

17.
24



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ZARAGOZA"

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

"Algunos Aspectos Ecológicos del Ictioplancton
de las Lagunas de Chacahua y Pastoria, Oax."

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A

SILVIA ELENA ZARATE VIDAL



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

	Pág.
Resumen	1
Introducción	2
Antecedentes	4
Objetivos	5
Area de estudio	6
-Mapa 1. Localización del área de estudio, toponimia y estaciones de muestreo.	
Materiales y Métodos.....	10
Resultados y Discusión	12
1.- Hidrología	12
a).- Salinidad	12
Tabla 1. Datos abióticos. Agosto, Octubre y Diciembre	
Tabla 2. Datos abióticos. Febrero, Abril y Julio	
b).- Temperatura	19
c).- Oxígeno	27
2.- Ictioplancton	34
a).- Abundancia y distribución de Larvas	34
b).- Abundancia y distribución de Huevos	39
c).- Ecología de las especies	41
Conclusiones	66
Bibliografía	70
Apéndice	74
Mapa 2. Isohalinas de superficie(—) y fondo(--). AGOSTO...	75
Mapa 3. Isohalinas de superficie(—) y fondo(--). OCTUBRE..	76
Mapa 4. Isohalinas de superficie(—) y fondo(--). DICIEMBRE	77
Mapa 5. Isohalinas de superficie(—) y fondo(--). FEBRERO..	78
Mapa 6. Isohalinas de superficie(—) y fondo(--). ABRIL....	79
Mapa 7. Isohalinas de superficie(—) y fondo(--). JULIO....	80
Mapa 8. Isotermas de superficie(—) y fondo(--). AGOSTO....	81
Mapa 9. Isotermas de superficie(—) y fondo(--). OCTUBRE...	82
Mapa 10. Isotermas de superficie(—) y fondo(--). DICIEMBRE	83
Mapa 11. Isotermas de superficie(—) y fondo(--). FEBRERO..	84
Mapa 12. Isotermas de superficie(—) y fondo(--). ABRIL....	85
Mapa 13. Isotermas de superficie(—) y fondo(--). JULIO....	86
Gráfica 1. Variación estacional del oxígeno disuelto ml/l superficie(—) y fondo(--),.....	87
Gráfica 2. Valores promedio mensuales de temperatura, oxígeno no disuelto y salinidad en superficie(—) y fondo(--) de cada laguna.....	88
Gráfica 3. Variación estacional de valores promedio, máxi- mos y mínimos de temperatura, oxígeno disuelto y salinidad de cada Laguna.....	89
Tabla 3. Abundancias de Larvas y huevos colectados en cada estación de muestreo, en el mes de AGOSTO.....	90
Tabla 4. Abundancias de Larvas y huevos colectados en cada estación de muestreo, en el mes de OCTUBRE.....	91
Tabla 5. Abundancias de Larvas y huevos colectados en cada estación de muestreo, en el mes de DICIEMBRE.....	92

Tabla 6. Abundancias de Larvas y huevos colectados en cada estación de muestreo, en el mes de FEBRERO.....	93
Tabla 7. Abundancias de Larvas y huevos colectados en cada estación de muestreo, en el mes de ABRIL.....	94
Tabla 8. Abundancias de Larvas y huevos colectados en cada estación de muestreo, en el mes de JULIO.....	95
Figura 1. Diagramas circulares de abundancia relativa de las larvas encontradas en cada Laguna, en los seis muestreos.....	96
Figura 2. <u>Anchovia macrolepidota</u>	97
Figura 3. <u>Anchoa</u> sp.....	97
Figura 4. <u>Gobiidae</u> sp.1	98
Figura 5. <u>Gobionellus microdon</u>	98
Figura 6. <u>Gobiidae</u> sp.2	99
Figura 7. <u>Gobiidae</u> sp.3	99
Figura 8. <u>Eucinostomus</u> sp.....	99
Figura 9. <u>Gerreidae</u> sp.1	100
Figura 10. <u>Gerres cinereus</u>	100
Figura 11. <u>Oligoplites</u> sp.	101
Figura 12. <u>Carangidae</u> sp.1	101
Figura 13. <u>Sphoeroides annulatus</u>	102
Figura 14. <u>Familia Clupeidae</u>	102
Figura 15. <u>Mugil curema</u>	102
Figura 16. <u>Achirus zebrinus</u>	103
Figura 17. <u>Familia Sciaenidae</u>	103
Figura 18. <u>Centropomus</u> sp.2	104
Figura 19. <u>Centropomus</u> sp.1	104
Figura 20. <u>Lutjanus</u> sp.....	105
Figura 21. <u>Poeciliopsis lucida</u>	105
Figura 22. <u>Cypselurus</u> sp.	106
Figura 23. <u>Pomadasis branickii</u>	106
Figura 24. <u>Familia Blennidae</u>	107
Figura 25. <u>Familia Atherinidae</u>	107
Mapa 14. Distribución de la abundancia de Larvas de <u>Engraulidae</u>	108
Mapa 15. Distribución de la abundancia de Larvas de <u>Engraulidae</u> y <u>Anchovia macrolepidota</u>	109
Mapa 16. Distribución de la abundancia de Larvas de <u>Anchovia macrolepidota</u> y <u>Anchoa</u> sp.	110
Mapa 17. Distribución de la abundancia de Larvas de <u>Gobiidae</u>	111
Mapa 18. Distribución de la abundancia de Larvas de <u>Gobiidae</u> y <u>Gobiidae</u> sp.1	112
Mapa 19. Distribución de la abundancia de Larvas de <u>Gobionellus microdon</u> y <u>Bothidae</u>	113
Mapa 20. Distribución de la abundancia de Larvas de <u>Bothidae</u> y <u>Gerreidae</u>	114
Mapa 21. Distribución de la abundancia de Larvas de <u>Gerreidae</u> y <u>Oligoplites</u> sp.	115

Gráfica 4. Variación estacional de la abundancia de larvas de Engraulidae, <u>Anchovia macrolepidota</u> , <u>Anchoa sp.</u> , Gobiidae, Gobiidae sp.1, <u>Gobionellus microdon</u> y Bothidae.....	116
Gráfica 5. Variación estacional de la abundancia de larvas de Gerreidos, <u>Eucinostomus sp.</u> , Gerreidae sp.1, <u>Oligoplites sp.</u> , Carangidae sp.1, <u>Sphoeroides annulatus</u> , Clupeidae y <u>Achirus zebrinus</u>	117
Tabla 9. Período de presencia, rangos de tolerancia y categorías ecológicas	118
Lista de peces adultos capturados en la laguna de Chacahua	120

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el sistema lagunar Chacahua-Pastoría Oax., con el propósito de conocer cuáles son los representantes ictioplanctónicos típicos de las lagunas, así como su abundancia, distribución, relación con algunos factores abióticos y sus variaciones en el espacio y en el tiempo, durante un ciclo anual. Para tal objeto se realizaron muestreos bimestrales, abarcando de Agosto de 1982 a Julio de 1983.

Se establecieron 21 estaciones de muestreo comprendidas en las dos lagunas. De cada una de ellas se determinó: oxígeno disuelto, salinidad, temperatura etc., asimismo, se hicieron arrastres superficiales con una red tipo trapecio Guitart (1971) con 500 micras de abertura de malla.

En total se colectaron 17157 larvas identificándose 17 familias, 14 géneros y 8 especies. Las familias más abundantes en ambas lagunas fueron: Engraulidae con Anchovia macrolepidota y Anchoa sp.; Gobiidae con sp.1, sp.2, y Gobionellus microdon; Bothidae y Gerreidae.

Las pocas larvas típicas lagunares tuvieron gran abundancia y amplia distribución, en contraste con la escasa abundancia y distribución de las larvas marinas presentes en las lagunas.

La época con mayor abundancia de larvas en la laguna de Chacahua fué Febrero correspondiendo el mayor porcentaje del total a los Engraulidos, mientras que en Pastoría la mayor abundancia se presentó en Octubre, correspondiendo el mayor porcentaje a la sp.1 de la familia Gobiidae.

Como consecuencia del distinto comportamiento hidrológico de ambas lagunas, éstas tuvieron una composición ictioplanctónica diferente, compartiendo solamente algunas especies, siendo la laguna de Pastoría la que tuvo mayor diversidad de especies al ser más estable que la laguna de Chacahua.

INTRODUCCION

El ictioplancton está compuesto por huevos y larvas de peces; son éstos, los primeros estadios de desarrollo de los peces y forman parte del meroplancton dentro de la comunidad zooplancónica, hasta que, finalmente alcanzan un cierto grado de desarrollo, en el cual pasan a formar parte de la comunidad nectónica.

El conocimiento de los estadios tempranos en el desarrollo de los peces es necesario para un apropiado entendimiento de muchos aspectos ictiológicos y biológico pesqueros.

Los estudios del ictioplancton son fundamentales para la evaluación de los recursos pesqueros; si se conoce el potencial ictioplanctónico, se puede tener una mejor perspectiva del aprovechamiento de las especies comerciales, permitiendo y asegurando que este recurso sea realmente renovable.

Pese a la importancia del ictioplancton, huevos, larvas y juveniles de muchas especies de peces permanecen desconocidas, y si poco se sabe acerca de aspectos taxonómicos de las mismas, más aún se desconocen otros aspectos sobre ellas. Por lo anterior se comprende lo indispensable que es estudiar al ictioplancton.

El área seleccionada para este estudio fué el sistema lagunar de Chacahua-Pastoría, Oax., en el cual la pesca es la actividad económica más importante de la población local, y donde no se ha realizado ningún estudio completo sobre la comunidad ictioplanctónica. Además el estudio del ictioplancton de las lagunas costeras es importante, ya que México posee 10 mil kilómetros de litorales con 1.5 millones de hectáreas de lagunas costeras (Ortiz, 1975) y éstas son sitios ideales de desove, crianza y protección, con alimento abundante, por lo cual muchos peces desovan en estos lugares, convirtiéndose en sitios esenciales para el desarrollo de las etapas iniciales de muchos peces y de otros organismos; siendo así las lagunas costeras reservorios naturales de una gran riqueza pesquera potencial.

Aunado a lo anterior, estos cuerpos de agua son más productivos que las aguas oceánicas costeras ya que los sedimentos, nutrientes disueltos, materia orgánica particulada y las bacterias que ellos contienen son fácilmente recirculadas por las mareas o vientos, corrientes inducidas, circulación vertical, turbidez o convección. Las lagunas costeras son enriquecidas por el drenaje terrestre similarmente a las aguas costeras y además generalmente tienen alto contenido de oxígeno disuelto (Vannucci, 1969).

Es conveniente hacer notar que en general, la pesca mexicana es prácticamente de régimen litoral y está influenciada por las relaciones entre los ambientes marino y litoral, lo que determina el tipo de peculiaridades de la flota pesquera y de los sistemas de captura, prácticamente orientados al ejercicio de la pesca en aguas someras de las lagunas o en la plataforma conti-

mental (Cárdenas, 1969).

En México se han realizado pocos estudios sobre el ictio -
plancton y los que se han llevado a cabo, están principalmente -
enfocados a las lagunas costeras del Golfo de México, por lo -
que es necesario que se realicen estudios del ictioplancton en -
el Pacífico Oriental Mexicano.

ANTECEDENTES

Los pocos trabajos sobre ictioplancton que se han realizado en el Pacífico Mexicano se han centrado principalmente en el ictioplancton oceánico y casi exclusivamente en el área del Golfo de California y en la zona externa de la Península de Baja California.

Algunos de éstos son: Olvera Limas (1971) Larvas de peces de la región norte del Golfo de California; Juárez y Funes (1981) El ictioplancton de la Ensenada de la Paz; Campa et. al. (1976) Larvas de peces en la costa occidental de Baja California; De Kramer, De Smith, Ahlstrom y Casey (1970) en el programa CalCOFI huevos y larvas de peces desde San Francisco, U.S.A. a Baja California Sur, México (Corriente de California); Ahlstrom (1959, 1961, 1966, 1967) los cuales tratan sobre algunos aspectos de larvas y huevos de Sardina, Anchoqueta, Sebastodes spp. y otras larvas, en la región de la Corriente de California y parte externa de la Península de Baja California.

En el sistema lagunar Chacahua-Pastoría se han hecho los siguientes trabajos: Berzunza (1936), Sosa (1937) los cuales dan una descripción general del Parque Nacional, al que pertenecen las dos lagunas, con aspectos como agricultura, geología, vegetación etc.; Vega Rojas (1971) tesis que trata aspectos de importancia biológica del Parque Nacional en el cual menciona algunas familias de peces adultos presentes en las lagunas; Vargas (1973, 1974) informes faunísticos para la S.A.G. del Parque Nacional Lagunas de Chacahua; Huerta (1975) informe de actividades para la S.A.G. en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua; González (1977), Fuentes et. al., (1978) realizaron dos estudios interdisciplinarios enfocados a la conservación y aprovechamiento del Parque Nacional, se abordan diversos aspectos sobre éste; González menciona algunas familias de peces adultos.

Santoyo et. al. (1980) realizaron un estudio sobre fitoplancton y zooplancton, en el que en forma superficial se menciona la presencia de huevos y larvas de peces; realizándose únicamente dos muestreos: en Noviembre y Diciembre de 1979.

Martínez (1980) tesis sobre ictioplancton que se limitó únicamente a una época del año, la cual fué el mes de Abril, realizándose 3 muestreos, 2 en Abril de 1979 y otro en Abril de 1980, muestreándose en los dos primeros únicamente la laguna de Chacahua y en el tercero ambas lagunas, para ello se utilizó una red con abertura de malla de 150 micras (la abertura de malla recomendada durante los seminarios de las CICAR sobre ictioplancton, es de 500 micras UNESCO, 1975), debido a todo lo anterior se obtuvieron únicamente 1033 larvas muy pequeñas identificándose sólo 8 familias, de las cuales 6 se encontraron en este trabajo.

El presente trabajo intenta aportar un conocimiento más completo sobre la comunidad ictioplanctónica en el sistema lagunar abarcando todo un ciclo anual.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

OBJETIVO GENERAL.-

Conocer a los representantes ictioplanctónicos típicos de las lagunas de Chacahua y Pastorza Oax., así como su abundancia, distribución, relación con algunos factores abióticos y sus variaciones, en el espacio y en el tiempo, a través de un ciclo anual.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.-

- a).- Determinar la composición taxonómica del ictioplancton al máximo nivel posible.
- b).- Estimar la abundancia relativa del ictioplancton.
- c).- Determinar la distribución horizontal de los diferentes organismos componentes de la comunidad ictioplanctónica.
- d).- Analizar el posible efecto que tienen algunos factores abióticos en la distribución y abundancia del ictioplancton.
- e).- Analizar las variaciones de la abundancia y distribución del ictioplancton a través del año.
- f).- Definir en lo posible en virtud de la abundancia y distribución del ictioplancton, las épocas y áreas de desove de sus componentes.

AREA DE ESTUDIO

Situación geográfica.-

El sistema lagunar Chacahua-Pastoría forma parte del Parque Nacional de Chacahua, localizado en el Estado de Oaxaca (Mapa 1) a unos 57 Km al Sureste de la ciudad de Pinotepa Nacional en la planicie costera del Océano Pacífico; formando parte del Municipio de Tututepec.

Las dos lagunas, se encuentran localizadas entre los 97°44' a 97°30' de longitud Oeste y 15°57' a 16°00' de latitud Norte.

Las lagunas del Parque Nacional tienen una longitud de más de 23 Km con una superficie de 2967 Has. que representan el 20.5 % de la superficie total del Parque (González *et.al.*, 1977).

Otra laguna de menor tamaño que forma parte del Parque es la laguna de Salinas o Tianguisto.

Descripción.-

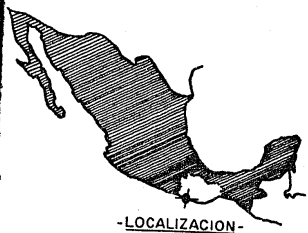
Tanto la laguna de Chacahua como la de Pastoría, tienen una forma irregular y alargada.

La laguna de Pastoría tiene una superficie aproximada de -- 2025 Has., una longitud de 8 Km y 2.5 Km de ancho. En ella hay seis islotes llamados: el Venado, la Culebra, las Pinuelas, del Cura, Tijerillas y las Garzas. En su parte oriental, al N del cerro Hermoso se comunica con el mar, en forma permanente por medio de un canal de 1.5 Km de largo que fué dragado en 1972 para mantener abierta la comunicación durante mucho tiempo, evitando el azolvamiento o acarreo de arena producto de los procesos de las mareas. En esta laguna desemboca el Río Chacalapa el cual nace en las montañas de Juquila y se seca durante una gran parte del año.

La laguna de Chacahua tiene 5 Km de largo aproximadamente y un promedio de 1.5 Km de ancho en sus partes más dilatadas abarcando aproximadamente una superficie de 660 Has., sus límites son: Al Norte el Río San Francisco que nace en las montañas de Juquila, en época de lluvias desemboca en la laguna, pero en época de secas no presenta ningún caudal. Al NE está comunicada la laguna de Chacahua con la laguna de Pastoría. Por el Sur tiene comunicación con el mar. Esta laguna se comunica con la laguna de Pastoría por un canal de 2.5 Km de largo. Su comunicación con el mar se hace en forma natural, al abrirse cada año o cada dos años su barra dependiendo principalmente de la precipitación pluvial.

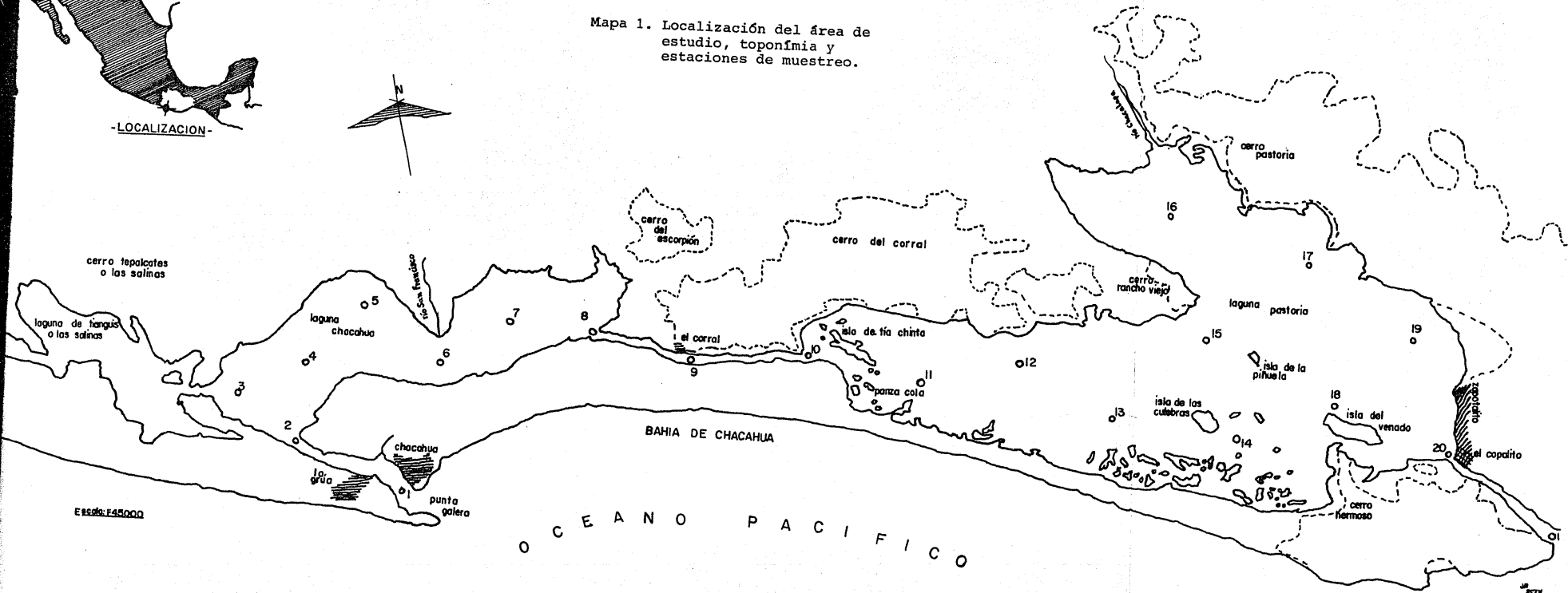
La laguna de Chacahua se comunica con la laguna de Tianguisto por medio de un canal de 400 metros de largo, ésta última tiene una superficie aproximada de 310 Has., una longitud de 3 Km, un ancho de 1 Km aproximadamente y su nivel de agua es variable (González, *op.cit.*).

Respecto a los dos ríos que descargan su caudal en las lagunas, el Río San Francisco en la laguna de Chacahua y el Río Chacalapa en la laguna de Pastoría, sus características son:



-LOCALIZACION-

Mapa 1. Localización del área de estudio, toponimia y estaciones de muestreo.



El Río San Francisco, parte del SO de Santa Cruz Tuxtepec y conservando esa dirección se pierde en los canales de los manglares del Parque a una distancia de 4 Km del mar. Su cuenca es de 341 Km² y el escurrimiento medio anual es de 123 millones de m³; durante la época de secas no corre caudal alguno en este río.

El Río Chacalapa parte del S de Santiago Jocotepec con dirección hacia el SE, pasando la carretera que va de Santa Rosa a Río Grande; luego hacia el Sur, se hace más angosto hasta terminar en la laguna de Pastoría.

Clima.-

Según la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1964) el clima de esta zona pertenece al tipo AW (cálido subhúmedo con lluvias en verano), con dos subtipos dentro del Parque AW₁ y AW₂. El subtipo AW₁(w)(i), corresponde a la mayor parte del Parque, intermedio en cuanto a grado de humedad entre AW₀ y AW₂; con lluvias en verano, cociente P/T entre 43.2 y 55.3 (w) con % de lluvia invernal menor de 5 de la anual (i) isotermal, oscilación anual de las temperaturas medias mensuales inferior a 5°C (González, *op.cit.*).

El subtipo AW₂(w)(i), corresponde a la parte Norte del Parque, centro del Zapotal, y la Consentida, Cerro de la Pastoría y parte Norte de la laguna de Pastoría. Es el más húmedo de los cálidos subhúmedos con lluvias en verano, cociente P/T mayor de 55.3 (w) con % de lluvias invernal menor de 5 de la anual, (i)-isotermal, la oscilación anual de las temperaturas medias anuales inferior a 5°C.

La temperatura máxima se presenta posteriormente al solsticio de verano (21 y 22 de junio). La temperatura mínima es posterior al solsticio de invierno (21 y 22 de diciembre).

La época de lluvias comprende de fines de mayo a principios de noviembre con precipitaciones periódicas más o menos abundantes.

La zona presenta durante el verano la influencia de los vientos alisios con una dirección NE; en el invierno se presentan los vientos contraalisios con una dirección SO.

El área generalmente es azotada por huracanes en los meses de junio a diciembre.

Geomorfología.-

Hasta tiempos geológicamente recientes el Parque Nacional fué una bahía extensa con islas e islotes, formada por invasión marina de primitivos valles costeros. Esta invasión se debió a un hundimiento de la costa occidental de nuestro país, del cual son evidencias la morfología del propio litoral, así como los espesores de acarreo que se prolongan muy abajo del nivel del mar, en los cauces de los ríos, frente a su desembocadura en el Pacífico.

El aporte considerable de sedimentos fluviales al mar, pro

cedentes principalmente del Río Verde, y los productos de una activa erosión marina, dieron lugar por transporte y posterior depósito, a la formación de barras costeras que enlazaron la tierra firme con islas e islotes, bloqueando la bahía.

De acuerdo a Pohle (1979) los siguientes ciclos conforman el proceso de formación del litoral actual:

Ciclo Inicial. Al comenzar la transgresión marina, el aspecto general del litoral era muy recortado, formado por puntas, bahías profundas e islas diseminadas a lo largo del mismo.

Ciclo Juvenil. Caracterizado por formación de acantilados, farallones, cuevas y arcos marinos, donde la erosión es más enérgica. Al mismo tiempo que se verifica el retroceso paulatino de los acantilados tiene lugar la acumulación de arenas en los sitios más protegidos de la bahía.

Ciclo de Madurez. Es la etapa en la que se encuentra actualmente la zona. Las características más sobresalientes son las puntas e islas conectadas entre sí, por barras y la formación de lagunas claramente definidas, que serán paulatinamente rellenadas debido a los sedimentos aportados por las corrientes superficiales. Es notoria además, la la formación de meandros y cauces abandonados que aparecen en la planicie, como testigos del antiguo curso que les dió origen.

Suelo.-

Corresponden a suelos poco evolucionados de erosión o de aporte, siendo los suelos aluviales los que con escasa diferencia de evolución caracterizan toda la zona. Presentan perfiles poco diferenciados y no se aprecia una gran evolución en sus horizontes. Presentan colores que varían del café claro al café oscuro al humedecerse. La materia orgánica se mineraliza rápidamente, existen pocos compuestos húmicos. Su estructura es fina, no muy porosa y de agregación estructural débil. La textura varía de areno-limosa a arcilla-limosa.

De acuerdo al tipo de vegetación asociada se tienen diferentes tipos de suelo: En selva, suelo limoso-arcilloso; en pastizal, suelos salinos (sódicos o cálcicos); y en el litoral, suelos arenosos.

Vegetación.-

La laguna de Chacahua está rodeada de manglar, en cambio la laguna de Pastoría está rodeada además por otros tipos de vegetación.

El Departamento de Parques Nacionales, a través de la Dirección General de Protección y Repoblación Forestales publicó en 1969 la caracterización de seis tipos diferentes de vegetación, dentro del Parque Nacional: Selva alta, selva mediana, manglar; duna costera, sabana y tular; además de la introducida, representada por la palma cultivada.

Asentamientos humanos.-

En los márgenes de la laguna de Chacahua muy cercanos a la-

boca están los poblados de la Grúa y Chacahua.

En los márgenes de la laguna de Pastoría muy cercanos al canal de comunicación con el mar están los poblados del Zapotalito y el Copalito. En las orillas del canal que conecta a la laguna de Chacahua con la laguna de Pastoría se encuentra también un poblado, denominado El Corral.

MATERIALES Y METODOS

Método en Campo:

En el sistema lagunar Chacahua-Pastorfa se establecieron en total 21 estaciones, en base a triangulaciones en la zona; de manera que se abarcaran zonas críticas como las conexiones con el mar y desembocaduras de ríos.

Las estaciones se distribuyeron de la siguiente manera: Ocho en la laguna de Chacahua, una estación a la mitad del canal que conecta a las dos lagunas, y 12 en la laguna de Pastorfa (Mapa 1).

Los muestreos se realizaron bimestralmente de Agosto de 1982 a Julio de 1983 abarcando un ciclo anual, la primera colecta se realizó del 20 al 21 de Agosto, la segunda del 15 al 16 de Octubre, la tercera el 11 y 13 de Diciembre de 1982, la cuarta del 18 al 19 de Febrero, la quinta del 21 al 22 de Abril y la sexta del 18 al 19 de Julio de 1983.

En cada estación se tomaron muestras de agua a nivel superficial y fondo con una botella Van Dorn de 3 litros de capacidad para determinar temperatura del agua (con un termómetro marca Taylor de -10 a 200°C con 1°C de precisión), salinidad y oxígeno disuelto.

Se determinó además la temperatura ambiente, transparencia (con el disco de Secchi), profundidad, color del agua, dirección del viento, dirección de la corriente de agua (con una cruz de deriva), y se tomó la hora de muestreo.

La determinación del oxígeno disuelto se hizo por medio del método de Winkler modificado (Strickland y Parsons, 1972) y la determinación de la salinidad se realizó utilizando un refractómetro óptico con compensación automática de la temperatura, después de haber filtrado las muestras para salinidad.

La colecta de ictioplancton se llevó a cabo utilizando una red tipo trapecio (Guitart, 1971) de 0.5 m de diámetro de boca, con una abertura de malla de 500 micras y con una longitud de 1.60 m. Los arrastres se realizaron superficialmente con duración de tres minutos.

El plancton colectado se colocó en frascos de 500 ml y se les agregaron 6 ml de formalina comercial al 40%, neutralizada con borato de sodio.

Método de Laboratorio y Gabinete:

De cada una de las muestras obtenidas con la red se extrajeron todas las larvas de peces y fueron colocadas en frascos de 5 ml con formalina al 4% neutralizada con borato de sodio, con su correspondiente etiqueta, para su posterior estudio.

Después se separó de cada uno de los frascos a los diferentes tipos de larvas contenidas en éstos, y se realizó su identificación utilizando recopilaciones de datos merísticos de peces del Pacífico, extraídos de claves como Jordan y Evermann (1890-1900), Castro Aguirre (1978), etc. Para la observación de larvas se utilizó un estereoscopio binocular.

Para la identificación de las larvas se tomaron en cuenta - características merísticas, morfométricas, patrón de pigmentación, etc. de las mismas.

Cuando fué necesario, las larvas se transparentaron y tñieron para poder hacer una perfecta observación de las estructuras que son esenciales para la identificación: radios, espinas y vértebras; permitiendo así determinar el género y especie de las mismas.

La técnica de tinción y transparentación utilizada proviene de la técnica de Hollister (1934) con algunas modificaciones. Esta técnica evita la disección, el daño y desarreglo de estructuras y se basa en la propiedad que tiene la alizarina para teñir huesos calcificados, y la NaOH que aclara los tejidos; en algunos casos para acelerar la transparentación se utilizó calentamiento con lámpara de alcohol.

Con las larvas muy pequeñas difíciles de identificar se hicieron series de desarrollo por semejanzas con organismos de talla mayor.

Los dibujos se realizaron de la siguiente manera: Se seleccionaron larvas representativas de las diferentes familias, se adaptó una Cámara Clara a un Microscopio Estereoscópico marca Wild-Heerbrugg, y por sobreposición de imágenes, a base de espejos, se obtuvieron los dibujos de cada larva, posteriormente éstos se pasaron en papel albanene con tinta china. Las larvas se midieron con un micrómetro ocular.

Se hicieron tablas de parámetros físico-químicos y tablas con los conteos de organismos.

Los conteos de larvas correspondientes a cada familia, género o especie fueron la base para estimar la abundancia relativa.

La abundancia relativa se obtuvo sacando el porcentaje de individuos de una familia, género o especie por muestreo y anual.

En cuanto a la distribución, se marcaron las abundancias de cada tipo de organismo en mapas del área.

Para el análisis de parámetros se obtuvieron medias, valores mínimos y máximos de cada parámetro por muestreo y anual. Esos valores posteriormente fueron gráficos. Se trazaron isohalinas e isotermas en mapas de las lagunas.

Después se analizó en forma conjunta a los parámetros físico-químicos en relación con la presencia, distribución y abundancia de los organismos.

Además se identificaron a los peces adultos o juveniles que constituyeron la ictiofauna de la laguna de Chacahua, con las claves de Jordan y Evermann (op.cit.), Castro Aguirre (op.cit.), etc., para tener un registro de las especies de peces adultos localizadas en el área, proporcionando información de algunas de las especies posibles de larvas que pudieran presentarse en la zona.

RESULTADOS Y DISCUSION

1.- Hidrología

Un fenómeno importante acontecido durante el estudio es sin duda la formación de la barra de la laguna de Chacahua observándose lo siguiente: En Junio y Agosto la boca estaba completamente abierta, para Octubre y Diciembre la barra estaba casi cerrada y sólo existía una pequeña abertura, a finales de Diciembre la barra se cerró completamente en forma natural, debido a la fuerte acción del oleaje oceánico que transportó arena de la zona cercana a la costa acumulándola en la boca de la laguna, además era época de secas y había muy poca descarga de agua dulce que pudiera contrarrestar este fenómeno (Phleger, 1977).

En los restantes muestreos de Febrero, Abril y Julio la barra estuvo cerrada completamente, formándose en sus cercanías zonas de bajos o bancos de arena.

El cierre de la barra va a ocasionar cambios en las características hidrológicas y biológicas en la laguna, ya que pueden haber cambios extremos en las condiciones físico-químicas, restringiendo la entrada de organismos, y sólo permanecen los habitantes típicos ó aquellos que resisten los cambios bruscos del medio. El canal que conecta a ambas lagunas va a tener una gran importancia para que en un momento dado no exista un aislamiento total principalmente biológico, permitiendo la penetración de peces con cualquier fin: Alimentación, crianza, desove o movimientos de los peces que habitan las lagunas. Mientras tanto la laguna de Pastoría mantuvo a través del año su comunicación con el Océano.

A continuación se hace un análisis de la variación mensual de la salinidad, temperatura y oxígeno disuelto principalmente, así como el ciclo completo del comportamiento de cada factor.

a).- Salinidad

En Agosto en la laguna de Chacahua se observó un mismo gradiente en los valores de superficie y fondo, el cual partió del área extrema Oeste de la laguna con 34‰ en ambos niveles y llegó en el nivel superficial a la parte central del canal del Corral con 29‰ y en el nivel de fondo a la estación 8 con 31‰.

La salinidad superficial máxima en Chacahua fué de 34‰ en el área en que se conecta la laguna de Salinas ó Tianguisto con Chacahua.

La salinidad máxima en fondo fué de 34‰ presentándose en una isohalina que abarcó desde el área en que se conecta la laguna de Salinas con la laguna de Chacahua llegando hasta el extremo NO del canal que conecta a Chacahua con el mar.

Estos valores máximos en esa área, tanto en superficie y fondo se deben a la influencia de la laguna de Salinas, la cual es hipersalina y a la condición somera de la estación 3 (1.24 m de profundidad).

