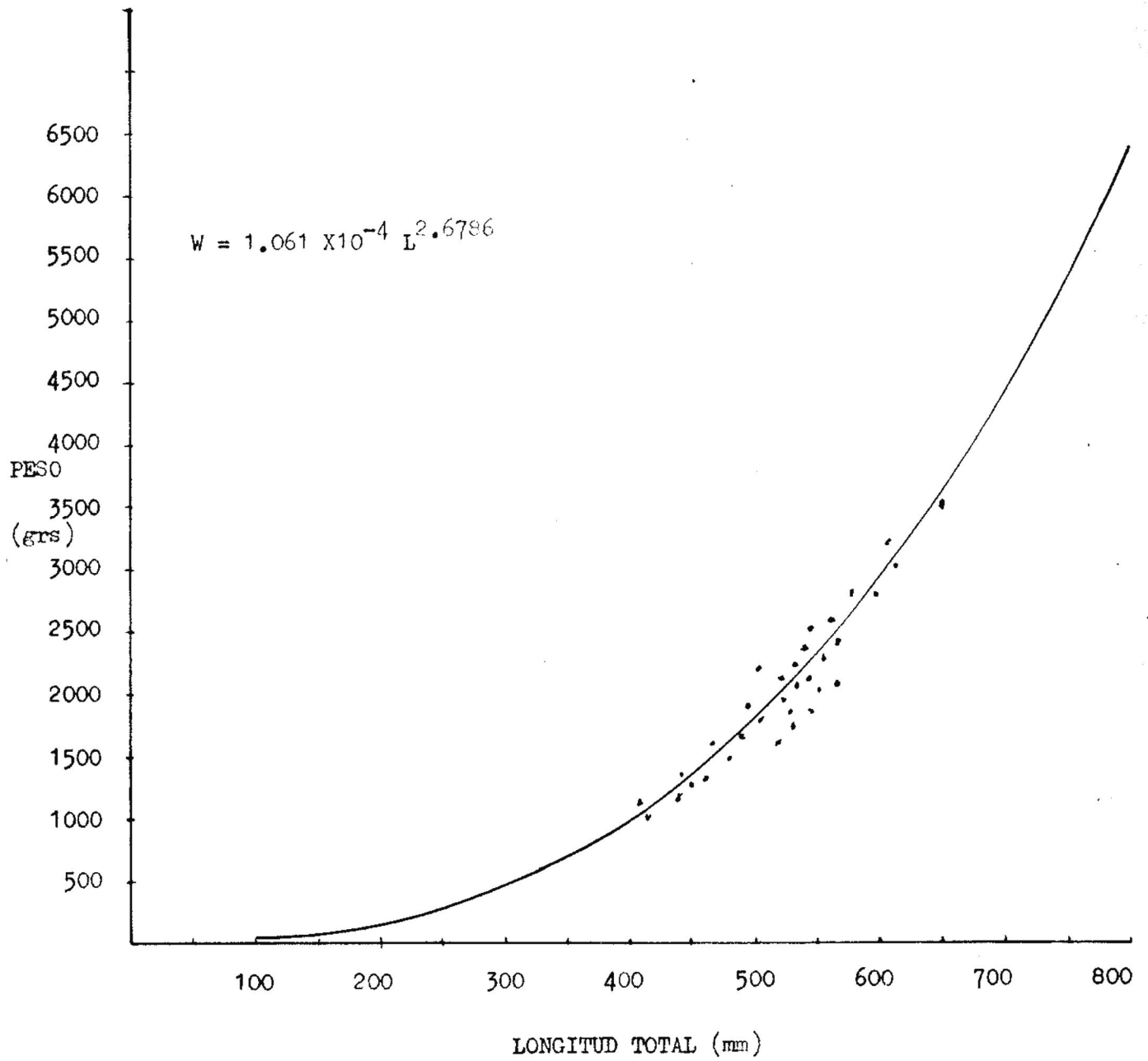


FIGURA 14 CURVA LONGITUD-PESO PARA Sebastes miniatus EN ISLA GUADALUPE, B. C. (AMBOS SEXOS, n = 33, COEFICIENTE DE CORRELACION r = 0.91)

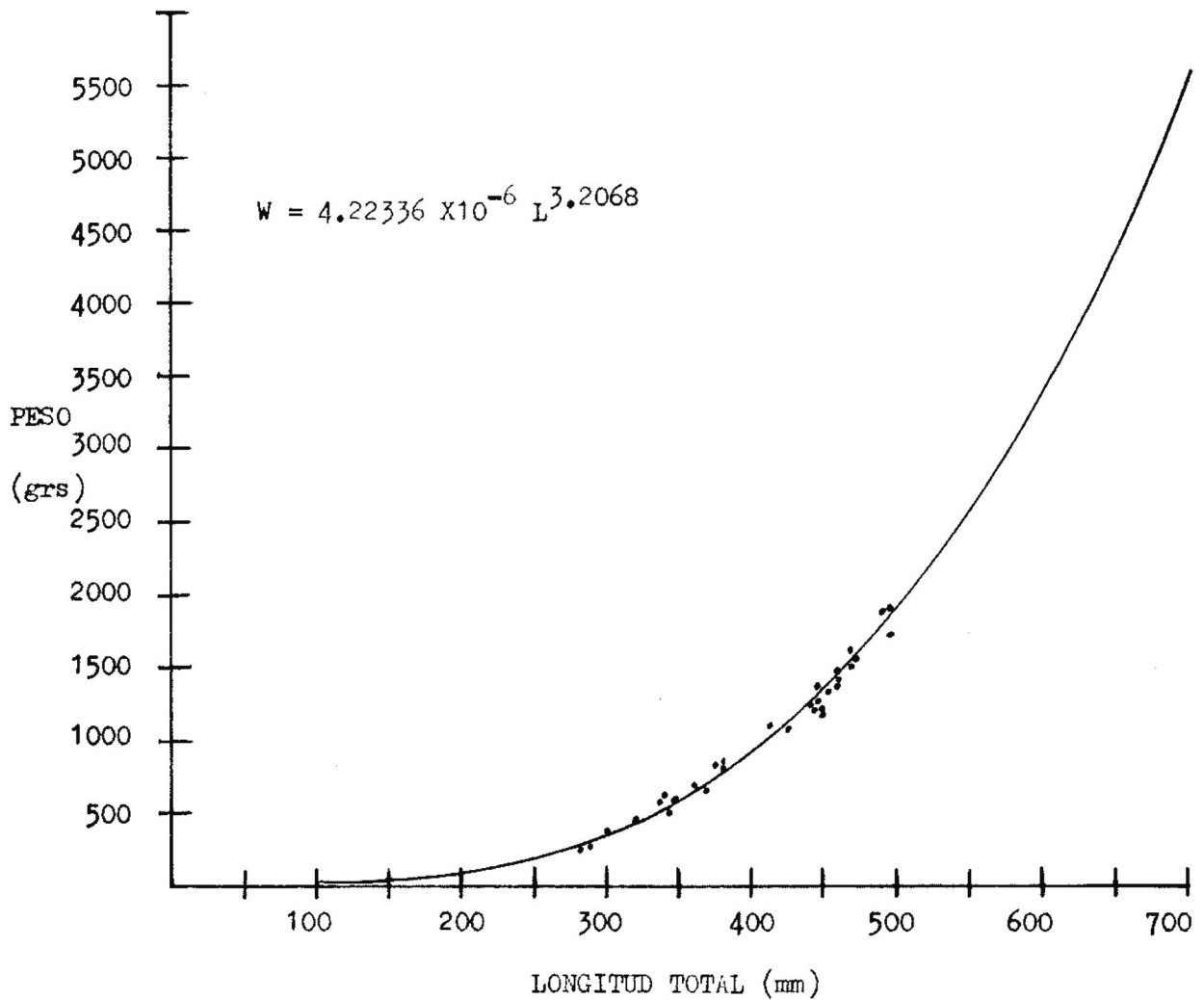


FIGURA 15 CURVA LONGITUD-PESO PARA Sebastes rosenblatti EN ISLA GUADALUPE, B. C. (AMBOS SEXOS, n = 28, COEFICIENTE - DE CORRELACION r = 0.98)

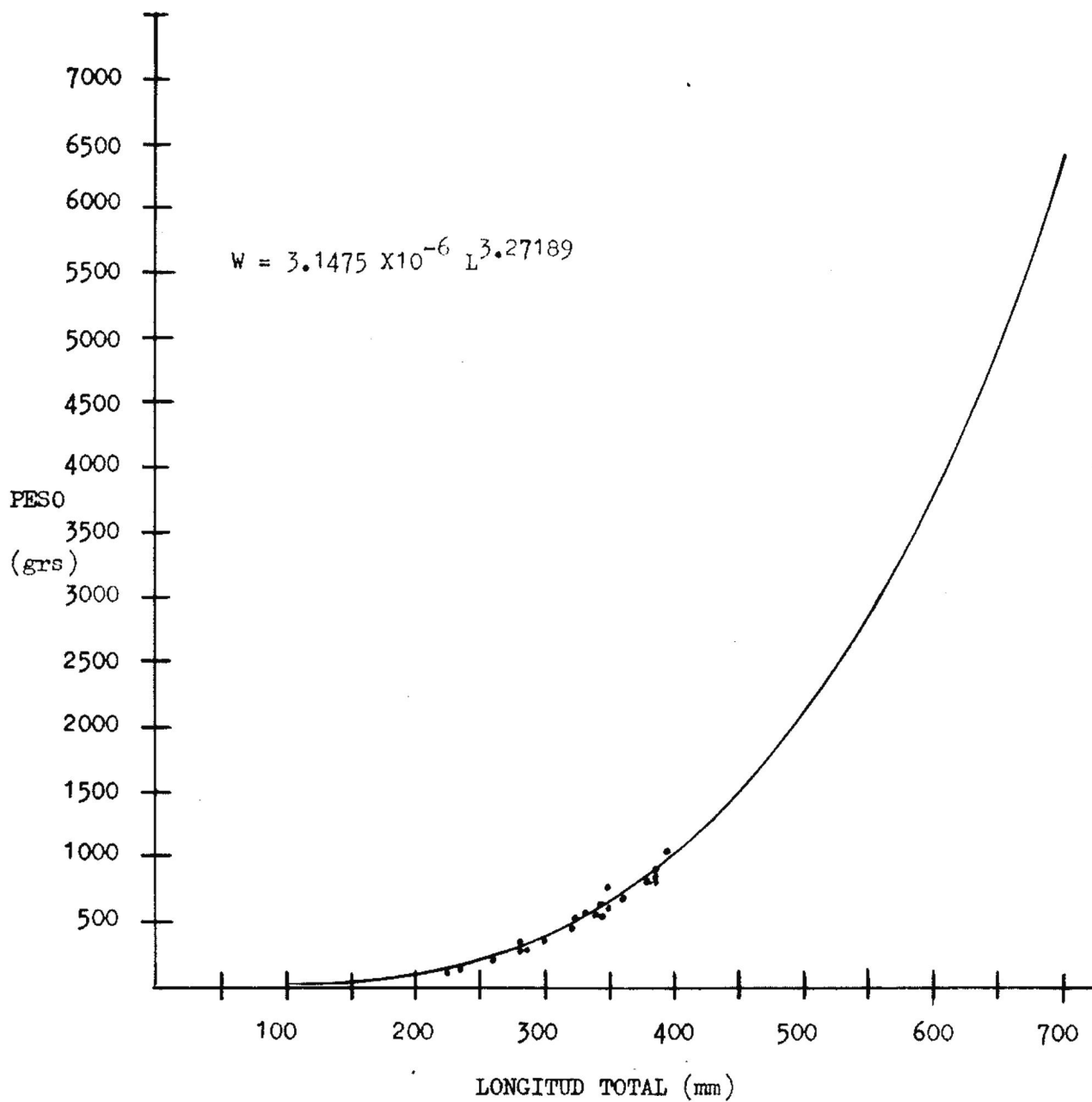


FIGURA 16 CURVA LONGITUD-PESO PARA Sebastes constellatus EN ISLA GUADALUPE, B. C. (AMBOS SEXOS, n = 22, COEFICIENTE DE CORRELACION r = 0.94)

TABLA VII PESO PROMEDIO PARA UN INCREMENTO DE 10 mm DE LONGI-
TUD PARA Sebastes miniatus EN ISLA GUADALUPE, B. C.

LONGITUD TOTAL (mm)	PESO (grs)	LONGITUD TOTAL (mm)	PESO (grs .)
1	1.061006046 ⁻⁰⁴	360	746.55
50	3.77	370	803.41
100	24.15	380	862.90
110	31.18	390	925.07
120	39.36	400	989.98
130	48.77	410	1057.68
140	59.48	420	1128.20
150	71.55	430	1201.60
160	85.06	440	1277.92
170	100.05	450	1357.21
180	116.61	460	1439.51
190	134.78	470	1524.87
200	154.63	480	1613.33
210	176.22	490	1704.95
220	199.60	500	1799.75
230	224.84	510	1897.79
240	251.99	520	1999.12
250	281.11	530	2103.77
260	312.25	540	2211.78
270	345.46	550	2323.21
280	380.81	560	2438.08
290	418.34	570	2556.46
300	458.11	580	2678.37
310	500.16	590	2803.86
320	544.56	600	2932.98
330	591.34	610	3065.75
340	640.57	620	3202.24
350	692.29	630	3342.46

continua

continua tabla VII

LONGITUD TOTAL (mm)	PESO (grs)	LONGITUD TOTAL (mm)	PESO (grs)
640	3486.48	780	5922.69
650	3634.32	790	6128.27
660	3786.03	800	6338.28
670	3941.64	810	6552.73
680	4101.21	820	6771.68
690	4264.76	830	6995.15
700	4432.34	840	7223.19
710	4603.99	850	7455.83
720	4779.74	860	7693.11
730	4959.64	870	7935.07
740	5143.73	880	8181.75
750	5332.04	890	8433.17
760	5524.61	900	8689.38
770	5721.48		

TABLA VIII PESO PROMEDIO PARA UN INCREMENTO DE 10 mm DE LONGI-
TUD PARA Sebastes rosenblatti EN ISLA GUADALUPE, B.C.

LONGITUD TOTAL (mm)	PESO (grs)	LONGITUD TOTAL (mm)	W PESO (grs)
1	4.223365 ⁻⁰⁶	360	665.72
50	1.19	370	726.86
100	10.95	380	791.75
110	14.86	390	860.53
120	19.64	400	933.31
130	25.39	410	1010.22
140	32.21	420	1091.38
150	40.18	430	1176.92
160	49.42	440	1266.97
170	60.02	450	1361.64
180	72.10	460	1461.08
190	85.75	470	1565.40
200	101.08	480	1674.74
210	118.20	490	1789.22
220	137.22	500	1908.97
230	158.24	510	2034.13
240	181.38	520	2164.82
250	206.75	530	2301.19
260	234.46	540	2443.34
270	264.63	550	2591.43
280	297.36	560	2745.58
290	332.78	570	2905.93
300	370.90	580	3072.60
310	412.13	590	3245.74
320	456.30	600	3425.48
330	503.63	650	4427.89
340	554.22	700	5615.75
350	608.21		

TABLA IX PESO PROMEDIO PARA UN INCREMENTO DE 10 mm DE LONGI-
TUD PARA Sebastes constellatus EN ISLA GUADALUPE, B.C.

LONGITUD TOTAL (mm)	PESO (grs)	LONGITUD TOTAL (mm)	PESO (grs)
1	3.14755 ⁻⁰⁶	360	727.65
50	1.13978	370	795.89
100	11.0093	380	868.46
110	15.0381	390	945.49
120	19.9909	400	1027.15
130	25.9759	410	1113.58
140	33.1036	420	1204.94
150	41.4870	430	1301.37
160	51.2412	440	1403.03
170	62.4834	450	1510.09
180	75.333	460	1622.68
190	89.9110	470	1740.97
200	106.3405	480	1865.13
210	124.7464	490	1995.30
220	145.2551	500	2131.65
230	167.9948	510	2274.34
240	193.09529	520	2423.52
250	220.6878	530	2579.37
260	250.9051	540	2742.05
270	283.8816	550	2911.71
280	319.7528	560	3088.53
290	358.6559	570	3272.67
300	400.72	580	3464.30
310	446.11	590	3663.58
320	494.94	600	3870.69
330	547.37	650	5029.52
340	603.53	700	6409.61
350	663.58		

4 ESTADIO GONADAL

Los estadios gonadales para las hembras de las tres especies de peces roca, fueron determinados principalmente en forma macroscópica y confirmados por medio de cortes histológicos en parafina y con la técnica de coloración H - E .

4.1 Sebastes miniatus

Para esta especie se encontraron los estadios III, IV y V durante los meses de muestreo.

Estadio III, óvulos madurando, inicio de vitelogenesis, ovarios color anaranjado-amarillo, se presenta para finales de Marzo y finales de Octubre (Fig. 17 - A, B)

Estadio IV, óvulos grandes con vitelo, ovarios grandes globosos y color amarillo, se presenta para finales de Octubre y principio de Noviembre (Fig. 18 - A, B)

Estadio V, ovario maduro conteniendo embriones oculados, grandes globosos color amarillo con pequeños puntos negros (manchas oculares de embriones) (Fig.19 - A,B)se presenta a finales de Noviembre. Para Marzo encontramos ovarios que contienen crías, y se encuentran madurando una nueva serie de óvulos (Fig. 20) los ovarios son de color anaranjado-amarillo globosos, grandes.

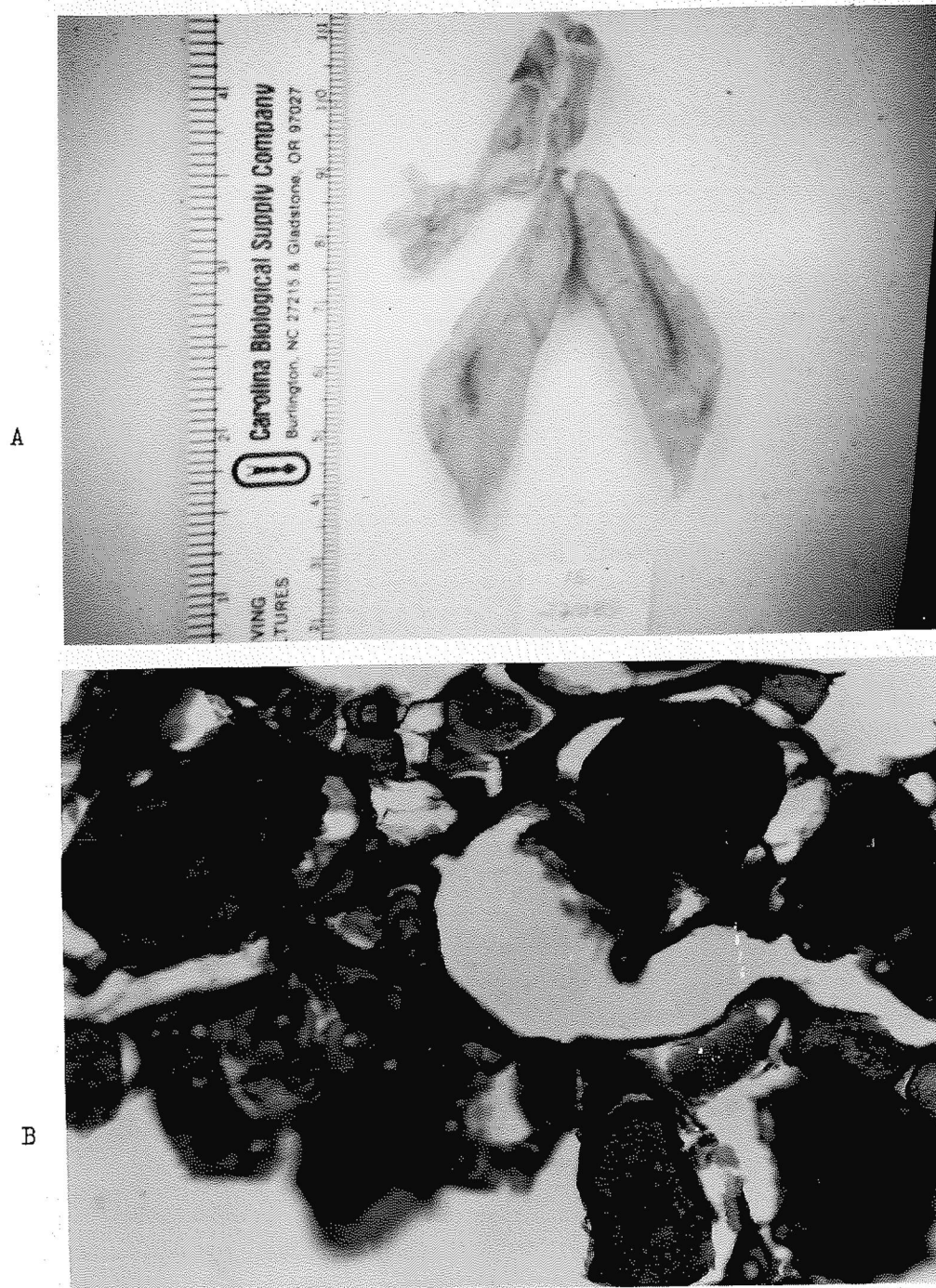


FIGURA 17 GONADAS DE Sebastes miniatus, (HEMBRA) DE 415 mm L.P., COLECTADO 27 OCTUBRE 1985, OBSERVANDOSE ESTADIO III, EN MADURACION. A - VISTA MACROSCOPICA, B - VISTA MICROSCOPICA 10 X , COLORACION H.E.