La salinidad superficial más baja en Chacahua fué de 29‰ en

ESTACION	AGOSTO								OCTUBRE								DICIEMBRE							
	HORA		TEMP. °C		OXIG. ml/l		SALINIDAD ‰		HORA		TEMP. °C		OXIG. ml/l		SALINIDAD ‰		HORA		TEMP. °C		OXIG. ml/l		SALINIDAD ‰	
	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO
1	11:29	30.9	30.7	5.05	4.61	32.5	33.0	9:19	30.0	30.0	4.69	4.87	19.0	28.5	9:54	29.0	28.5	4.83	4.49	32.5	32.5			
2	12:25	30.3	30.0	5.87	4.23	32.5	34.0	10:53	29.5	30.0	5.27	4.34	13.0	30.0	11:15	28.5	28.5	3.93	2.21	33.0	33.5			
3	13:04	30.4	29.9	3.15	3.28	34.0	34.0	10:32	30.0	30.5	2.81	2.28	12.0	27.0	12:11	28.0	27.0	3.35	3.16	33.5	33.5			
4	13:27	31.4	31.4	4.03	4.48	33.0	33.0	10:56	31.0	31.0	3.34	2.37	12.5	25.0	12:46	28.5	28.0	3.89	4.63	33.0	33.0			
5	14:12	32.6	32.5	3.34	2.58	33.5	33.5	11:29	32.0	31.0	3.39	3.07	10.5	30.0	13:14	29.0	28.5	5.00	4.89	34.0	32.5			
6	14:53	32.3	32.6	4.48	6.00	32.5	32.5	11:43	31.5	31.0	4.49	3.01	10.5	30.0	13:42	28.5	28.5	5.30	-	34.0	34.5			
7	15:16	32.7	32.6	5.43	5.62	32.0	32.5	12:04	32.5	32.0	4.42	4.02	11.5	25.0	14:11	29.0	29.0	4.96	4.83	33.5	34.0			
8	15:49	32.4	33.1	3.53	4.54	31.0	30.0	12:29	33.5	32.5	3.89	4.46	19.0	25.5	14:52	29.0	29.0	2.68	2.95	34.0	34.0			
9	16:18	33.7	33.1	4.86	2.58	29.0	31.5	12:57	31.0	32.5	0.40	0.27	6.0	22.5	15:26	28.5	28.0	2.97	2.03	34.0	34.0			
10	16:51	32.5	34.0	3.34	4.73	30.0	30.0	13:24	32.0	31.0	1.20	-	14.0	22.0	16:02	28.0	28.0	1.69	1.08	33.5	34.0			
11	17:46	31.9	31.4	8.46	7.51	31.0	-	14:07	32.0	31.0	3.89	-	15.0	25.0	6:15	27.0	27.0	5.63	3.69	32.5	33.0			
12	17:19	32.2	32.0	6.63	6.82	31.0	31.5	18:16	31.0	30.0	3.95	-	14.0	27.5	6:45	27.0	28.0	5.56	0.53	33.0	33.0			
13	16:45	32.6	32.2	6.56	6.75	31.5	32.0	17:50	31.0	31.0	4.00	-	12.5	24.0	7:20	27.5	28.0	5.63	4.56	32.0	31.5			
14	14:30	32.9	31.7	6.00	7.13	31.5	31.5	17:16	31.0	30.5	3.83	-	13.0	25.5	7:49	27.5	28.0	4.09	5.56	32.0	32.0			
15	14:54	32.5	31.7	6.82	4.99	31.0	31.5	16:42	31.0	31.0	4.31	2.33	12.0	17.0	8:18	28.0	28.0	5.36	5.23	32.0	32.0			
16	16:03	33.4	33.3	6.12	6.37	30.0	30.0	16:12	32.0	32.0	4.39	3.16	10.0	15.0	9:00	28.0	28.5	4.56	3.95	30.5	32.0			
17	15:35	32.7	31.7	-	5.36	31.0	32.0	15:30	31.5	32.0	4.70	4.57	13.0	13.5	9:27	29.0	29.0	4.99	4.96	32.5	31.0			
18	13:59	32.2	33.8	4.16	3.78	31.0	32.0	14:15	32.0	30.5	4.48	2.50	13.0	26.5	10:02	29.0	29.0	5.31	4.36	32.0	32.5			
19	13:24	31.2	31.1	5.05	5.11	31.0	32.0	15:02	31.5	30.5	3.94	1.41	13.0	27.5	10:25	29.0	29.0	6.29	4.93	32.0	33.0			
20	12:50	32.5	32.6	-	4.92	31.5	31.5	12:54	30.0	30.0	4.25	3.90	30.0	31.0	10:54	29.0	29.0	5.41	5.41	32.0	32.5			
21	12:07	32.1	31.9	5.55	4.54	31.5	31.0	12:06	30.5	30.0	4.16	3.90	27.5	32.5	11:18	29.0	28.5	5.34	5.27	32.0	32.0			

Tabla 1. Datos abióticos. AGOSTO, OCTUBRE Y DICIEMBRE.

		FEBRERO				ABRIL				JULIO											
ESTACION	HORA	TEMP. °C		OXIG. ml/l		SALINIDAD ‰		HORA	TEMP. °C		OXIG. ml/l		SALINIDAD ‰		HORA	TEMP. °C		OXIG. ml/l		SALINIDAD ‰	
		SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO		SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO		SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO
1	10:45	28.0	27.5	5.70	5.16	40.0	40.0	11:00	30.0	29.5	5.48	0.88	43.0	43.5	11:56	31.5	31.5	3.99	3.93	43.5	43.5
2	11:40	28.0	26.0	4.70	0.55	40.0	40.0	11:35	31.0	29.5	0.74	0.68	44.5	44.0	12:56	32.0	31.5	3.99	2.54	43.5	44.0
3	12:23	28.0	27.0	5.83	4.85	40.0	40.5	12:04	30.0	30.0	1.49	1.42	44.5	45.0	13:57	32.5	32.5	4.40	3.99	43.0	43.0
4	13:20	27.5	27.0	5.53	5.47	40.0	41.5	12:30	30.0	30.0	2.78	2.30	44.5	44.0	14:41	33.0	33.0	3.40	2.58	43.0	43.0
5	14:00	27.5	27.5	6.47	5.53	40.5	40.0	12:52	30.0	29.7	2.64	2.50	43.5	43.5	15:29	32.0	32.0	3.99	4.52	42.5	43.0
6	14:37	27.0	27.0	5.59	4.48	39.0	40.0	13:15	30.0	30.0	3.17	1.01	43.5	43.0	16:07	32.0	32.0	4.69	4.98	42.5	42.5
7	15:20	26.5	27.0	4.79	3.01	39.0	38.5	13:37	30.0	30.0	4.06	4.13	42.5	42.5	16:44	32.0	31.5	2.93	2.87	41.5	41.5
8	16:06	27.5	27.5	3.62	4.54	38.0	38.0	14:03	31.0	30.0	2.10	0.95	41.5	41.5	17:19	32.0	32.0	1.58	2.87	36.5	42.0
9	16:55	27.5	27.5	1.96	3.03	37.5	38.0	14:28	31.5	29.5	5.88	-	40.5	40.5	18:07	31.0	31.5	2.42	1.65	35.5	35.5
10	18:00	26.0	25.5	2.10	0.99	37.0	37.0	15:22	31.0	30.0	3.79	2.57	38.5	39.0	17:32	31.0	31.0	4.79	4.55	35.0	35.0
11	17:26	26.0	26.0	5.10	4.48	36.0	36.5	14:46	30.0	29.7	5.34	4.06	37.0	37.5	17:02	31.0	31.0	4.43	4.97	34.5	35.0
12	17:00	26.0	26.0	5.23	4.95	35.5	36.0	14:10	30.0	29.7	5.54	5.43	37.0	37.0	16:24	30.0	31.0	5.26	5.20	34.5	34.5
13	16:33	26.0	26.0	4.67	3.62	36.0	36.0	13:42	30.0	29.7	5.37	5.37	36.5	36.5	15:49	31.0	31.0	4.93	5.38	34.5	34.5
14	15:20	26.0	26.0	5.12	4.70	34.5	35.0	13:15	30.0	30.0	3.29	5.77	36.5	36.0	14:57	30.0	32.0	5.40	5.51	34.0	34.0
15	15:53	26.0	26.5	5.71	2.95	35.5	35.5	12:45	30.0	29.7	5.23	5.23	36.0	36.0	14:18	31.0	32.0	5.51	3.87	33.5	34.0
16	10:40	24.5	25.0	3.74	5.20	35.5	36.0	12:15	30.5	30.0	5.37	5.30	36.0	36.0	13:37	32.0	32.0	5.81	5.75	34.0	34.0
17	11:25	26.5	26.5	4.85	3.56	34.0	34.5	11:44	29.7	29.7	5.37	5.23	35.5	35.5	12:55	32.0	31.0	7.16	3.11	34.0	34.0
18	14:42	26.5	26.5	4.13	4.97	34.0	34.5	11:16	28.5	29.0	5.63	4.96	35.5	36.0	11:52	32.0	31.5	2.93	-	33.5	33.5
19	12:00	26.0	26.5	5.22	4.83	34.0	34.5	10:43	29.5	29.5	5.03	5.97	34.5	34.5	11:08	31.0	31.0	6.04	2.99	34.0	34.0
20	14:11	26.5	26.5	3.65	3.84	32.5	34.0	9:30	28.5	28.0	5.41	5.41	33.5	34.0	10:28	31.0	31.0	3.52	6.27	34.0	34.0
21	13:23	26.5	26.5	5.14	4.58	34.5	34.0	8:44	28.0	27.5	6.48	6.03	34.0	34.0	9:44	30.0	30.0	4.69	0.23	34.0	34.0

Tabla 2. Datos abióticos. FEBRERO, ABRIL Y JULIO.

la parte central del canal del Corral (estación 9) siendo además éste el valor superficial más bajo de ambas lagunas debido a que fué una de las estaciones más profundas de esta laguna (3.50 m) y seguramente existió alguna escurrantia en esta zona que no fué detectada.

El valor más bajo de fondo en Chacahua fué de 30% en la estación 8.

En la laguna de Pastoría se observó un gradiente superficial muy suave desde el área S de la laguna con 31.5% , siendo éste - el máximo valor superficial, hasta alcanzar 30% en el área de la desembocadura del río Chacalapa.

El valor más bajo de Pastoría tanto en superficie como en fondo fué de 30% encontrándose en la estación 10 y en el área de la desembocadura del río Chacalapa. Este valor se debió a que la estación 10 fué más o menos profunda (2.23 m) y a la existencia de algunos muy pequeños aportes de agua dulce provenientes del río Chacalapa.

El valor máximo de fondo en Pastoría fué de 32% ; se encontró en la estación 13 y en una isohalina que comprende las estaciones 17, 18 y 19.

La salinidad en la boca de Pastoría con 31.5% en superficie y 31% en fondo fué menor a la de la boca de Chacahua con 32.5% - en superficie y 33% en fondo (Mapa 2). Esta tiene relación con la mayor profundidad en la boca de Pastoría (3.0 m) que en la boca de Chacahua (1.12 m) en la cuál además existe cierta influencia de la laguna de Salinas ó Tianguisto.

La salinidad en general fué más alta en Chacahua (salinidad promedio 32.44%) que en Pastoría (salinidad promedio 31.17%), (Gráfica 3).

En Octubre, en la laguna de Chacahua se presentó un gradiente superficial que fué desde la barra semicerrada con 19% , continuó en dirección SO alcanzando 13% en la estación 2 y llegó finalmente al área de descarga del río San Francisco con 10.5% , y se debe a la fuerte entrada de agua dulce a la laguna la cual no fué contrarrestada por las aguas neríticas, ya que la barra estaba casi cerrada.

Con respecto a los valores de fondo se forman dos gradientes, uno parte de la estación 2 y el otro de una isohalina que abarca las estaciones 5 y 6, ambos con 30% y se dirigen hacia un mismo punto que es la estación 4 con 25% .

El máximo valor de salinidad superficial en Chacahua se presentó en la estación 8 y en el área de la barra semicerrada, con 19% en ambos sitios (Mapa 3), denotándose ampliamente la influencia dulceacuícola en esta época. En el área de la barra este valor un poco más alto que los demás se debió a que fué el sitio - más somero de Chacahua (1.34 m) y por tener una muy ligera influencia nerítica.

El valor más alto en fondo de Chacahua fué de 30% en el área de la desembocadura del río San Francisco y en la estación 2.

El valor superficial mínimo en Chacahua se presentó en la parte central del canal del Corral con 6% , siendo además éste el valor más bajo de todo el muestreo. En este mismo lugar se registró el valor de fondo más bajo de Chacahua con 22.5% . Este valor superficial tan bajo (6%), inclusive más bajo que el registrado en el área de la desembocadura del río San Francisco (10.5%), indica la muy posible existencia de escurrantias que no fueron detectadas y además se debió a que fué una zona profunda (3.19 m).

En la laguna de Pastoría se presentó un gradiente superficial desde la estación 20 con 30% hasta alcanzar 10% en el área de descarga del río Chacalapa. Las isohalinas del Mapa 3, permiten apreciar claramente la influencia de las aguas provenientes del río Chacalapa.

El máximo valor de salinidad superficial en Pastoría fué de 30% en la estación 20, el cual además fué el valor superficial más alto de ambas lagunas en Octubre.

El valor más alto en fondo fué de 32.5% en la boca de Pastoría indicando cierta penetración de aguas neríticas por el fondo.

La salinidad superficial más baja en Pastoría fué de 10% en el área de descarga del río Chacalapa como consecuencia del aporte de aguas dulces del río.

El valor mínimo en fondo de Pastoría fué de 13.5% en la estación 17.

Hubieron durante este mes grandes diferencias entre superficie y fondo en los valores de salinidad de las dos lagunas, siendo todos los valores superficiales mucho más bajos que los del fondo presentándose así el agua más dulce (salobre), menos densa proveniente de los ríos y de las lluvias, fluyendo en la superficie y el agua más salada y densa que penetra desde el océano fluye por el fondo (circulación estuarina. Postma, 1969).

Asimismo, los dos huracanes que se presentaron en el Océano Pacífico en este mes, afectaron indirectamente el área al hacer que las lluvias fueran más abundantes, presentándose así 20 días de lluvia continua sin que se conociesen las fechas en que ocurrieron (comunicación personal), y durante el muestreo hubieron leves lloviznas persistentes; a consecuencia de lo anterior se presentó una dilución general en las lagunas observándose además la alteración selectiva sobre las áreas de descarga de los ríos San Francisco y Chacalapa en donde se encontraron bajas salinidades.

En Diciembre en la laguna de Chacahua se presentó un gradiente superficial que partió del área N y NE del interior de la laguna con 34% , hasta alcanzar 32.5% en el área de la barra semicerrada, siendo este último el valor superficial más bajo de Chacahua en este mes (Mapa 4).

En los valores de fondo se observó una tendencia inversa a la de los valores superficiales, ya que se presentó un gradiente suave que partió desde el extremo SO de la laguna de Chacahua - con 33.5‰, alcanzando 32.5‰ en la estación 5.

El valor superficial máximo de la laguna de Chacahua fue de 34‰, localizándose en: la estación 5, la desembocadura del río San Francisco, la estación 8 y la parte central del canal del Corral (Mapa 4).

La salinidad máxima en fondo de Chacahua fué de 34.5‰ en el área de la desembocadura del río San Francisco.

El valor mínimo en fondo de Chacahua se localizó tanto en el área de la barra semicerrada, como en la estación 5, con 32.5‰.

En la laguna de Pastoría se presentó un gradiente superficial muy suave desde la estación 10 con 33.5‰, siendo éste el valor superficial más alto de Pastoría en este mes, y se dirigió hacia la parte más ancha de la laguna donde alcanzó 32‰.

La salinidad superficial más baja de Pastoría se encontró en el área de la desembocadura del río Chacalapa con 30.5‰, debida a la existencia de algunos pequeños aportes de agua dulce.

Se encontraron en fondo dos gradientes salinos, uno partió de la estación 19 con 33‰ y el otro partió de la estación 10 con 34‰, siendo éste último el máximo valor en fondo de esta laguna. Ambos gradientes llegaron a una isohalina de 31.5‰, la cual se detectó en el extremo SE de la Isla de la Piñuela.

En la estación 17 se encontró una salinidad de 31‰ en fondo, siendo éste el valor más bajo que se presentó en este nivel en la laguna de Pastoría.

En general los valores de salinidad en Chacahua fueron ligeramente más altos que los de la laguna de Pastoría.

En Febrero la barra de la laguna de Chacahua estaba cerrada completamente. Se observa uniformidad en los valores superficiales de salinidad en el canal que anteriormente conectaba libremente a esta laguna con el mar y parte del área 0 de la laguna con 40‰, por otro lado hacia el extremo donde se localiza la estación 5, se presentó una salinidad de 40.5‰.

En todo el canal de la barra de Chacahua fué uniforme la salinidad tanto en superficie y fondo con 40‰.

Partiendo de la isohalina superficial de 40‰ se presentó un gradiente suave que se dirigió hacia la zona más interna de la laguna de Chacahua hasta alcanzar 38‰ en la estación 8 y 37.5‰ en la parte central del canal del Corral (Mapa 5).

En las salinidades de fondo se observó un gradiente suave, el cual es notorio en forma de isohalinas concéntricas, partiendo desde 41.5‰ en la estación 4 y extendiéndose en dirección SO, alcanzando 40‰ en el extremo NO del canal de la barra, y en dirección NE hacia la parte más interna de la laguna alcanzando 38‰ a lo largo del canal del Corral hasta la estación 9.

El valor más alto en superficie fué de 40.5‰ y se registró

en una área pequeña situada en la estación 5 por ser un sitio -- más o menos somero (1.37 m).

El valor máximo en fondo fué de 41.5‰ y se localizó en la-- estación 4 en la laguna de Chacahua.

Las salinidades más bajas en superficie y fondo de Chacahua fueron de 37.5‰ y 38‰ respectivamente, la primera se registró -- únicamente en la estación 9 y la segunda se encontró en el canal del Corral (Estaciones 8 y 9), estos valores más bajos se debieron a que la estación 9 fué la segunda más profunda de Chacahua (3.62m) y la estación 8 fué profunda también (2.24 m).

En el Mapa 5, se aprecia claramente que el gradiente que se inició en la laguna de Chacahua, tanto en superficie y fondo, con tinúa hacia Pastoría, siendo 37‰ en ambos niveles en la estación 10, alcanzando finalmente en la estación 20, 32.5‰ y 34‰ en su-- perficie y fondo respectivamente.

Así, se observó que las salinidades mayores se presentaron-- en Chacahua y fueron decreciendo paulatinamente en el espacio -- hasta llegar a las salinidades menores, que se presentaron en -- Pastoría. La laguna de Chacahua en su mayor extensión fué hiper-- salina, como consecuencia del cierre de la barra, además esta al-- ta salinidad está asociada con poca precipitación y rápida eva-- poración por la escasa circulación de las aguas (Tait, 1968); --- mientras que Pastoría tuvo un ambiente nerítico, con salinidad-- promedio de 35.1‰ (Salinidad oceánica, rango 34-36‰ .Tait, op. -- cit.), ya que en esta época de secas no hubo ningún aporte impor-- tante de aguas dulces, aunque se presentaron algunas lloviznas.

La salinidad más alta en Pastoría fué de 37‰ tanto en su -- perficie y fondo en la estación 10, la cual fué la segunda esta-- ción más somera con 1.70 m. de profundidad.

La salinidad superficial más baja en Pastoría fué de 32.5‰-- en la estación 20, y se debió a que este sitio fué el más profun-- do de esta laguna (4.05m).

El valor mínimo en fondo se localizó en la estación 21 de -- Pastoría con 34‰, que es un valor característicamente oceánico.-- (Salinidad oceánica, rango 34-36‰ .Tait, op. cit.).

En Abril, los valores de salinidad confirieron a toda la -- laguna de Chacahua características de hipersalinidad, con una sa-- linidad promedio de 43.08‰ (Hipersalinidad: Más de 40‰ Hedgpe-- th, 1957), como consecuencia principal de la permanencia del cie-- rre de la barra y la evaporación (Chapman, 1969).

Se presentó un gradiente suave en los valores superficiales en Chacahua, que fué de 44.5‰ en el área extrema SO de la laguna-- y se extiende hacia el interior de la laguna alcanzando 41.5‰ en la estación 8 y posteriormente 40.5‰ en la parte central del ca-- nal del Corral, el cual además fué el valor mínimo superficial -- de Chacahua.

Se presentó un gradiente de fondo en Chacahua, también sua-- ve que partió desde el área de conexión con la laguna de Salinas con 45‰, que fué el valor máximo en fondo de esta laguna y con--

tinuó hacia el interior de la laguna, llegando a 41.5‰ en la estación 8; alcanzando finalmente 40,5‰ en la parte central del canal del Corral, el cual fué el valor mínimo de fondo en Chacahua.

El máximo valor superficial de Chacahua fué de 44.5‰, localizado en el área extrema SO de la laguna.

Los altos valores de superficie y fondo localizados en el área de la conexión de Chacahua con la laguna de Salinas (estación 3), se deben a la influencia que ejerce ésta última sobre Chacahua (Mapa 6).

Los gradientes de superficie y fondo anteriormente mencionados siguieron la misma tendencia, los valores altos se debieron a la influencia de la laguna de Salinas y los valores mínimos localizados en la parte central del canal del Corral, a que fué una estación profunda (3.80 m).

En la laguna de Pastoría se presentaron valores de salinidad muy inferiores a los de Chacahua, pero en general fueron mayores a 34‰, indicando así poca o nula existencia de aportes de agua dulce y una alta tasa de evaporación.

Se observó que el gradiente que se presentó en Chacahua en superficie y fondo en la misma dirección, hacia el interior de la laguna y luego pasando por el canal del Corral continuó en Pastoría desde la estación 10 con 38.5‰ y 39‰ en superficie y fondo respectivamente y se dirigió hacia el extremo SE de la laguna de Pastoría, alcanzando en la estación 20, 33.5‰ y 34‰ en superficie y fondo respectivamente (Mapa 6).

Las máximas salinidades en Pastoría fueron localizadas en la estación 10 con 38.5‰ y 39‰ en superficie y fondo respectivamente, debido a que fué la estación más somera de esta laguna (1.26 m).

El valor de salinidad superficial más bajo de Pastoría fué de 33.5‰ en la estación 20.

El valor mínimo de salinidad en fondo de Pastoría fué de 34‰ en todo el canal que conecta a esta laguna con el océano.

La circulación de aguas pareció provenir de la laguna de Chacahua hacia Pastoría como parecen indicar las corrientes superficiales, ya que en la estación 8 la corriente fué de NO a SE, en la estación 9 de O a E y en la estación 10 de SO a NE, dirigiéndose las aguas con cierta fuerza hacia la laguna de Pastoría, de aquí la explicación del gradiente continuo de una a otra laguna.

En Julio, Chacahua fué hipersalina con salinidad promedio de 41.69‰ (Hipersalinidad más de 40‰ Hedgpeth, *op.cit.*) como consecuencia de la permanencia del cierre de la barra.

Se presentó un gradiente superficial suave en Chacahua desde la zona de la barra y del resto del canal con 43.5‰ continuando en dirección N hasta la estación 5 con 42.5‰, por otro lado continuó en dirección E alcanzando 36.5‰ en la estación 8 y 35.5‰ en la parte central del canal del Corral (estación 9).

Se presentó un gradiente suave en fondo en Chacahua que -
partió de la estación 2 con 44‰ y se dirigió hacia el interior-
de la laguna hasta alcanzar 41.5‰ en la estación 7.

Las salinidades superficiales mayores en Chacahua se pre-
sentaron en en canal de la barra y en la estación 6 con 43.5‰ -
(Mapa 7).

La salinidad más alta de Chacahua en fondo se registró en-
la estación 2 con 44‰.

El valor mínimo de salinidad en Chacahua fué de 35.5‰ tan-
to para superficie como para fondo en la estación 9, situada en-
la parte central del canal del Corral, este valor se debió a -
que esta estación fué la más profunda de Chacahua (4.00 m)..

En contraste con la laguna de Chacahua, las salinidades de
la laguna de Pastoría correspondieron a un ambiente nerítico --
con un promedio de 34.16‰ (Salinidad oceánica rango 34-36‰ --
Tait, op. cit.).

El gradiente de Chacahua en los valores superficiales y de
fondo se prolonga hacia la laguna de Pastoría, el superficial -
va desde la estación 10 con 35‰ (el cual fué el máximo valor -
superficial en Pastoría) hacia la parte más ancha de la laguna, -
hasta una área pequeña localizada al NO de la Isla del Venado -
con 33.5‰, siendo éste el valor superficial más bajo de Pasto--
ría (Mapa 7). El gradiente de fondo que se daba en Chacahua --
continúa en Pastoría en las estaciones 10 y 11 con 35‰ (siendo-
éste el valor más alto de fondo en Pastoría) hasta alcanzar en-
la parte NO de la Isla del Venado 33.5‰, la cual fué la salini-
dad más baja en fondo de esta laguna.

El canal que conecta a la laguna de Pastoría con el ocea--
no tuvo una salinidad uniforme con 34‰ en ambos niveles, debida
a la penetración de aguas neríticas a la laguna en dirección --
NO.

En las gráficas 2 y 3 se observa la diferencia existente -
entre las salinidades bastante altas de Chacahua y las menores-
de Pastoría.

Se hicieron análisis de varianza con niveles de confianza-
de 95% y 99% , encontrándose unicamente en el mes de octubre -
diferencias significativas entre los valores de superficie y -
fondo, tanto en Chacahua como en Pastoría.

La variación estacional de la salinidad en Chacahua fué de
la manera siguiente: en Agosto (Verano) el valor promedio fué-
de 32.44‰; en Octubre (Otoño), los grandes aportes de agua dulce-
hicieron disminuir en gran medida la salinidad, teniendo un va-
lor promedio de 19.85‰ , en Diciembre (finales de Otoño), la --
salinidad aumentó a 33.50‰; en Febrero (Invierno), la barra se-
había cerrado, incrementándose la salinidad a 39.47‰ ; para Abril
(Primavera), como consecuencia del cierre de la barra, la época-
de secas y por la pérdida de agua por evaporación, la laguna se-
volvió hipersalina con 43.08‰ ; en Julio (Verano) como se ob---

serva no hubieron aportes de agua dulce y la barra continuó cerrada, conservando la laguna su hipersalinidad con un valor promedio de 41.69% (Gráfica 3).

En la laguna de Pastoría el comportamiento fué muy diferente, ya que a lo largo de los muestreos, su conexión con el mar fué permanente; solamente en Octubre su salinidad disminuyó bastante debido a los grandes aportes de agua dulce con un valor promedio de 19.75%, siendo inclusive menor su salinidad a la de Chacahua; se observaron en Pastoría salinidades similares en las demás épocas con pequeños incrementos de salinidad, alcanzando los máximos valores promedio en Febrero y Abril, así en Agosto fué de 31.17%, Diciembre con 32.27%, Febrero con 35.10%, Abril con 35.93% y Julio con 34.16%, teniendo en éstas tres últimas épocas, salinidades promedio similares a las oceánicas (Salinidad oceánica rango 34-36% Tait, *op. cit.*). De aquí que la laguna de Chacahua todo el tiempo fué más salina que la laguna de Pastoría. Las fluctuaciones en la salinidad fueron grandes en ambas lagunas, principalmente en Chacahua con una variación de 23.23% entre la época de menor y mayor salinidad promedio en el año de muestreo; mientras que en Pastoría la variación fué de 16.18%.

Las salinidades del sistema lagunar Chacahua y Pastoría no son tan extremas como las registradas por Yáñez Arancibia (1978) para el Sistema Lagunar de Guerrero, como: Salinas de Apozahuaco, Salinas del Cuajo, Chautengo, Tecomate, Nuxco y Potosí, que en un ciclo anual van desde 2 a 125%; o como Tres Palos, Coyuca y Mitla que se conservan prácticamente dulceacuícolas con salinidades de 0 a 4 %.

Las amplias fluctuaciones encontradas son típicas de las condiciones menos estables de las aguas costeras (Tait, *op. cit.*). El comportamiento de las lagunas concuerda con Chapman (*op. cit.*), que menciona que las lagunas costeras pueden variar desde ligeramente salobres en épocas de fuerte descarga de agua dulce a hipersalinas durante la época de secas.

b).- Temperatura

En Agosto se presentó en la laguna de Chacahua un gradiente superficial que partió de la estación 7 con 32.7°C alcanzando 30.3°C en la estación 2, la cual fué la temperatura superficial más baja de Chacahua. Este gradiente está relacionado con la hora del día en que se muestreó y el consiguiente calentamiento de las aguas (Estación 2, 12:25 hs. a estación 7, 15:16 hs.). La radiación solar directa que alcanza el agua superficial varía con la hora del día, estación y latitud (Wetzel, 1975). El contenido de calor de las aguas estuarinas proviene principalmente de la radiación solar (Reid y Wood, 1976).

La estación 2 tuvo la temperatura más baja debido a que fué la más profunda de Chacahua e inclusive de ambas lagunas (7.20--m).

El gradiente en fondo partió de la estación 8 con 33.1°C y llegó al área de conexión con la laguna de Salinas con 29.9°C, -- este gradiente también estuvo relacionado con la hora del día en que se muestreó y el consiguiente calentamiento de las aguas --- (Estación 3, 13:10 hs. a estación 8, 15:54 hs).

Los valores más altos de Chacahua se localizaron en la parte central del canal del Corral con 33.7°C y 33.1°C para superficie y fondo respectivamente, los cuales es posible que se deban a que es una zona muy protegida no expuesta al viento (Mapa 8); ya que la energía que distribuye el calor según Wetzels (op.cit.) proviene casi totalmente de la energía del viento.

La temperatura de fondo más baja, se encontró en el área en que la laguna de Salinas se conecta con la laguna de Chacahua -- con 29.9°C, siendo ésta una zona somera (1.24 m), sin embargo -- debe existir penetración por el fondo de aguas frías provenientes de la laguna de Salinas.

En la laguna de Pastoría, se presentaron dos gradientes superficiales, uno partió desde el extremo SE de las Isla de las -- Culebras con 32.9°C y otro partió del área de la desembocadura -- del río Chacalapa con 33.4°C, ambos llegaron a una pequeña área -- situada al NO de "El Zapotalito" con 31.2°C.

La temperatura superficial más alta de Pastoría se detectó -- en el área de la desembocadura del río Chacalapa con 33.4°C, y se debió a que esta estación fué la más somera de la laguna de Pastoría (1.60 m) cuya baja profundidad es consecuencia de los --- aportes de sedimentos, lodo o fango suave acarreado por el río, -- existiendo por lo tanto un mayor calentamiento de las aguas (Mapa 8); ya que de acuerdo a Wetzels (op.cit.) en aguas someras los sedimentos pueden absorber cantidades significativas de radiación solar y este calor es transferido en parte al agua.

La temperatura de fondo más alta de Pastoría se localizó en una pequeña área situada al NO de la Isla del Venado con 39.8°C, siendo además la temperatura más alta registrada en todo el muestreo.

Los valores más bajos en Pastoría se localizaron en una pequeña área situada al NO del "Zapotalito" con 31.2°C y 31.1°C para superficie y fondo respectivamente, estas temperaturas se debieron a que es una zona algo profunda (3.50 m) y expuesta al -- viento.

En Octubre, en la laguna de Chacahua se presentó un gra---- diente tanto en superficie como en fondo desde la estación 8 con 33.5°C y 32.5°C respectivamente y se dirigió hacia el SO hasta -- alcanzar 29.5°C y 30°C en superficie y fondo respectivamente en la estación 2; el incremento paulatino de la temperatura se debió a la hora del día en que se muestreó y al consiguiente calentamiento de las aguas (Estación 2; 10:53 hs. a estación 8, -- 12:29 hs.).

La temperatura superficial más alta de la laguna de Chacahua, se encontró en la estación 8 con 33.5°C y las temperaturas de --

fondo más altas se localizaron en el canal del Corral desde la estación 8 hasta la estación 9 con 32.5°C, y se debieron a que el canal del Corral es un sitio muy protegido del viento, además en la estación 9 se presentó la temperatura ambiente más alta de todo el muestreo (37°C).

El valor superficial mínimo se encontró en la estación 2 -- con 29.5°C, la topografía nos explica esto, ya que esta estación -- fué la más profunda de ambas lagunas con 6.95 m, de ahí el menor calentamiento de las aguas.

Los valores de fondo más bajos, se encontraron a lo largo -- del canal que conecta a Chacahua con el océano con 30°C, estas -- temperaturas se deben posiblemente al contacto con aguas neríti-- cas más frías (la barra estaba semicerrada).

En la laguna de Pastoría la temperatura superficial más alta fué de 32°C registrándose en varios sitios, los cuales fueron: la estación 10, el área localizada hacia el SE de la Isla de Tía Chinta, el área de la desembocadura del río Chacalapa y por último el extremo NO de la Isla del Venado. Estos altos valores se -- debieron a que algunas zonas fueron someras, como la estación 10 (1.95 m), estación 16 (1.47m); además la estación 10 es un sitio -- no expuesto a los vientos y en el extremo NO de la Isla del Vena -- do se debió posiblemente a la hora en que se muestreó (14:15 hs.)

El valor máximo en fondo, se encontró en la zona NE de la -- laguna de Pastoría, que abarcó la estación 16 y 17 con 32°C, am -- bas estaciones fueron muy someras con 1.47 m y 1.20 m respecti -- vamente de aquí el mayor calentamiento de las aguas.

La temperatura superficial mínima de Pastoría fué de 30°C -- y se encontró en la estación 20 (Mapa 9), debido a que fué la -- más profunda de esta laguna con 3.52 m.

El valor de fondo más bajo fué de 30°C y se encontró en dos zonas, las cuales fueron: la estación 12 y todo el canal que conecta a la laguna de Pastoría con el mar. La temperatura baja de la estación 12 se debió a que se muestreó muy tarde (18:14hs.) -- y a que es un lugar profundo: 3.12 m. Las temperaturas bajas de -- fondo en el canal que conecta a la laguna de Pastoría con el mar se debieron a que por un lado la estación 20 fué la más profunda de esta laguna (3.52 m) y por otro hubieron en el canal fuertes corrientes de SE a NO que penetraron a éste provenientes del mar.

En Diciembre, se observa en la laguna de Chacahua un gra -- diente superficial suave, que fué desde la zona de la barra se -- micerrada con 29°C, y se extiende hacia el interior de la lagu -- na alcanzando 28°C en el área de conexión con la laguna de Salinas, este gradiente superficial está relacionado con la hora del día en que se muestreó y el consiguiente calentamiento de las -- aguas (Estación 1, 9:54 hs. a estación 3, 12:11 hs.).

La temperatura superficial más alta en la laguna de Chaca --

hua, fué de 29°C y se localizó en la barra semicerrada y en --- las zonas extremas del NE de Chacahua. La temperatura más alta --- en la barra semicerrada se debió a que ésta fué la zona más some--- ra de las dos lagunas (1.25 m) , en cuanto a las zonas extremas del NE, éstas también fueron someras, estación 5 (1.50 m) y la --- estación 7 (1.75 m).

La máxima temperatura de fondo con 29°C, se localizó en la--- zona extrema NE de Chacahua, que llega hasta la entrada del ca--- nal del Corral (Estación 8).

Las temperaturas mínimas, se encontraron en el área en que--- se conecta la laguna de Chacahua con la laguna de Salinas con --- 28°C y 27°C en superficie y fondo respectivamente, estos valóres--- se debieron tal vez a vientos más o menos fuertes, presentes en--- esta área algo expuesta y por corrientes en dirección O a E de -- aguas posiblemente más frías provenientes de la laguna de Salinas (Mapa 10).

En la laguna de Pastoría se observó un gradiente superficial suave que partió desde la boca con 29°C y se dirigió hacia el interior de la laguna en dirección O, alcanzando 27°C en el área que abarca las estaciones 11 y 12. Este gradiente está relacionado con la hora del día en que se muestreó, el consiguiente calentamiento de las aguas y el aumento de la temperatura ambiente también -- en la misma dirección de la hora del muestreo (Estación 11, 6:15, 24°C a estación 21, 11:18, 29.5 ° C).

La temperatura superficial máxima fué de 29°C y abarcó una--- gran zona desde la estación 21 y llegó al interior de la laguna--- hasta la estación 17.

La máxima temperatura en fondo de 29°C se localizó en las--- estaciones 17 a la 20.

Se encontró un gradiente suave en los valores de fondo que--- fué desde el extremo E de la laguna de Pastoría con 29°C y llegó--- a la estación 11 con 27°C, también este gradiente está relaciona--- do con la hora del día en que se muestreó y al consiguiente calen--- tamiento de las aguas debido al incremento de la temperatura am--- biente, (Estación 11, 6:26 hs, 24°C a estación 19 10:25 hs, 31°C).

Las temperaturas mínimas de la laguna de Pastoría se locali--- zaron en el extremo O de la laguna, en un área situada cerca de la Isla de Tía Chinta (estación 11) con 27°C tanto en superfi --- cie como en fondo, se debió a que esta área se muestreó a las --- 6:15hs, cuando aún no amanecía y la temperatura ambiente era algo--- baja (24°C), siendo además la profundidad de 2 m.

En Febrero la temperatura superficial máxima en la laguna--- de Chacahua fué de 28°C y se encontró desde la barra de Chaca--- hua, a lo largo de este canal y luego en dirección NO hasta el -- área en que esta laguna se conecta con la laguna de Salinas, ésta se debió a que la estación 1 y la 3 fueron muy someras -----

con 1.10 m y 1.16m respectivamente, aunque la estación 2 fué --- muy profunda (6.90 m), y a la hora en que se muestreó esta zona se registró la máxima temperatura ambiental de todo el muestreo con 28°C (Estación 1, 10:45 hs.-estación 2, 11:40 hs.-estación 3 12:23 hs.).