FIGURA 18 GONADAS DE Sebastes miniatus, (HEMBRA) DE 413 mm L.P.,
 COLECTADO 27 OCTUBRE 1985, OBSERVANDOSE ESTADIO IV, MADU
 RO. A - VISTA MACROSCOPICA, B - VISTA MICROSCOPICA -
 10 X, COLORACION H.E.

A



B

FIGURA 19 GONADAS DE Sebastes miniatus (HEMBRA) DE 390 mm L.P.,
COLECTADO 26 MARZO 1986, OBSERVANDOSE ESTADIO V, DE-
SOVE. A - VISTA MACROSCOPICA, B - VISTA EN ESTEREOS
COPIO MOSTRANDO EMBRIONES OCULADOS.

4.2 Sebastes rosenblatti

Se encontraron los estadios II, IV y V en los meses de muestreo.

Estadio II, ovarios pequeños, globosos, color rosa-anaranjado, óvulos visibles pero pequeños; se presenta para finales de Marzo y finales de Agosto.

Estadio IV, ovarios grandes, globosos, color amarillo-anaranjado, - óvulos grandes visibles; se observa para finales de Marzo, Noviembre y - Diciembre.

Estadio V, ovarios grandes, globosos, color anaranjado-café, embriones oculados; se observa para Agosto, y para Octubre encontramos ovarios semi-globosos color anaranjado-café con pocos embriones oculados.

4.3 Sebastes constellatus

Se encontraron los estadios I, II, III, IV y V en los meses muestreados.

I Ovarios pequeños color rosa claro; se presenta en el mes de Diciembre.

II Ovarios amarillos, alargados, óvulos visibles; se presenta en Agosto y Noviembre.

III Ovarios poco globosos, color anaranjado-amarillo, óvulos grandes; se observan en Noviembre.

IV Ovarios globosos, color naranja, óvulos grandes; se presentan en Septiembre

V Ovarios globosos, grandes, color anaranjado, con embriones ocu-
lados; se observan al final de Marzo, final de Agosto, y princi-
pios de Septiembre, Octubre y Noviembre.

No hubo disposición de datos de estadio gonadal de estas especies -
para los meses de Enero, Febrero, Abril, Mayo, Junio y Julio.

Los cambios estacionales en la condición gonadal para las hembras -
de S. miniatus, S. rosenblatti y S. constellatus, se presentan en la Ta-
bla X.



FIGURA 20 CORTE DE GONADA Sebastes miniatus (HEMBRA) COLECTADO
26 MARZO 1986, OBSERVANDOSE UNA NUEVA SERIE DE OVOCI-
TOS MADURANDO. COLORACION H.E. , 10 X .

TABLA X CAMBIOS ESTACIONALES EN LA CONDICION GONADAL (CHEN 1971), PARA
 HEMBRAS DE Sebastes miniatus, S. rosenblatti, y S. constellatus
 EN ISLA GUADALUPE, B. C.; CONDICION GONADAL EN NUMERO ROMANO, -
 CANTIDAD DE EJEMPLARES EN NUMERO ARABIGO.

Especie	Meses												Año
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<u>Sebastes miniatus</u>										III(1) IV(1)	IV(4)		1985
			III(2) V(4)									V(1)	1986
<u>Sebastes rosenblatti</u>										V(2)			1985
			II(1) IV(1)					II(1) V(2)			IV(1)	II(1) IV(1)	1986
<u>Sebastes constellatus</u>										V(1)	V(1)		1985
			V(1)					II(1) V(3)	IV(1) V(1)		II(2) III(1)	I(4)	1986
Invierno			Primavera			Verano			Otoño				

5 FACTOR DE CONDICION

El Factor de Condición o Grado de Robustez, se obtuvo para hembras y machos en cada mes de muestreo para S. miniatus, S. rosenblatti, y -- S. constellatus, presentándose respectivamente en las figuras 21, 22 y 23.

En las gráficas se presentan los estadios de condición gonadal y número de ejemplares hembras.

Para S. miniatus y S. constellatus, se observó una menor robustez para machos, en comparación con las hembras. En S. rosenblatti, es más alternante la dominancia del factor en ambos sexos.

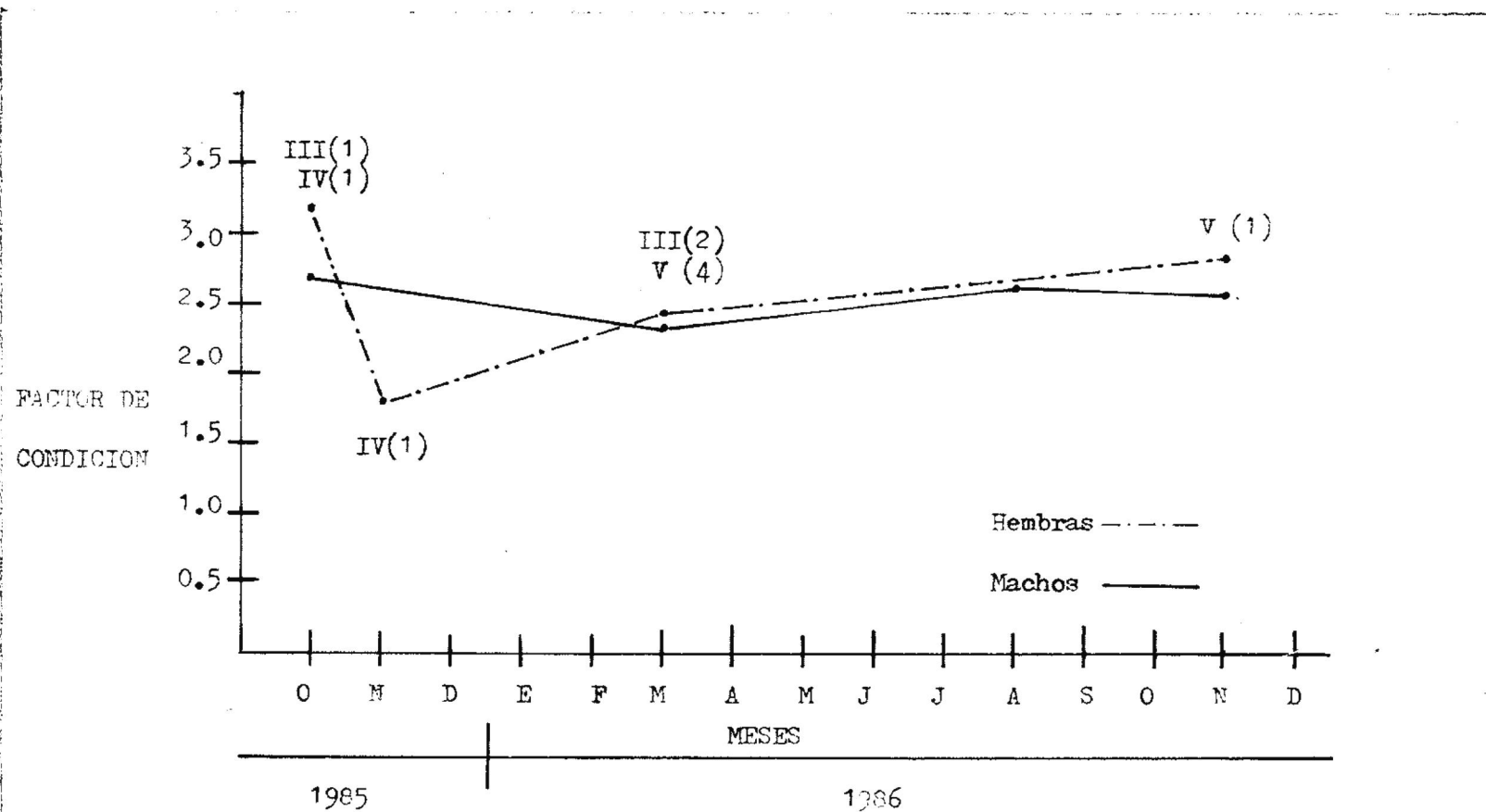


FIGURA 21 FACTOR DE CONDICIÓN POR SEXOS DE Sebastes miniatus EN ISLA GUADALUPE, B.C. LAS HEMBRAS CON NUMERO ROMANO INDICAN CONDICION GONADAL Y ENTRE PARENTESIS LA PRESENCIA DE ORGANISMOS.

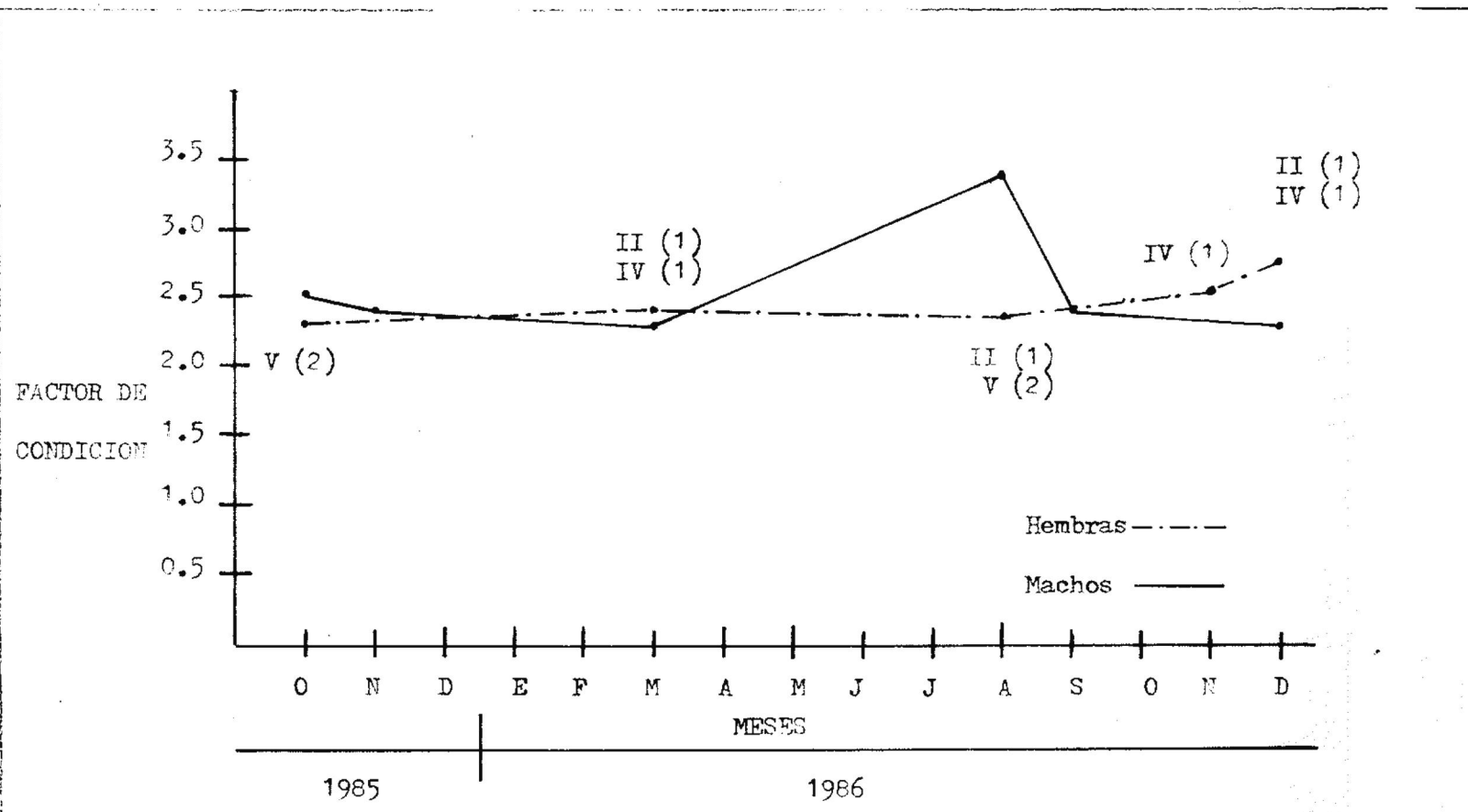


FIGURA 22 FACTOR DE CONDICION POR SEXOS DE *Sebastes rosenblatti* EN ISLA GUADALUPE, B.C. LAS HEMBRAS CON NUMERO ROMANO INDICAN CONDICION GONADAL Y ENTRE PARENTESIS LA PRESENCIA DE ORGANISMOS.

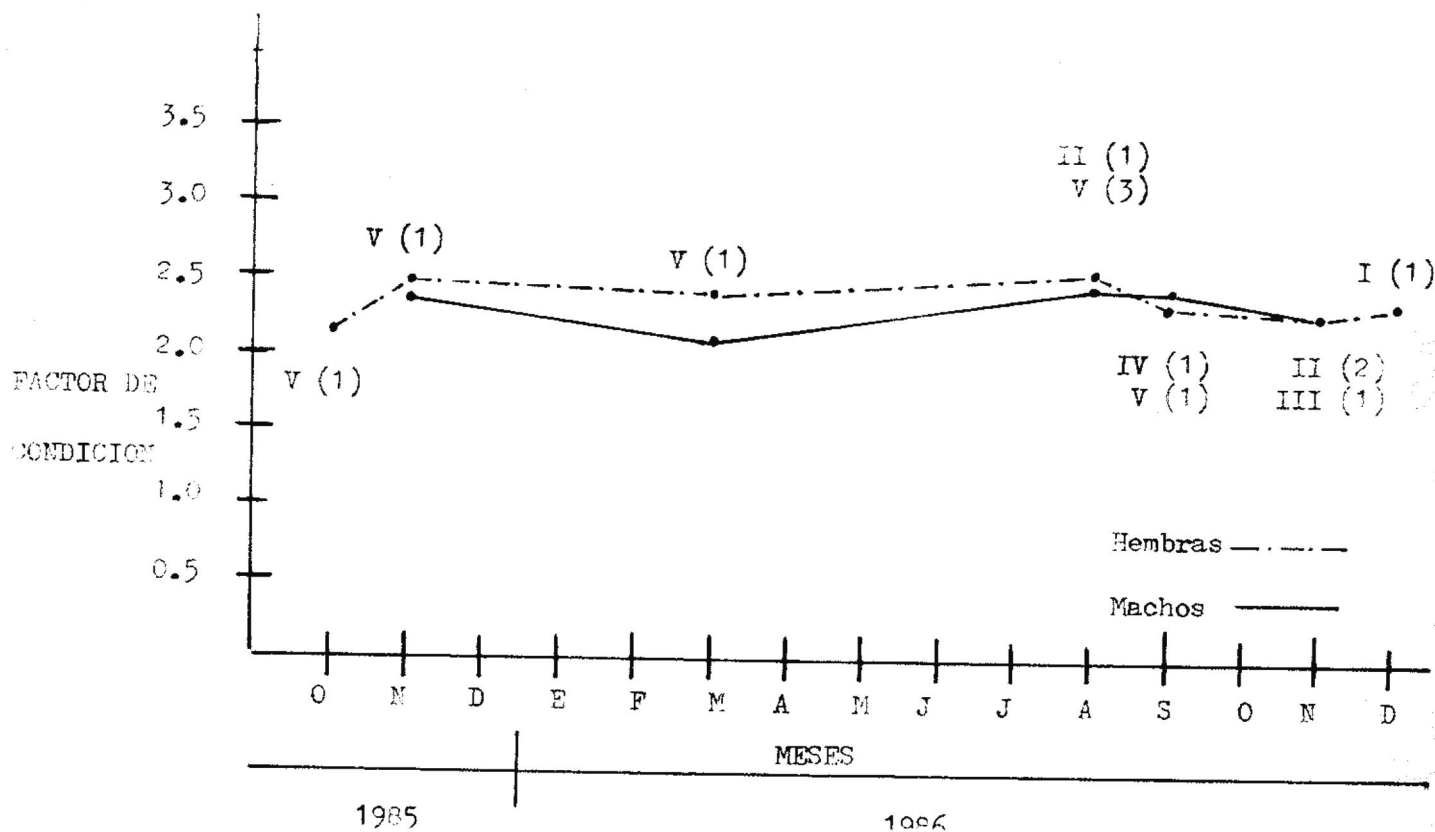


FIGURA 23 FACTOR DE CONDICION POR SEXOS DE Sebastes constellatus EN ISLA GUADALUPE, B. C. LAS HEMBRAS CON NUMERO ROMANO INDICAN CONDICION GONADAL Y ENTRE PARENTESIS LA PRESENCIA DE ORGANISMOS.

VII DISCUSION

1 EDAD

A pesar de que la lectura de otolitos para determinar edad resulta más confiable por medio del método de cortes y pulido de otolitos (Boehlert, 1984); se observó que para la lectura de otolitos enteros no se logró tener una lectura confiable de los anillos, principalmente de los de edades más recientes, debido al aglutinamiento en los márgenes del otolito de estos anillos y a la forma curvada de éste.

Tanto en otolitos como en escamas, los primeros anillos de crecimiento son bastante conspicuos, en la escama al igual que en los otolitos enteros, los últimos anillos formados se observan muy continuos en los márgenes; sin embargo, es más fácil detectarlos siguiendo su formación a través del contorno de la escama. Por otro lado, en las escamas es más fácil de medir los radios de los anillos anuales a partir del foco para el retrocálculo, que en otolitos enteros.

En la base de estudios de escamas en otras especies de Sebastes spp (Perlmutter y Clarke, 1949) es de esperarse que las bandas circulares ó anillos presentes en las escamas de S. miniatus, representen periodos de crecimiento estacional relacionado con la reproducción. Una banda de círculos de amplio espacio sería formada de Abril a Octubre denotando período de crecimiento más rápido, y una banda de círculos de espacio estrecho sería formada de Noviembre a Marzo, indicando una época de lento crecimiento debido a la acción reproductiva, esta banda es considerada como la marca anual ó banda anular. En esta banda el círculo no conti-

núa de una manera perfecta a lo largo del márgen lateral de la escama, - ya que en la mayoría de ellas termina abruptamente ó se une a las líneas del márgen lateral formando un característico patrón imperfecto.

Se descarta que estas marcas características que presentan un evento importante en la vida del organismo, sean resultado de un marcado cambio de temperatura en el medio en el cual habita, puesto que a la profundidad en que se encuentra esta especie en Isla Guadalupe, la temperatura es muy estable a través del período anual y lo ha sido por varios años - como se observa en un promedio de temperaturas tomado por los cruceros - de CalCOFI en esta área (ver Apéndice A).

Por otro lado, estas especies de peces no registran migraciones muy marcadas y son bastante sedentarios (Chen, 1971), por lo que la marca en la escama no puede acreditarse a un cambio brusco de su medio.

La lectura de la escama del pez, en el caso del género Sebastes, no presenta información sobre el período inicial de vida del organismo debido a que la escama se forma varios meses después de que la larva ha sido liberada por la hembra, por lo que investigadores como Perlmutter y --- Clarke (1949) agregan un año de edad al número total de marcas anuales - registradas con la escama. Para S. miniatus no se encuentra reportado a qué edad aparecen exáctamente las primeras escamas, por lo que se optó a tomar el criterio propuesto por Perlmutter y Clarke. Por lo anterior es importante realizar observaciones de larvas y juveniles de S. miniatus - en el área de Isla Guadalupe, para poder confirmar este criterio.

La aparición de individuos de edad entre 9 a 21 años puede ser por la existencia de una segregación batimétrica, una segregación por tallas atracción al tipo de carnada, o justificado por el tipo de arte de pesca

empleado durante los muestreos; debido a que este arte (palangre) es considerado bastante selectivo para organismos de una talla considerable.

En cuanto a los promedios de longitud total para los grupos de edades (Tabla IV), se observan promedios que no concuerdan con un incremento de longitud total observada acorde con el incremento de edad, esto puede ser debido al pequeño número de muestras disponibles y por lo tanto no -- representen un promedio real para cada grupo edad.

2 CRECIMIENTO

Horn (1980) destaca el lento crecimiento de los peces roca, y Miller y Geibel (1973) mencionan un lento crecimiento de larvas y juveniles en el primer año de edad. En este estudio no se dispuso de colectas de larvas y juveniles debido al tipo de muestreo, para poder corroborar esto -- con el área de Isla Guadalupe.