El máximo valor en fondo fué de 27.5°C, y se encontró en la estación 5, en el área de la barra, y en el canal del Corral --- desde la estación 8 a la 9. Esto se debió a que la estación 5 es muy somera (1.37 m) al igual que el área de la barra, y el canal es una zona que no está expuesta a los vientos.

La temperatura mínima superficial se encontró en un área -- situada en el SE de la laguna de Chacahua con 27°C, ésta se debió a que la temperatura ambiente había descendido a 26.5°C y -- había una ligera llovizna.

El valor de fondo más bajo fué 26°C, encontrándose en la -- estación 2, porque ésta fué la estación más profunda de las dos lagunas (6.90 m) de ahí que la topografía nos da la explicación.

Se presentó un gradiente superficial suave que partió con -- 28°C desde el canal de la barra de Chacahua y en el área en que se conecta la laguna de Chacahua con la laguna de Salinas hasta llegar a 26.5°C en la estación 7 (Mapa 11). Este descenso de la temperatura del agua hacia el interior de la laguna se debió a -- que hubo un descenso de la temperatura ambiente en esa misma dirección (Estación 1, 28.5°C a estación 7, 26.5°C).

El gradiente suave en el fondo es contrario al superficial -- partiendo de las estaciones 5 y 8 con 27.5°C, y llegando finalmente a la estación 2 con 26°C. La explicación de este gradiente, es la topografía de la laguna ya que la estación 5 fué somera -- (1.37 m), mientras que la estación 2 fué la más profunda con -- 6.90 m.

En la laguna de Pastoría se observa una gran uniformidad de la temperatura superficial en una gran área con 26°C, excepto en el área de la desembocadura del río Chacalapa con 24.5°C que además fué la temperatura superficial más baja, la cuál se debió al posible contacto con aguas más frías, ya que existió una corriente superficial más o menos fuerte de NE a SO y lluvia constante con una temperatura ambiente baja (23.5°C).

La temperatura superficial más alta registrada en Pastoría se localizó desde la boca de esta laguna hasta la estación 20, 18 y 17 con 26.5°C.

Con respecto a los valores de fondo también se observa una gran área que comprende de la estación 11 a la 14 con temperatura uniforme de 26°C coincidente con la superficial; esta uniformidad en superficie y fondo, indica una posible escasa dinámica en el cuerpo de agua en esta área.

El mayor valor en fondo fué de 26.5°C y se localizó desde --

la boca de Pastoría hasta el área más ancha de esta laguna.

La temperatura más baja en fondo se localizó también en el área de la desembocadura del río Chacalapa con 25°C, debida al posible contacto con aguas más frías, además a que la temperatura ambiente fué baja (23.5°C) y estaba lloviendo al momento del muestreo.

En Abril se presentó una uniformidad casi completa en la temperatura superficial con 30°C en todo el cuerpo principal de la laguna y en el área de la barra, siendo ésta además la temperatura superficial más baja de esta laguna. Esta uniformidad se debió a la poca dinámica existente en la laguna y a que toda esta zona fué muy somera con profundidad mínima de 98 cm y máxima de 1.72 m.

Las excepciones fueron las estaciones 2 y 8, ambas con 31°C y la parte media del canal del Corral con 31.5°C, siendo esta última la temperatura superficial más alta de Chacahua. Estas excepciones se deben a que no son zonas expuestas y a que las temperaturas ambientes en el canal del Corral fueron las más altas de Chacahua con 32.5°C en la estación 9 y 33.5°C en la estación 8, siendo ésta última inclusive la temperatura ambiente más alta registrada en ambas lagunas, de aquí el calentamiento mayor de las aguas en esta zona.

En cuanto a las temperaturas de fondo, en Chacahua se observa también una uniformidad casi completa en el cuerpo principal de la laguna con 30°C siendo además la temperatura más alta de Chacahua, este valor alto en esta zona se debió a lo somero de la misma (Profundidad mínima 1.27 m a máxima 1.60 m).

La temperatura más baja de fondo en la laguna de Chacahua, se encontró en todo el canal de la barra de Chacahua y la parte central del canal del Corral (estación 9) con 29.5°C, se debió a que las estaciones 2 y 9 fueron las más profundas con 6.0 y 3.80 m respectivamente.

En la laguna de Pastoría se detectó un gradiente superficial desde la estación 10 con 31°C, siendo éste el máximo valor superficial de la laguna pasando por una zona extensa con 30°C, hasta alcanzar 28°C en la boca, siendo este último el valor superficial mínimo de la laguna (Mapa 12). Este gradiente está relacionado con la hora del día en que se muestreó y el consiguiente calentamiento de las aguas (Estación 21, 8:44 hs., 28°C ambiente a estación 10, 15:22 hs., 30°C ambiente).

El máximo valor superficial de la estación 10 se debió a que es una zona somera (1.26 m) y protegida.

El valor superficial mínimo en la boca de Pastoría (28°C) se debió a que ésta fué la estación más profunda de esta laguna (4.70 m) y se muestreó a las 8:44 hs. registrándose por esto la temperatura ambiente más baja de ambas lagunas (28°C).

Se observó un gradiente de los valores de fondo que partió desde la estación 10 con 30°C, pasando una zona extensa con -- 29.75°C, hasta alcanzar 27.5°C en la boca de Pastoría, siendo -- éste último el valor mínimo de fondo en la laguna, que se debió a la gran profundidad de esta estación (4.70 m) y a la temperatura ambiente más baja registrada en ambas lagunas (28°C) relacionada con la hora temprana en que se muestreó.

El gradiente de fondo al igual que el de superficie está -- relacionado con la hora del día en que se muestreó y el consi-- guiente calentamiento de las aguas (Estación 21, 9:00 hs., 28°C temperatura ambiente a estación 10, 15:27 hs., 30°C temperatura ambiente).

El máximo valor de fondo en Pastoría fué de 30°C y se en-- contró en la estación 10, en el área de la desembocadura del -- río Chacalapa y al SE de la Isla de las Culebras, en los dos -- primeros sitios se debió a que son someros (Estación 10, 1.26 m y estación 16, 1.60 m).

En Julio se presentaron dos gradientes superficiales sua-- ves en la laguna de Chacahua, que partieron desde un mismo si-- tío, la estación 4 con 33°C, que por un lado se dirigió hacia-- el canal de la barra de Chacahua hasta alcanzar 31.5°C en el -- área de la barra, y por otro lado se dirigió hacia la parte más interna de la laguna, alcanzando finalmente 31°C en la parte -- central del canal del corral (Mapa 13).

El valor máximo tanto en superficie y fondo fué 33°C en la estación 4, el cual se debió posiblemente a que en esta esta-- ción se registró la temperatura ambiente más alta de esta lagu-- na (33.5°C) aunque es una zona profunda (2.20 m).

El valor superficial mínimo fué de 31°C localizado en la-- parte central del canal del Corral, el cual se debió a que esta estación fué una de las más profundas con 4 m.

En cuanto a las temperaturas de fondo se observaron dos--- gradientes suaves, iniciándose ambos desde la estación 4 con 33° C que por un lado llegó a lo largo del canal de la barra de --- Chacahua donde alcanzó 31.5°C y por otro lado se dirigió hacia-- la parte interna de la laguna alcanzando 31.5°C en la estación-- 7 y en la parte central del canal del Corral.

El valor mínimo en fondo fué 31.5°C y se localizó en todo-- el canal de la barra, en la estación 7 y en la parte central -- del canal del Corral, en ésta última se debió a su profundidad-- (4m).

En la laguna de Pastoría el valor superficial más alto --- fué 32°C en una isoterma que cruza la parte más ancha de Pasto-- ría, desde el área de la desembocadura del río Chacalapa -- que -- fué el sitio más somero de la laguna (1.90 m) -- hasta la Isla -- del Venado.

La temperatura de fondo más alta de Pastoría fué 32°C en el área de la desembocadura del río Chacalapa y en una isoterma que pasa entre la Isla de la Piñuela y la Isla de las Culebras. En el primer sitio se debió a que fué la estación más somera (1.90 m) de esta laguna.

El valor superficial más bajo fué 30°C y se le localizó en la estación 12, al SE de la Isla de las Culebras y en la boca de Pastoría; la temperatura baja en la estación 12 se debió a que fué un sitio profundo (3.50 m), en los otros sitios, no parece existir relación con otro factor.

La temperatura de fondo mínima fué 30°C y se encontró en la boca de Pastoría.

Los valores mínimos en superficie y fondo en la boca de Pastoría se debieron a que se presentó en este sitio la temperatura ambiente más baja de las dos lagunas con 29°C, el viento era muy fuerte, habiendo un empuje fuerte de las aguas neríticas hacia el interior de la laguna.

La variación estacional de la temperatura en la laguna de Chacahua fué la siguiente: los mayores valores promedio se encontraron en (Verano) Agosto con 31.80°C y Julio con 31.97°C; en Octubre (Otoño) la temperatura descendió a 31.19°C y para Diciembre (Finales de Otoño) descendió aún más a 28.50°C; en Febrero (Invierno) se presentó la temperatura más baja del ciclo anual con 27.30°C; la temperatura de Abril (Primavera) con 30.09°C fué inferior a la de Octubre (Gráfica 3).

Así durante el ciclo anual la mayor temperatura se presentó en Verano y la menor en Invierno, siendo la diferencia entre esas dos épocas de 4.67°C.

En Pastoría, se observó una situación parecida a la de la laguna de Chacahua. Los mayores valores promedio se encontraron en (Verano) Agosto con 32.58°C y Julio con 31.10°C; en Octubre (Otoño) la temperatura descendió a 31.04°C, para Diciembre (Finales de Otoño) descendió aún más a 28.25°C; en Febrero (Invierno) se presentó la temperatura más baja con 26.08°C; en Abril (Primavera) ascendió la temperatura a 29.52°C siendo menor que la de Octubre (Gráfica 3). La diferencia entre la mayor temperatura de Verano y la menor de Invierno fué de 6.50°C. Los huracanes al afectar indirectamente el área con la presencia de lluvias abundantes y mayor descarga de los ríos influyeron en el descenso de temperatura del mes de Octubre, también en Febrero durante el mes trece llovió aunque con poca intensidad.

Las temperaturas promedio fueron mayores en Chacahua que en Pastoría desde Octubre hasta Abril; en Agosto la temperatura fué mayor en Pastoría, pero en Julio nuevamente Chacahua tuvo mayor temperatura.

En la Gráfica 3 se observan las épocas definidas del ciclo de descenso gradual de la temperatura, que fué en la siguiente dirección: Verano, Otoño, Invierno y nuevamente comienza el ascen-

so de la temperatura en Primavera y Verano. Como se aprecia, aunque una localidad esté en zona tropical, la variación térmica--- anual del agua es de cierta importancia y las variaciones de --- temperatura en las lagunas costeras no son sólo de tipo estacional, sino verticales, horizontales e incluso diarias (Sevilla, 1977).

c).- Oxígeno

En Agosto, la distribución del oxígeno no presenta un pa--- trón definido en la laguna de Chacahua (Gráfica 1),

El valor superficial más alto fué 5.87 ml/l en la estación- 2 y coincidió con la temperatura superficial más baja de esta -- laguna (30.3°C), reafirmando el comportamiento inverso que tie-- ne el oxígeno con respecto a la temperatura (Reid y Wood, op.cit.),

El valor más alto en fondo fué 6 ml/l localizado en el área de la desembocadura del río San Francisco, debido al contacto con las aguas del río más frías y por lo tanto más oxigenadas,

El valor superficial mínimo se encontró en el área en que-- la laguna de Salinas se conecta con la laguna de Chacahua con -- 3.15 ml/l, por ser éste un sitio somero (1.24 m),

El valor mínimo en fondo fué 2.58 ml/l, encontrándose en la estación 5 y en la parte central del canal del Corral (estación- 9), en cuanto a ésta última estación coincidió ese valor bajo -- con el valor más alto en temperatura de fondo (33.1°C),

En la laguna de Pastoría se observa una distribución dife-- rencial, observándose que los valores más altos se encuentran en la parte más interna de la laguna y disminuyen hacia la boca- de Pastoría.

Las concentraciones más altas de oxígeno registradas tanto- en superficie y fondo fueron 8.46 y 7.51 ml/l respectivamente, -- localizadas en la estación 11 (Gráfica 1), las cuales además fue- ron las concentraciones más altas de todo el muestreo, las tem-- peraturas en superficie y fondo fueron de las más bajas, 31.9 y- 31.4°C respectivamente y seguramente existía una gran actividad- fotosintética en esta estación. De acuerdo a Tait (op.cit.) una fo- tosíntesis rápida puede producir sobresaturación de oxígeno disuel- to. El valor superficial mínimo en Pastoría fué 3.34 ml/l en la estación 10.

El valor mínimo de fondo en Pastoría fué 3.78ml/l en la es- tación 18, coincidiendo con el valor de temperatura de fondo más alta registrada en todo el muestreo con 39.8°C que va de acuerdo al comportamiento inverso del oxígeno con respecto a la tempera- tura.

La laguna de Pastoría tuvo valores de oxígeno mayores que- los de la laguna de Chacahua en este mes.

En Octubre, en la laguna de Chacahua desde la estación 2 a

la 7 los valores superficiales fueron mayores a los de fondo debido a que son zonas expuestas a los vientos y conforme a Tait-- (op. cit), los valores altos ocurren en la superficie donde el oxígeno disuelto tiende a equilibrarse con el oxígeno atmosférico

El valor máximo superficial de Chacahua fué 5.27 ml/l en la estación 2 y coincidió con la temperatura superficial más baja-- (29.5°C) en Chacahua, lo cual concuerda con el comportamiento-- inverso del oxígeno con respecto a la temperatura.

La mayor concentración de oxígeno en fondo fué 4.87 ml/l en la zona de la barra semicerrada y coincidió con la temperatura-- de fondo más baja (30°C) en esta laguna.

Los valores mínimos en superficie y fondo fueron 0.405 y -- 0.27 ml/l respectivamente en la parte central del canal del Co-- rral, estos valores tan bajos coincidieron con la temperatura de fondo más alta de Chacahua (32.5°C) en esta estación. La casi ausencia de oxígeno, se debió a la utilización de éste para la oxidación de la gran cantidad de materia orgánica que se encuentra-- en ese sitio rodeado de mangle, el cual proporciona muchos desee-- chos orgánicos al agua, por esta razón las aguas tenían un color café obscuro, siendo muy turbias (Profundidad 3.19 m y transparen-- cia 73 cm) lo cual limita la actividad fotosintética; ya que como menciona Postma (op.cit.) la alta turbidez restringe la fotosín-- tesis a las capas superficiales, algunas veces a unos pocos centí-- metros.

En Pastoría los valores máximos en superficie y fondo fue-- ron 4.70 y 4,57 ml/l respectivamente, en la estación 17.

El valor mínimo superficial fué 1.20 ml/l en la estación 10-- coincidiendo en que éste fué uno de los sitios en que se encontró la temperatura superficial más alta (32°C) de Pastoría (Gráfica 1).

Hubo ausencia de oxígeno en el fondo desde la estación 10 a-- la 14 de Pastoría en este mes, esta condición de anoxia es debida a la respiración nocturna del fitoplancton y a la utilización del oxígeno para la oxidación de la gran cantidad de materia orgánica proporcionada principalmente por el mangle y el guano de las aves, éste último especialmente en la estación 14. La descomposición -- orgánica a su vez produce ácido tánico y otros ácidos orgánicos-- que le dan un color café al agua, como el que se observó en estos sitios, limitando este fenómeno la profundidad de la actividad -- fotosintética (Emery y Stevenson,1957), además no se observó nin-- guna corriente superficial en estas estaciones.

En Diciembre no se observa ningún patrón definido en la dis-- tribución del oxígeno en la laguna de Chacahua y Pastoría.

El máximo valor superficial en Chacahua fué 5.30 ml/l, en el área de la desembocadura del río San Francisco, debiéndose al con-- tacto con las aguas más frías del río, siendo por lo tanto más -- oxigenadas, además coincidió con vientos fuertes de O a E regis-- trados en este sitio. Los procesos de areación dan lugar a con---

centraciones altas de oxígeno disuelto (Tait, op. cit.).

El valor máximo en fondo fué de 4.89 ml/l en la estación 5.

El valor mínimo superficial fué 2.68 ml/l en la estación 8, coincidiendo con la temperatura superficial más alta (29°C) localizada también en otros sitios como las estaciones 5, 7 y 1.

En Pastoría, el valor máximo superficial de oxígeno fué --- 6.29 ml/l en la estación 19, coincidió con la temperatura superficial máxima de 29°C localizada también en otros sitios, sin -- embargo la temperatura no es tan alta, por otro lado la transparencia era muy grande (Profundidad 2.70 m y transparencia 2.05m), por lo cual la actividad fotosintética fué alta.

El máximo valor en fondo en Pastoría fue 5.56 ml/l en la estación 14.

El valor mínimo superficial fué 1.69 ml/l en la estación-- 10, debido a la utilización del oxígeno para la descomposición-- de la materia orgánica abundante en este sitio (Gráfica 1).

El valor mínimo en fondo fué 0.53 ml/l en la estación 12,-- se debió también a lo expuesto anteriormente, aunado a la posi-- ble gran actividad respiratoria nocturna de las algas; de acuerdo a Yáñez Arancibia (1978) los principales causantes de mante-- ner bajas concentraciones de oxígeno, son la respiración noctur-- na y las condiciones creadas por la materia orgánica muerta.

En Febrero, las concentraciones más altas de oxígeno en superficie y fondo fueron 6.47 y 5.53 ml/l respectivamente, en la estación 5, aunque la temperatura registrada en fondo (27.5°C) - fué la máxima que se registró en la laguna (en ésta y otras es-- taciones), en realidad es baja comparándola con otras épocas, de-- ahí que el comportamiento inverso del oxígeno, con respecto a la temperatura seguramente se presentó.

El valor mínimo superficial en Chacahua fué 1.96 ml/l en la estación 9 y el valor mínimo en fondo fué 0.55 ml/l en la esta-- ción 2; en ambos sitios la transparencia fué muy baja, así en la estación 9 fué (Profundidad 3.62 m y transparencia 51.5 cm) y la estación 2 fué la más profunda de ambas lagunas con 6.90 m y una transparencia de 51 cm, estas bajas transparencias limitaron la actividad fotosintética, además en ambos sitios existe gran apor-- te de desechos orgánicos provenientes principalmente del mangle cuya descomposición ocasiona el gasto excesivo del oxígeno.

En la laguna de Pastoría, el máximo valor superficial fué - 5.71 ml/l en la estación 15.

El máximo valor en fondo fué 5.20 ml/l, en el área de la -- desembocadura del río Chacalapa y coincidió con la temperatura - más baja en fondo (25°C) de Pastoría; lo cual concuerda con el - comportamiento inverso del oxígeno con respecto a la temperatura.

Los valores mínimos de oxígeno en superficie y fondo fueron 2,10 y 0,99 ml/l respectivamente en la estación 10, que se debieron a las mismas causas mencionadas anteriormente para los valores mínimos en Chacahua (Gráfica 1).

En Abril se observa una distribución diferencial del oxígeno superficial en la laguna de Chacahua, así inicialmente en la barra es alto; hacia dentro del canal de la barra el oxígeno disminuye y luego se observa una tendencia a incrementarse hacia la parte más interna de la laguna (Gráfica 1).

Se observa que en general los valores de fondo fueron menores a los superficiales.

El máximo valor superficial fué 5.88 ml/l, en la parte central del canal del Corral coincidiendo con la temperatura superficial más alta con 31.5°C, por lo cual éste valor alto de oxígeno en temperatura alta se debe seguramente a la gran actividad fotosintética de las algas, cuando menos superficial, ya que en esta misma estación el oxígeno estuvo ausente en el fondo coincidiendo incongruentemente con la temperatura más baja de Chacahua con 29.5°C - aunque realmente no es tan baja -, por un lado hubo baja transparencia (Profundidad 3.80 m y transparencia 50 cm) limitando la actividad fotosintética al nivel superior, y hubo gran cantidad de materia orgánica localizada en este sitio, la cual al oxidarse utiliza gran cantidad de oxígeno hasta llegar a la anoxia (Barnes, 1980).

El valor más alto en fondo fué 4.13 ml/l en la estación 7, coincidiendo con alta temperatura en fondo (30°C), por lo cual este valor de oxígeno en temperatura alta se debe posiblemente a una gran actividad fotosintética.

El valor superficial menor fué 0.74 ml/l en la estación 2, debido a la utilización del oxígeno para la descomposición de la materia orgánica proveniente principalmente del mangle. En ambientes estuarinos tropicales y subtropicales parece ser que los manglares son el principal aporte como fuente de detritus (Yáñez Arancibia, 1978).

En la laguna de Pastoría las concentraciones más altas de oxígeno en superficie y fondo fueron 6.48 y 6.03 ml/l respectivamente en la boca de Pastoría y coincidieron estos valores altos de oxígeno con los valores más bajos de temperatura superficial y de fondo con 28 y 27.5°C respectivamente, reafirmando el comportamiento inverso del oxígeno con respecto a la temperatura; por otro lado la transparencia fué igual a la profundidad (4.70 m) permitiendo la actividad fotosintética a mayor profundidad.

El valor mínimo superficial de Pastoría fué 3.29 ml/l en la estación 14, aunque en realidad no es bajo, tal vez tenga que ver el aporte de guano de las aves de las islas de este sitio.

El valor más bajo en fondo fué 2,57 ml/l en la estación 10 y coincidió con el máximo valor de temperatura de fondo de 30°C, el cual además se encontró en otros sitios.

Se observa que los valores de oxígeno en Pastoría fueron - más altos que los de Chacahua y que en Pastoría los valores más altos se localizaron en la boca de esta laguna.

En Julio en la laguna de Chacahua se observa que las con-- centraciones de oxígeno fueron más bajas en los sitios más in-- ternos de ésta (estaciones 7 a la 9).

Las concentraciones de oxígeno más altas en Chacahua fueron 4.69 y 4.98 ml/l en superficie y fondo respectivamente en el - área de la desembocadura del río San Francisco (estación 6), en este sitio la temperatura del agua fué alta con 32°C en ambos - niveles, así que seguramente el valor de oxígeno en temperatura alta se debe a que hubo una gran actividad fotosintética.

El valor mínimo superficial en Chacahua fué 1,58 ml/l en - la estación 8 y el valor mínimo en fondo fué 1.65 ml/l en la-- parte central del canal del Corral. Estos valores bajos se debie-- ron a la alta utilización del oxígeno para la descomposición de la materia orgánica proveniente del mangle y el guano de las -- aves localizadas en estos sitios.

En Pastoría, la máxima concentración superficial de oxígeno fué 7.16 ml/l en la estación 17, coincidió con la temperatura superficial más alta 32°C (localizada también en otros sitios), esta concentración alta en temperatura alta se debe seguramente a la alta actividad fotosintética en este sitio y a los fuertes vientos registrados en esta estación.

El máximo valor en fondo fué 6.27 ml/l en la estación 20, - ahí la transparencia fué muy grande (Profundidad 3.70 m y trans-- parencia 2.00 m) favoreciendo en gran medida la actividad fo--- tosintética (en la muestra se observó la presencia de muchas -- algas filamentosas).

Las concentraciones de oxígeno más bajas en Pastoría se -- encontraron en la estación 18, siendo 2.93 ml/l en superficie y ausente en el fondo (Gráfica 1), el valor bajo superficial de-- oxígeno coincidió con la temperatura superficial más alta 32°C (la cual también se encontró en otros sitios); la ausencia de-- oxígeno en el fondo se debió a la utilización de éste para la-- descomposición de la materia orgánica presente.

La solubilidad del oxígeno en agua salada de acuerdo a --- Reid y Wood (op.cit) decrece con el incremento de la salinidad del agua; relación que pareció no presentarse en los valores de oxígeno de las lagunas.

La variación estacional del oxígeno fué de la manera siguiente: En la laguna de Chacahua el mayor valor promedio se encontró en Febrero (Invierno) con 4.48 ml/l y el menor valor promedio se encontró en Abril (Primavera) con 2.34 ml/l.

La mayor concentración de oxígeno promedio en Febrero coincidió con la menor temperatura promedio registrada también en este mes (27.30°C) debida al comportamiento inverso que tiene el oxígeno con respecto a la temperatura.

En Pastoría la situación fué diferente ya que el valor promedio más alto se encontró en Agosto (Verano) con 5.76 ml/l y el valor promedio menor se encontró en Octubre (Otoño) con 2.87 ml/l (Gráfica 3).

El alto valor promedio de oxígeno en Agosto coincidió con la mayor temperatura promedio con 32.58°C, este valor alto de oxígeno en temperatura alta se debió posiblemente, a la gran actividad fotosintética en esta época. De acuerdo a Emery y Stevenson (*op. cit*) en verano hay aumento de plantas en las lagunas y estuarios, y por lo tanto hay un mayor rango de los valores de oxígeno.

Las concentraciones de oxígeno superficial promedio en ambas lagunas fueron mayores que las del fondo en todos los muestreos, a lo largo del ciclo anual.

Las concentraciones de oxígeno promedio fueron mayores en Pastoría que en Chacahua en: Abril, Agosto, Julio y Diciembre; únicamente en Octubre y Febrero las concentraciones de oxígeno promedio fueron mayores en Chacahua que en Pastoría.

Se encontró una marcada fluctuación entre las concentraciones mínimas y máximas de oxígeno en cada muestreo en el sistema lagunar Chacahua y Pastoría: En Agosto 2.58 a 8.46 ml/l, Octubre 0 a 5.27 ml/l; Diciembre 0.53 a 6.29 ml/l; Febrero 0.55 a 6.47 ml/l; Abril 0 a 6.48 ml/l; Julio 0.23 a 7.16 ml/l (Gráfica 3). Estas concentraciones son debidas a una alta productividad en el sistema, que junto con la respiración nocturna de las algas y animales, y a la utilización del oxígeno para la oxidación de la gran cantidad de materia orgánica proporcionada principalmente por el mangle y el guano de las aves, causan las fluctuaciones mencionadas.

Santoyo *et al* (1980) registran también gran fluctuación en las concentraciones de oxígeno en Noviembre y Diciembre de 1979 en el Sistema Lagunar Chacahua y Pastoría, siendo los valores extremos de 1.5 a 7.9 ml/l en Noviembre y de 1.7 a 6.2 ml/l en Diciembre.

Otra laguna costera como Tamiahua llegó a tener valores de oxígeno muy altos, pero nunca tan bajos como en Chacahua-Pastoría, los cuales fueron 2.7 a 8.40 ml/l (Barba y Sánchez, 1981).

En las lagunas de Apozahualco, Chautengo, Nuxco y Mitla, --- Guerrero (Castellanos, 1975. In Yáñez-Arancibia, 1978) los valores de oxígeno fueron de más de 2ml/l a poco menos de 8 ml/l.

En algunos casos las concentraciones de oxígeno encontradas fueron letales para animales estuarinos, menos de 1.0 ml/l de oxígeno, según (Muus, 1967 In: Yáñez-Arancibia 1978). Pero hay que hacer notar que las larvas de peces pueden soportar bajas concentraciones de oxígeno y la falta de éste puede ser nociva para ellas, principalmente cuando se ha agotado completamente el oxígeno y se llega a la producción de sulfuro de hidrógeno (Bond, 1979).

Se observan dos épocas definidas de mayor y menor temperatura ambiente promedio, que fueron: para Chacahua, Agosto (Verano) con 32.91°C y Febrero (Invierno) con 27.33°C. En Pastoría, Agosto (Verano) con 33.83°C (la cual fué más alta que la de Chacahua), y Febrero (Invierno) con 24.45°C.

Así en todos los meses, excepto agosto, la temperatura ambiente promedio siempre fué más baja en Pastoría que en Chacahua.

A lo largo de todo el ciclo la laguna de Chacahua fué siempre más somera que la laguna de Pastoría. El sitio más somero de Chacahua en todo el año fué la estación 1, debido al gradual cierre de la barra; y la más profunda fué la estación 2. En Pastoría el sitio más somero fué principalmente el área de descarga del río Chacalapa en Agosto, Febrero y Julio. Como menciona, C. Aguirre (1978) los sedimentos acarreados por los ríos contribuyen al azolvamiento paulatino de las lagunas; otros sitios fueron la estación 15 en Octubre, la 21 en Diciembre y la estación 10 en Abril; la estación más profunda de Pastoría a lo largo del ciclo fué la estación 20 excepto en Abril que fué la estación 21, y en las cuales varió su nivel ligeramente de época a época. Como se ve y de acuerdo a Phleger (1969) las partes más profundas en las lagunas son las adyacentes a la barrera lagunar situadas en los canales.

Los vientos predominantes en Chacahua para Agosto, Diciembre y Abril fueron de SO a NE, en Octubre de S a N, en Febrero los vientos fueron variables y en Julio de SE a NO. Los vientos predominantes en Pastoría en Agosto y Abril fueron de SO a NE, en Octubre de S a N y de SE a NO, en Diciembre y Febrero fueron variables, en Julio fueron de SE a NO y de E a O.

2.- Ictioplancton

a).- Abundancia y distribución de larvas

Se colectaron a lo largo del ciclo anual 17157 larvas, identificándose 17 familias, 14 géneros y 8 especies.

La época con mayor abundancia total de larvas fué la de mayor dilución en el sistema, Octubre con 5749 larvas, siguiéndole Febrero con 5124 larvas y Agosto con 3141 larvas. En Abril se presentó la menor abundancia de todo el ciclo con 570 (Tablas 3, 4, 6 y 7).

La época con mayor abundancia de larvas en la laguna de Chacahua fué Febrero con 2853 correspondiendo el 87.10% del total a los Engraulidos, (Figura 1); mientras que en la laguna de Pastoría la mayor abundancia se presentó en Octubre con 4745 correspondiendo el 65.96% a la sp.1 de la familia Gobiidae.

En la laguna de Chacahua la familia más abundante a través del ciclo anual fué Engraulidae representando el 79.06% de la -- captura total, le siguió Gobiidae con 11.05%, Bothidae con 5.72%, Gerreidae con 3.41% y el restante 0.76% correspondió a Clupeidae, Carangidae, Atherinidae y a especies como: Achirus zebrinus, Centropomus sp.1, Poeciliopsis lucida e indeterminadas. Mientras -- que en la laguna de Pastoría, las familias más abundantes a lo -- largo del ciclo anual fueron: Gobiidae con 41.06% y Engraulidae con 31.37% de la captura total, les siguieron en abundancia Bothidae con 19.92%, Gerreidae con 3.91%, Carangidae con 2.33% y -- el restante 1.41% correspondió a Sciaenidae, Clupeidae, Blenni-- dae, y a especies como: Sphoeroides annulatus, Achirus zebrinus, Pomadasis branickii, Centropomus sp.1, Mugil curema, Cypselurus sp., Lutjanus sp. e indeterminadas.

En Agosto, los mayores núcleos de concentración de larvas -- se localizaron en las zonas más internas de ambas lagunas. El nú -- cleo mayor se localizó en la estación 7 (999 larvas) de Chacahua.

La familia dominante en Agosto, por su abundancia y distri -- bución fué Engraulidae que representó el 82.39% del total distri -- buyéndose en ambas lagunas, siguió Gerreidae con 15% y el restan -- te 2.61% correspondió a Gobiidae, Clupeidae, Carangidae, Bothi-- dae, Sciaenidae, a la especie Achirus zebrinus e indeterminadas.

En cuanto a la abundancia relativa de Agosto en cada laguna se observó que: En la laguna de Chacahua la familia más abundan -- te fué Engraulidae con 88.79% (incluyó Anchoa sp., Engraulidos -- no determinados y Anchovia macrolepidota), luego Gerreidae con -- 8.58% (incluyó Gerreidos no determinados, Gerreidae sp.1, Euci-- nostomus sp.), el 1.01% correspondió a Bothidae y el restante -- 1.62% correspondió a: Clupeidae, Carangidae (con Oligoplites sp. y Carangidae sp.1), Gobidos no determinados, y a especies como : Achirus zebrinus, Gobionellus microdon e indeterminadas.

En Pastoría, la familia más abundante fué Gerreidae con -- 51.27% (con Gerreidos no determinados (37.92%), Eucinostomus sp. y Gerreidae sp.2), siguiendole los Engraulidos no determinados con 46.19%, luego Sciaenidae con 1.06% y el restante 1.48% correspondió a: Clupeidae, Gobidos no determinados, Bothidae y especies como Gobiidae sp.1 y Oligoplites sp. (Figura 1).

En este mes la abundancia en Chacahua (2669 larvas) fué mayor que en Pastoría (472).

Se presentaron exclusivamente en Chacahua: Anchovia macrolepidota, Achirus zebrinus, Anchoa sp., Gobionellus microdon, Gerreidae sp.1, Carangidae sp.1 e indeterminadas.

En Pastoría se presentaron exclusivamente: Gobiidae sp.1, Sciaenidae y Gerreidae sp.2 (Tabla 3).

En Octubre la familia más abundante fué Gobiidae con 61.31% que incluyó Gobiidos no determinados, Gobionellus microdon y Gobiidae sp.1, la cual fué la especie más abundante de este mes -- con 54.46% y el mayor núcleo de abundancia del muestreo correspondió a esta especie con 3126 larvas en la estación 10. Le siguieron los Engraulidos no determinados con 26.65% los cuales tuvieron una amplia distribución en ambas lagunas, luego Bothidae con 10.23% también con una distribución amplia en las dos lagunas y el restante 1.82% correspondió a Clupeidae, Gerreidos no determinados, y a especies como: Oligoplites sp., Centropomus sp.1, Achirus zebrinus, Pomadasis branickii e indeterminadas.

Respecto a la abundancia relativa en cada laguna en este mes se encontró que: En Chacahua la familia más abundante fué Bothidae con 37.35%, luego Engraulidos no determinados con 33.86%, Gobiidae con 28.39% (incluyó Gobiidae sp.1, Gobidos no determinados y Gobionellus microdon), el restante 0.4% correspondió a Clupeidae, y a las especies: Oligoplites sp. y Centropomus sp.1 (Figura 1).

En Pastoría la familia más abundante fué Gobiidae con 68.28% cuyos componentes fueron Gobidos no determinados, Gobionellus microdon y Gobiidae sp.1 él cual fué el más abundante de todos -- con 65.96%, luego siguieron los Engraulidos no determinados con 25.12%, Bothidae con 4.49%, Gerreidae con 1.16% (incluyó Gerreidos no determinados, y Eucinostomus sp.), y el restante 0.95% correspondió a estas especies: Oligoplites sp., Centropomus sp.1, Achirus zebrinus, Pomadasis branickii e indeterminadas.

En Octubre la abundancia en Pastoría (4745 larvas) fué mayor que en Chacahua (1004). Los Clupeidos se presentaron exclusivamente en la laguna de Chacahua, mientras que en Pastoría se -- presentaron exclusivamente Achirus zebrinus, Eucinostomus sp., Pomadasis branickii, Gerreidos no determinados y larvas indeterminadas (Tabla 4).

En Diciembre se observa en Pastoría que las menores concentraciones de larvas están restringidas a las zonas más internas de esta laguna.

A finales de Otoño (Diciembre) la familia más abundante y --

ampliamente distribuida de todo el sistema fué Engraulidae con 47.53% (incluyó Anchovia macrolepidota y Engraulidos no determinados), le siguió Bothidae con 36.78% la cual estuvo mejor distribuida en Pastoría, Gobiidae con 8.49% (incluyó Gobionellus microdon, Gobiidae sp.1 con 1.70% y Gobidos no determinados), la especie Sphoeroides annulatus con 4.1%, Carangidae con 1.84% (incluyó Oligoplites sp. y Carangidae sp.1), y el restante 1.26% correspondió a Gerreidos no determinados, a la especie Centropomus sp.1 e indeterminadas.