En la comparación de crecimiento de S. miniatus (Figura 12) de datos observados no concuerdan totalmente con los ajustados por medio de la curva de crecimiento de Von Bertalanffy, esto puede ser debido a un crecimiento alométrico causado por diferentes individuos en la tasa de crecimiento, coincidiendo con Miller y Geibel (1973); o que el número de muestras con el que se contó por grupos de edad, no son muy representativas -- de un verdadero promedio para cada grupo, como en el caso de la edad 9 tenemos un ejemplar con edad igual al promedio de 4 ejemplares de edad 10. En el caso de la edad 11 representada por un individuo, este presenta una talla menor que el promedio de la edad 10.

Los parámetros de la curva ajustada, para S. miniatus en Isla Guada-

lupe con $n=36$, se compararon con la curva de crecimiento de S. miniatus presentada por Phillips (1964) para el Norte y Centro de California con $n=1022$ (Apéndice B). Se encontró que $L_{\infty}=715.93$ se presenta con talla más grande en Isla Guadalupe en comparación de $L_{\infty}=687.98$ para California; para k se observa más concordancia siendo $k=0.084$ para la Isla Guadalupe y $k=0.98$ para California, en cuanto a T_0 , se presenta gran discrepancia siendo $T_0=-0.69$ para California y $T_0=-1.55$ para Isla Guadalupe.

Esta discrepancia observada podría posiblemente deberse a que para el ajuste de la curva de S. miniatus en Isla Guadalupe se contó con individuos de edades mayores y no estuvieron representados los datos para las primeras edades, lo que si sucede en el ajuste de S. miniatus para California realizado por Phillips (op.cit.) y Miller y Geibel (1973).

Los datos de la longitud teórica, el peso teórico, el incremento anual de la longitud y peso (observados en la Tabla V) indican que el incremento de la longitud anual decrece año tras año, hasta edades grandes donde el crecimiento es menor de 10 mm por año. En contraste al incremento de la longitud, el incremento del peso incrementa año tras año y en la edad de 15 años comienza un período decreciente con los años.

La correspondencia entre la longitud observada y la longitud retrocalculada se analizó mediante la prueba de significación del coeficiente de correlación, resultando significativas para 0.05 y 0.01; sin embargo, la mayoría de las longitudes observadas son más grandes que su correspondiente longitud retrocalculada. La longitud retrocalculada en edad N es el promedio de las longitudes de los peces al tiempo que n anillos son formados, la longitud observada en edad N es el promedio de la longitud

de los individuos con un n anillos completamente formado más el último anillo parcialmente formado. Así la longitud observada tendrá que ser siempre más grande que la correspondiente longitud retrocalculada.

3 RELACION LONGITUD-PESO

Para Phillips (1964) el peso total de un pez roca se incrementa — aproximadamente al cubo de la longitud total, variando de 2.92 a 3.95 pa — ra diferentes especies.

Estos coeficientes difieren no solo entre especies, sino también en — tre los stock de la misma especie. Durante su desarrollo el pez pasa a través de varias etapas, cada una de las cuales puede tener su propia in — terrelación longitud-peso.

De los resultados obtenidos (Tabla VI), se tiene para S. miniatus — un coeficiente igual a 2.67 que es bajo en relación al coeficiente de — 2.91 que presenta Phillips (op.cit.), observándose que en Isla Guadalupe el peso es menor en función de la longitud total, en comparación con es — ta misma especie en el Norte de California. Aunque ambas estimaciones — se realizaron para la longitud total y sexos combinados, el número de — ejemplares en la estimación de Phillips fue de 617 contra 33 de la esti — mación hecha para Isla Guadalupe, esto podría tener alguna influencia en la estimación del coeficiente. Es también de importancia que para la es — timación en Isla Guadalupe, la mayoría de los ejemplares pesados se en — contraban sin contenido estomacal debido a que la vejiga gaseosa se in — fla demasiado al momento de extraerlo de la profundidad a que se encuen — tra, provocando que desaloje la totalidad del contenido estomacal del —

Las hembras con ovarios en estadio IV encontradas en los meses de Octubre y Noviembre es posible que sí liberen sus larvas dentro de la época determinada para este evento si el tiempo de peso del estadio IV al V es como lo menciona Moser (op.cit.) para S. paucispinis de duración de un mes aproximadamente.

En S. rosenblatti, se observaron hembras en estado V en los meses de Agosto y Octubre, estando dicho período muy desfasado del propuesto por Chen (op.cit.) de Marzo a Junio. Solo las hembras con ovarios en estado IV encontradas en Marzo podrían coincidir con el período marcado.

Con S. constellatus, encontramos una desincronización de la época para el estado V, encontrando hembras en estado V durante Marzo, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre; coincidiendo solo en el mes de Marzo con un ejemplar.

Phillips (1964) considera que los peces roca pueden tener desoves durante diferentes meses del año, considerando su amplia distribución en el Norte del Pacífico.

Las larvas de Sebastes son planctónicas, desde 1949 los estudios de CalCOFI han acumulado datos sobre la distribución y abundancia de estas larvas. Estas larvas son de amplio rango dentro del área comprendida por los estudios de CalCOFI. En algunas latitudes las larvas son encontradas a 400 millas de la costa. Las larvas de Sebastes son más abundantes en arrastres de plancton tomados durante el invierno y primavera. La larva tiene una distribución vertical restringida, centrada dentro o encima de la termoclina (Ahlstrom, 1959; Moser, 1967), como se puede observar en los apéndices C, D, E y F que para los meses de Diciembre a

Abril es cuando encontramos una alta concentración de larvas de peces -- roca en las cercanías de Isla Guadalupe.

La Isla se encuentra dentro de la zona de transición para las especies norteñas y sureñas de diferentes taxas, estas zonas de transición coincide con un giro anticiclónico, remolino que se forma a la altura de Punta Eugenia, se considera que esta zona afectada por el remolino puede separar regímenes biológicos de California y Baja California (Loeb, 1975).

Hewitt (1981), menciona que existen discontinuidades en las poblaciones de anchoveta del norte, sardina y merluza del Pacífico, en la zona de Punta Eugenia, remolinos ciclónicos semipermanentes son evidentes al norte de Punta Concepción y al sur de Punta Eugenia, y se ha sugerido que éstos juegan un papel importante en el reclutamiento de larvas pelágicas. Boehlert (1977 fide Hewitt op.cit.) reconoce la posible importancia del remolino sureño de California para el reclutamiento de individuos de especies de Sebastes. De esta manera es posible esperar que bajo estas condiciones las especies de Sebastes presentes en Isla Guadalupe presenten variaciones en cuanto a las épocas de sus estadios reproductivos, así como en las tasas de crecimiento.

5 FACTOR DE CONDICION

Para S. miniatus, se encontró que el factor de condición es mayor para hembras. Sin embargo, se debería considerar un valor mayor de este factor de condición cuando las hembras se encuentran en estadio gonadal V, en comparación a aquel presentado en estadios gonadales III y IV.

En S. rosenblatti, encontramos que cuando las hembras se encuentran en estadio V su factor se mantiene más ó menos constante, en contraste - de los meses de Noviembre y Diciembre de 1986, que estando en Estadio II y IV sufre un ligero incremento.

Con S. constellatus, se observa que este factor de condición se man- tiene dentro del rango de 2.15 - 2.56 en los períodos muestreados, esto puede ser debido a que presenta el estadio V en la mayoría de los meses muestreados, con excepción de Noviembre y Diciembre de 1986.

El hecho de que el factor de condición no sea muy concomitante en - los estadios de la condición gonadal, puede ser debido a que las mues- tras trabajadas son muy pequeñas y no representan la situación óptima -- para esta relación.

VIII CONCLUSIONES

- La determinación de edad para Sebastes miniatus se realizó más ampliamente con escamas que con otolitos enteros.
- Las bandas circulares ó anillos presentes en las escamas si representan períodos de crecimiento estacional.
- El arte de pesca empleado en el muestreo fue selectivo para --- ejemplares de Sebastes miniatus de 9 a 21 años, los cuales son maduros sexualmente.
- La población de Sebastes miniatus puede no sufrir alteraciones importantes con la extracción por medio de palangre, de individuos que ya se han reproducido durante varios años, puesto que esta especie es considerada madura sexualmente a los 3 años.
- El incremento anual en longitud para Sebastes miniatus decae a la edad de 15 años.
- El crecimiento de Sebastes miniatus en Isla Guadalupe es mayor que el reportado para esta especie en California.
- Las Tablas longitud-peso tienen limitaciones debido a que son - realizadas con la totalidad de individuos, sin considerar estado reproductivo, época y sexo.
- La época de liberación de larvas para Sebastes miniatus si coincide con la presentada por otros autores para aguas de California.

- La época de liberación de larvas para Sebastes rosenblatti y Sebastes constellatus se presenta diferente a la mencionada — por otros autores por lo que estas especies pueden estar sometidas a condiciones medio ambientales diferentes que las mismas especies para aguas más al norte.

IV RECOMENDACIONES

- Se requiere que los resultados de las determinaciones de edad - en Sebastes miniatus se corroboren ampliando el tamaño de las - muestras.
- Es necesario ampliar el muestreo y los meses no muestreados para tener información de estadios reproductivos a través de todo el año, y poder corroborar los presentados en este trabajo.
- Es importante realizar estudios sobre los estadios larvales y - juveniles de dos peces roca en la Isla.
- Se recomienda que la época de captura para Sebastes miniatus en la Isla sea de Abril a Septiembre y por lo tanto la época de veda de Noviembre a Marzo, que son los meses en que esta especie lleva a cabo su fecundación y liberación de larvas.
- Para Sebastes rosenblatti, la época de veda sería durante Agosto a Octubre.
- Se recomienda utilizar el palangre como arte de pesca, puesto - que es selectivo para el grupo de la población que ya se ha re- producido en varias ocasiones.
- Es recomendable la talla 537 mm de longitud total a la edad de 15 años, como talla mínima de captura para Sebastes miniatus.

APENDICE A

Promedio de temperatura en la Corriente de California de 1950 a 1978
 Línea 110070 CalCOFI

Profundidad (m)	Enero	Abril	Julio	Octubre
0	16.05	16.46	18.75	19.93
10	15.96	16.38	18.51	19.84
20	15.85	16.28	18.17	19.79
30	15.79	16.17	17.72	19.66
50	15.66	15.66	16.31	17.49
75	14.79	14.59	14.42	14.72
100	13.01	13.20	12.79	12.84
125	11.45	11.78	11.53	11.40
150	10.45	10.60	10.52	10.35
200	9.38	9.55	9.60	9.31
250	8.70	8.84	8.96	8.83
300	8.35	8.28	8.35	8.33
400	7.34	7.23	7.29	7.43
500	6.47	6.42	6.54	6.60

APENDICE B

Comparación de los parámetros estimados para la Ecuación de Crecimiento de Von Bertalanffi, para Sebastes miniatus en el Norte de California (Phillips 1964) é Isla Guadalupe, B. C. (Trabajo presente).

	Norte de California (Phillips 1964)	Isla Guadalupe, B. C.
L _∞ =	687.98	715.93
k =	0.09841	0.084
T ₀ =	- 0.6901	- 1.5593

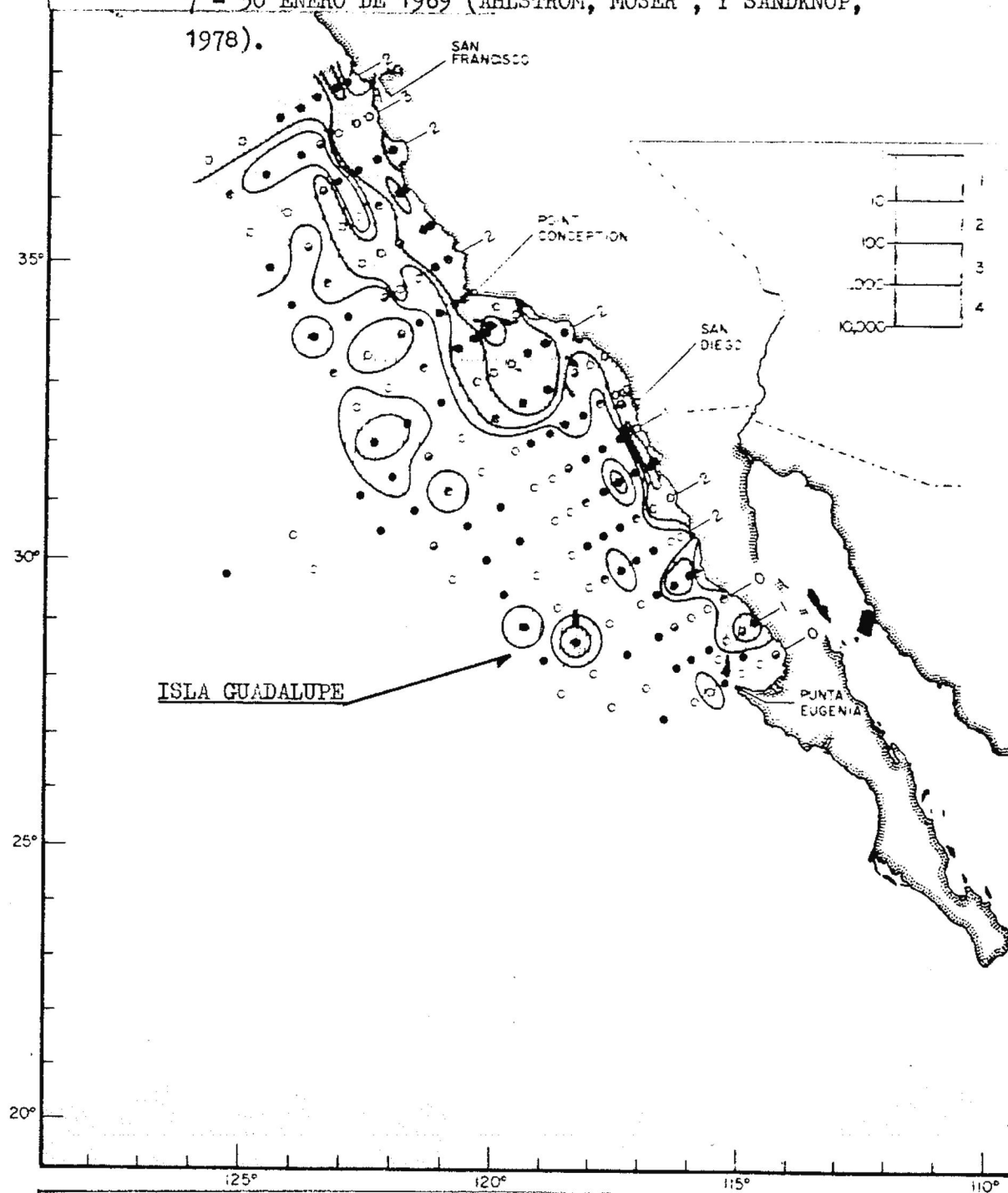
Años	Longitud Total Calculada	
1	105.41	138.49
2	160.01	185.01
4	254.34	267.12
6	331.81	336.52
8	395.45	395.20
10	447.71	444.80
12	490.64	486.73
14	525.89	522.17
16	554.85	552.14
18	578.63	577.47
20	597.67	598.88
22	614.22	616.98