En cuanto a la abundancia relativa en cada laguna en este mes se observó que: En Chacahua la familia más abundante fué Engraulidae con 47.13% (incluyó Anchovia macrolepidota y Engraulidos no determinados), luego Gobiidae con 24.14% (incluyó Gobidos no determinados y Gobionellus microdon), después Bothidae con 13.79%, Carangidae con 11.49% (Oligoplites sp. y Carangidae sp.1), luego Gerreidos no determinados con 2.30% y el restante 1.15% correspondió a indeterminadas (Figura 1).

En Pastoría la familia más abundante fué también Engraulidae con 47.58% (sólo Engraulidos no determinados), después Bothidae con 40%, la especie Sphoeroides annulatus con 4.68% (incluyó organismos pequeños con 4.52%), Gobiidae con 6.30% (incluyó Gobidos no determinados y Gobiidae sp.1, éste último con 1.94%), y el restante 1.44% correspondió a Gerreidos no determinados, y a especies como: Centropomus sp.1, Oligoplites sp., e indeterminadas.

En Diciembre la abundancia en Pastoría (620 larvas) fué mayor que en Chacahua (87 larvas). El bajo número de larvas en esta época en todo el sistema (707) (Tabla 5) y su ausencia en ciertas estaciones se debió a la distribución amplia y presencia abundante de medusas, quetognatos y ctenóforos, los cuales son predadores importantes de las larvas (Bond, op.cit.).

En Pastoría se presentaron tres tipos de organismos diferentes que unicamente se encontraron en esta laguna los cuales fueron: Gobiidae sp.1, Centropomus sp.1, Sphoeroides annulatus e indeterminadas.

En Chacahua se presentaron exclusivamente: Anchovia macrolepidota, Gobionellus microdon y Carangidae sp.1 (Tabla 5).

En Febrero en la laguna de Chacahua las concentraciones más altas de larvas se localizaron en el cuerpo principal de ésta, mientras que en Pastoría el núcleo más grande de larvas se localizó en la estación 20 con 1331, él cual además fué el núcleo mayor de todo el muestreo (Tabla 6). Durante este mes la familia más abundante y dominante por su distribución en ambas lagunas fué Engraulidae con 56.67% (incluyó Anchovia macrolepidota, Anchoa sp. y Engraulidos no determinados), después Bothidae con 28.14%, luego Gobiidae con 14.17% (incluyó Gobidos no determinados, Gobionellus microdon y Gobiidae sp.1, éste último con 3%), y el restante 1.02% correspondió a Clupeidae, Carangidae (Oligoplites sp. y Carangidae sp.1), Sciaenidae, Gerreidae (incluyó

Eucinostomus sp., Gerreidos no determinados, Gerreidae sp.1, Gerreidae sp.3), Blennidae, a la especie Sphoeroides annulatus e indeterminadas.

En cuanto a la abundancia relativa de Febrero, en cada laguna se tuvo que: En Chacahua la familia más abundante fué Engraulidae con 87.10% (incluyó Anchovia macrolepidota, Anchoa sp. y Engraulidos no determinados), luego Gobiidae con 12.34% (incluyó Gobiidae sp.1, Gobidos no determinados y Gobionellus microdon, éste último con 2.21%) y el restante 0.57% correspondió a Clupeidae, Bothidae, a la especie Oligoplites sp. e indeterminadas.

En Pastoría la familia más abundante fué Bothidae con 63.06%, luego Engraulidae con 18.45% (incluyó Anchoa sp. con 1.59%, Anchovia macrolepidota y Engraulidos no determinados), Gobiidae con 16.47% (incluyó Gobiidae sp.1, Gobidos no determinados y Gobionellus microdon), Carangidae con 1.06% (Oligoplites sp. y Carangidae sp.1), y el restante 0.96% correspondió a Clupeidae, Sciaenidae, Blennidae, Gerreidae (incluyó Gerreidos no determinados, Gerreidae sp.1, Gerreidae sp.3 y Eucinostomus sp.), a la especie Sphoeroides annulatus e indeterminadas (Figura 1).

En Febrero la abundancia de larvas en Chacahua (2853 larvas) fué mayor a la de Pastoría (2271 larvas). En Chacahua no se presentó exclusivamente ningún organismo, mientras que en Pastoría se presentaron exclusivamente los siguientes organismos: Carangidae sp.1, Sphoeroides annulatus, Sciaenidae, Gerreidae (Eucinostomus sp., Gerreidos no determinados, Gerreidae sp.1, Gerreidae sp.3) y Blennidae.

En Abril la familia más abundante fué Engraulidae con 69.30% (incluyó Anchovia macrolepidota con 11.40%, Anchoa sp. con 1.23% y Engraulidos no determinados), luego Gobiidae con 25.10% (incluyó Gobionellus microdon con 8.25%, Gobidos no determinados y Gobiidae sp.1), luego Gerreidae con 2.81% (incluyó Gerreidae sp.1 con 1.93% y Eucinostomus sp.), y el restante 2.79% correspondió a Clupeidae, Carangidae (Oligoplites sp. y Carangidae sp.1), Blennidae, a la especie Mugil curema e indeterminadas.

Respecto a la abundancia relativa en cada laguna en Abril se encontró que: En Chacahua la familia más abundante fué Engraulidae con 62.60% (incluyó Anchovia macrolepidota con 16.54%, Anchoa sp. con 1.53% y Engraulidos no determinados), después los Gobidos con 34.61% (incluyó Gobionellus microdon con 11.96% y Gobidos no determinados), luego a la especie Eucinostomus sp. correspondió 1.27% y el restante 1.52% correspondió a Clupeidae, Oligoplites sp. e indeterminadas (Figura 1).

En Pastoría la familia más abundante fué Engraulidae con 84.19% (incluyó Anchoa sp. y Engraulidos no determinados), después la especie Gerreidae sp.1 con 6.21%, luego Gobiidae con --

3.95% (incluyó Gobiidae sp. 1 con 1.13% y Gobidos no determinados), Carangidae con 1.14% (incluyó Oligoplites sp. y Carangidae sp.1), a la especie Mugil curema correspondió 1.13%, Clupeidae con 1.13% y el restante 2.27% fué para Blennidae e indeterminadas.

En Abril la abundancia en Chacahua (393 larvas) fué mayor que en Pastoría (177 larvas).

Se presentaron exclusivamente en Chacahua las siguientes especies: Anchovia macrolepidota, Gobionellus microdon, Eucinostomus sp., mientras que en Pastoría se presentaron exclusivamente: Gobiidae sp. 1, Carangidae sp. 1, Gerreidae sp. 1, Mugil curema, Blennidae e indeterminadas (Tabla 7).

En Julio la familia más abundante fué Engraulidae con 62.32% (incluyó Anchovia macrolepidota con 3.32%, Anchoa sp. con 2.30% y Engraulidos no determinados), luego Gobiidae con 18.18% (incluyó Gobiidae sp. 1 con 15.65%, Gobionellus microdon con 1.88%, Gobiidae sp. 2 y Gobidos no determinados), después Carangidae con 9.96% (incluyó Oligoplites sp. con 9.91% y Carangidae sp.1), Gerreidae con 4.35% (incluyó Gerreidos no determinados, Gerreidae sp. 1, Gerreidae sp.2 y Eucinostomus sp.), Bothidae con 2.52% y el restante 2.68% correspondió a Clupeidae, Atherinidae, y a las especies: Cypselurus sp., Lutjanus sp., Poeciliopsis lucida, Achirus zebrinus e indeterminadas.

En cuanto a la abundancia relativa de Julio, en cada laguna se encontró que: en Chacahua la familia más abundante fué Engraulidae con 93.12% (incluyó Anchovia macrolepidota con 13.51%, Anchoa sp. con 8.85% y Engraulidos no determinados), después Gerreidos no determinados con 4.18%, a la especie Oligoplites sp. le correspondió 1.72% y el restante 0.99% fué para Clupeidae, Atherinidae y la especie Poeciliopsis lucida.

En Pastoría la familia más abundante fué Engraulidae con 53.74% (incluyó Engraulidos no determinados, Anchovia macrolepidota y Anchoa sp.), luego Gobiidae con 23.23% (incluyó Gobiidae sp.1 con 20.01%, Gobionellus microdon con 2.40%, Gobidos no determinados y Gobiidae sp.2), después Carangidae con 12.27% (incluyó Oligoplites sp. con 12.20% y Carangidae sp.1), Gerreidae con 4.39% (incluyó Gerreidos no determinados, Gerreidae sp.1, Gerreidae sp. 2 y Eucinostomus sp.), Bothidae con 3.22% y el restante 3.16% correspondió a las especies: Cypselurus sp., Lutjanus sp., Achirus zebrinus e indeterminadas (figura I).

En Julio la abundancia en Pastoría (1459 larvas) fué mayor que la de Chacahua (407 larvas).

Se presentaron los siguientes organismos, exclusivamente en Chacahua : Clupeidae, Atherinidae y Poeciliopsis lucida.

En Pastoría se presentaron exclusivamente: Gobiidae sp.1, Gobiidae sp.2, Gobidos no determinados, Gobionellus microdon, Carangidae sp.1, Cypselurus sp., Bothidae, Lutjanus sp., Gerreidae sp.1, Gerreidae sp. 2, Eucinostomus sp., Achirus zebrinus e in--

determinadas.

En Julio fué cuando hubo una mayor diversidad en la composición ictioplanctónica total, encontrándose algunos organismos, -- que unicamente en este mes se presentaron (Tabla 8).

Se observa que el cierre de la barra provocó cambios en la distribución de especies, así en los meses en que la barra estuvo completamente cerrada, en la laguna de Chacahua se presentaron y distribuyeron exclusivamente organismos típicamente lagunares que soportan cambios extremos en las condiciones de dicha laguna y organismos dulceacuícolas que también son muy tolerantes a condiciones extremas, mientras que en los meses anteriores al cierre de la barra se presentaban algunos organismos marinos -- en esta laguna, los cuales pasaron posteriormente a formar parte exclusiva de la comunidad ictioplanctónica de Pastoría. En esta última, el componente marino estuvo presente en todos los muestreos realizados.

Los organismos que única y exclusivamente se presentaron y distribuyeron en la laguna de Pastoría en todo el ciclo anual -- fueron: Sciaenidae, Gerreidae sp.2, Pomadasis branickii, Spherooides annulatus, Gerreidae sp.3, Blennidae, Mugil curema, Gobiidae sp.2, Cypselurus sp., Lutjanus sp.; mientras que la única familia exclusiva de Chacahua fué Atherinidae.

Así las lagunas de Chacahua y Pastoría a consecuencia de -- sus diferentes características hidrológicas tuvieron una composición ictioplanctónica diferente, compartiendo solamente algunas especies.

b).- Abundancia y distribución de huevos

Se encontraron a través del ciclo anual varios tipos de huevos los cuales no fueron identificados.

En Julio, se encontró la mayor abundancia total, especialmente en la estación 12 donde hubo una cantidad excesiva de huevos (Tabla 8). Es notoria en esta época la presencia de mucha materia vegetal como hojas, ramas etc., las cuales proporcionan -- resguardo a los huevos y a las larvas. Le siguieron en abundancia Octubre con 1416 y Febrero con 1042.

Las épocas con mayor abundancia de huevos, no coincidieron con las de mayor abundancia de larvas, pero sí coincidieron, las épocas de menor abundancia de éstos con las de menor -- abundancia de larvas así Diciembre con 893 huevos y 707 larvas, Abril con 404 huevos y 570 larvas, la baja abundancia encontrada en Diciembre se debió posiblemente a la gran abundancia observada en esta época de medusas y otros predadores; ya que durante -- la presencia de una gran cantidad de medusas existe una gran predación sobre huevos y larvas de peces (Segura, 1978). La baja -- abundancia en Abril es posible reflejo de la hipersalinidad de --

la laguna de Chacahua que va aunada a poca descarga de agua dulce, baja tasa de abastecimiento de nutrientes y por lo tanto bajo abastecimiento de alimento para los organismos (Phleger, 1977) y por esta condición se da la presencia exclusiva de organismos tolerantes a altas salinidades.

Fuó importante la presencia de huevos ovalados a través de todo el año, los cuales posiblemente sean de Engraulidae, y fueron especialmente abundantes en Octubre con 1168 y Febrero con 456 (Tablas 4 y 6).

Respecto a la abundancia y distribución de huevos en cada muestreo se tiene que:

En Agosto, en Chacahua la mayor cantidad se encontró en el canal que une a esta laguna con el oceáno, teniendo la estación 1 la mayor abundancia (121), mientras que en el canal del Corral (estaciones 9 y 10) y en la estación 3 no se encontró ningún huevo. En la laguna de Pastoría, la mayor abundancia (715 la gran mayoría redondos) coincidió con la mayor abundancia de larvas principalmente de Gerreidos en la estación 12, mientras que en las estaciones 15 y 16 no se encontró ninguno (Tabla 3).

En Octubre en la laguna de Chacahua la mayor cantidad se lo calizó en la estación 1 (372) siendo la mayoría ovalados, coincidiendo con la mayor abundancia de larvas en esta estación (378), la mayoría de ellas eran muy pequeñas recién eclosionadas, considerándose que ésta es una zona especial de desove. En las estaciones 3, 5 y en el canal del Corral (estaciones 9 y 10) no se encontró ningún huevo (Tabla 4).

En Pastoría coincidió la escasa o nula presencia de huevos, estación 10 (0) y estación 12 (1), con las mayores abundancias de larvas, estación 10 (3162) y estación 12 (968). La mayor abundancia en Pastoría se encontró en la estación 14 con 219 huevos (218 de ellos ovalados), en ambas lagunas es notoria la mayor abundancia de ovalados.

En Diciembre la mayor abundancia en la laguna de Chacahua se encontró en la estación 1 (46), mientras que en el área que abarca desde la estación 7 y en todo el canal del Corral (estaciones 8 a la 10) no se encontró ninguno. En Pastoría los sitios con mayor abundancia de huevos coincidieron con los de mayor abundancia de larvas, estación 19 con 315 huevos y 217 larvas, y estación 16 con 105 huevos (todos ovalados) y 245 larvas (Tabla 5).

En Febrero, en la laguna de Chacahua la mayor abundancia se encontró en la estación 4 con 27 (todos ovalados), unicamente en la estación 10 no se encontró ninguno; en toda esta laguna hubo principalmente huevos ovalados.

La mayor abundancia en Pastoría se encontró en la estación 17 con 531; los núcleos de mayor y menor abundancia de huevos no coincidieron con los de las larvas (Tabla 6).

En Abril, la máxima abundancia en la laguna de Chacahua se

encontró en la estación 1 con 117, mientras que en el canal del Corral (estaciones 9 y 10) y en la estación 3 no se encontró ninguno (Tabla 7). En Pastoría la mayor abundancia se encontró en la estación 20 con 64 y no se encontró ninguno en las estaciones 14 y 16. Los núcleos de mayor y menor abundancia de huevos no coincidieron con los de las larvas.

En Julio la mayor abundancia de huevos en Chacahua se encontró en la estación 2 con 286; no se encontraron huevos en las estaciones: 1,4,5,7 y en el canal del Corral (estaciones 8 y 9).

En Pastoría se encontró una cantidad excesiva de huevos (más de 1208) concentrados en la estación 12 siendo por lo tanto una zona especial de desove, mientras que en la estación 15 no se encontró ninguno (Tabla 8).

Los núcleos de mayor y menor abundancia de huevos no coincidieron con los de las larvas en este mes.

Como se observa, los núcleos de mayor concentración de huevos en la laguna de Chacahua a lo largo del ciclo estuvieron generalmente restringidos a la estación 1, excepto en Febrero (estación 4) y Julio (estación 2).

Los núcleos de mayor concentración de huevos en Pastoría fueron muy variables a lo largo del ciclo anual encontrándose en el cuerpo principal de la laguna estaciones 12,14,19,17, y 20.

Especialmente en las estaciones 9 y 10 situadas en el canal del Corral no se encontraron huevos en el período de Agosto a Abril; seguramente se debe a que éstos, en esos sitios, se localizan flotando entre las raíces del mangle y algunos otros están adheridos a ellas. Hay que tomar en cuenta que las raíces de los mangles sirven como refugios para los peces (Holdridge, 1939; Mattox, 1949).

c).- Ecología de las especies

A continuación se hace un análisis de la distribución y abundancia de cada una de las especies, relacionándolas con aquellos factores que en un momento dado permitieron su presencia en las lagunas, en el tiempo y en el espacio, haciendo notar que la biología de cada una de las especies fué determinante en su distribución y abundancia.

La representación con isolíneas de la distribución de las larvas es una herramienta útil para entender cuáles son las tendencias en la distribución espacial; pero hay que tomar en cuenta que se está manejando una variable discreta y que las larvas son liberadas inicialmente en forma agregada, y que aún así es válida su utilización como un auxiliar en el análisis.

Las especies de peces demersales y pelágicas de todas las profundidades abastecen de larvas a las aguas superficiales (Moser, 1981) y como mencionan Klawe (1963), Sund y Richards (1965), Parin (1968), Zaitsev (1970), Richards y Simmons (1971) a nivel superficial se concentran las larvas de varias especies de peces pelágicos comercialmente importantes. Algunas larvas encontradas en Chacahua y Pastoría tienen aditamentos para la flotación como vejigas de aire (ejemplos: Gobiidae, Centropomidae, Engraulidae, Clupeidae, etc.) ó como los Tetraodontidae que tienen su cuerpo dilatado y gelatinoso, que les permite mantener su flotabilidad. Otras presentan adaptaciones al habitat neustónico caracterizado por fuerte radiación solar, vientos y predación; como Cypselurus sp. con su desarrollo temprano de las aletas, utilizadas como órganos de vuelo y su fuerte pigmentación melanística que la protege de la fuerte radiación solar. Algunos como los peces planos propios del fondo tienen larvas planctónicas para evitar que éstas esten en desventaja de encontrar alimento, ellas se alimentan eficientemente de organismos superficiales. Por último la zona neustónica es un sitio con alimento permanente disponible para las larvas de peces (Moser, op.cit.)

En base a todo lo anterior unicamente se toman en cuenta los valores superficiales de los parámetros para el análisis conjunto de éstos con las larvas, aunque no se dejan de considerar los valores de fondo como parte esencial de la dinámica del sistema.

La siguiente secuencia de familias tiene un orden de abundancia:

ENGRAULIDAE. Esta familia fué la más abundante en Chacahua y la segunda en abundancia de Pastoría de todo el ciclo anual.

Estuvo representada por Anchovia macrolepidota y Anchoa sp.; se observó gran semejanza en el patrón de pigmentación en las larvas pequeñas, las diferencias de pigmentación y morfometría se van definiendo con el incremento en talla y fueron principalmente sus características merísticas diferentes, las que permitieron su determinación.

Anchovia macrolepidota, fué determinada en organismos con talla de 9mm en adelante (Figura 2).

A lo largo del ciclo anual, se presentaron principalmente en la laguna de Chacahua y su distribución estuvo siempre referida a la fisiografía de la laguna ya que se les localizó especialmente en el cuerpo principal de ésta.

En Agosto se presentaron unicamente en Chacahua (Mapa 15), y no hubo relación aparente entre la distribución de los organismos y los parámetros.

En Octubre no se encontraron organismos de esta especie, cuando - menos de 9 mm en adelante, ya que seguramente entre los Engrauli - dos no determinados por su pequeña talla, habían organismos per - tenecientes a esta especie.

En Diciembre también se presentaron unicamente en Chacahua (4 or - ganismos), en tres estaciones que resultaron tener las mayores - concentraciones de oxígeno en la laguna, estaciones 5 a 7 con - 4.96 a 5.30 ml/l.

En Febrero se presentaron en toda la laguna de Chacahua en sali - nidades muy altas, 37.5 a 41.5‰ . En Pastoría se les encontró - unicamente en la estación 11 y 16 sin encontrarse relación apa - rente con los parámetros.

En Abril se les encontró en la laguna de Chacahua en salinidades muy altas 41.5 a 44.5‰ , mientras que en Pastoría que fué menos salina que Chacahua no se presentaron (Mapa 16).

En Julio se les encontró en la laguna de Chacahua. En Pastoría - se encontraron unicamente en la estación 16 que fué el sitio más somero de esta laguna.

Por lo tanto se distribuyeron preferentemente en la laguna de -- Chacahua presentándose unicamente muy pocas larvas en Pastoría en los meses de Febrero y Julio (Mapas 15 y 16).

El pico de mayor abundancia de esta especie se encontró en Febre ro, época en la cual ya se había cerrado la barra (Gráfica 4).

Se observa que pese a que la barra de Chacahua se cerró completa mente las larvas siempre se distribuyeron en esta laguna, encon - trándoseles en salinidades altas 31 a 44.5‰ , en temperaturas de 24.5 a 33°C y soportando concentraciones extremas de oxígeno de 0.74 a 6.47 ml/l.

Lo anterior indica que esta especie permanece en el sistema, ocu rriendo su máximo desove en Febrero y los organismos crecen den tro de la laguna siendo por lo tanto componentes típicamente la - gunares. Esto no coincide con Yáñez Arancibia (1975 y 1976) e Yá ñez Arancibia y Nugent (1977) que consideran que en las lagunas costeras de México, Anchovia macrolepidota pertenece al grupo de peces marinos que utilizan el estuario como adultos para alimen - tarse. Posiblemente se omitió a los primeros estadios de desarro llo de esta especie, por lo cual no concluyeron adecuadamente so bre el comportamiento de Anchovia macrolepidota.

En la laguna de Chacahua se encontraron adultos de esta especie en: Agosto, Octubre y Febrero. No se realizaron muestreos con - red de arrastre para captura de peces adultos en la laguna de - Pastoría en ninguna época del año.

Martínez (1980) reporta adultos de Anchovia macrolepidota en Cha cahua en el mes de Abril.

Esta especie ha sido indicada como una de las más abundantes en el Pacífico mexicano desde Baja California hasta Chiapas (Berde - gue, 1954 y 1956).

Anchoa sp. Esta especie fué determinada al igual que A. macrolepidota en organismos con tallas de 9 mm en adelante (Figura 3). Al tratar de determinar la especie a la que pertenecen estos organismos se encontraron dos posibilidades Anchoa arenícola y Anchoa ischana las cuales tienen características merísticas sobrepuestas.

En Agosto tuvieron una escasa abundancia (4 organismos), limitándose su distribución a las estaciones 5 y 6 en la laguna de Chacahua sin que exista alguna relación aparente con los parámetros. En este mes Anchoa sp. fué menos abundante que A. macrolepidota. Esta especie no se presentó en Octubre, al igual que A. macrolepidota.

En Diciembre tampoco se presentó, sólo se encontró A. macrolepidota.

En Febrero se distribuyó ampliamente en ambas lagunas, concentrándose primordialmente en el cuerpo principal de la laguna de Chacahua y localizándose en las zonas más internas de la laguna de Pastoría (Mapa 16), encontrándose larvas en salinidades de -- 35.5 a 40.5‰, nunca en sitios con menor salinidad.

Con escasa abundancia se presentaron en Abril, distribuyéndose en las estaciones 2, 4 y 7 de la laguna de Chacahua. Se localizó un único organismo en el área de la desembocadura del río Chacahua en Pastoría.

En Julio se distribuyó en el cuerpo principal de la laguna de -- Chacahua y se presentó en la estación 16 que fué el sitio más somero de Pastoría (Mapa 16).

Esta especie tuvo una distribución interna en la laguna de Chacahua cuando estuvo cerrada la barra de Chacahua (Febrero, Abril y Julio); se presentaron en un rango de salinidad de 32.5 a 44.5‰, en concentraciones de oxígeno de 0.74 a 6.47 ml/l, lo cual indica que soporta variaciones muy amplias de oxígeno y salinidades muy elevadas y que son habitantes permanentes del sistema.

Su pico máximo de abundancia y por lo tanto de desove, se encontró en Febrero igual que A. macrolepidota (Gráfica 4).

En cuanto a las dos especies posibles para las larvas de Anchoa sp. se tiene que, de Anchoa ischana no se tienen datos de su penetración a las aguas dulces, se le reportó en la laguna Oriental Oax., y es considerada por Castro Aguirre (1978) como una especie estenohalina del componente marino. Anchoa arenícola está reportada en la desembocadura del río Presidio, Sinaloa., se menciona que se ha colectado en aguas algo salobres pero nunca se ha encontrado en aguas dulces (Castro Aguirre, op.cit.). Por lo tanto es muy difícil determinar a que especie podrían pertenecer estas larvas.

Hay que hacer notar finalmente que los Anchoa y Anchoa en general presentan un ciclo vital rápido y una fecundidad elevada, y por su gran adaptabilidad a las lagunas son muy importantes en las cadenas tróficas puesto que sirven de alimento a otros peces,

a algunas aves costeras y aún al hombre (Yáñez Arancibia, 1978).

A nivel familia quedaron referidas la mayor parte de las larvas de Engraulido que por su incipiente desarrollo o por su mal estado no se pudieron determinar a otro nivel (larvas de 1.5 a 8 mm de longitud).

Su presencia fué constante a lo largo del ciclo anual y tuvieron una distribución amplia en el sistema lagunar (Mapas 14 y 15). En Agosto se les encontró en toda la laguna de Chacahua observándose un incremento de larvas hacia el interior de la laguna que podría tener relación con el gradiente de salinidad que también va hacia el interior de la laguna (Mapas 14 y 2); en la estación 7 se encontró la máxima abundancia (911 larvas). En Pastoría fueron menos abundantes, pero su distribución fué amplia, no se presentaron en la boca, ni en la estación 19; su mayor abundancia fué en la estación 12 con 89 organismos.

En Octubre, se distribuyeron en todas las estaciones de las dos lagunas excepto la estación 10 en la que estuvieron ausentes. En Chacahua la estación 7 tuvo la mayor abundancia con 126 larvas. En Pastoría se encontraron muchas larvas pequeñas con saco vitelino en la estación 14 siendo por lo tanto ésta un área especial de desove; la mayor abundancia de larvas en Pastoría se encontró en la estación 12 con 951 organismos, esta abundancia incluso -- fué la mayor de todo el sistema; todas las larvas en esta estación estaban flácidas, el agua despedía mal olor (presentaba -- un aspecto blanquecino y opáco) como consecuencia de la ausencia de oxígeno en el fondo en esta estación, ya que según Bond (op.cit.) la falta de oxígeno puede ser nociva para las larvas -- principalmente cuando se ha agotado completamente éste y se llega a la producción de sulfuro de hidrógeno.

En Diciembre, se distribuyeron en el cuerpo principal de la laguna de Chacahua, teniendo su mayor abundancia en la estación 6 -- con 13 larvas en la mayor concentración de oxígeno de Chacahua (5.30 ml/l). En Pastoría se les encontró en la estación 11, de la 14 a la 19 y en la boca de esta laguna; la mayor abundancia -- se presentó en el área de la desembocadura del río Chacalapa con 237 larvas en la salinidad más baja de Pastoría (30.5‰).

En Febrero, se les encontró en todas las estaciones de ambas lagunas (Mapa 14). La mayor abundancia en Chacahua se encontró en la estación 7 con 592 larvas coincidiendo con la temperatura más baja de esta laguna (26.5°C), se observa un incremento en el número de larvas hacia la parte interna de la misma; de la estación 7 a la 9 había muchas larvas en descomposición o destruidas, -- siendo la concentración de oxígeno baja en la estación 9 con -- 1.96 ml/l. La mayor abundancia de larvas en Pastoría (114 organismos) se encontró en la estación 16, en la temperatura mínima -- (24.5°C) y la profundidad más baja (1.45 m) de la laguna de Pas-

toría.

En Abril, se distribuyeron ampliamente en ambas lagunas, excepto en las estaciones 8 y 9 de Chacahua, y 18, 19 y 21 de Pastoría - (Mapa 15). La mayor abundancia en Chacahua fué en la estación 5 con 75 organismos. La mayor abundancia en Pastoría se encontró - en la estación 15 con 65 organismos.

En Julio, se les encontró en toda la laguna de Chacahua, siendo más abundantes en la estación 4 con 143 organismos en la temperatura más alta de Chacahua (33°C); en las estaciones 5, 6 y 8 había larvas en malas condiciones, en la estación 8 hubo una concentración de oxígeno baja (1.58 ml/l).

En Pastoría se les localizó en las zonas más internas de esta laguna, estaciones 10 a la 13 y en la 15 y 16, siendo más abundantes en la estación 11 con 527 organismos (Mapa 15).

A través del ciclo, se observa en las larvas una tendencia a concentrarse en las zonas más internas de las lagunas, así principalmente, en Chacahua en la estación 7 y en Pastoría en las estaciones 12 y 16.

El pico máximo de abundancia se encontró en Febrero con 2602 larvas y otro ligeramente menor se presentó en Agosto con 2495 larvas.

Así se observa que los Engraulidos desovan a todo lo largo del ciclo anual, siendo las épocas principales Febrero y Agosto.

Se les encontró en salinidades de 6 a 44.5‰ denotando su eurihalinidad, en concentraciones de oxígeno de 0.405 a 8.46 ml/l y temperaturas de 24.5 a 33.7°C, las cuales caracterizan a los Engraulidos como Euribiontes.

Además por su permanencia constante a lo largo del ciclo anual y su distribución amplia en el sistema son organismos típicamente lagunares.

GOBIIDAE. Esta familia fué la segunda en abundancia en Chacahua y la más abundante en Pastoría, presentándose durante todo el ciclo anual.

Estuvo representada por cuatro especies que en orden de abundancia fueron: *Gobiidae* sp.1, *Gobionellus microdon*, *Gobiidae* sp.2 y *Gobiidae* sp.3.

Es muy notoria en las larvas de esta familia la presencia de vejiga natatoria localizada encima del tracto digestivo.

La sp.1, sp.2 y sp.3 presentan las aletas pélvicas separadas, -- sin formar un disco adhesivo; como se sabe, estas características hace poco tiempo hacían que la familia Eleotridae fuera aceptada y se le separaba de los Gobidos, pero Miller (In: Bohlke y Chaplin, 1970) ha demostrado que dichos caracteres no son constantes, ni de valor sistemático alguno, cuando se examinan cientos de individuos, y por lo tanto, no hay razón para separar a esas dos familias. Por lo cual estas tres especies son incluidas en la familia *Gobiidae*.

Gobiidae sp.1, (Figura 4). Este organismo al igual que sp.2 y sp.3, no pudo ser determinado debido a la gran sobreposición de características merísticas de las especies reportadas para las costas del Pacífico, aunado a la ya conocida dificultad de identificación que tiene esta familia.

A lo largo de todo el ciclo anual su distribución estuvo restringida a la laguna de Pastoría y únicamente en Octubre y Febrero su distribución incluyó además al canal del Corral (Mapa 18).

En Agosto, se presentó un único organismo en las proximidades del extremo NO de la isla del Venado (estación 18).

En Octubre, se encontró el pico de abundancia máximo para esta especie con 3131 larvas (Gráfica 4). En la boca de Pastoría estuvieron presentes con escasez, sin existir aparentemente preferencia por mayores o menores salinidades ya que se les encontró en salinidades de 13 y 27.5‰. Sin embargo, en la estación 10 (extremo del canal del Corral) se encontró una abundancia excesiva (3126 larvas) más que en otras épocas e incluso fué la mayor abundancia registrada para una especie ictioplanctónica en todo el ciclo anual en ambas lagunas (Mapa 18). Esta gran abundancia fué consecuencia de las fuertes precipitaciones, las cuales incrementaron el caudal de los ríos y provocaron gran dilución de las lagunas, dando lugar al descenso libre de estos organismos hacia las lagunas, con el propósito de desove y crianza. La estación 10 se caracteriza por ser una zona muy protegida, rodeada de mangle, en la cual se presentó una salinidad de 14‰ y los organismos soportaron una concentración de oxígeno muy baja 1.20 ml/l, además en este sitio no se capturó ningún otro organismo zooplanctónico seguramente debido a su utilización como alimento por parte de las larvas.

En Diciembre, Febrero, Abril y Julio en general parece haber una cierta preferencia por los sitios protegidos, rodeados de vegetación y no parece existir relación entre la distribución de los organismos con los parámetros.

Así el máximo pico de desove de Gobiidae sp.1 fué en Octubre.

Esta especie a lo largo del ciclo anual se presentó en salinidades de 6 a 38‰ existiendo posiblemente una intolerancia a salinidades mayores. Se les encontró en sitios someros y profundos, en concentraciones extremas de oxígeno 0.405 a 6.29 ml/l, aunque en la primera concentración sólo se encontró un organismo de esta especie; además se presentó en temperaturas de 26 a 32.2°C. Lo anteriormente mencionado hace que esta especie sea considerada como euribionte.

Es importante mencionar, que no existió un patrón de pigmentación bien definido en esta especie, ya que algunas larvas tenían prin

cialmente en la cabeza una mayor cantidad de pigmentos, sin que exista aparentemente alguna relación entre los parámetros y este fenómeno, el cual indica heterogeneidad en la pigmentación de la especie, como sucede en algunos Gobidos.

Gobionellus microdon, (Figura 5). Esta especie se presentó durante todo el ciclo anual con escasa abundancia.

En Agosto, se les encontró exclusivamente en el cuerpo principal de la laguna de Chacahua con muy baja abundancia (5 larvas).

En Octubre, fueron más abundantes (34 larvas), restringiéndose su distribución al canal del Corral (estación 9 y 10), siendo estos los sitios con menores concentraciones de oxígeno en las lagunas (0.405 y 1.20 ml/l), encontrándose algunas larvas en mal estado.

En Diciembre, se encontró un único organismo en el área de la desembocadura del río San Francisco, coincidiendo con la mayor concentración de oxígeno registrada en Chacahua (5.30 ml/l).

En Febrero, se presentó el pico máximo de abundancia de esta especie con 65 larvas (Gráfica 4), distribuyéndose en el cuerpo principal de la laguna de Chacahua, en el canal del Corral y en la estación 14 de Pastoría. La mayor concentración de larvas se encontró en el área de la desembocadura del río San Francisco con 42 larvas (Mapa 19).

En Abril, se encontraron larvas únicamente en las estaciones 3 y 4 que fueron las estaciones con mayor salinidad (44.5%) en Chacahua.

En Julio, se encontraron únicamente 35 larvas concentradas en la estación 19 de la laguna de Pastoría.

Se observa que en los meses en que ya se había cerrado la barra, como en Febrero, se distribuyeron ampliamente en la laguna de Chacahua; presentándose también en Abril en esa laguna.

Yáñez Arancibia (1975 y 1976), Yáñez Arancibia y Nugent (1977) considera que en las lagunas costeras de México, Gobionellus microdon pertenece al grupo de peces verdaderamente estuarinos, los cuales permanecen toda su vida en el estuario, pudiendo penetrar ocasionalmente al mar o al agua dulce, al igual Castro Aguirre (op.cit.) considera que esta especie es habitante permanente del componente estuarino.

Lo anterior concuerda con la distribución de las larvas de Gobionellus microdon en el sistema lagunar y con su carácter eurihalino ya que se presentaron en un rango de salinidad de 6 a 44.5% y en concentraciones extremas de oxígeno de 0.40 a 6.47 ml/l y temperaturas de 26 a 32.6°C. Lo cual reafirma su carácter de peces propiamente estuarinos, sometidos a cambios bruscos del medio, por lo tanto son típicamente lagunares.

Se encontraron adultos de Gobionellus microdon en la laguna de -

Chacahua en Diciembre.