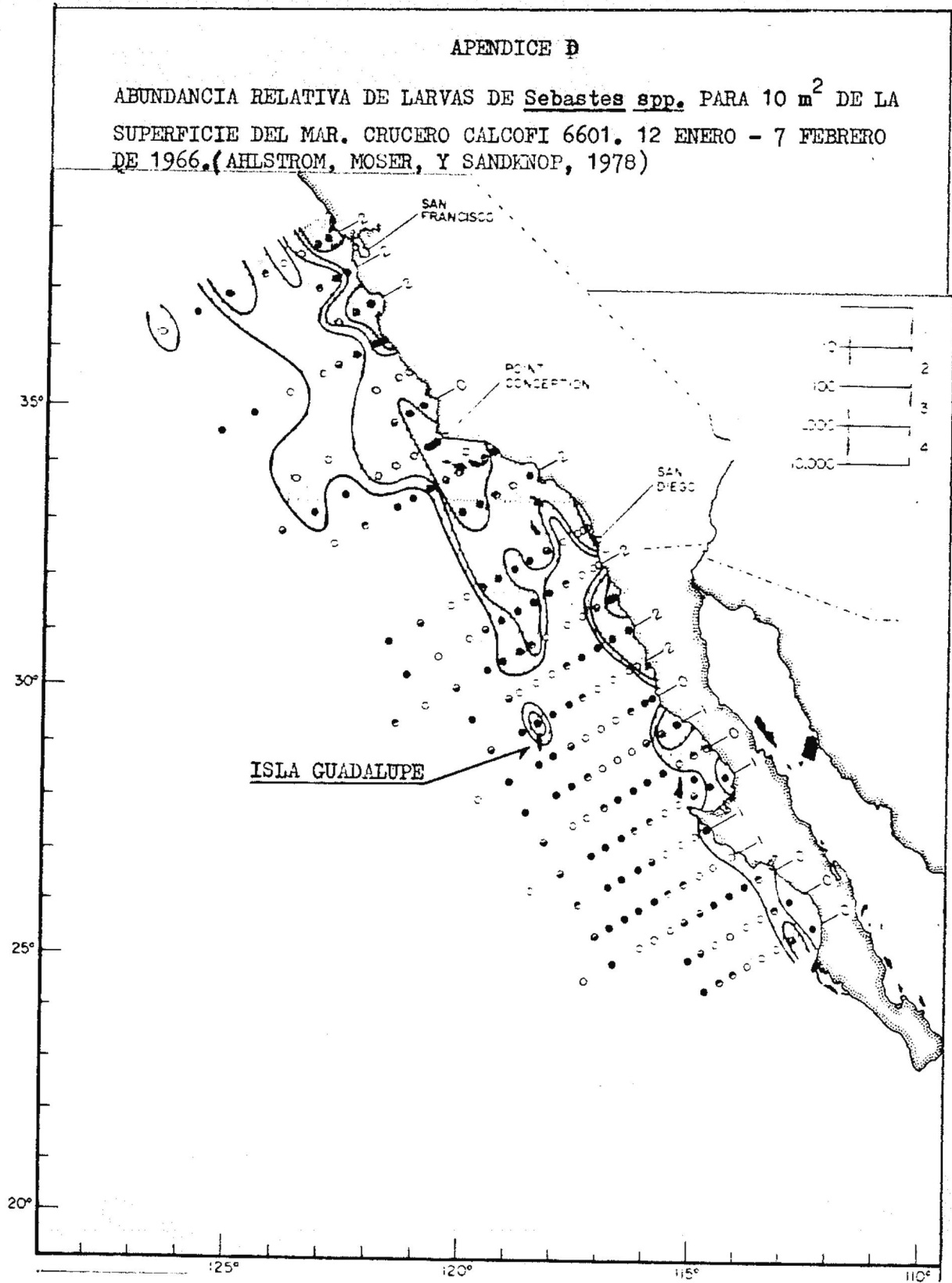
n=1022

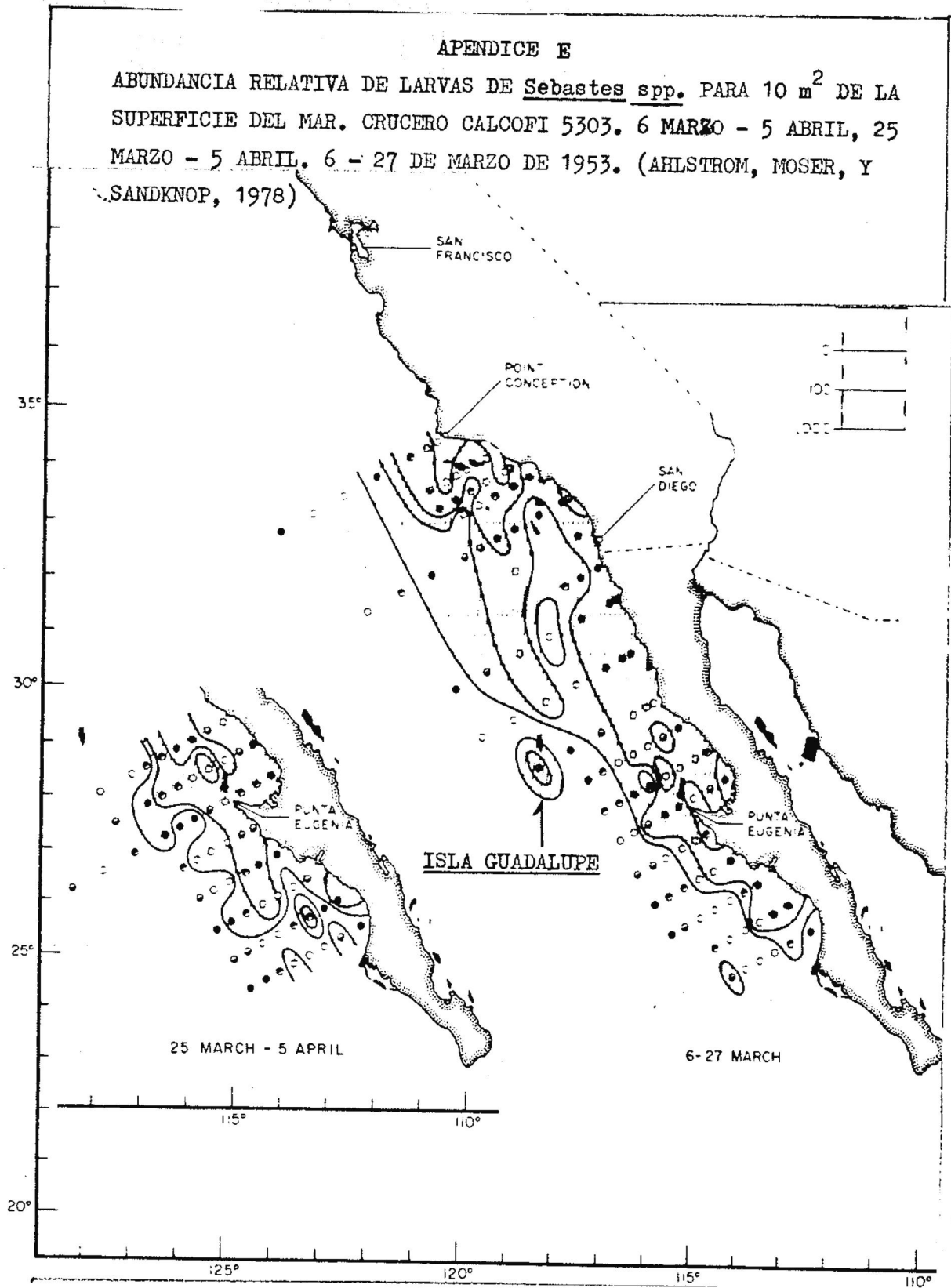
n=36

APENDICE C

ABUNDANCIA RELATIVA DE LARVAS DE Sebastes spp. PARA
 10 m^2 DE LA SUPERFICIE DEL MAR. CRUCERO CALCOFI 6901
 7 - 30 ENERO DE 1969 (AHLSTROM, MOSER, Y SANDKNOP,
 1978).

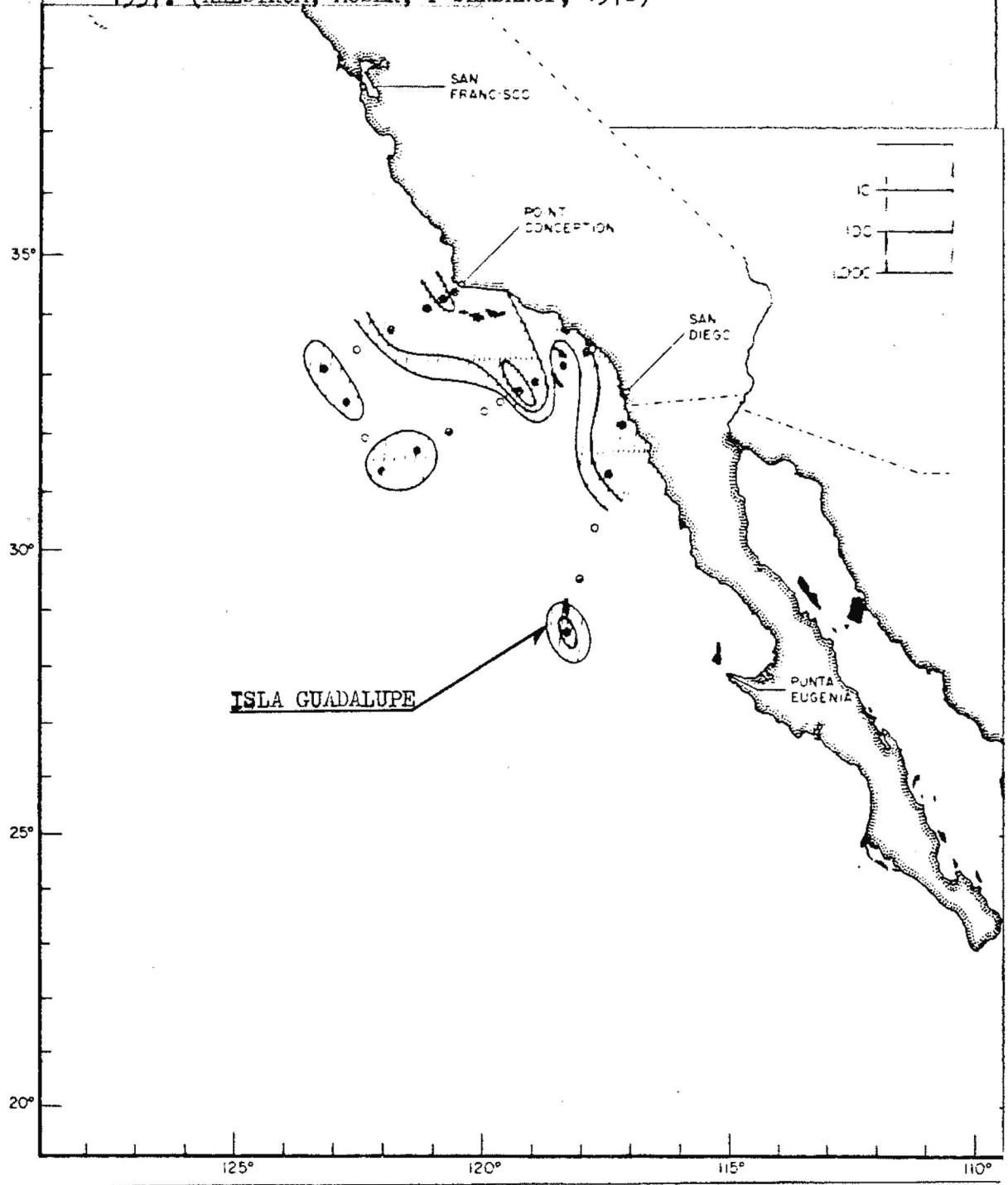






APENDICE F.

ABUNDANCIA RELATIVA DE LARVAS DE Sebastes spp. PARA 10 m² DE LA SUPERFICIE DEL MAR. CRUCERO CALCOPI 5712. 15 - 20 DICIEMBRE DE 1957. (AHLSTROM, MOSER, Y SANDKNOP, 1978)



X LITERATURA CITADA

- AGRAZ, A. 1977. La cabra cimarrona (Capra hircus) en la Isla Guadalupe, B. C., Ganadero, México, 35-49 pp.
- AHLSTROM, E. H. 1959. Vertical distribution of pelagic fish eggs and — larvae off California and Baja California. Fish. Bull. U.S. 60 (161):107-146.
- 1965. Kinds and abundance of fishes in the California - current region based on egg and larval surveys. CalCOFI Rep. - 10:31-52.
- AHLSTROM, E. H., H. G. MOSER, Y E. M. SANDKNOP. 1978. Distributional - atlas of fish larvae in the California current region: Rock— fishes, Sebastes spp., 1950 through 1975. CalCOFI Atlas No. 26 xxi + 178 pp.
- ALVERSON, D. L., Y S. J. WESTRHEIM. 1961. A review of the taxonomy and biology of the Pacific Ocean perch and its fishery. Cons. Perm. Internat. Explor. Mer., Rapp. Proc. Verb. 150:12-27.
- ANTHONY, A. W. 1925. Expedition to Guadalupe Island, México, in 1922. - Proc. Calif. Acad. Sci. 4th Ser. 14(13):277-330.
- BAGENAL, T. B. 1978. Methods for assessments of fish production in fresh water. Third Edition. IBP Handbook No. 3, Blackwell Scientific Publication, Oxford. 365 pp.
- BATIZA, R. 1977. Petrology and chemistry of Guadalupe Island; an alkali ne sea-mount on fossil ridge crest. Geology. Vol. 5:760-764.
- BERDEGUE, J. 1957. La Isla de Guadalupe, México; Contribución al conoci miento de sus recursos naturales. Secretaría de Marina: Direc-

- ción General de Pesca e Industrias Conexas. México. 67 pp.
- BOEHLERT, G. W., Y M. M. YOKLAVICH. 1984. Variability in age estimates in Sebastes as a function of methodology, different readers, - and different laboratories. Calif. Fish and Game 70(4):210-224.
- BREAMISH, R. J. 1979. New information on the longevity of the Pacific - Ocean perch (Sebastes alutus). Can. Fish Res. Bd. J. 36:1395--1400.
- BREDER, C. M. JR. 1936. Scientific results of the "Second Oceanographic Expedition of The Pawnee", 1926. Heterosomata to pediculati, from Panama to Lower California. Bull. Bingham Oceanogr. Co--llection, 2(3):1-56.
- BRIGGS, J. C. 1955. A monograph of the clingfishes (Orden Xenopterygii) Stanford Ichthyol. Bull., 6:1-224.
- 1961. The East Pacific barrier and the distribution of ma-
rine shore fishes. Evolution, 15:545-554.
- 1966. Zoogeography and Evolution. Evolution, 20(3):282--
289.
- 1970. Tropical shelf zoogeography. Proc. U. S. Acad. Sci.
38(7):131-139.
- 1974. Marine Zoogeography. Mc. Graw-Hill. Book Co. 475 pp.
- CHACE, E. P. 1958. The marine molluscan fauna of Guadalupe Island, Méxi-
co. Trans. San Diego Society of Natural History. 321-332 pp.
- CHEN, L. 1971. Systematic, variation, distribution, and biology of rock
fishes of the subgenus Sebastomus (Pisces, Scorpaenidae, Sebas-
tes). Bull. Scripps Inst. Oceanogr., Univ. Calif. 18, 107 pp.