Gobiidae sp.2, (Figura 6). Se encontraron unicamente 5 organismos pertenecientes a esta especie en Julio, uno de ellos se localizó en la boca de Pastoría y los demás se localizaron en la estación 19, presentándose exclusivamente en la laguna de Pastoría. Se les encontró en salinidades típicamente marinas de 34‰, en concentraciones de oxígeno de 4.69 a 6.04 ml/l; como se mencionó en el análisis de la salinidad, en esta época la laguna de Pastoría tuvo un ambiente nerítico con 34.16‰ en promedio.

Seguramente se trató de un Gobido marino estenohalino, cuya presencia en Pastoría fué ocasional debida a que la laguna tuvo características neríticas de salinidad, permitiendo así la penetración de este organismo.

En el muestreo piloto de Junio, se encontró un tipo diferente de larva de Gobido que fué denominado como Gobiidae sp.3 (Figura 7), localizado en la estación 8 de la laguna de Chacahua, pero se carece de datos físico-químicos de este mes.

Otros Gobidos adultos encontrados fueron los de Eleotris sp. en la laguna de Chacahua en el mes de Agosto.

Identificados a nivel familia quedaron los gobidos pequeños y -- larvas en mal estado de 1.5 a 7 mm de longitud aproximadamente, los cuales en su mayoría posiblemente sean de Gobiidae sp.1 la cual fué la especie más abundante de esta familia.

Se presentaron a lo largo de todo el ciclo anual.

Su pico máximo de abundancia fué en Febrero y el segundo en Octubre.

La gran abundancia en Octubre se debió al descenso de los Gobidos que viven en las partes altas de los ríos, para desovar en las lagunas.

En Agosto, se les encontró preferentemente en el área más interna de la laguna de Chacahua, en la estación 3, en la boca de Chacahua y en la parte media del canal del Corral, observándose una cierta preferencia por sitios someros (1.12 a 1.83 m), excepto en la parte central del canal del Corral con 3.50 m. Se encontró un único organismo en la estación 19 de la laguna de Pastoría -- (Mapa 17).

En Octubre, tuvieron amplia distribución y gran abundancia en la laguna de Chacahua excepto en el canal del Corral donde no se encontró ninguna larva; el sitio con la mayor abundancia fué la boca de esta laguna con 168 organismos, la cual fué la estación -- más somera de la laguna de Chacahua con 1.34 m. En Pastoría se --

les encontró en todas las estaciones localizadas en el extremo--SO a SE de esta laguna, a excepción de las estaciones 20 y 21 --(Mapa 17).

En Diciembre, se distribuyeron más o menos ampliamente con escasa abundancia. En la laguna de Chacahua se observa un discreto aumento de organismos desde la parte interna de la laguna hasta la estación 2, el cual coincidió con el gradiente suave salino--encontrado, que partió desde la parte interna de la laguna hasta la boca de Chacahua. En Pastoría se les encontró en las estaciones 14, 15, 19, 20 y 21, encontrándose la mayor abundancia --en esta última con 9 organismos.

En Febrero fueron más abundantes que en otra épocas, encontrándose en toda la laguna de Chacahua, siendo especialmente abundantes con 114 larvas en el área de la desembocadura del río San Francisco (Mapa 17). También se les encontró distribuidas en --gran parte de la laguna de Pastoría, siendo más abundantes en la estación 20 con 103 larvas, en la cual la salinidad fué la más--baja de Pastoría (32.5%).

En Abril se encontraron exclusivamente distribuidos en el área--SO de la laguna de Chacahua (estaciones 1 a la 4), concentrándose la mayor cantidad (70 larvas) en el área en que la laguna --de Salinas se conecta con Chacahua, siendo estos sitios los que mayores salinidades tuvieron 43 a 44.5%. En Pastoría sólo se localizaron en las estaciones 15 y 17 (Mapa 18).

En Julio fueron sumamente escasos, presentándose exclusivamente--en Pastoría en las estaciones 14, 18 y en el área de descarga del río Chacalapa.

Los gobidos son euribiontes, ya que se presentaron en salinidades de 10.5 a 44.5%, concentraciones de oxígeno de 0.74 a 6.47--ml/l y temperaturas de 24.5 a 33.7°C.

BOTHIDAE. Se presentaron a través del ciclo anual, excepto en --Abril. Su pico máximo de abundancia se encontró en Febrero con 1442 larvas (Gráfica 4), siendo ésta su época de máximo desove.

Es notoria su escasa abundancia en los meses más cálidos: Agosto y Julio y su nula presencia en Abril (Primavera).

Su época máxima de desove está asociada aparentemente con la temperatura promedio más baja del ciclo anual, en Febrero con 27. --30°C.

Las larvas eran simétricas, generalmente de 1.5 mm, de longitud total, por coincidencias en patrón de pigmentación y morfología pudieran ser Citharichthys sp. pero esto no es suficiente para--establecer su identidad definitiva.

En Agosto, se les encontró en el canal que conecta a la laguna--de Chacahua con el océano, en la estación 8 y en el área en que se conecta la laguna de Salinas con la laguna de Chacahua, en---

este último sitio fueron más abundantes con 18 larvas en la salinidad más alta registrada en la laguna de Chacahua (34%). Se encontró un único organismo en la boca del canal que conecta a la laguna de Pastoría con el mar.

En Octubre, se distribuyeron ampliamente en ambas lagunas (Mapa 19), localizándose la mayor abundancia de larvas en la boca semiabierta del canal que conecta a la laguna de Chacahua con el mar, con 207 organismos, siendo ésta la estación más somera de Chacahua (1.34m). En Pastoría la mayor abundancia se encontró en la estación 14 con 86 larvas.

En Diciembre, se les encontró únicamente en las estaciones 2, 4 y 7 de Chacahua, siendo más abundantes en la laguna de Pastoría, en donde se les encontró de la estación 14 a la 21 (Mapa 19). La mayor abundancia de ambas lagunas se localizó en la estación 19 con 195 larvas, encontrándose en esta estación la mayor concentración de oxígeno de la laguna con 6.29 ml/l.

En Febrero, fueron escasos en Chacahua, pero se distribuyeron ampliamente en el cuerpo interior de la laguna. En Pastoría se les encontró desde la estación 16 a la 21, siendo muy abundantes en la estación 20 con 1056 larvas (Mapa 20), en la cual se presentó la salinidad más baja de la laguna, 32.5% y fué el sitio más profundo de Pastoría sobre sustrato arenoso y rodeado de mangle.

En Abril, no se encontraron larvas en las lagunas.

En Julio, se presentaron exclusivamente en la laguna de Pastoría en el área de la desembocadura del río Chacalapa y de la estación 18 a la 20, siendo más abundantes en la estación 18 con 41 organismos (Mapa 20).

Este organismo sin duda es euribionte, ya que se localizó en un rango de salinidad de 6 a 40.5%, soporta condiciones extremas de oxigenación de 0.405 a 6.47 ml/l y temperaturas más o menos bajas de 24.5 a 33.5°C.

Por su distribución tan interna, constante y su tolerancia a cambios extremos del medio ambiente, se trata de un organismo habitante permanente de las lagunas.

La especie de Bothidae adulto encontrada en la laguna de Chacahua fué Citharichthys stigmaeus, la cual se presentó en Agosto, Octubre, Diciembre y Junio.

GERREIDAE. Esta familia fué la cuarta en abundancia en ambas lagunas y su presencia fué constante a lo largo de todo el ciclo anual. Estuvo representada por Eucinostomus sp., Gerreidae sp. 1, Gerreidae sp. 2 y Gerreidae sp. 3.

Eucinostomus sp. Por comparación con las características de algunos ejemplares de mayor tamaño, se estima que se trata de este género (Figura 8). Se presentaron con escasa abundancia a través

del año, con una relativamente mayor abundancia en Agosto con -- 8 organismos, y en Octubre con 6 organismos (Gráfica 5).

En Agosto, se localizaron a lo largo del canal del Corral y desde la estación 18 a la 20.

En Octubre, se encontraron exclusivamente en la estación 10 de-- la laguna de Pastoría.

En Diciembre no se presentaron en el sistema.

En Febrero fueron escasos, presentándose unicamente en las estaciones 15 y 17.

En Abril, los organismos tuvieron las tallas más grandes y estuvieron restringidos al canal del Corral (estaciones 8 y 9).

En Julio, se les encontró en el área de la desembocadura del --- río Chacalapa y en la estación 19 de Pastoría.

No parece existir relación de su distribución con los parámetros, es notoria su preferencia por los canales, los cuales son sitios muy protegidos con mucha vegetación y con fondos lodosos.

Se les encontró en condiciones extremas de salinidad 14 a 41.5‰, en concentraciones de oxígeno desde 1.20 a 6.04 ml/l y en temperaturas de 26 a 33.7°C.

Su distribución en ocasiones tan interna en el sistema, aún ---- cuando la barra estaba cerrada, su eurihalinidad y tolerancia a bajas concentraciones de oxígeno denotan que se trata de una especie típicamente lagunar.

Como adultos se encontraron en la laguna de Chacahua organismos pertenecientes a Eucinostomus melanopterus en los siguientes meses: Agosto, Octubre y Junio.

Gerreidae sp. 1 (Figura 9). Se presentó con mayor abundancia en Verano (Agosto y Julio), que es cuando se registraron las temperaturas promedio más altas del ciclo anual, lo cual indica posible relación entre su época de desove y las temperaturas más altas del ciclo, ya que además tuvieron una escasa o nula presencia en los meses más fríos (Diciembre y Febrero). (Gráfica 5).

En Agosto, se les encontró exclusivamente en el área de la de--- sembocadura del río San Francisco.

No se presentaron en Octubre, ni en Diciembre.

En Febrero, se encontró un único organismo en la estación 15.

En Abril se distribuyeron en el canal que conecta a la laguna de Pastoría con el océano y en la estación 18, en donde las salinidades no fueron mayores de 35.5‰.

En Julio se localizaron en las estaciones 10, 12 y 19.

Como se observa, en los meses en que se cerró la barra, la dis-- tribución de las larvas estuvo restringida a la laguna de Pastoría.

Se denota su intolerancia a salinidades bajas ya que en Octubre, que fué la época de mayor dilución del sistema no se presentaron en las lagunas.

Estuvieron restringidas a salinidades de 32.5 a 35.5‰, a concentraciones de oxígeno de 4.48 a 6.48 ml/l, lo cual indica que es una especie estenohalina y posiblemente sea una especie marina que utiliza el estuario como área de crianza.

Gerreidae sp.2. Estas larvas presentaron una mancha morada en la parte final del tracto digestivo, antes del ano.

Se les encontró únicamente en Verano (Agosto y Julio).

En Agosto se presentaron en la estación 11 con 60 larvas en condiciones de sobresaturación 8.46 ml/l, no encontrándose gerreidos de otro tipo en esta estación.

En Julio se les encontró en la estación 12 con 14 larvas, junto con otros tipos de Gerreidos, sin que existiera alguna relación con los parámetros.

Es importante notar, que sólo se localizaron en el área que abarca las estaciones 11 y 12 de la laguna de Pastoría.

Se les encontró en un rango de salinidad de 31 a 34.5‰, en concentraciones de oxígeno de 5.26 a 8.46 ml/l y temperaturas de 30 a 31.9°C.

Gerreidae sp. 3 .Se encontraron únicamente 2 larvas de tallas grandes (L.T. 1.2 cm), en Febrero en la boca de la laguna de Pastoría, en salinidad oceánica de 34.5‰ y en temperatura de 26.5°C.

La corriente superficial fué muy fuerte en esa estación, proveniente del mar en dirección SE a NO o sea hacia adentro de la laguna de Pastoría, la cual seguramente arrastró estos organismos a la boca de la mencionada laguna.

A nivel familia quedaron referidas la mayoría de las larvas de Gerreidos imposibles de determinar por su pequeña talla.

Estas larvas en Agosto se distribuyeron ampliamente en Chacahua, observándose un incremento de éstas hacia el área más interna de la laguna (Mapa 20), sin que existiera aparente relación con la salinidad o temperatura. En Pastoría tuvieron una distribución menor, teniendo su máxima abundancia en la estación 12 con 166 organismos, la cual, además fué la máxima de todo el sistema. No se les encontró en ninguna de las dos bocas de las lagunas.

En Octubre se distribuyeron ampliamente en el cuerpo interior de la laguna de Pastoría y no se les encontró en la boca de esta laguna (Mapa 20). Estuvieron ausentes en la laguna de Chacahua.

En Diciembre fueron muy escasas presentándose en Chacahua en la estación 4 y en el área de descarga del río San Francisco. En Pastoría solamente se presentaron en la estación 21.

En Febrero, se localizaron unicamente 2 organismos en las estaciones 18 y 19 en la laguna de Pastoría.

No se presentaron en Abril.

En Julio se les encontró de la estación 9 a la 12 y en el área de la desembocadura del río Chacalapa, concentrándose más en las estaciones del canal del Corral (Mapa 21).

En la gráfica 5 se observa que su abundancia fué muy escasa o nula en todos los meses más fríos del ciclo en los cuales la temperatura fué menor de 30°C en promedio (Diciembre, Febrero y Abril) y en las épocas de temperaturas más altas como Agosto, Julio y Octubre la abundancia fué mayor, principalmente en Agosto que fué cuando se tuvieron las mayores temperaturas de todo el ciclo anual (30.3 a 33.7°C en las estaciones donde se presentaron).

Por lo tanto, el máximo pico de abundancia de Agosto denota su máxima época de desove la cual está relacionada con altas temperaturas.

Se presentaron en un rango de salinidad de 10 a 35.5‰ (lo cual pone de manifiesto su eurihalinidad), en concentraciones de oxígeno de 2.42 a 6.82 ml/l y temperaturas de 26 a 33.7°C.

Lo anterior junto con su distribución generalmente en el cuerpo interior de las lagunas, denota que son organismos típicamente lagunares que desovan dentro del sistema.

En el muestreo piloto de Junio se encontró en la estación 8 de la laguna de Chacahua, una larva de Gerres cinereus (Figura 10) con 1.32 cm de longitud patrón; pero se carece de datos físico-químicos de este mes.

Castro Aguirre (op.cit.) considera que Gerres cinereus es eurihalina, y se encuentra en las aguas salobres de estuarios y desembocaduras de los ríos.

Los Gerreidos adultos encontrados en la laguna de Chacahua fueron: Eucinostomus melanopterus, el cual ya se mencionó anteriormente; Diapterus peruvianus que se presentó en Agosto, Octubre, Diciembre y Junio, y Gerres cinereus que se encontró en Diciembre.

CARANGIDAE. Esta familia fué la quinta en abundancia en todo el sistema lagunar. Estuvo representada por Oligoplietes sp. y Carangidae sp.1.

Oligoplites sp. (Figura 11), fué la especie más abundante de esta familia, su presencia fué constante a lo largo del ciclo -- anual con su pico máximo de abundancia muy notorio en Julio con 185 larvas el cual representa su época de máximo desove (Gráfica 5).

La especie a la que posiblemente pertenecen estas larvas podría ser cualquiera de estas tres: O. saurus, O. altus y O. refulgens, en las cuales los conteos de las aletas se sobreponen y se diferencian entre sí por el número de poros en la superficie dorsal, conteos de branquiespinas, morfometría, etc., características imposibles de utilizar en las larvas, ya que sus proporciones del cuerpo difieren de las de los adultos.

En Agosto tuvieron una abundancia escasa en ambas lagunas, encontrándose en la parte más interna de la laguna de Chacahua desde la estación 6 a la estación 9. En Pastoría se presentaron en las estaciones 11, 12 y 17 sin que exista en ambas lagunas alguna relación entre los parámetros y la distribución de los organismos.

En Octubre estuvieron mejor distribuidas en la laguna de Pastoría, en donde abarcaron casi toda el área NE-SE de esta laguna (estaciones 14 a 17 y 19), mientras que en Chacahua se encontró una única larva en la estación 8 en la mayor temperatura de Chacahua (33.5°C). En este mes fueron más abundantes que en Agosto. En Diciembre se encontró un único organismo en la estación 2, la cual fué la más profunda de la laguna de Chacahua con 7 m. En Pastoría se encontraron de la estación 15 a la 17.

En Febrero se encontró una larva en la estación 7 en donde se registró la temperatura más baja de esta laguna (26.5°C), mientras que en Pastoría se distribuyeron en gran parte del cuerpo principal de la laguna con escasa abundancia (Mapa 21).

En Abril es cuando más escasas fueron, encontrándose un organismo en la estación 4 de Chacahua y otro en la estación 11 de Pastoría.

En Julio tuvieron su máxima abundancia, pero su distribución estuvo restringida al área de la desembocadura del río Chacahua y a una zona que abarcó desde la estación 9 a la 13, concentrándose la mayor cantidad de larvas en la estación 11 con 148 larvas, la mayoría pequeñas, siendo por lo tanto, esta estación un sitio de desove (Mapa 21).

Oligoplites refulgens es considerado por Yáñez Arancibia (1975 y 1976) y Yáñez Arancibia y Nugent (1977) como un pez marino visitante ocasional que penetra al estuario por marejadas, tormentas, etc., de ahí que muy posiblemente las larvas no pertenezcan a esta especie.

Yáñez Arancibia (1978) considera que las especies de Oligoplites de las lagunas de Guerrero (O. altus, O. mundus, O. saurus y O. refulgens) son especies marinas estenohalinas. Sin embargo se observó que las larvas de Oligoplites sp. de Chacahua y Pastoría evidencian una clara eurihalinidad, ya que se presentaron en sa-

linidades de 10 a 44.5‰, lo cual concuerda con Castro Aguirre -- (op. cit.), que considera a O. saurus y O. altus como especies-- eurihalinas del componente marino.

Las larvas fueron encontradas en temperaturas de 24.5 a 33.7°C -- y en concentraciones de oxígeno de 2.42 a 8.46 ml/l.

Castro Aguirre (op. cit.) menciona que las larvas y juveniles de la familia Carangidae, en muchas ocasiones son arrastradas por las corrientes marinas y que algunas de ellas fundamentalmente -- en la etapa juvenil, penetran a los ríos, estuarios y lagunas -- costeras de las regiones tropicales. En este caso fué muy noto-- ria la distribución de las larvas de Oligoplites sp. siempre en-- zonas internas de las lagunas, aún cuando la barra de Chacahua-- estaba cerrada, por lo cual no ocurrió el comportamiento expues-- to por el mencionado autor, sino que más bien estas larvas son-- habitantes permanentes de las lagunas o sea componentes típica-- mente lagunares.

O. saurus, O. mundus y O. altus son de acuerdo a Yáñez Aranci-- bia (1975 y 1976), y Yáñez Arancibia y Nugent (1977) peces mari-- nos que utilizan el estuario como áreas de crianza o para deso-- var, pero pasan la mayor parte de su vida en el mar. Así Oligo-- plites sp. utiliza las lagunas de Chacahua y Pastorfa para deso-- var o como áreas de crianza.

En la laguna de Chacahua se encontraron adultos de Oligoplites-- saurus y Oligoplites altus en Diciembre.

Carangidae sp.1. Sólo se encontraron ejemplares de 5 mm. máximo, en los cuales no se habían definido las aletas, haciendo imposi-- ble su identificación a nivel género o especie (Figura 12).

Se presentó a lo largo del ciclo anual, excepto en Octubre que-- fué la época de mayor dilución en las lagunas (Gráfica 5).

En Agosto fueron muy escasas, presentándose exclusivamente en-- la laguna de Chacahua, en la estación 3 donde se registró la -- salinidad más alta de todo el muestreo (34‰) y en las estacio-- nes 4, 7 y 8 en salinidades de 31 a 33‰.

En Octubre no se presentaron en el sistema, debido a que no to-- leran las salinidades bajas.

En Diciembre se les encontró exclusivamente en la laguna de Cha-- cahua, siendo más abundantes que en Agosto, se presentaron en la estación 9 y en el área de la desembocadura del río San Francis-- co, en ésta última se concentró la mayoría de larvas (6), en -- ambos sitios se registró la salinidad superficial más alta de-- Chacahua (34‰). Otras larvas de Carangidae sp. 1 se presentaron en la estación 2 en una salinidad de 33‰.

Desde Febrero en que la barra de Chacahua se había cerrado com-- pletamente, este tipo de carangido no volvió a presentarse en-- la laguna de Chacahua, encontrándose únicamente en la laguna --

de Pastoría. En el mes de Febrero se presentaron en las estaciones 12, 13 y 15 en salinidades de 35.5 a 36%. Su máxima abundancia o máximo desove se encontró en este mes con 12 organismos.

En Abril se presentó un único organismo en Pastoría en el área de la desembocadura del río Chacalapa que tuvo 36% debido a que en esta época no hubieron escurrimientos de agua dulce.

También en Julio se presentó una larva en el área de la desembocadura del río Chacalapa con 34%.

Se presentó esta especie en un rango de salinidad de 31 a 36%,-- observándose que no toleran salinidades bajas como las de Octubre, ni salinidades muy altas como las que se encontraron en --- Chacahua de Febrero a Julio. Así seguramente esta especie es estenohalina. Además se les encontró en temperaturas de 26 a 32.7°C y concentraciones de oxígeno de 2.97 a 5.81 ml/l.

Se observó en las larvas de esta familia, que aunque fueran muy pequeñas (2 mm aproximadamente) las espinas del preopérculo son muy notorias.

Los carangidos adultos encontrados en Chacahua además de los Oligoplites mencionados anteriormente fueron: Caranx hippos que se presentó en Agosto, Octubre, Diciembre y Junio; Selene brevoorti en Agosto, Octubre y Julio; Caranx caballus que se presentó en Diciembre.

TETRAODONTIDAE. El único representante de esta familia fué Sphoeroides annulatus, (figura 13); esta especie se -- presentó únicamente en las épocas con las temperaturas promedio-- más bajas del ciclo anual, que fueron Diciembre con 28.50°C y Febrero con 27.30°C.

En Diciembre se les localizó a lo largo del canal que conecta a la laguna de Pastoría con el océano, las larvas más pequeñas (1.5 mm aproximadamente), se presentaron en mayor cantidad (22 larvas) en la boca del canal mencionado, la cual tuvo la menor profundidad de esta laguna (1.40 m).

Miller y Lea (1972) indican que Sphoeroides annulatus se localiza en áreas someras.

En Febrero se distribuyeron únicamente en las estaciones 17 y 18 de la laguna de Pastoría.

Como se ve Sphoeroides annulatus se presentó exclusivamente en la laguna de Pastoría.

Todo lo anterior confirma lo mencionado por Yáñez Arancibia (1978) de que S. annulatus penetra a los estuarios y lagunas costeras, y a veces se congrega en cantidades numerosas frente a la--- desembocadura de los ríos.

Se les encontró en salinidades de 32 a 34% , aunque Castro Aguirre (op. cit.) la considera como especie eurihalina del componente marino.

Yáñez Arancibia (1978) considera que esta especie puede utilizar las lagunas costeras como áreas de crianza para completar parte de su desarrollo.

Así parece suceder efectivamente, y su pico máximo de abundancia o desove se presentó en Diciembre (Gráfica 5).

Los adultos de Sphoeroides annulatus en la laguna de Chacahua se encontraron en: Agosto, Octubre y Junio.

CLUPEIDAE. La larva más grande encontrada tuvo 7.1 mm de longitud total, con un desarrollo muy incipiente de aletas, lo cual imposibilitó su determinación a nivel género o especie (Figura 14).

En la laguna de Chacahua se registraron dos especies de Clupeidos adultos: Lile stolifera, la cual fué muy abundante y Harengula thri--ssina poco abundante. Las larvas encontradas podrían correspon--der a cualquiera de las dos especies.

Las larvas se presentaron con escasa abundancia en el ciclo anual y únicamente en Diciembre no se presentaron en las lagunas (Gráfica 5).

La máxima abundancia fué en Agosto y Febrero, con 5 organismos en cada mes.

En Agosto se localizaron larvas recién eclosionadas en la boca de Chacahua, también se encontraron larvas en el área en que se conecta la laguna de Salinas con la laguna de Chacahua, siendo -- las dos estaciones más someras de Chacahua (1.12 a 1.24 m). En -- Pastoría se presentó un único organismo en la estación 13.

En Octubre se encontraron únicamente 2 larvas en la parte cen--tral del canal del Corral, soportando la menor salinidad de todo el sistema (6‰) y escasez de oxígeno (0.405 ml/l).

En Febrero se presentaron en el área de la barra de Chacahua, la cual fué la estación más somera de Chacahua (1.10 m), otras se--encontraron en el canal del Corral (estaciones 8 y 9) por ser -- éste un sitio muy protegido.

En la laguna de Pastoría se encontró una larva en la estación 13.

En Abril se les localizó en el área de la barra de Chacahua, la--cual fué la más somera de toda la laguna de Chacahua (98 cm.). En Pastoría se presentaron en la estación 10 y en el área de descar--ga del río Chacalapa, los cuales fueron los sitios más someros--de esta laguna (1.26 y 1.60 m), también con las temperaturas más altas (31 y 30.5°C).

En Julio se encontraron en el área de la barra de Chacahua y en--la estación 2, siendo la primera muy somera (1 m) y la otra la -- más profunda de la laguna (6.80 m).

Se observa en las larvas cierta preferencia por sitios muy some--ros y áreas protegidas.

Castro Aguirre (op.cit.) menciona que Lile stolifera debe ser considerada como eurihalina, la cual es más frecuente en regiones estuarinas y ríos costeros, que en el ambiente marino; aparentemente la penetración es libre tanto en los juveniles como en los adultos. Mientras que Harengula thrissina es poco tolerante de las bajas salinidades y se ha encontrado sólo cerca de las desembocaduras de los ríos y en estuarios donde la salinidad es media o elevada. Investigaciones posteriores han demostrado su preferencia por aguas marinas.

Las larvas de Clupeido se encontraron en salinidades de 6 a 43.5‰ siendo eurihalinas, en concentraciones de oxígeno de 0.405 a 6.56 ml/l y temperaturas de 26 a 32.6°C; en las épocas en que la barra estaba cerrada completamente se distribuyeron en zonas muy internas del sistema lagunar, por ser habitantes permanentes del mismo. Como se observa, las larvas coinciden con las características ecológicas de Lile stolifera mencionadas por Castro Aguirre (op.cit.) y muy posiblemente pertenecen a esta especie.

MUGILIDAE. Esta familia estuvo representada por Mugil curema, encontrándose únicamente dos organismos en la estación 12 de Pastoría en Abril, ambos organismos medían 2.33 cm de longitud total, y tenían sus características merísticas bien definidas (Figura 15).

Yáñez Arancibia (1976) menciona que los juveniles penetran a las lagunas de Guerrero con una edad de 6 a 8 meses y abandonan estas áreas entre los 18 y 20 meses de edad.

Mugil curema penetra a las lagunas en grandes cardúmenes de pequeños juveniles entre 50 y 70 mm de longitud total promedio (Yáñez Arancibia, 1978).

Tomando en cuenta el ritmo de crecimiento que cita el mencionado autor para esta especie en las lagunas de Guerrero, el cual es de aproximadamente 130 mm para el primer año, resulta que los organismos encontrados en Pastoría tenían 2 meses de edad aproximadamente, lo cual denota su penetración a la laguna de Pastoría a menor talla y menor edad que la mencionada para esta especie en las lagunas de Guerrero.

El desove de esta especie ocurre en el mar, el primer desove se produce alrededor de los dos y medio años de edad o más, de Marzo a Junio (Yáñez Arancibia, 1976).

La presencia de estos organismos en Abril (día 21) nos está dando indicios de su época de desove, la cual parece ocurrir cuando y donde indica Yáñez Arancibia (1976).

Los dos organismos se encontraron en una salinidad de 37‰, en 5.54 ml/l de oxígeno y 30°C de temperatura; penetraron muy adentro de la laguna de Pastoría, ya que; Mugil curema es una espe-

cie marina que utiliza las lagunas como áreas naturales de crianza (Yáñez Arancibia, 1978).

Los adultos de Mugil curema se presentaron en: Agosto, Octubre y Junio.

Martínez (op.cit.) encontró adultos de M. curema en Abril en la laguna de Chacahua.

SOLEIDAE. Esta familia estuvo representada por Achirus zebrinus, (Figura 16). Prácticamente todo lo relativo a esta especie permanece desconocido y aún su posición taxonómica es incierta (Castro Aguirre, op.cit.).

Tuvieron escasa abundancia en los tres meses en que se presentaron, los cuales fueron Agosto, Octubre y Julio (Gráfica 5).

En Agosto se encontró un único organismo en la estación 4 de la laguna de Chacahua.

En Octubre y Julio esta especie se distribuyó exclusivamente en la boca de la laguna de Pastoría, la cual se caracteriza por tener sustrato arenoso y estar próxima al manglar. Esto concuerda con los sitios en que se han localizado a los adultos de otras especies de este mismo género como son: Achirus mazatlanus y Achirus panamensis las cuales se encuentran siempre en las bocas de las lagunas de Guerrero sobre sustrato arenoso.

Cerca de las bocas donde predomina el sustrato arenoso se encuentran mejor representados los lenguados (Yáñez Arancibia, 1978).

En base al criterio de la clasificación de Day (1951), usada por Chávez (1972); Castro Aguirre (op.cit.) coloca a Achirus zebrinus en la categoría de especie eurihalina del componente marino y su penetración a las lagunas se debe a la presencia de alimento y protección.

En las larvas se observó una cierta eurihalinidad ya que se presentaron en un rango de salinidad de 27.5 a 34‰, en concentraciones de oxígeno de 4.03 a 4.69 ml/l y temperaturas de 30 a -- 31.4°C.

Cuando los peces planos eclosionan del huevo, éstos tienen forma simétrica, pero la forma, la posición de las aletas y otras estructuras del cuerpo son modificadas a medida que el pez se desarrolla a través de los estadios larvales, eventualmente un ojo migra a través de la parte superior de la cabeza, y el pez toma el hábito de permanecer en el fondo (Policansky, 1982). En los Soleidos, el ojo izquierdo migra hacia el lado derecho de la cabeza (Moser, op.cit.).

Es muy posible que su época de desove sea en otoño, cuando se encontró su pico máximo de abundancia con 8 larvas, en las cuales se observa que el ojo izquierdo estaba migrando hacia el lado derecho, para adquirir así su asimetría definitiva, éstas medían 3.4 mm de longitud patrón (Figura 16).

Los adultos de Achirus zebrinus se encontraron en Chacahua en - Agosto, Octubre, Diciembre y Julio. Dentro de las aguas continentales de México, esta especie se ha**ba** registrado unicamente por Castro Aguirre (1978) en Mar Mue**rt**o, Chiapas.

BLENNIDAE. Se encontraron unicamente 2 larvas idénticas con 2 mm de longitud total, las cuales no fué posible iden**ti**ficar a otro nivel debido a su incipiente desarrollo. Son ca**rac**terísticas de esta familia sus aletas pectorales muy desarro**lla**dadas y pigmentadas, y la fuerte pigmentación peritoneal en el tracto digestivo (Figura 24).

En Febrero se encontró un único organismo en la estación 17, en condiciones nerfíticas de salinidad (34%).

En Abril se presentó una larva en el extremo interno del canal que conecta a la laguna de Pastoría con el océano, en una salinidad de 33.5% .

Su distribución se limitó a la laguna de Pastoría en los sitios mencionados.

La distribución de estas dos únicas larvas encontradas en salinidades nerfíticas (33.5 a 34%), indica que las larvas penetra**ron** a la laguna de Pastoría provenientes del océano, ya que como menciona Castro Aguirre (op.cit.) los peces de esta familia habitan principalmente ambientes marinos con fondos coralinos o rocosos; por lo tanto penetraron a la laguna por haber tenido ésta en Febrero y Abril salinidades similares a las nerfíticas, promedio de 35.10% en Febrero y 35.93% en Abril.

No se encontraron adultos de esta familia en la laguna de Chaca**hua**.

SCIAENIDAE. Se encontraron organismos con longitudes totales de 2.0 a 3.8 mm con desarrollo incipiente, las aletas no estaban definidas (Figura 17). Una característica muy propia de esta familia es el desarrollo conspicuo de la región cefálica en relación con la región del tronco.

Se presentaron con escasa abundancia unicamente en Agosto y Febrero, siendo la máxima abundancia de 5 larvas en Agosto.

En Agosto se les encontró de la estación 10 a la 12 en Pastoría. En Febrero se presentó un único organismo, en la estación 11 en una de las salinidades más altas de Pastoría, 36% .

Como se ve, su distribución en ambas épocas, estuvo restringida al área que comprende desde la estación 10 a la 12 de la laguna de Pastoría en salinidades de 30 a 36% , concentraciones de ox**í**geno de 3.34 a 8.46 ml/l y temperaturas de 26 a 32.5°C.

Según Yáñez Arancibia (1978) las especies de esta familia que reporta para las lagunas de Guerrero, están dentro del grupo de peces marinos que efectúan visitas al estuario generalmente como adultos para alimentarse.

Por otro lado Ramírez Hernández (1968) menciona que los componentes de esta familia son abundantes en las playas, ríos, lagunas y esteros, donde su permanencia se prolonga durante gran parte del año y Myers (1960) afirma que Sciaenidae está prácticamente confinada a las aguas costeras poco profundas, de fondos lodosos o arenosos.

Por su localización interna en Pastoría y su tamaño tan pequeño es posible que esta especie utilice esta laguna como área de desove o crianza, pero su escasa abundancia indica que la mayoría prefiere desovar fuera.

No se encontraron adultos de esta familia en la laguna de Chachahua.

CENTROPOMIDAE. Centropomus sp.I (Figura 19) tuvo una escasa abundancia, presentándose únicamente en Octubre y Diciembre.

Las larvas tuvieron de 7.0 a 9.6 mm de longitud total y sus características merísticas definidas permitieron su determinación. En Octubre se localizaron 2 larvas, una en la estación 2 de Chachahua, que fué la estación más profunda de la laguna con 6.95 m con la temperatura más baja 29.5°C y la otra larva se encontró en la boca de Pastoría.

En Diciembre se encontró un único organismo en la estación 17. En la laguna de Chachahua durante el ciclo anual se encontraron 2 especies de adultos y juveniles, Centropomus robalito y Centropomus armatus, las cuales se diferencian según Castro Aguirre (op.cit.) por conteos de escamas predorsales, escamas de la línea lateral y alcance del maxilar con respecto a la pupila, características no útiles para determinar a las larvas.

Las larvas se presentaron en concentraciones de oxígeno de 4.99 a 5.27 ml/l, en temperaturas de 29 a 29.5°C y en salinidades de 13 a 32.5‰ las cuales indican su eurihalinidad como podría esperarse ya que según Castro Aguirre (op.cit.) C. armatus y C. robalito son especies eurihalinas del componente marino.

El pequeño pico de máxima abundancia de larvas se encontró en Octubre (Otoño), el cual coincide con lo mencionado por Álvarez Rubio (1983) que encontró que Centropomus robalito fué más abundante en Otoño en el Sistema Teacapán-Agua Brava, en el cual es residente permanente típicamente estuarino.

La especie a la que pertenecen las larvas posiblemente permanezca en el sistema con fines de crianza, como las especies de e-

Centropomus de las lagunas de Guerrero, pero posiblemente se les encuentre en sitios inaccesibles al muestreo, como las áreas donde abunda el manglar.

En el muestreo piloto de Junio se encontró una larva de Centropomus sp.2 (Figura 18) este organismo se diferencia del otro Centropomus sp.1 por tener mayor altura y mayor pigmentación. No se tienen datos físico-químicos de este mes.

Se encontraron adultos de Centropomus robalito en la laguna de Chacahua en Junio, Agosto, Octubre y Diciembre. Centropomus armatus se presentó en Chacahua en Agosto, Octubre y Junio.

LUTJANIDAE. Estuvo representada por Lutjanus sp., encontrándose un único organismo en Julio (Figura 20).

Esta larva se encontró en la estación 19 de la laguna de Pastoría en condiciones neríticas de salinidad con 34‰, 6.04 ml/l de oxígeno y 31°C de temperatura. Además en este mes la laguna de Pastoría tuvo una salinidad promedio de 34.16‰ la cual es propiamente nerítica.

En la laguna de Chacahua se encontraron adultos de dos especies: L. novemfasciatus y L. argentiventris, los cuales se presentaron de Junio a Febrero.

L. argentiventris y L. novemfasciatus son considerados por Yáñez Arancibia (1978) como peces marinos que utilizan el estuario como adultos para alimentarse.

Seguramente la larva pertenece a cualquiera de esas especies pero por la sobreposición de las características merísticas y morfométricas de ellas es muy difícil determinar de que especie se trata.

La presencia de este único organismo en Julio (Verano) nos da indicios de su posible época de desove, ya que como menciona Berdeque (1956) los Pargos se reproducen en Verano y Otoño. El desove seguramente ocurre fuera de la laguna.

Esta larva penetró a la laguna de Pastoría porque tenía ambiente nerítico en esta época, siendo por lo tanto un visitante excepcional.

POECILIIDAE. Su único representante fué Poeciliopsis lucida (Figura 21) localizándose un organismo de 7.5 mm de longitud patrón, en Julio en el área de la barra completamente cerrada, de la laguna de Chacahua, la cual fué hipersalina en esta época.

La salinidad en que se le encontró fué muy alta 43.5‰ en una profundidad muy baja (1.00 m). Lo anterior reafirma lo mencionado por Myers (1940, 1963) de que los poecilidos son fundamentalmente de agua dulce, pero poseen cierta capacidad para tolerar aguas

marinas o de cierta salinidad, por tiempo más o menos grande, y que Poeciliopsis lucida se encuentra dentro del grupo de peces - dulceacuícolas que ocasionalmente penetran en las aguas salobres según el criterio de Yáñez Arancibia (1975 y 1976) y Yáñez Arancibia y Nugent (1977) para las lagunas costeras de México.

En la mayoría de los poecilidos existe un tipo de ovoviviparidad, en la cual el joven organismo permanece en los folículos del ovario, con suficiente yema para su desarrollo, hasta que el estado juvenil es alcanzado (Bond, op.cit.), de ahí que los organismos encontrados tuvieran bien definidas sus características morfológicas y merísticas.

Al parecer este registro amplía su rango de distribución más al sur de la zona dada por Miller (1960), Rosen y Bailey (1963), Amezcua Linares (1972) y Yáñez Arancibia y Nugent (1975) la cual abarca desde Sonora hasta Guerrero.

En el muestreo piloto de Junio se encontró otro organismo de esta especie en la estación 19, pero no se tienen datos físico-químicos de este mes.

EXOCOETIDAE. Esta familia estuvo representada exclusivamente por Cypselurus sp. (Figura 22) encontrándose un único organismo de 1.21 cm de longitud patrón. Es muy notorio el gran desarrollo de las aletas pectorales y pélvicas que son usadas como órganos de vuelo y la fuerte pigmentación del cuerpo. Se le encontró en Julio, en la estación 12, la cual está situada muy adentro de la laguna de Pastoría. La salinidad promedio típicamente nerítica de 34.16‰, en la mencionada laguna permitió la penetración de este organismo hasta la estación 12. La concentración de oxígeno en que se presentó fue de 5.26 ml/l y 30°C de temperatura.

Aparentemente este es el primer y único registro de la presencia de organismos de Cypselurus sp. en aguas continentales de México. La única especie que al parecer se acerca más a la costa es Cypselurus callopterus que se registró en Acapulco, Gro. reportada en el Catálogo de Peces Marinos Mexicanos (1976). Existe además un registro de Cypselurus rondeletii en Acapulco por Lütken (1876) con otra sinonimia (Exocoetus brachycephalus). Por lo tanto la presencia de este organismo fue excepcional en la laguna de Pastoría.

ATHERINIDAE. Se encontró un único organismo con 3 mm de longitud total (Figura 25), en Julio en el área en que se conecta la laguna de Salinas con Chacahua, en condiciones de hipersalinidad 43‰, encontrándose en esta área tan interna de la laguna cuando la barra estaba completamente cerrada. Lo anterior parece indicar que este organismo es tolerante a las

altas salinidades y posiblemente sea eurihalino. Probablemente permanece en el sistema en ciertos períodos siendo un organismo dulceacuático ocasional en las lagunas.

Se presentó en 4.40 ml/l de oxígeno, y en una temperatura de 32.5°C.

Esta familia cuenta con numerosas especies en las aguas tropicales y subtropicales, es de abolengo marino, aunque en la actualidad existen varias formas que habitan sólo aguas dulces y salobres (Castro Aguirre, op.cit.).

No se encontró ningún adulto de esta familia en la laguna de -- Chacahua.

POMADASIIDAE. Su único representante fué Pomadasis branickii (Figura 23), encontrándose solamente un organismo con 8.5 mm de longitud patrón, en el cual estaban bien definidas sus características merísticas, lo cuál permitió su determinación. Se presentó en Octubre, en la boca de Pastoría en una salinidad de 27.5‰, en 4.16 ml/l de oxígeno y 30.5°C de temperatura.

Yáñez Arancibia (1978) menciona que esta especie en el sistema lagunar de Guerrero penetra de Agosto a Noviembre cuando las salinidades son de 15 a 34‰, generalmente como adultos, aún cuando inmaduros sexualmente, para alimentarse.

Su ciclo de vida no está relacionado obligatoriamente con la penetración hacia las aguas continentales sino más bien con la presencia de alimento y protección característico de las zonas estuarinas o continentales en general (Gunter, 1957; Gunter y Hall, 1963).

En la laguna de Chacahua se encontraron adultos de Pomadasis branickii en Octubre y Junio. También se encontraron adultos de Pomadasis leuciscus.

CONCLUSIONES

- 1.- La laguna de Chacahua presentó características físico-químicas diferentes a la laguna de Pastoría, ya que la primera - fué en valores promedio, siempre más somera, más salina, con mayores temperaturas del agua, temperatura ambiente más alta y menores concentraciones de oxígeno, excepto en Octubre y - Febrero que fueron más altas las concentraciones de oxígeno en Chacahua que en Pastoría.
- 2.- Las variaciones espaciales de salinidad en las lagunas estuvieron determinadas por: la topografía, aportes de los ríos, influencia de la laguna de Salinas, entrada de aguas neríticas, precipitación y evaporación.
El ciclo salino en la laguna de Chacahua estuvo bien definido con el menor valor promedio en Otoño (Octubre) y los mayores valores en Primavera (Abril) y en Verano (Julio). En Pastoría, con menores diferencias en el ciclo anual, el mayor - valor promedio se encontró en Abril y el menor valor se encontró en Octubre.
- 3.- La laguna de Chacahua fué hipersalina en Abril y Julio como consecuencia del cierre de la barra y por ser época de secas con alta evaporación, ya que aún en Julio no existieron aportes de agua dulce. Lo cual no ocurrió en Pastoría que a lo largo del ciclo en algunos meses tuvo salinidades promedio - similares a las neríticas debidas a su comunicación abierta con el océano.
- 4.- En Octubre ambas lagunas tuvieron la salinidad más baja del ciclo debida a la precipitación y a los aportes de agua dulce provenientes de los ríos San Francisco y Chacalapa.
- 5.- La distribución espacial de la temperatura estuvo dada por - la topografía, insolación, vientos, contacto con aguas más - frías provenientes del mar o de los ríos y la fisiografía. La variación estacional de la temperatura fué de la siguiente manera: las menores temperaturas en ambas lagunas se encontraron en Febrero (Invierno) y Diciembre (Otoño) y las mayores en Julio y Agosto (Verano) existiendo una diferencia - de 4.67 a 6.50°C entre ambos períodos, la mayor diferencia - (6.50°C) se encontró en la laguna de Pastoría.
- 6.- Las concentraciones de oxígeno disuelto variaron espacialmente, debido a la temperatura con respecto a la cual mostraron generalmente un comportamiento inverso; fotosíntesis, vientos, turbidez, respiración nocturna de las algas y su utilización para la oxidación de la gran cantidad de materia orgánica -- presente en el sistema que en algunos casos llevó a la anoxia. Con respecto a la variación estacional del oxígeno, se tuvo - que en la laguna de Chacahua, el valor promedio más alto de - oxígeno coincidió con la temperatura promedio más baja en Fe-

brero (Invierno).

En Pastoría la mayor concentración promedio de oxígeno del ciclo se presentó en Agosto junto con la temperatura promedio más alta, lo cual indica la gran actividad fotosintética en esta época.

- 7.- Dentro de las larvas encontradas en las dos lagunas se pueden señalar a las siguientes como típicas lagunares: Anchovia macrolepidota, Anchoa sp., Clupeidae, Oligoplites sp., Bothidae, Gobionellus microdon, Eucinostomus sp., Gerreidae y Gobiidae. Lo anterior no significa que los adultos permanezcan en el sistema.
- 8.- Las siguientes larvas pueden ser consideradas como marinas - que utilizan el estuario como áreas de crianza: Carangidae sp.1, Centropomus sp.1, Sphoeroides annulatus, Mugil curema, Gerreidae sp.2, Sciaenidae, Gerreidae sp.1.
- 9.- Las siguientes larvas son marinas, con presencia ocasional - en el sistema: Blennidae, Lutjanus sp., Cypselurus sp., Gobiidae sp.2, Gerreidae sp.3, Pomadasis branickii, Achirus zebra.
- 10.- Las siguientes larvas fueron de carácter dulceacuícola pero tienen gran tolerancia a las altas salinidades: Gobiidae sp.1, Atherinidae y Poeciliopsis lucida; la primera de ellas utiliza la laguna para desovar.
- 11.- Las pocas especies típicamente lagunares tuvieron una gran - abundancia comparativa en relación a la mayor cantidad de especies de larvas marinas que fueron poco abundantes.
- 12.- De acuerdo a Lowe-Mc Connell (1977) las comunidades de peces tropicales que viven donde hay grandes fluctuaciones en el medio ambiente -como estas lagunas costeras- están constituidas por relativamente pocas especies, con especies dominantes: Clupeiformes y sus predadores, actuando como pioneros, con -- cortos ciclos de vida, con rápidas respuestas a fluctuaciones de nutrientes y tasas de crecimiento rápidas. Lo cual concuerda con lo observado en el sistema, siendo dominantes las larvas de Engraulidae.
- 13.- Las larvas que habitan las lagunas son euribiontes, por lo - cual no se puede establecer un patrón de distribución espacial determinado por la salinidad, temperatura y oxígeno, en cambio algunas de origen marino estuvieron limitadas en su distribución a ciertas condiciones físico-químicas.
La distribución de las especies fué heterogénea ya que las típicamente lagunares se distribuyeron ampliamente en el sistema lagunar en tanto que algunas marinas estuvieron restringidas en su distribución a áreas de influencia marina; aunado a que los huevos y larvas de peces están entre los más variables

en su distribución espacial, probablemente porque son miembros de corta vida planctónica y son inicialmente liberados en una manera altamente agregada (Cassie, 1968).

- 14.- Las mayores abundancias de organismos euribiontes como: Anchovia macrolepidota, Anchoa sp., Gobionellus microdon, Oligoplites sp., Eucinostomus sp. y Gobiidae sp. 1 (Ésta última dulceacuícola) se encontraron en las partes más internas de las lagunas, otros como Clupeidae y Bothidae tuvieron mayores abundancias en la estación 1 en Chacahua.
- 15.- Las larvas marinas que exclusivamente se presentaron en la boca de Pastoría o zonas cercanas a ésta fueron: Blennidae, Sphoeroides annulatus, Gobiidae sp.2, Gerreidae sp.3, Pomadasis branickii, Lutjanus sp., Achirus zebrinus. Otras se distribuyeron en la zona interna de Pastoría como: Gerreidae sp.2, Mugil curema, Cypselurus sp., Sciaenidae. Otras en una época antes del cierre de la barra se les encontró únicamente en Chacahua y al cerrarse ésta se les encontró exclusivamente en Pastoría como: Gerreidae sp. 1 y Carangidae sp. 1 (nunca se encontraron las dos especies en las bocas).
- 16.- Otras durante el cierre de la barra de Chacahua, pese a ser especies dulceacuícolas, se localizaron únicamente en la laguna de Chacahua como: Poeciliopsis lucida, Atherinidae.
- 17.- La época de mayor abundancia de larvas fué la de mayor dilución en el sistema, Octubre con 5749 larvas en ambas lagunas, el 54.46% de ese total lo constituyó Gobiidae sp.1, la cual fué la más abundante denotando la gran importancia de los organismos de agua dulce que penetraron en esta época.
- 18.- La mayor abundancia total de huevos se encontró en Julio, cuando especialmente en la estación 12 hubo una cantidad excesiva de éstos, la cual tiene seguramente relación con la mayor cantidad de alimento presente en esta época, para asegurar la sobrevivencia de los nuevos organismos; ya que los huevos se encuentran en el plancton de aguas tropicales durante 1 ó 2 días y las larvas de 30 a 40 días (S.I.C., 1970).
- 19.- Las épocas con mayor abundancia de huevos no coincidieron con las de mayor abundancia de larvas, pero sí coincidieron las épocas de menor abundancia de huevos con las de menor abundancia de larvas (Diciembre y Abril), estando relacionadas con la gran abundancia de Medusas y otros predadores importantes de las larvas.
- 20.- A consecuencia de las diferentes características hidrológicas de las dos lagunas, aunque existe interacción entre ellas, tuvieron una composición ictioplanctónica diferente, compartiendo solamente algunas especies y siendo la laguna de Pastoría la que tuvo mayor diversidad de especies, al ser más estable que la laguna de Chacahua.

21.- Efectivamente el cierre de la barra modificó las características hidrológicas y biológicas de la laguna de Chacahua, ya que al existir cambios extremos en el medio, permanecieron exclusivamente larvas típicamente lagunares y dulceacuícolas que toleran condiciones extremas, mientras que en los meses anteriores al cierre de la barra, el componente marino siempre estuvo presente.

En la laguna de Pastoría en todos los muestreos del ciclo-anual se presentaron organismos marinos.

22.- Algunos organismos como: A. macrolepidota, Anchoa sp., Gobionellus microdon, Bothidae, Carangidae sp.1, a lo largo del ciclo anual tuvieron sus máximas abundancias o máximos desoves en Febrero (Invierno) en que se presentaron las --- temperaturas más bajas del ciclo en ambas lagunas. Otras como: Eucinostomus sp., Gerreidae sp.1, Gerreidae sp.2, Sciaenidae, tuvieron sus máximas abundancias o máximos desoves en Agosto (Verano), Oligoplites sp. tuvo su máxima abundancia o desove en Julio (Verano).

Otras como Gobiidae sp.1, Achirus zebrinus, Centropomus sp.1 fueron más abundantes en Octubre, y Sphoeroides annulatus tuvo su máxima abundancia en Diciembre.

Todo lo anterior reafirma que algunos peces tropicales desovan más o menos continuamente en un largo período (Bagenal, 1978).

Algunos se presentaron unicamente en Julio en las temperaturas más altas del ciclo como: Cypselurus sp., Atherinidae, Gobiidae sp. 2.

Las especies que se presentaron unicamente en algún mes --- fueron: Gerreidae sp. 3 en Febrero, Gerres cinereus en Junio, Mugil curema en Abril y Pomadasis branickii en Octubre.

Otros con igual abundancia se presentaron unicamente en dos épocas como: Clupeidae en Agosto y Febrero, Blennidae en Febrero y Abril, Poeciliopsis lucida en Junio y Julio.

23.- La presencia estacional de las especie está asociada a los ciclos reproductivos y a la coincidencia de las condiciones favorables en el sistema en el momento del suceso reproductivo.

BIBLIOGRAFIA

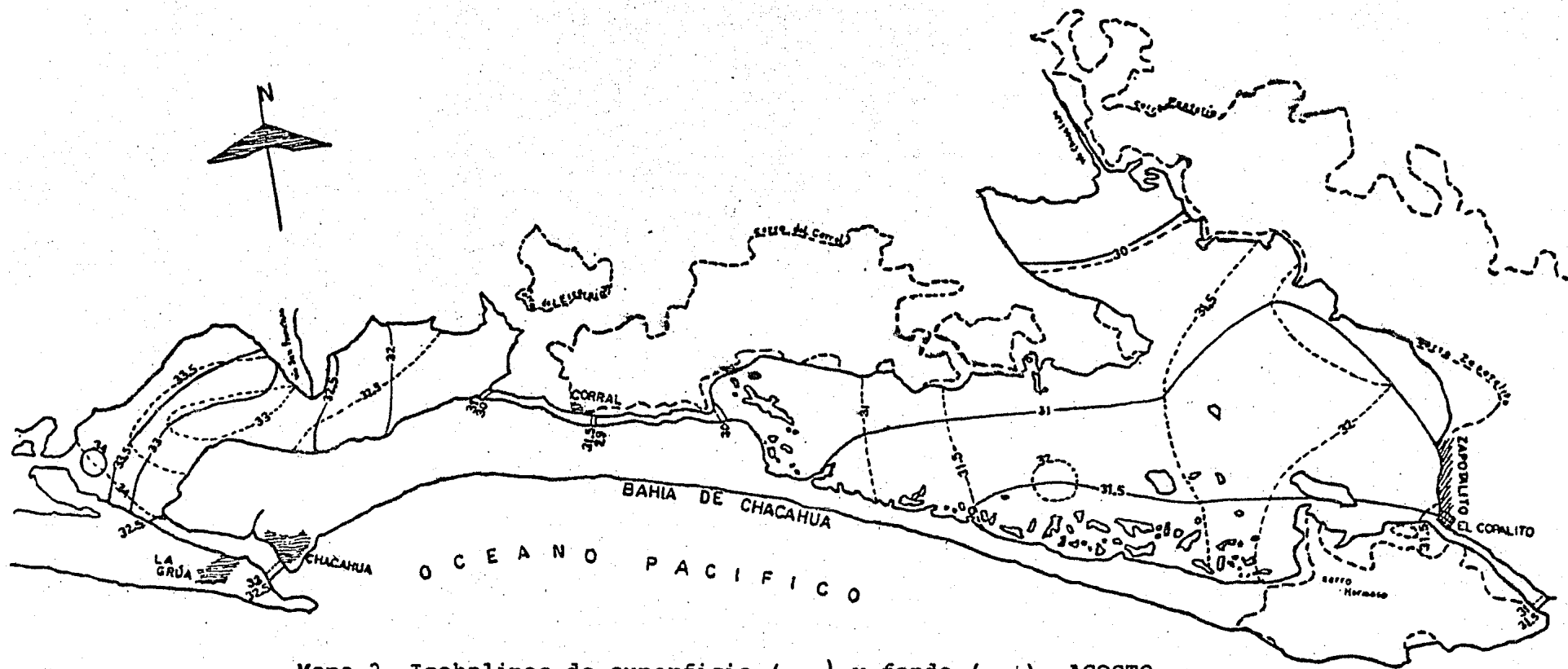
- AHLSTROM, E.H., 1962-1963. Kinds and abundance of fishes in the California Current Region based on egg and larval surveys. Calif. Coop. Ocean. Fish. Invest., 10: 52p.
- AHLSTROM, E.H., 1971. Kinds and abundance of fish larvae in the Eastern Tropical Pacific, based on collections made on Eastropac I. Fish. Bull NOAA/NMPS, 69 (1) : 3-77
- AHLSTROM, E.H., 1972. Kinds and abundance of fish larvae in the Eastern Tropical Pacific on the second multivessel-- Eastropac survey and observations on the annual cycle of larval abundance. Fish. Bull. NOAA/NMFS, 70 (4): 1153-242.
- AHLSTROM, E.H., and G. MOSER, 1976. Eggs and larvae of fishes and their role in Systematic Investigations and in fisheries. Rev. Trav. Inst, Pêches Marit., 40 (3-4): 379-398.
- ALVAREZ CADENA, J.N., 1978. Distribución y abundancia del Ictio-plancton en la laguna de Términos, Campeche, a lo largo de un ciclo anual. Tesis Profesional (Biólogo) U.N.A.M. 36 p.
- ALVAREZ DEL VILLAR, J., 1970. Peces Mexicanos (Claves) Serie Investigación Pesquera 1: 166 p.
- ALVAREZ RUBIO, M., 1983. Ecología y Estructura de las comunidades de peces en el Sistema Lagunar Teacapan-Agua Brava, Nayarit, México. Tesis Profesional. Fac. Ciencias U.N.A.M. 146 p.
- BAGENAL, T.B. and E. BRAUM, 1968. Eggs and Early Life History.-- In: Ricker W.E. (Ed.) Methods for Assessment of fish Production in fresh Waters. IBP Handbook 3:159-160.
- BARNES, R.S.K., 1980. The Unity and Diversity of Aquatic Systems. In : Barnes, R.K and K.H. Mann (Eds.) Fundamentals of Aquatic Ecosystems : 5-24.
- BERDEGUE, J.A., 1956. Peces de Importancia Comercial en la Costa Noroccidental de México. Sría. de Marina, Dir.-- Gral. de Pes., 345 p.
- BERZUNZA, C. R., 1936. Informe sobre la exploración en la Laguna de Chacahua, Oax. Bol. Dept. Ftal. Caza y Pesca, 2 (5):183-196.
- BOND, C.E., 1979. Biology of Fishes. Philadelphia, Saunders: 513p.
- CARDENAS, M.F., 1969. Pesquerías de las Lagunas Litorales de México. In : Ayala Castañares, A. y F.B. Phleger (Eds.). Lagunas Costeras, Un Simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM UNESCO, Nov. 28-30, 1967. México, D.F.: 645-652, 1 fig.
- CASTRO AGUIRRE, J.L., 1978. Catálogo sistemático de los Peces Marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Inst. Nal. Pesca. Ser. Divul. Cient. 19: 1-298

- CHAPMAN, V. J., 1969. Lagoons and Mangrove vegetation. In: Ayala-Castañares, A. y F.B. Phleger (Eds.) Lagunas Costeras, Un Simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM UNESCO. Nov. 28-30, 1967. México, D.F.: 505-514, 1 fig.
- CLOTHIER, Ch. R., 1950. Trypsin Method for Clearing and Staining-- Small vertebrates. Calif. Fish. Bull. 79 p.
- EMERY K.O. and R.E. STEVENSON, 1957. Estuaries and Lagoons (Physical and Chemical Characteristics). In: Hedgpeth J.W. (Ed.). Treatise on Marine Ecology. Geol. Soc. América, Dic. 30, 1957, 67 (1): 673-750.
- FABER, D.J. and S. GADD, 1983. Several Drawing Techniques to Illustrate larval Fishes. Transactions of the American Fisheries Society 112: 349-353.
- FUENTES, A.L y C. TREJO, 1978. Estudio interdisciplinario sobre la conservación y aprovechamiento de un Parque Nacional (Lagunas de Chacahua, Oax.) con una población humana establecida. Biología de Campo. Facultad de Ciencias. U.N.A.M.
- GONZALEZ, A. C. et al., 1977. Estudio interdisciplinario sobre la conservación y aprovechamiento de un Parque Nacional (Lagunas de Chacahua, Oax.) con una población humana establecida. Biología de Campo. Facultad de Ciencias. U.N.A.M.
- HILDEBRAND, S.F., 1943. A review of the American Anchovies (family Engraulidae). Bull. of the Bingham Ocean. Coll., 8 (2): 1-165
- HOLLISTER, G., 1934. Clearing and dyeing fish for bone study. --- Zoologica, 12 (10): 89-101.
- JORDAN, D.S. and B.W. EVERMANN, 1890-1900. The fishes of North--- and Middle América. Bull. U.S. Nat. Mus., 47 (1-4) :--- 3313.
- LASKER, R. Ed., 1981. Marine fish Larvae (Morphology, Ecology --- and Relation to fisheries). Washington Sea Grant Program. University of Washington Press: 131 p.
- LOWE, R.H. and D. Sc. McCONNELL, 1977. Ecology of fishes in tropical Waters. Studies in Biology, Great Britain. 76:--- 1-64.
- MANSUETI, A.J. and J.D. HARDY, 1967. Development of fishes of the Chesapeake Bay Region an atlas of egg, larval, and--- juvenile stages. Earl E. Doubler, Jr. edit. Nat. Res. Inst. University of Maryland.
- MARTINEZ, P.J., 1980. Contribución al Conocimiento del Ictioplanc ton de la Laguna de Chacahua, Oax. Tesis Profesional (Biólogo). ENEP IZTACALA. 35 p.
- MEEK, S.E., 1904. The freshwater fishes of México, North of the Isthmus of Tehuantepec. Publ. of the Field Colum--- bian Museum Zool. Series. 5 : 252 p.

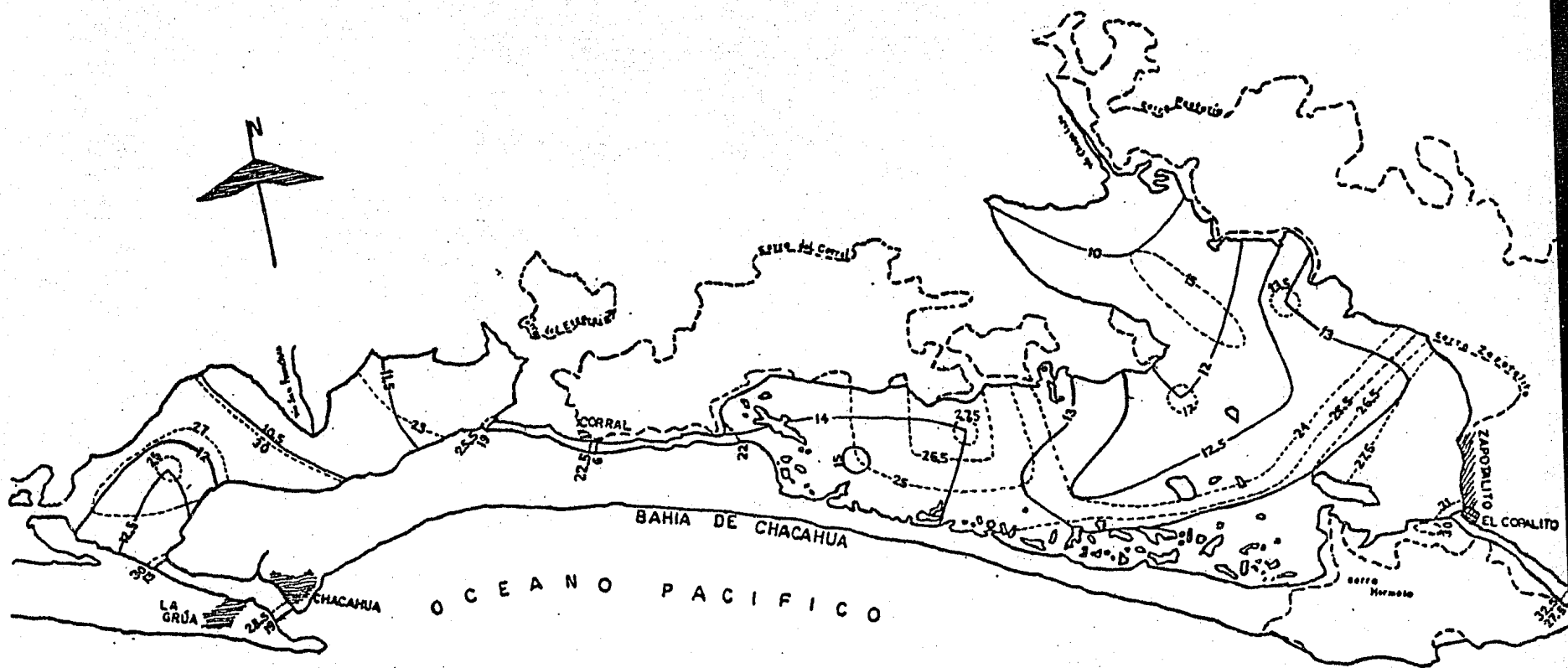
- MEEK,, S.E. and S.F. HILDEBRAND,1925. The Marine Fishes of Panama. Field Mus. Nat. Hist. Publ. Zool. Series 226 (15): 707 p.
- MENDEZ VARGAS, M.L., 1980. Distribución y abundancia del Ictio--plancton de la laguna de Alvarado, Ver. a lo largo--de un ciclo anual. Tesis Profesional U.N.A.M. Facultad de Ciencias.
- MILLER, D.J. and R.N. LEA, 1972. Guide to the Coastal Marine Fishes of California. Dept. Fish and Game Fish. Bull. - 157: 229 p.
- MILLER, G.L. and S.C. JORGENSEN, 1973. Meristic characters of some marine fishes of the Western Atlantic. Ocean. Fish. Bull. U.S., 71 (1): 301-317.
- OLVERA LIMAS, M.R. 1971. Larvas de Peces de la Región Norte del Golfo de California. Septiembre. Inst. Nal. de Pesca, Subsecretaría de Pesca. Serie Información INP/SI:i 26
- ORTIZ, F., 1975. La Pesca en México. Fondo de Cultura Económica 31 : 63 p.
- PHLEGER, F.B., 1969. Some General Features of Coastal Lagoons. In: Ayala Castañares, A. y F.B. Phleger (Eds.). Lagunas--costeras, un Simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM UNESCO, Nov. 28-30, 1967. México, D.F. :5-26.
- PHLEGER, F.B., 1977. The study and Interpretation of Coastal Lagoons. Scripps Institution of Oceanography. Conference held at CCM y L, Nov. 22. Sem. Lat. Lagunas Coste--ras :1-26.
- POLICANSKY, D., 1982. The asymmetry of flounders. Scientific American 246 (5): 96-102.
- POSTMA, H., 1969. Chemistry of Coastal Lagoons. In: Ayala Castañares, A. y F.B. Phleger (Eds.) Lagunas costeras, un Simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO, Nov. 28-30, 1967. México, D.F.: 421-430, 7 figs.
- RAMIREZ HERNANDEZ, E., 1968. Peces Marinos de Importancia Comercial en el Noreste de México. Esc. Nal. de Cienc.--- Biol. I.P.N., 172 p.
- REID, K.G. and R.D. WOOD, 1976. Ecology of Inland Waters and Estuaries. D. Van Nostrand Company. 2nd. Edition U.S.A. : 485 p.
- RUSSELL, F.S., 1976. The Eggs and Planktonic stages of British --Marine fishes. Academic Press, London-New York-San--Francisco. 524 p.
- SANTOYO, H. et. al., 1980. Estudio Hidrobiológico del Sistema Lagunar de Chacahua y la Pastoría, Oax. Construcciones y Proyectos Civiles, S.A. 49 p.
- SEVILLA, M.L., 1977. Introducción a la Ecología Marina. S.E.P.- Instituto Politécnico Nacional: 220 p.
- S.I.C., 1970. Reconocimiento de Huevos y Larvas como elementos--de Operación en el Programa de Investigaciones y Fomento Pesqueros. Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Pesca e Industrias conexas. Méx. /PNUD/FAO 55p.