- DIAZ DE LEON, A. C., Y J. B. PINEDA. 1974. Comparación pesquera de los años 72-73 haciendo referencia a las especies de mayor interés económico y volumétrico de Baja California y la parte nor-occidental del territorio. Boletín Informativo XI., Instituto Nacional de Pesca.
- EATSWOOD, A. 1929. Studies in the flora of Lower California and adjacent island. Proc. Calif. Acad. Sci., Ser. 4(18):394-420.
- ECOTERRA, 1981. Estudio Sobre los Recursos Naturales de Isla Guadalupe, Baja California, México. ECOTERRA, S.A. de C.V., (Consultores - Internacionales En Ecosistemas).
- EHRHARDT, N. M. 1981. Parametros Poblacionales. Curso sobre métodos de evaluación de recursos y dinámica de poblaciones. Tercera parte. FAO-CICIMAR. La Paz, B.C.S. 136 pp.
- ENGEL, A. E. J., Y C. G. ENGEL. 1971. Mafic and ultramafic rocks, in the sea. Vol. 3; New York, Wiley-Interscience.
- FAO, 1982, Método de Recolección y Análisis de Datos de Talla y Edad - para la Evaluación de Poblaciones de Peces. Circular de Pesca No. 736 100 pp.
- FLEISCHER, L. 1978. The distribution, abundance, and population characteristics of the Guadalupe fur seal, Arctocephalus townsendii. - Master thesis, Univ. Washington, Seattle.
- FOWLER, H. W. 1944. Results of the "Fifth George Vanderbilt Expedition" (1941) (Bahamas, Caribbean Sea, Panamá, Galapagos Archipiélago and Mexican Pacific Island), the fishes. Acad. Natur.Sci. Philadelphia, Monogr. 6:57-529 y 583.

- HEWITT, R. 1981. Eddies and Speciation in the California Current.
CalCOFI Rep. 22:96-98
- HORN, M.H. 1974. Fishes. 124 p. In; M.D. Dailey, B. Hill, and N. Landing (eds.), A summary of knowledge of the Southern California coastal zone and off shore areas. Vol. II, Biological environment. South. Calif. Ocea. Stud. Consort. for Division of Marine minerals, Bureau Land Management, Dept. Interior Contract No. 08550 - CT4 - 1.
- HORN, M. H. 1980. Diversity and ecological roles of noncommercial fishes. CalCOFI Rep. 21:37-47.
- HOWELL, T.R., Y T.J. CADE. 1954. The birds of Guadalupe Island in 1953. Condor, 56:283-294.
- HUBBS, C.L. 1918. The fishes of the genus Atherinops, their variation, distribution, relationships, and history. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 38:409-440.
- 1952. Antitropical distribution of fishes and other organisms. Proc. 7, Pacific. Sci. Congr. 3:324-329.
- 1953. Identification and relationships the anchovy described from California as Anchovis scitula. Copeia :193-194.
- 1956. Back from oblivion; Guadalupe fur seal: still a living species. Pacif. Discovery 9:14-21.
- 1960. The marine vertebrates of the outer coast. Symposium. The Biogeography of Baja California and Adjacent Seas. Systematic Zoology. 9:134-147.
- 1967. A discussion of the geochronology and archeology of the California Islands. Proceedings of the Symposium on the —

Biology of the California Islands: 337-341

- HUBBS, C.L. y A. B. RECHNITZER. 1958. A new fish, Chaetodon falcifer - from Guadalupe Island, Baja California, with notes on related species. Proc. Calif. Acad. Sci., (4)29:273-310.
- HUEY, L. M. 1930. Past and present status of the Northern elephant seal, with a note on the Guadalupe fur seal. Jour. Mammaly 11(2):188-194.
- JORDAN, D.S., y B.W. EVERMANN. 1896-1900. The fishes of North and Middle American. U.S. Nat. Mus., Bull., (47):4 vol.
- KELLY, G.F., and R.S. WOLF. 1959. Age and growth of redfish (Sebastes marinus) in the Gulf of Maine. Fish Bull. U.S. 60(156) 31 pp.
- KOEPPE, W. 1948. Climatologia. Fondo de Cultura Económica. México, - 478 pp.
- LAGLER, K.F.; J.E. BARDACH; R.R. MILLER; y D.R.M. PASSINO. 1977. Ichthyology. 2 ed. New York: Wiley. 505 p.
- LE BOVEF, B.J. y B. R. MATE. 1978. Elephant Seals colonize additional Mexican and California Islands. Jour. Mammal. 59:621-622.
- LEA, R.N. 1983. Current approaches to and problems with rockfish systematics. Proceedings of the 1983 Western Groundfish Workshop - (Abstract).
- LEWIS, L. 1971. Sea Guide (Vol. II Baja) Newport Beach: Sea Publications Inc. 155-156 pp.
- LINDSAY, G. 1966. Guadalupe Island. Pacific. Discovery, 19(May-June)

- LOEB, 1975. Geographical and seasonal patterns of larval fish species structure in the California area. CalCOFI Rep. 24.
- MELING, A.E.L. 1985. Situación actual de la vegetación de Isla Guadalupe, B. C., México (1985). Tesis Licenciatura, Esc. Sup. Cs. U.A.B.C. 174 pp.
- MILLER, D. J. y R.N. LEA. 1972. Guide to the Coastal Marine Fishes of California. Calif. Dep. Fish Game. Fish Bull. 157:235 pp.
- MILLER, D. J. y J. J. GEIBEL. 1973. Summary of blue Rockfish and Lingcod life histories; a reef ecology study; and giant kelp, Macrocystis pyrifera, experiments in Monterey Bay, California. Calif. Dep. Fish Game. Fish Bull. 158. 137 pp. /
- MORAN, R., y G. LINDSAY. 1950. Desert Island of Baja California. II - Guadalupe Island. Des. pl. Lif. 22:3-9.
- MORRIS, R. W. 1956. Early larvae of four species of rockfish. Sebastes. Calif. Fish and Game. 42:149-153.
- MOSER, H.G. 1967. Reproduction and development of Sebastes paucispinis and comparison with other rockfishes of Southern California. Copeia 1-4:773-797.
- MOSER, H.G.; E.H. AHLSTROM; D. KRAMER; y E.G. STEVENS. 1974. Distribution and abundance of fish eggs and larvae in the Gulf of California. CalCOFI, Rep. 17:112-128.
- MOSER, H. G., E. H. AHLSTROM y E. M. SANDKNOP. 1977. Guide to the --- Identification of scorpionfish larvae (Family Scorpaenidae) in the eastern Pacific with comparative notes on species of --- Sebastes and Helicolenus from other oceans. NOAA Tech.Rept., NMFS Circ. 402, 71 p.

- MOSER, H. G., y E. H. AHLSTROM. 1978. Larvae and pelagic juveniles of blackgill rockfish, Sebastes melanostomus, taken in midwater trawls off southern California and Baja California. J. Fish Res. Board Can. 35 (7):981-996
- MOULTON, I. 1975. Life History observations of the Puget Sound rockfish, Sebastes emphaeus (Starks, 1911), Can. Fish. Res. Bd. J. 32: 1439-1442.
- OSBURN, R.C., y J. T. NICHOLS. 1916. Shore Fishes collected by the Albatross Expedition to lower California with description of -- new species. Bull. Amer. Mus. Natur. Hist., 35:139-181.
- 1969. First California record of the -- Guadalupe Cardinal fish, Apogon guadalupensis (Osburn and Nichols). Calif. Fish and Game 55(2): 136-140.
- PERLMUTTER, A., y G.M. CLARKE. 1949. Age and growth of immature rose-- fish (Sebastes marinus) in the Gulf of Maine and off Western Nova Scotia. Fish. Bull. U.S. 45(51):207-228.
- PHILLIPS, J. B. 1957. A review of the rockfishes of California (Family Scorpaenidae). Fish Bull. 104:158 pp.
- 1964. Life history studies on Ten species of rockfish (genus Sebastes) Fish Bull. 126: 70 pp.
- RAVEN, P. 1967. The floristics of the California Island. Proc. Symp. Bio. Calif. Island Sta. Barbara. Bot. Gar. 57-67 pp.
- RUIZ, G.C. 1986. Manual de Prácticas de Ecología de Peces. E.S.C., U.A. B.C. 60 pp.
- S.A.R.H. 1980. Programa de Desarrollo Integral de Isla Guadalupe. --- SARH 210 pp.
- SCAMON, C. M. 1874. "The marine mammals of the north western coast of North America". Ed. John H. Carmany and Co. Sn. Francisco --

- SPRINGER, V. G. 1958. Systematics and Zoogeography of the elinigfishes of the sutribe labrisomini Hubbs. Publ. Inst. Marine Science Univ. Texas, 5:417-492.
- STRONG, A. M., y G. D. HANNA. 1930. Marine Mollusca of Guadalupe Island, México. Proc. Calif. Acad. Sc. Ser. 4, 19:1-6.
- STRONG, A. M. 1954. The marine molluscan fauna of Guadalupe Island, - México. Min. Conch. Club. So. Calif. 142:6-10.
- TAFALL, O.; F. BIBIANO; y P. ALBARRON L. 1948. Mares e Islas Mexicanas del Pacífico. Resultado de la expedición científico militar de la Escuela Superior de Guerra. S. Jeronimo Lidice. -- 167 pp.
- TAMAYO, J. 1962. Geografía General de México. Inst. Mex. Inv. Econ. - México, D. F.
- TOWNSEND, C. H. 1899. Notes on the fur seals of Guadalupe, the Galapagos and Lobos Island. Report on fur seal investigations 1896 1897, Part. III. pp. 265-269. Treas. Dept., No. 2727, Div. Special Agents.
- _____ 1912. The northern elephant seal. Zoologica 1:1959-1973.
- _____ 1931. The fur seals of the California Islands. Zoologica, 9:443-457.
- TOWNSEND, C.H., y J. T. NICHOLS. 1925. Deep sea fishes of the "Albatross Lower California Expedition". Bull. Amer. Mus. Nat., - 52:1-20.
- WALES, J. H. 1952. Life history of the blue rockfish Sebastes mystinus. Calif. Fish. Game. 38:485-498.

- WEATHERLEY, A. H. 1972. Growth and Ecology of fish populations. Academic Press. London, New York. 293 pp.
- WESTRHEIM, S. J. 1958. On the biology of the Pacific ocean perch, *Sebastes alutus* (Gilbert). M. Sc. Thesis. Univ. of Washington Seattle, Wash. 106 pp.
- WESTRHEIM, S. J. 1973. Age determination and growth of Pacific Ocean perch (*Sebastes alutus*) in the northeast Pacific Ocean. J. Fish Res. Board Can. 30:235-247.
- YÁÑEZ, L. A. 1975. Zoogeografía de la fauna Ictiológica de Isla de Pascua (Easter-Island). An. Centro Cienc. Mar. Limnol. Univ. - Nal. Autón. México, 2(1):29-52.