- S.I.C., 1976. Catálogo de Peces Marinos Mexicanos, Subsecretaría de Pesca. Inst. Nal. de Pesca 462 p.
- SMITH, DE BOYD, L. 1977. A guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae. Kendall/Hunt Publ. Company. Dept. of Biol. West Walley Community College-Saratoga, Calif.
- SMITH, P.E. y S.L. RICHARDSON, 1979. Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos. FAO. Doc. Téc. Pesca, 175: 107 p.
- SOSA, A.H., 1937. El Parque Nacional "Chacahua", en el Estado de Oaxaca. Bol. Dept. Ftal. Caza y Pesca. 263-298 .
- STRICKLAND, J.D.H. and T.R. PARSONS, 1972. A practical handbook of seawater analysis. Fish. Res. Board of Canada Bull.-167: 81 p
- TAIT, R.V., 1968. Elements of Marine Ecology, an introductory -- course. London Butterworths. 272 p
- VANNUCCI M., 1969. What is Known about production potential of Coastal Lagoons. In: Ayala Castañares, A. y F.B. Phleger (Eds.) Lagunas Costeras, un Simposio. Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM. UNESCO, Nov. 28-30, 1967. México, D.F.: 457-478
- VEGA ROJAS, E.J., 1971. Algunos aspectos de importancia biológica del Parque Nacional Lagunas de Chacahua. TESIS Facultad de Ciencias U.N.A.M. 66 p
- VICENCIO AGUILAR, M.D., 1979. Estudio Ictiológico de dos Lagunas Costeras de la Zona Norte de Sinaloa. TESIS profesional (Biólogo) UNAM.
- WETZEL, G.R., 1975. Limnology. Saunders, W.B.Co. USA
- YAÑEZ ARANCIBIA, A. 1976. Observaciones sobre Mugil curema Valenciennes en áreas naturales de crianza, México, alimentación, crecimiento, madurez y relaciones ecológicas. An. Cienc. del Mar y Limnol. U.N.A.M. México 3(1):93-124.
- YAÑEZ ARANCIBIA, A., 1978. Taxonomía, Ecología y Estructura de las comunidades de Peces en Lagunas Costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. Cienc. del Mar y Limnol. U.N.A.M. Publ. Esp: 2: 1-306

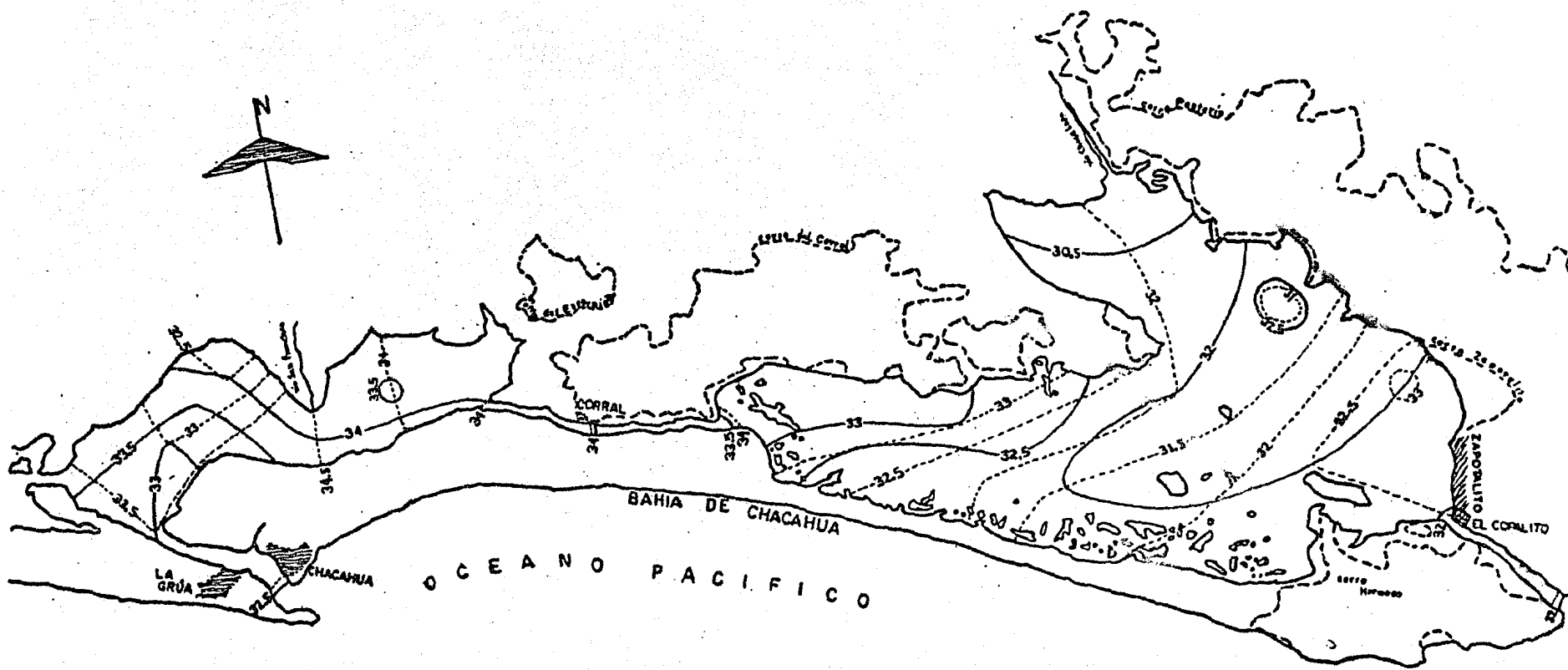
A P E N D I C E



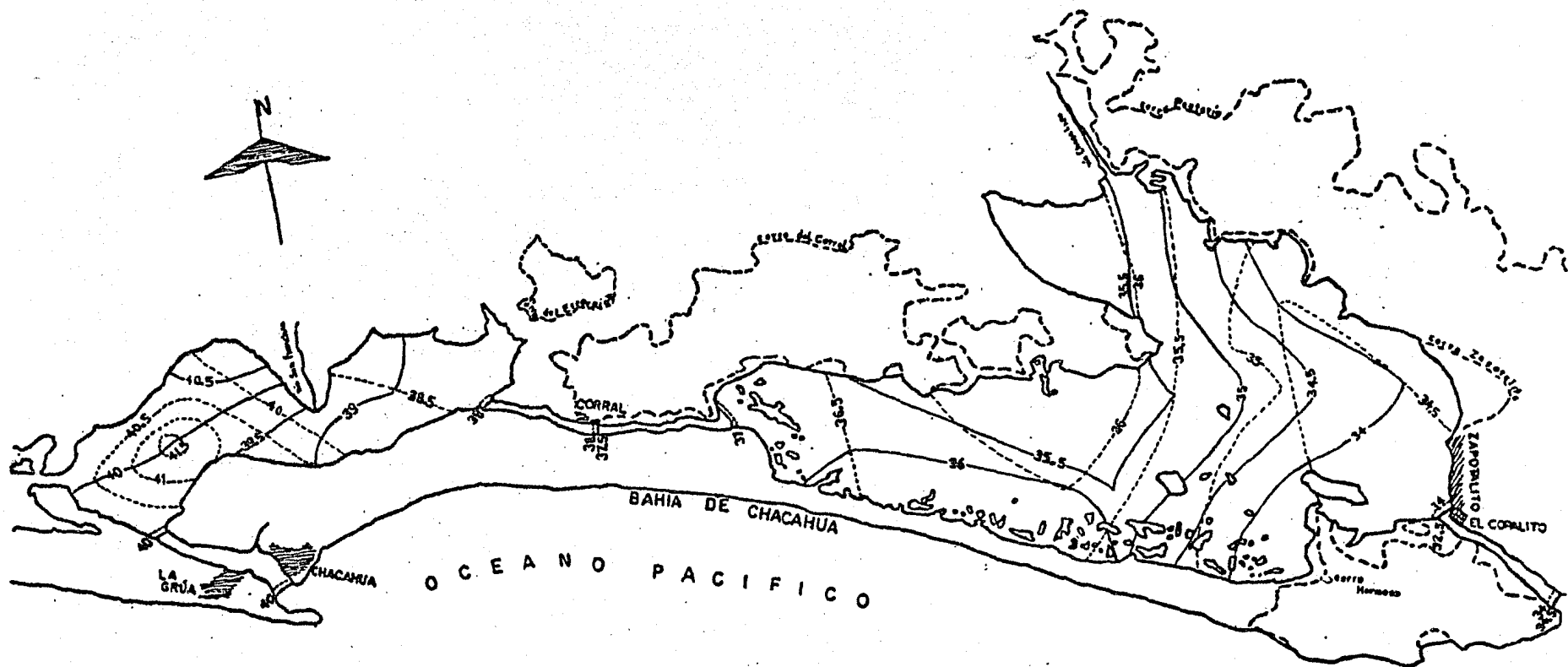
Mapa 2. Isohalinas de superficie (—) y fondo (---). AGOSTO



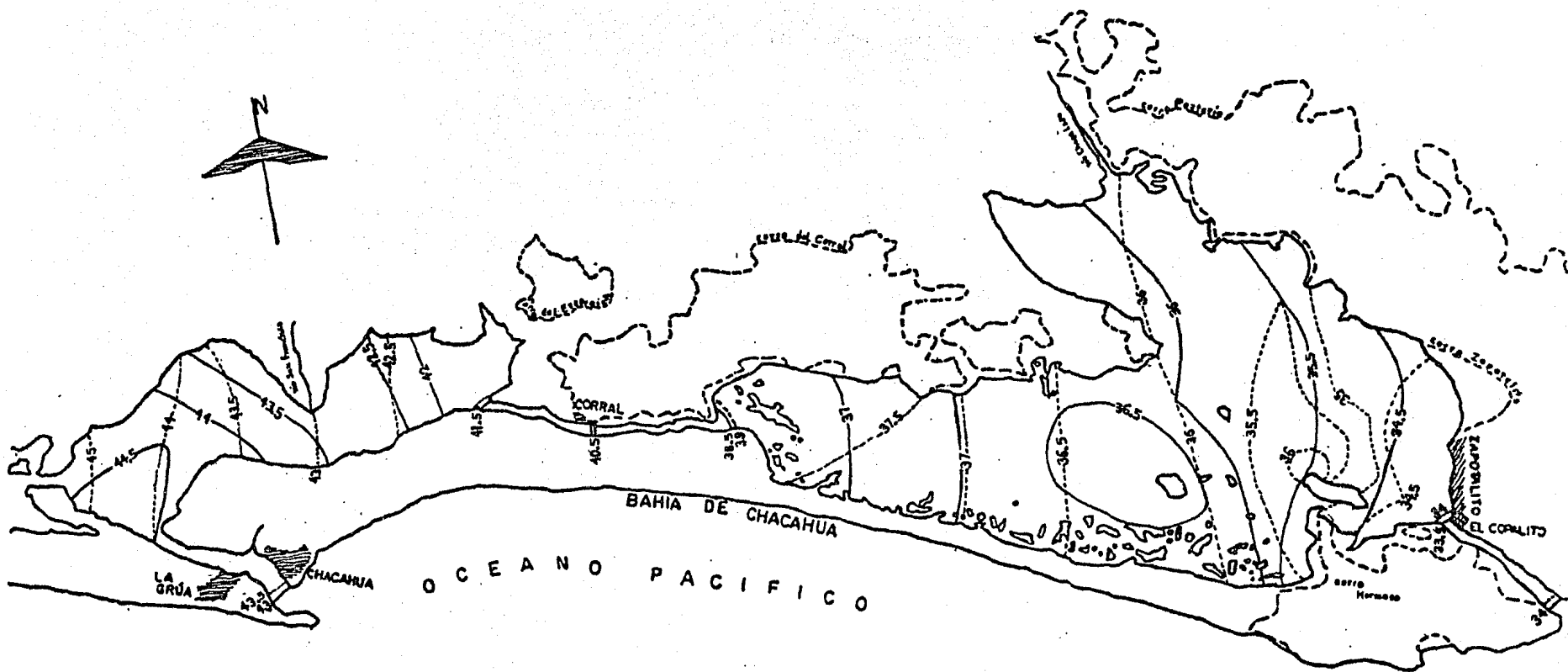
Mapa 3. Isohalinas de superficie (—) y fondo (---) . OCTUBRE



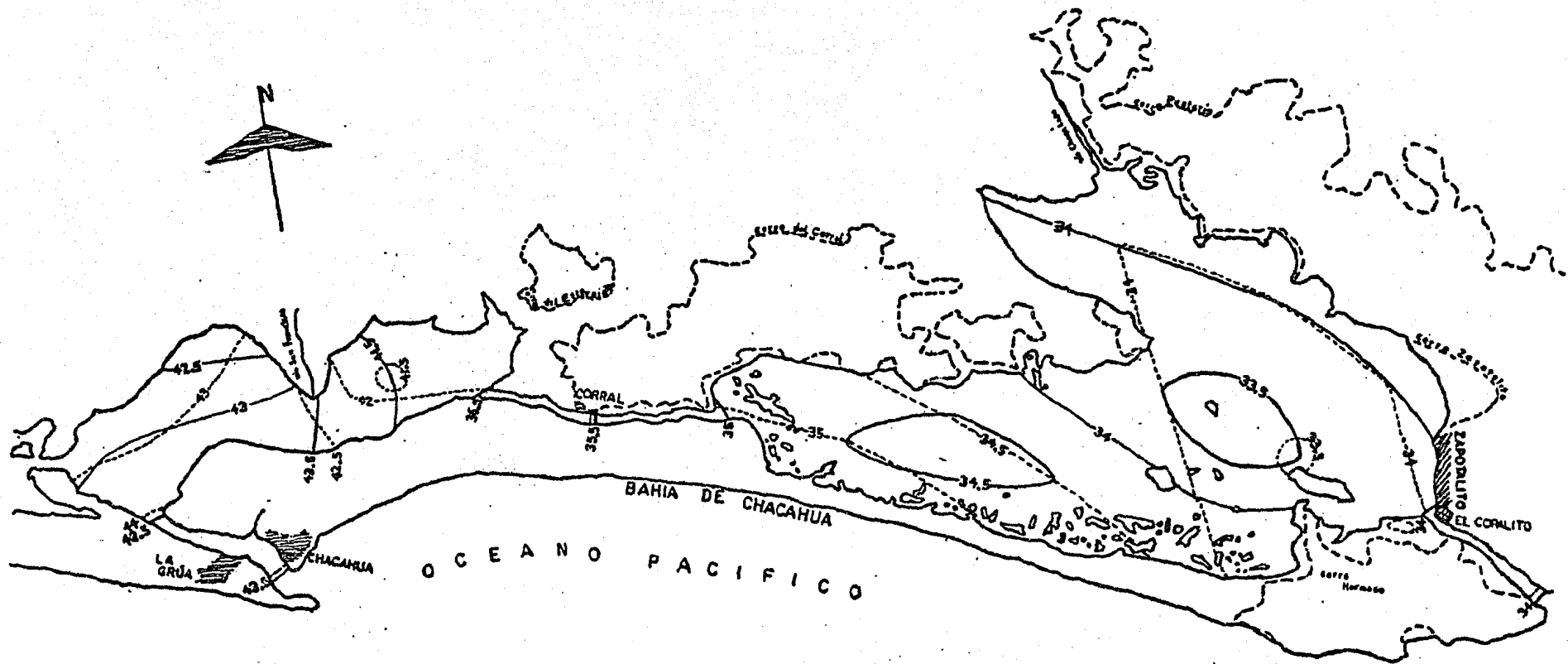
Mapa 4. Isohalinas de superficie (—) y fondo (---). DICIEMBRE



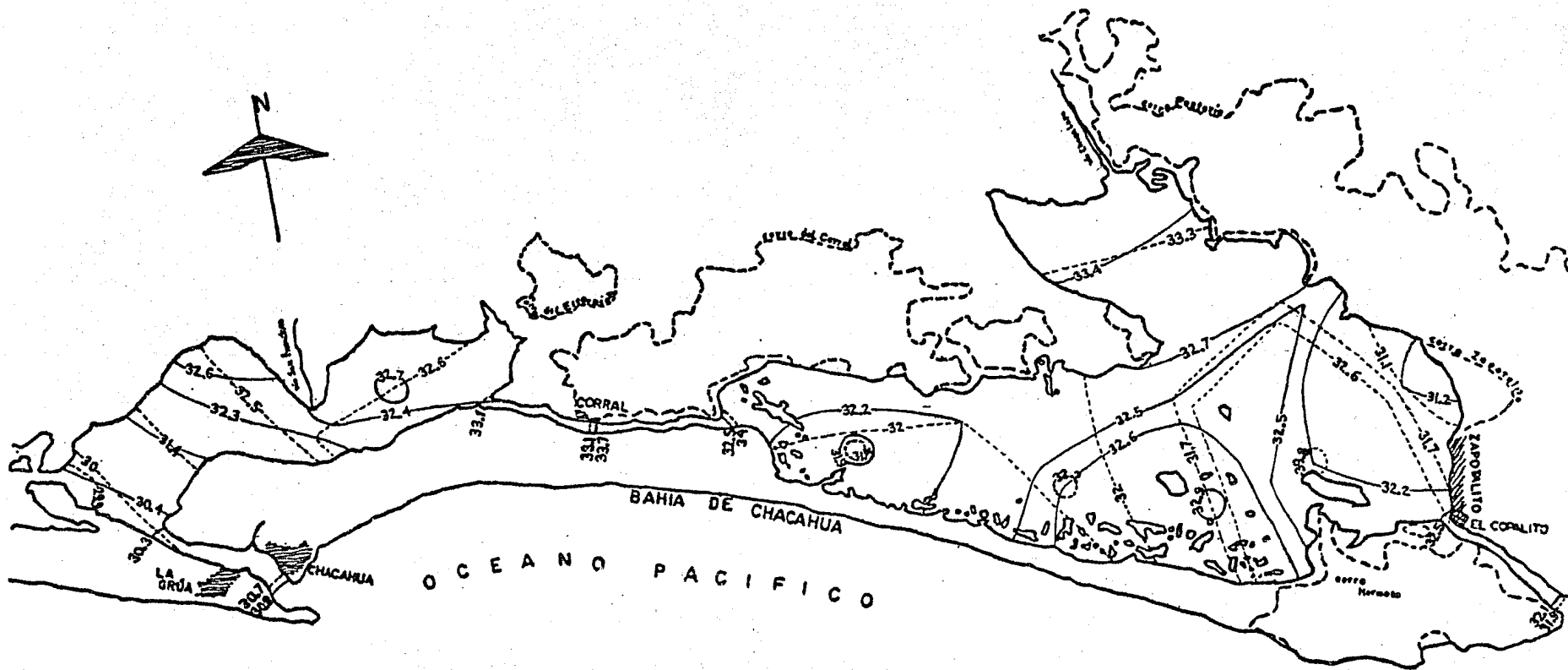
Mapa 5. Isohalinas de superficie (—) y fondo (---). FEBRERO



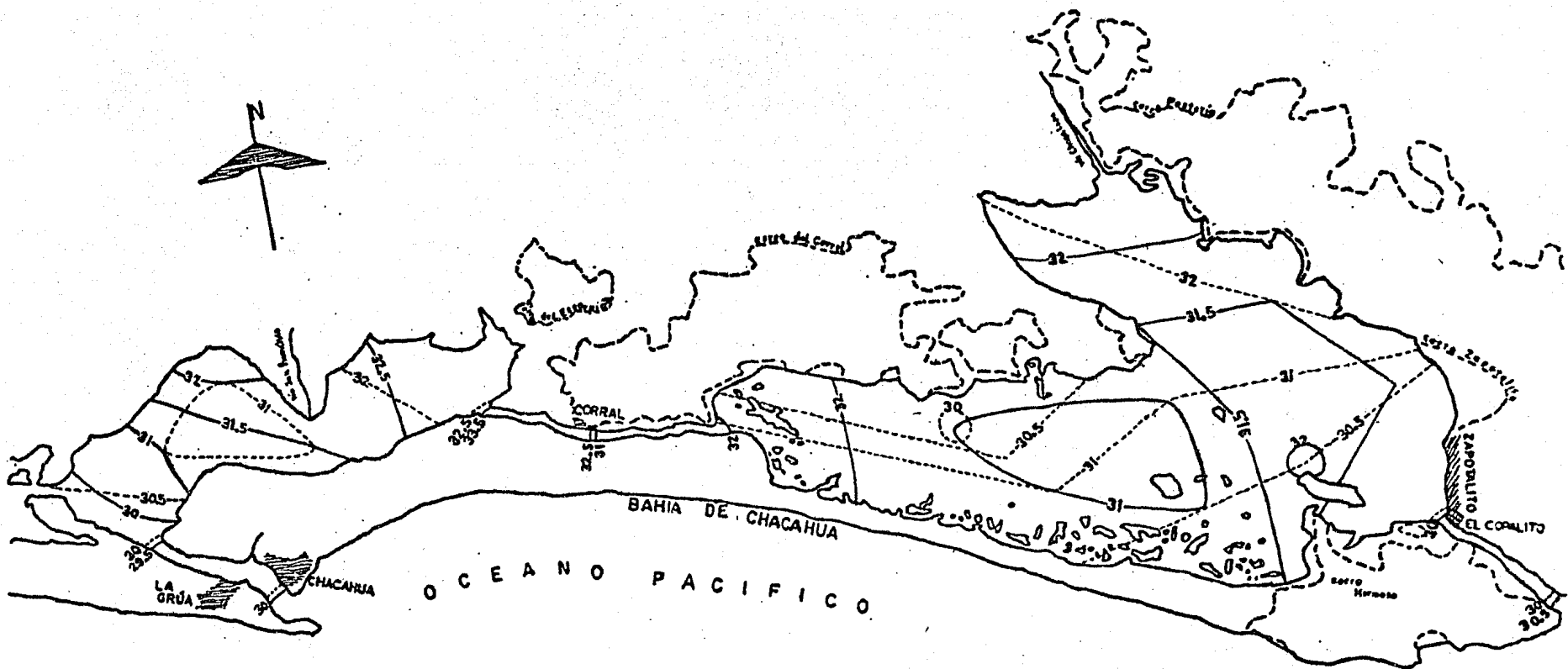
Mapa 6. Isohalinas de superficie (—) y fondo (---) . ABRIL



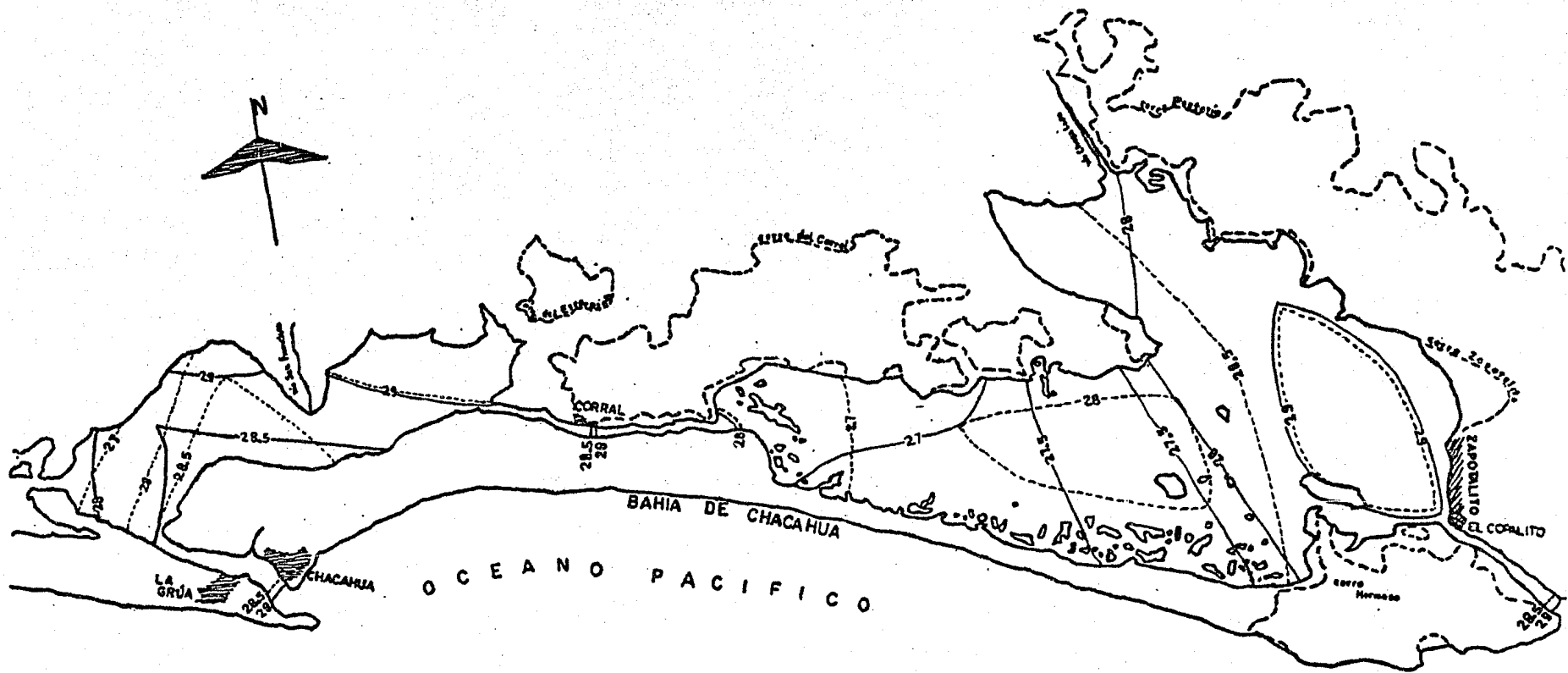
Mapa 7. Isohalinas de superficie (—) y fondo (---) . JULIO



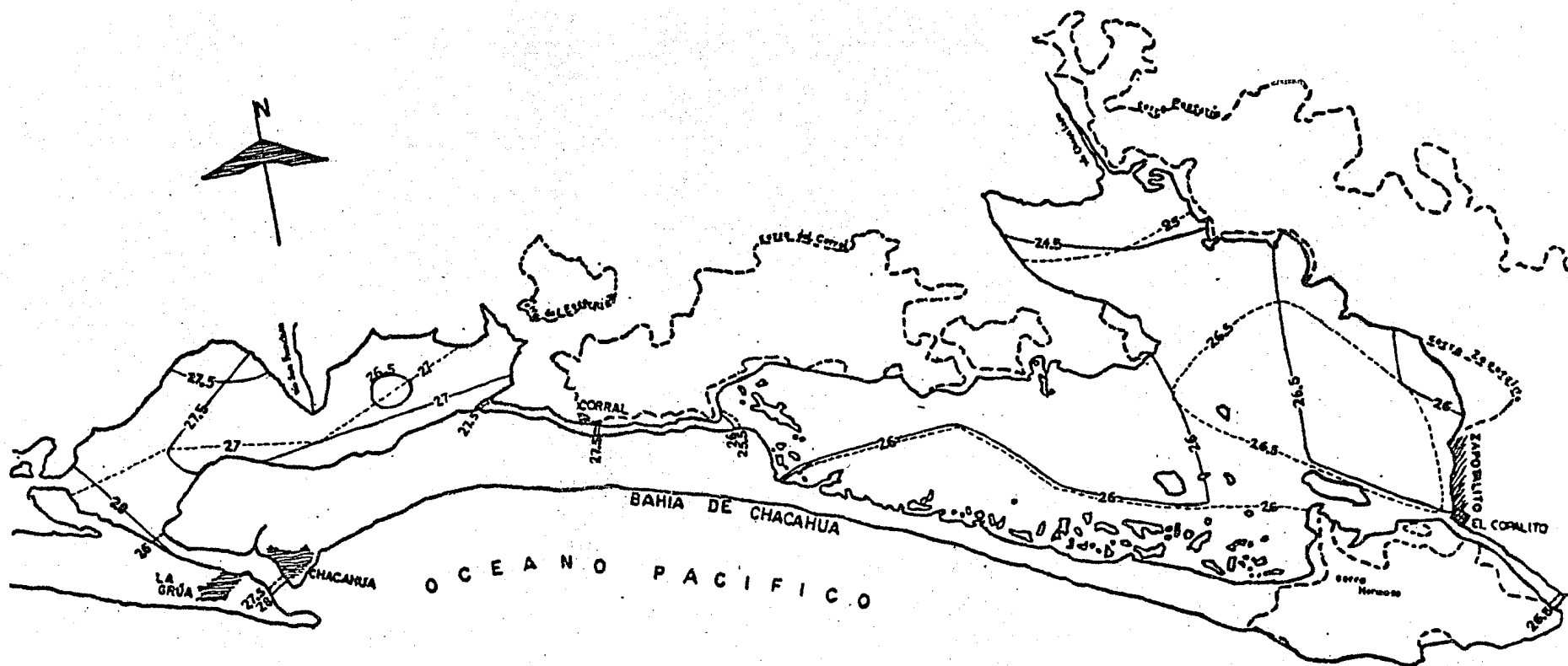
Mapa 8. Isotermas de superficie (—) y fondo (---) . AGOSTO



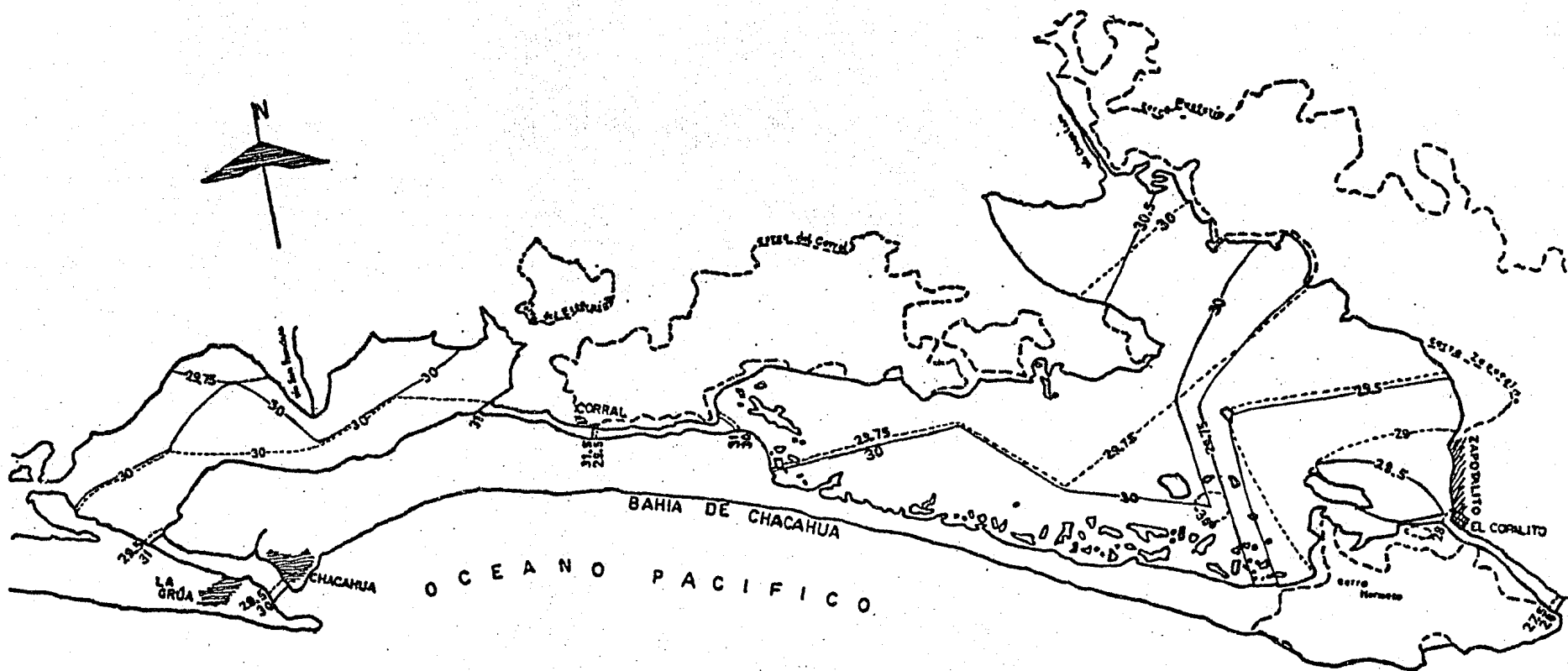
Mapa 9. Isothermas de superficie (—) y fondo (---) . OCTUBRE



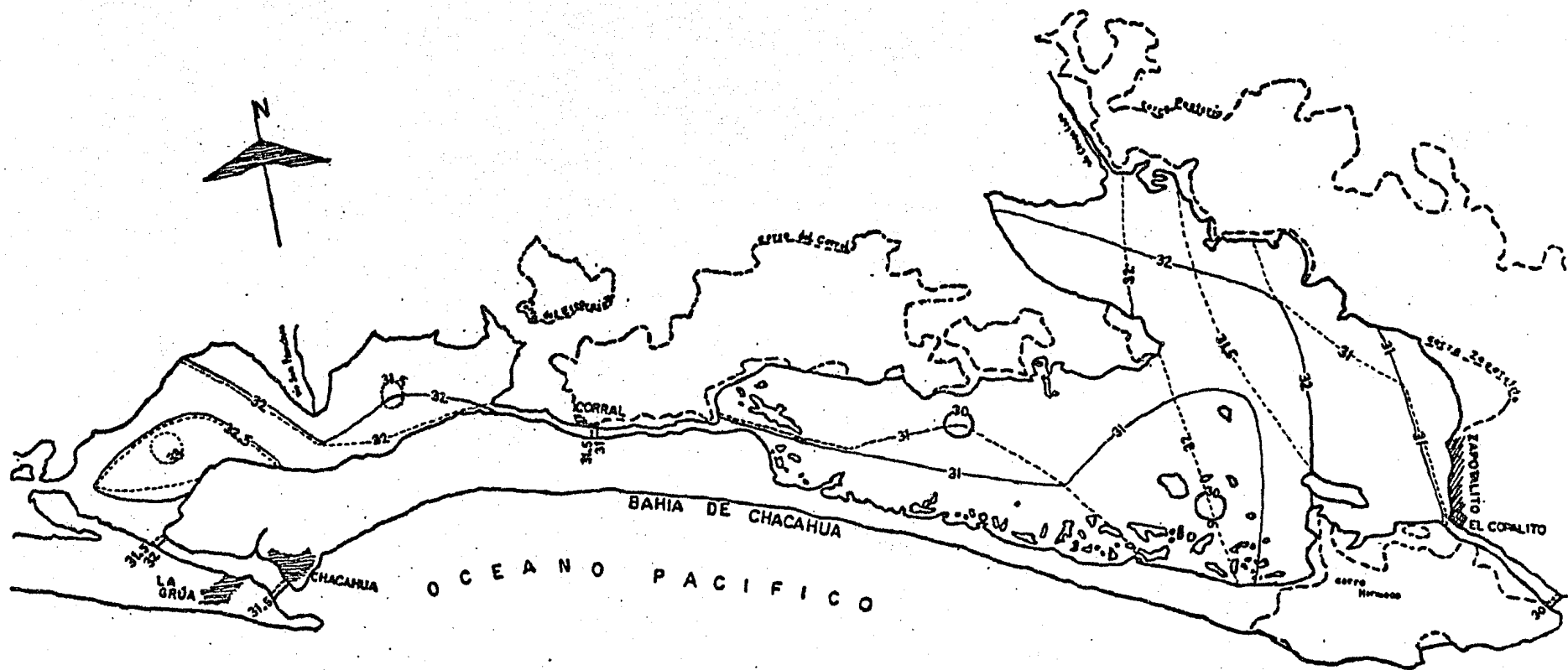
Mapa 10. Isotermas de superficie (—) y fondo (---) . DICIEMBRE



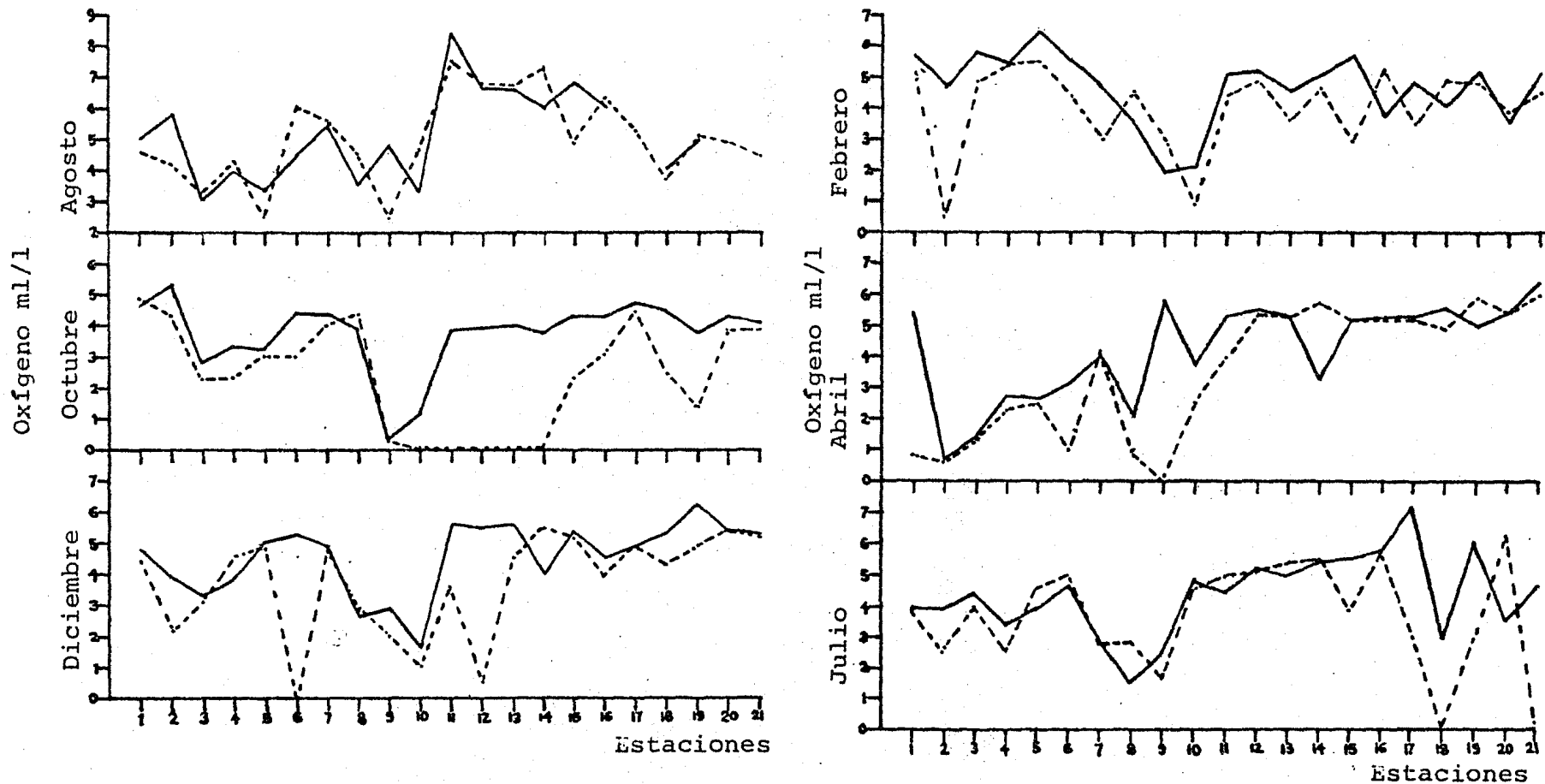
Mapa 11. Isotermas de superficie (—) y fondo (---) . FEBRERO



Mapa 12. Isotermas de superficie (—) y fondo (---) . ABRIL

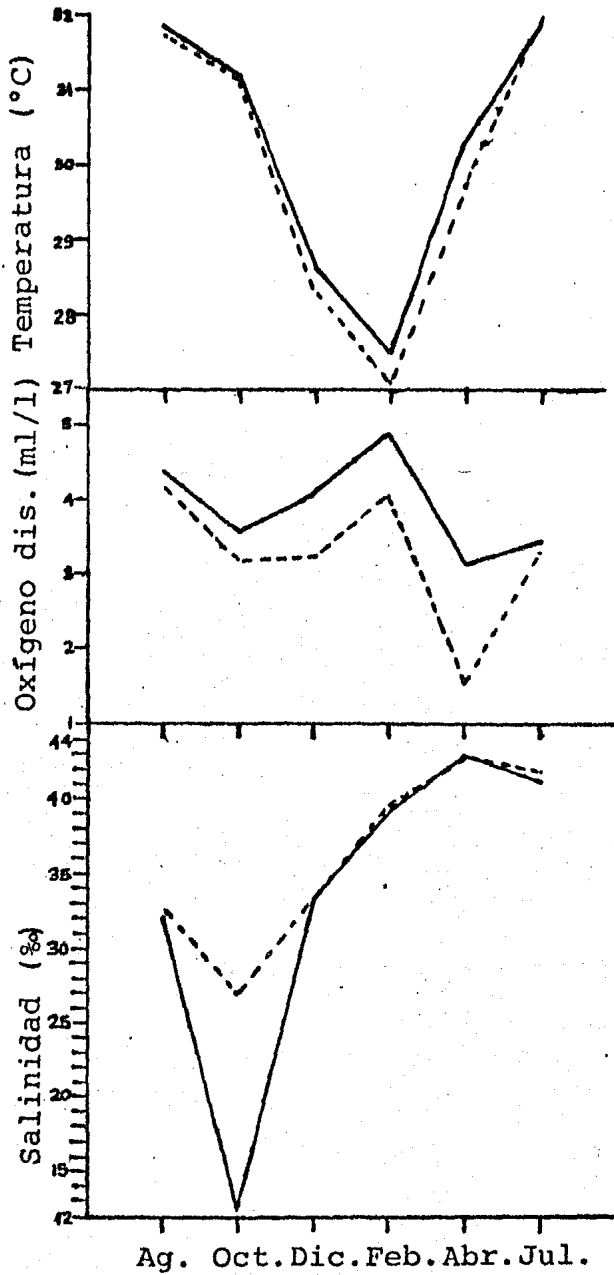


Mapa 13. Isotermas de superficie (—) y fondo (---) . JULIO

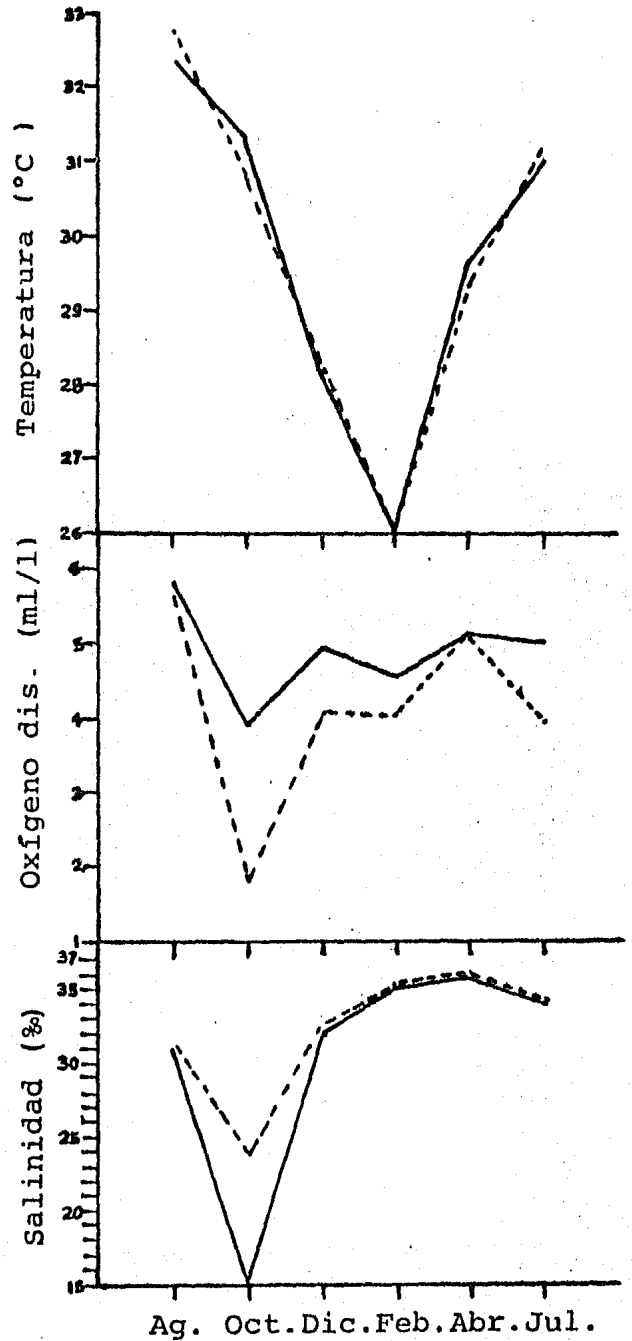


Gráfica 1. Variación estacional del oxígeno disuelto ml/l, superficie (—) y fondo (---)

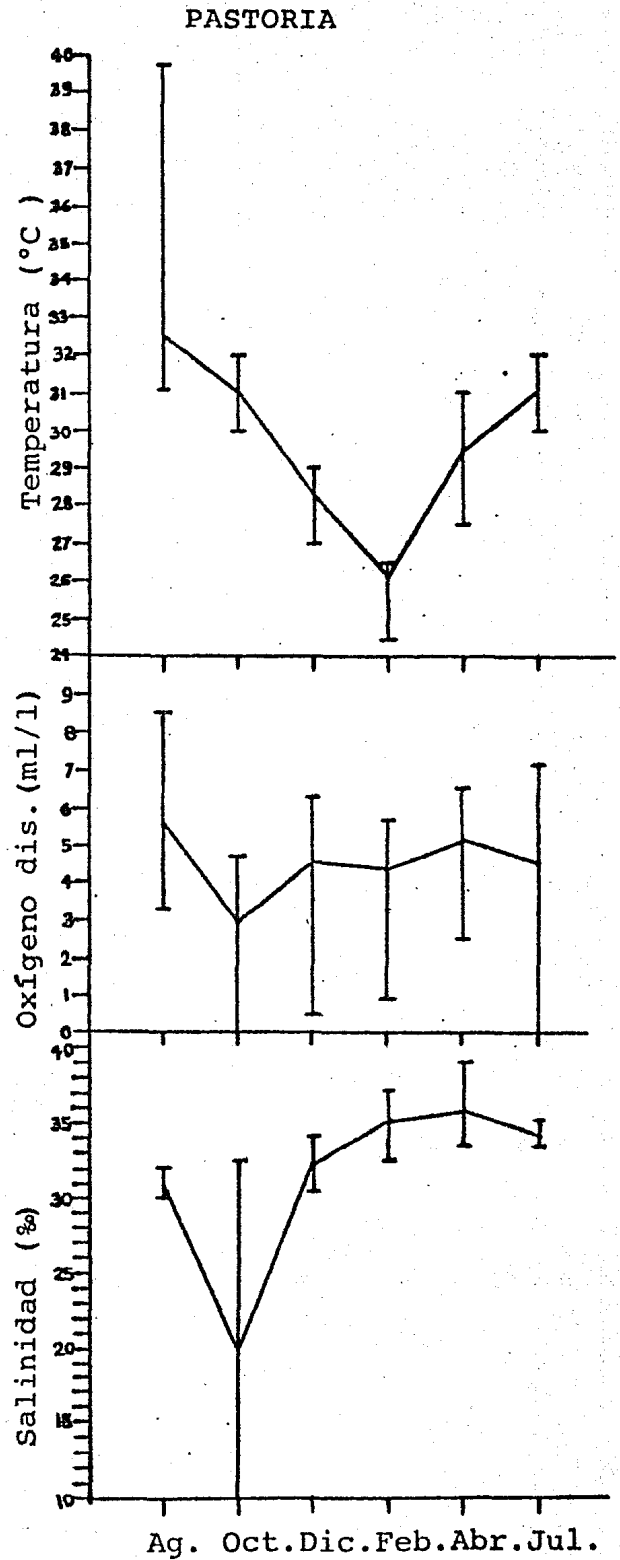
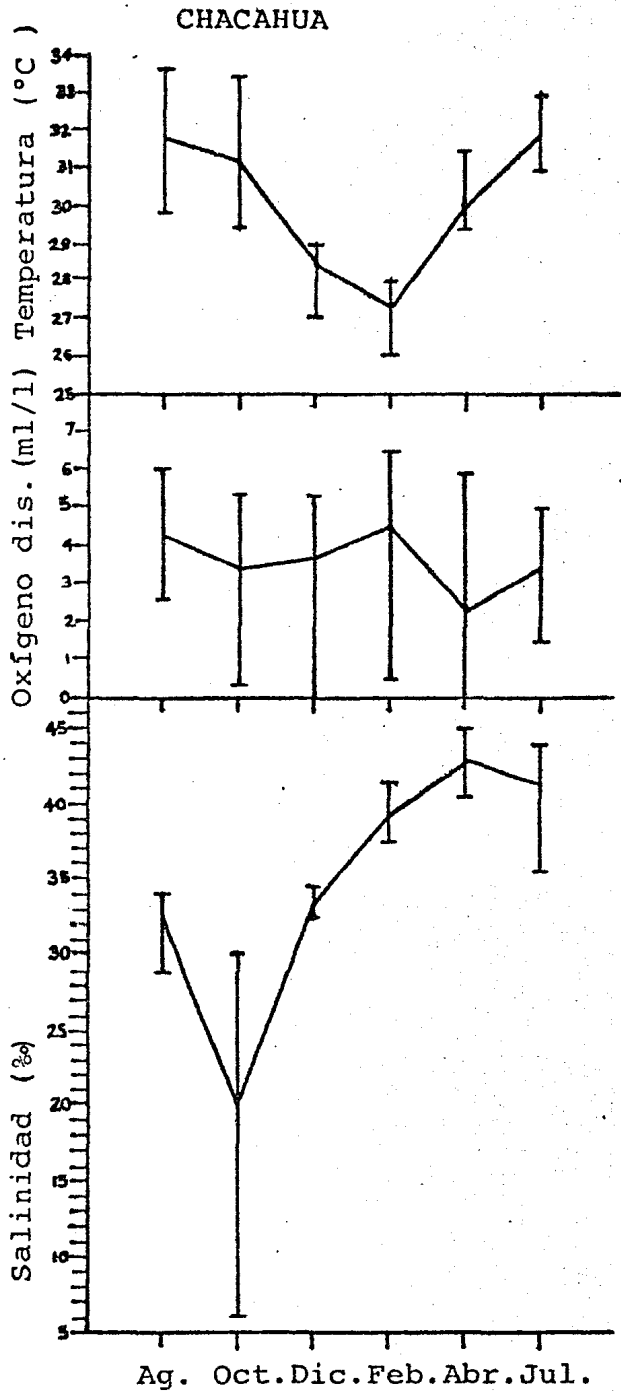
CHACAHUA



PASTORIA



Gráfica 2. Valores promedio mensuales de Temperatura, Oxígeno disuelto y Salinidad en superficie (—) y fondo (---) de cada Laguna.



Gráfica 3. Variación estacional de valores promedio, máximos y mínimos de Temperatura, Oxígeno disuelto y Salinidad en cada Laguna.

ESTACIONES	LAGUNA CHACAHUA									LAGUNA PASTORIA											T		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	
TAXAS																							
Clupeidae	2		2									1										5	
Engraulidae	9	23	9	23	143	783	911	210	163	8	50	89	10	5	15	26	8	5		2	2495		
<u>Anchovia macrolepidota</u>				2	58	18	10	1														89	
Anchoa sp.					2	2																4	
<u>Oligoplites</u> sp.						1	1	2	1		1	1					1					8	
Carangidae sp.1			1	1			2	2														6	
Gerreidae		1	2	4	9	5	65	59	65	7		166		2	2			1		1		389	
<u>Eucinostomus</u> sp.								2	3	1							1			1		8	
Gerreidae sp.1						14																14	
Gerreidae sp.2											60											60	
Sciaenidae										2	1	2										5	
Gobiidae	4	3			1	1	9		2										1			21	
<u>Gobionellus microdon</u>			1		1	1		2														5	
Gobiidae sp.1																	1					1	
Bothidae	5	1	18					3													1	28	
<u>Achirus zebrinus</u>				1																		1	
Otras							1		1													2	
TOTAL DE LARVAS	20	25	36	34	214	825	999	281	235	18	112	258	11	7	17	26	9	8	1	4	1	3141	
Huevos ovalados	7	67		9	5	2	7	14				7	5	3			1	1				2	130
Huevos redondos	114	33		1	2	19	1	1			20	708							1	2	3	905	
TOTAL DE HUEVOS	121	100		10	7	21	8	15			20	715	5	3			1	1	1	2	5	1035	

Tabla 3. Abundancias de Larvas y huevos colectados en cada estación de muestreo, en el mes de AGOSTO.

ESTACIONES	LAGUNA CHACAHUA									LAGUNA PASTORIA									T			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20	21
TAXAS																						
Clupeidae									2												2	
Engraulidae	3	6	3	20	30	88	126	53	11	15	951	28	20	9	26	1	40	90	5	7	1532	
Centropomus sp.		1																		1	2	
Oligoplites sp.								1						5	7	2	1		1		17	
Gerreidae										14		6	12	5	2	1	2	7			49	
Eucinostomus sp.									6												6	
Pomadasis branickii																				1	1	
Gobiidae	168	19	27	58	1	3	4			4		51	19				1	5			360	
Gobionellus microdor								4	30											2	34	
Gobiidae sp.1								1	3126	1								1			3131	
Bothidae	207	52	35	51	1	3	23	2	1			69	86	4	10	1	20	22	1		588	
Achirus zebrinus																				8	8	
Otras											17	1							1		19	
TOTAL DE LARVAS	378	78	65	129	32	94	153	56	19	3162	34	968	155	142	25	40	4	63	126	7	19	5749
Huevos ovalados	247	98		1		199	29	1			74	1	23	218	48	22	15	152	38		2	1168
Huevos redondos	125	39		2		19	2						1					11		26	23	248
TOTAL DE HUEVOS	372	137		3		218	31	1			74	1	23	219	48	22	15	163	38	26	25	1416

Tabla 4. Abundancias de Larvas y huevos colectados en cada estación de muestreo, en el mes de OCTUBRE.

ESTACIONES	LAGUNA CHACAHUA				LAGUNA PASTORIA																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	T	
TAXAS																							
Engraulidae		2		10	1	13	9	2			7			12	6	237	25	6	1			1	332
<u>Anchovia macrolepidota</u>					1	1	2																4
<u>Centropomus sp.</u>																						1	1
<u>Oligoplites sp.</u>		1													1	1	1						4
Carangidae sp.1		2				6			1														9
Gerreidae				1	1																	1	3
Gobiidae	3	7		5	4	1								5	2					6	5	9	47
<u>Gobionellus microdon</u>					1																		1
Gobiidae sp.1																1		1	9	1			12
Bothidae		2		9			1							3	2	6	3	1	195	28	10		260
<u>Sphaeroides annulatus</u>																			5	2	22		29
Otras	1																	1	1	1	1		5
TOTAL DE LARVAS	4	14		25	2	26	13	2	1		7			20	11	245	30	9	217	37	44		707
Huevos ovalados	3	3		16	1	1					39	1	19	1	8	105	1	18	26	23	53		318
Huevos redondos	43	28	2	4	4	4					2			4	4		2	3	289	56	130		575
TOTAL DE HUEVOS	46	31	2	20	5	5					41	1	19	5	12	105	3	21	315	79	183		893

Tabla 5. Abundancias de Larvas y huevos colectados en cada estación de muestreo, en el mes de DICIEMBRE.

ESTACIONES	LAGUNA CHACAHUA									LAGUNA PASTORIA											T	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21
TAXAS																						
Clupeidae	1							1	2			1										5
Engraulidae	38	7	154	326	374	376	592	259	96	2	13	14	36	4	86	114	28	4	23	35	21	2602
Anchovia macrolepidota	7	3	18	22	42	19	37	10	2		2				1							163
Anchoa sp.			3	23	9	32	36			1	2	4	4		2	23						139
Oligoplites sp.							1					3		1	3	1	3	1				13
Carangidae sp.1												4	6		2							12
Gerreidae																		1	1			2
Eucinostomus sp.															2		1					3
Gerreidae sp.1															1							1
Gerreidae sp.3																					2	2
Sciaenidae											1											1
Blennidae																	1					1
Gobiidae	1	8	4	4	16	114	24	33	83		2		2	2		22	4	25	36	103	24	507
Gobionellus microdon				4	1	42	7	5	4	1				1								65
Gobiidae sp.1								2		8									3	137	4	154
Bothidae			1	3	3		1	2								28	4	21	94	1056	229	1442
Sphoeroides annulatus																	1	1				2
Otras							1			1	3			1	1		1	1	1			10
TOTAL DE LARVAS	47	18	180	382	445	583	699	312	187	13	23	25	49	9	97	189	43	54	158	1331	280	5124
Huevos ovalados	3	6	4	27	12	5	7		4		1	3	31	22	13	37	152	35	32	48	14	456
Huevos redondos	1					1	2	1				10	25	9	4		379	5	65	33	51	586
TOTAL DE HUEVOS	4	6	4	27	12	6	9	1	4		1	13	56	31	17	37	531	40	97	81	65	1042

Tabla 6. Abundancias de Larvas y huevos colectados en cada estación de muestreo, en el mes de FEBRERO.

ESTACIONES	LAGUNA CHACAHUA					LAGUNA PASTORIA											T					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17	18	19	20	21
TAXAS																						
Clupeidae	1				1					1						1						4
Engraulidae	7	25	22	18	75	9	19			17	4	25	5	6	65	21	4			1		323
<u>Anchovia macrolepidota</u>	1	5		39	12	2	5	1														65
<u>Anchoa</u> sp.		1		2			3									1						7
<u>Oligoplites</u> sp.				1							1											2
Carangidae sp.1																1						1
<u>Eucinostomus</u> sp.								3	2													5
Gerreidae sp.1																		2		5	4	11
<u>Muqil curema</u>												2										2
Blennidae																				1		1
Gobiidae	2	1	70	16											3		2					94
<u>Gobionellus microdon</u>				37	10																	47
Gobiidae sp.1																	1	1				2
Otras		3									1									2		6
TOTAL DE LARVAS	11	35	129	86	88	11	27	4	2	19	6	27	5	6	68	24	7	3		9	4	570
Huevos ovalados	23	14		74	4	5	26				1	1	2		4		1			1	2	158
Huevos redondos	94	10					1	3					2		8		1	16	4	63	44	246
TOTAL DE HUEVOS	117	24		74	4	5	27	3			1	1	4		12		2	16	4	64	46	404

Tabla 7. Abundancias de Larvas y huevos colectados en cada estación de muestreo, en el mes de ABRIL.

ESTACIONES	LAGUNA CHACAHUA					LAGUNA PASTORIA											T						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		17	18	19	20	21	
<u>TAXAS</u>																							
<u>Clupeidae</u>	1	1																				2	
<u>Engraulidae</u>	6	5	40	143	38	19	16	3	18	17	527	160	17		1	48						1058	
<u>Anchovia macrolepidota</u>	1		23	28	2	1										7						62	
<u>Anchoa sp.</u>				32	1	1	2									7						43	
<u>Cypselurus sp.</u>											1											1	
<u>Poeciliopsis lucida</u>	1																					1	
<u>Atherinidae</u>			1																			1	
<u>Oligoplites sp.</u>								7	2	148	12	15				1						185	
<u>Carangidae sp.1</u>															1							1	
<u>Lutjanus sp.</u>																			1			1	
<u>Gerreidae</u>								17	21	9	1				4							52	
<u>Eucinostomus sp.</u>															1					1		2	
<u>Gerreidae sp.1</u>									5		2									6			13
<u>Gerreidae sp.2</u>											14												14
<u>Gobiidae</u>														2		1		4					7
<u>Gobionellus microdon</u>																			35				35
<u>Gobiidae sp.1</u>									1			1				3			264	3	20		292
<u>Gobiidae sp.2</u>																			4		1		5
<u>Bothidae</u>																1		41	3	2			47
<u>Achirus zebrinus</u>																					2		2
<u>Otras</u>											27	6	8	1									42
<u>TOTAL DE LARVAS</u>	9	6	64	203	41	21	18	3	42	46	711	196	41	3	1	74		45	314	5	23	1866	
<u>Huevos ovalados</u>		4	2		1					1	102	9+	29	5		1	2	18		1	1	176	
<u>Huevos redondos</u>		282	25		2					2	27	437+	5					30	34	113	75	1032	
<u>TOTAL DE HUEVOS</u>		285	27		3					3	129	446+	34	5		1	2	48	34	114	76	1208+	

Tabla 8. Abundancias de Larvas y huevos colectados en cada estación de muestreo, en el mes de JULIO.

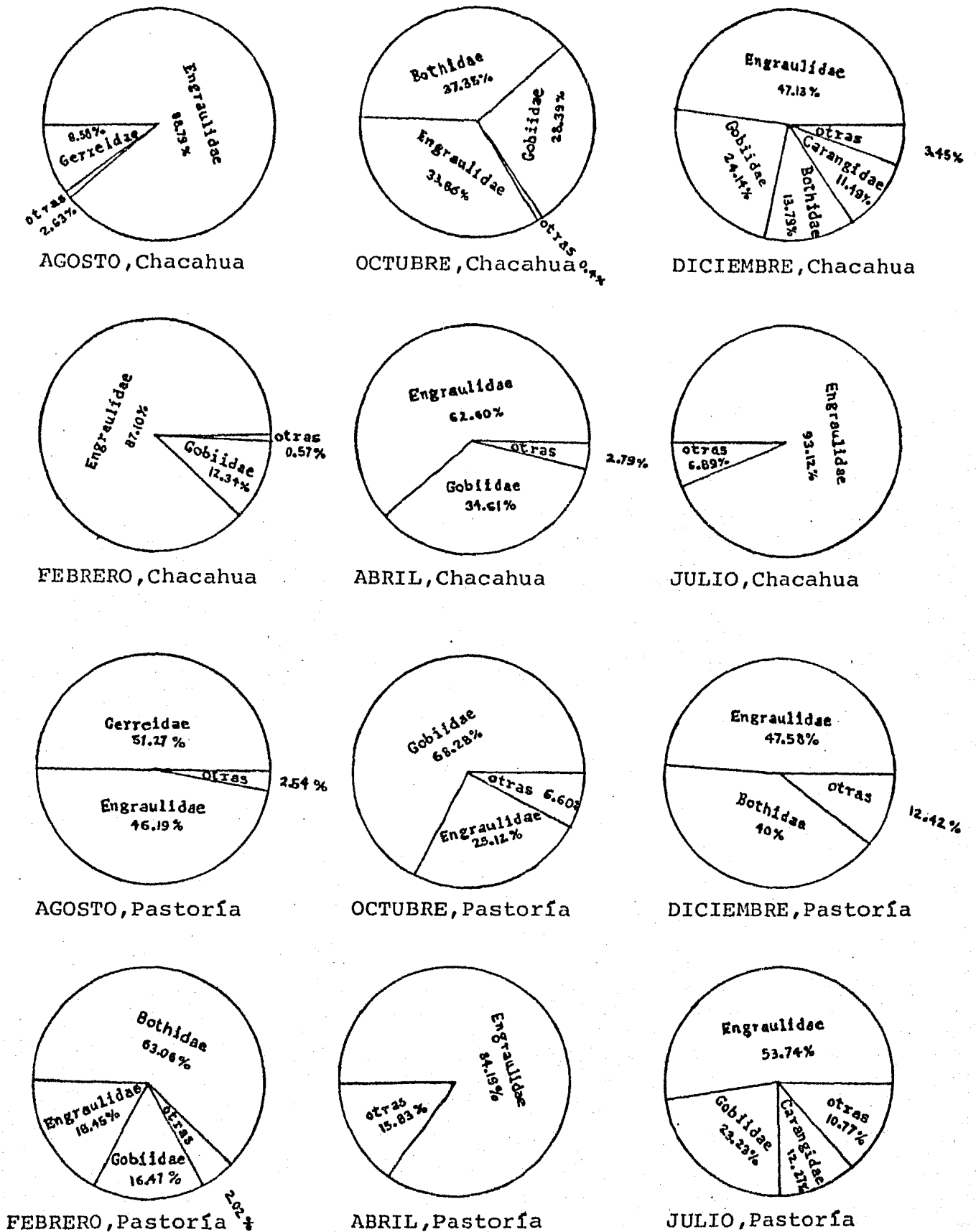


Figura 1. Diagramas circulares de abundancia relativa de las larvas encontradas en cada laguna, en los seis muestreos.

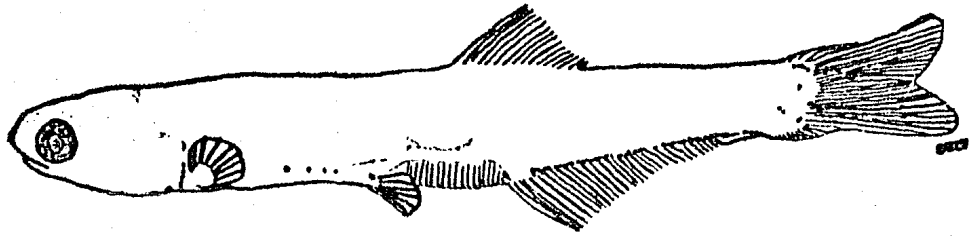


Figura 2. Familia Engraulidae, Anchovia macrolepidota 1.84 cm de L.P.

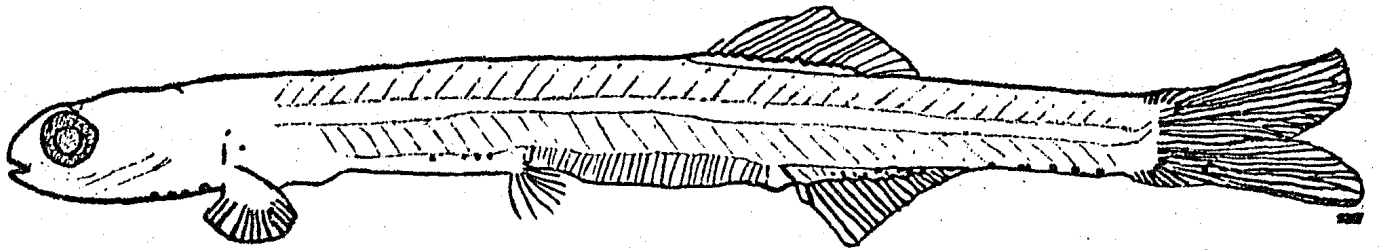


Figura 3. Familia Engraulidae, Anchoa sp. 1.76 cm de L.P.

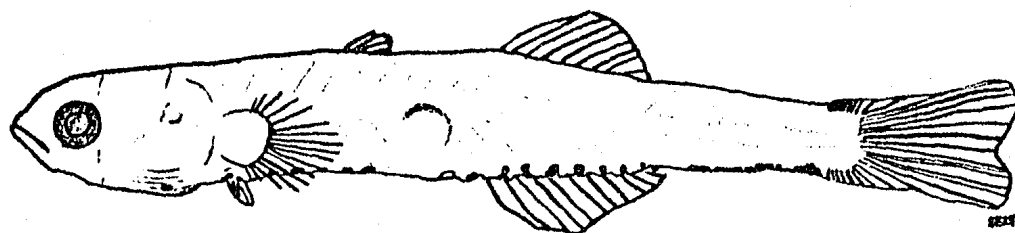


Figura 4. Familia Gobiidae, Gobiidae sp.1 9.8 mm de L.P.

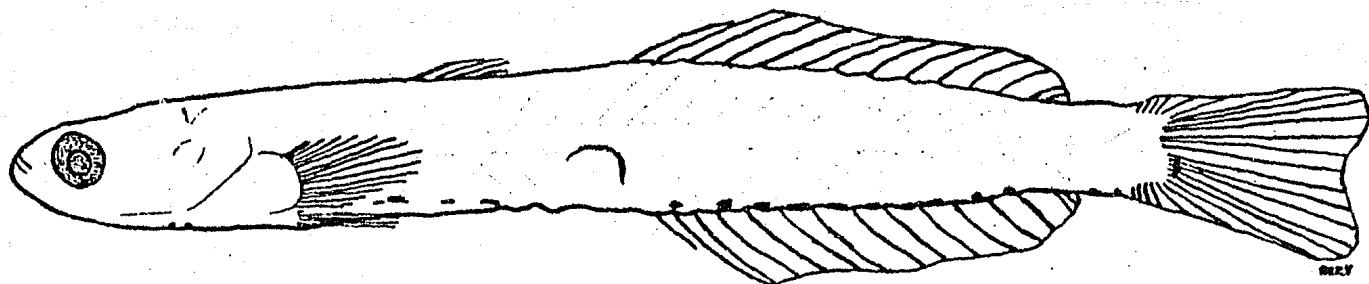


Figura 5. Familia Gobiidae, Gobionellus microdon 1.33 cm de L.P.

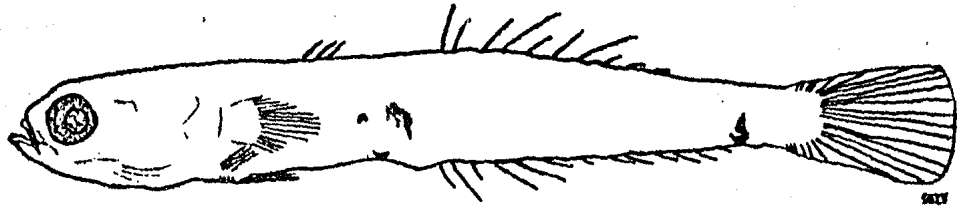


Figura 6. Familia Gobiidae, Gobiidae sp.2 9.5 mm de L.P.

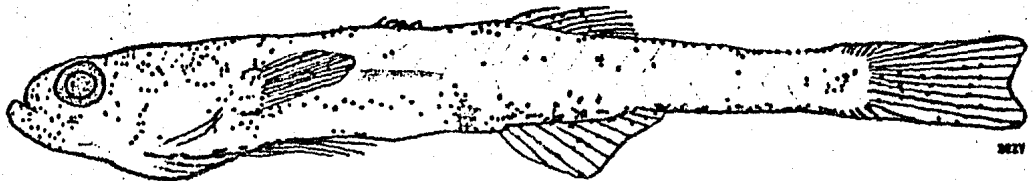


Figura 7. Familia Gobiidae, Gobiidae sp.3 1.0 cm de L.P.

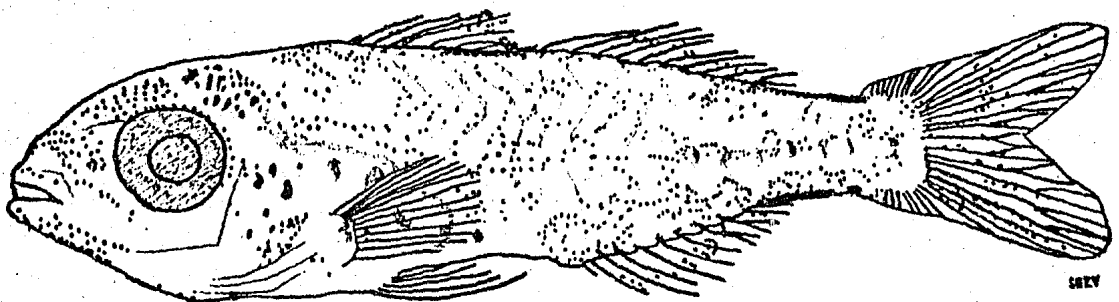


Figura 8. Familia Gerreidae, Eucinostomus sp. 1.42 cm de L.P.

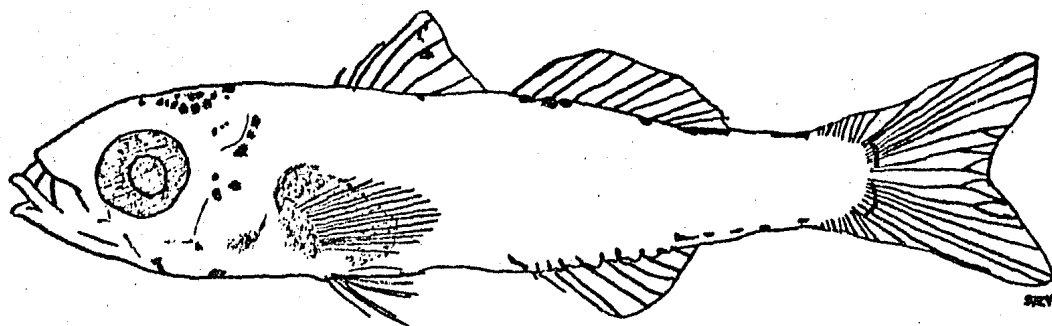


Figura 9. Familia Gerreidae, Gerreidae sp.1 1.01 cm de L.P.

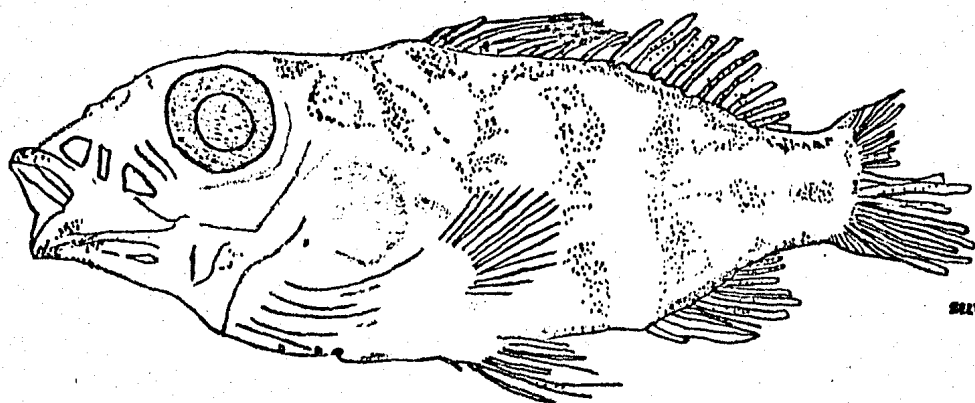


Figura 10. Familia Gerreidae, Gerres cinereus 1.32 cm de L.P.

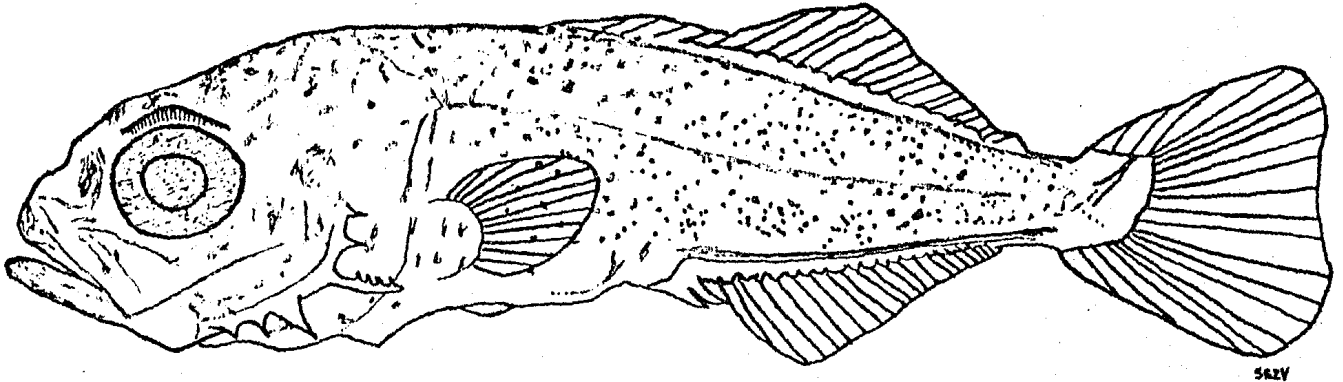


Figura 11. Familia Carangidae, Oligoplites sp. 6.4 mm de L.P.

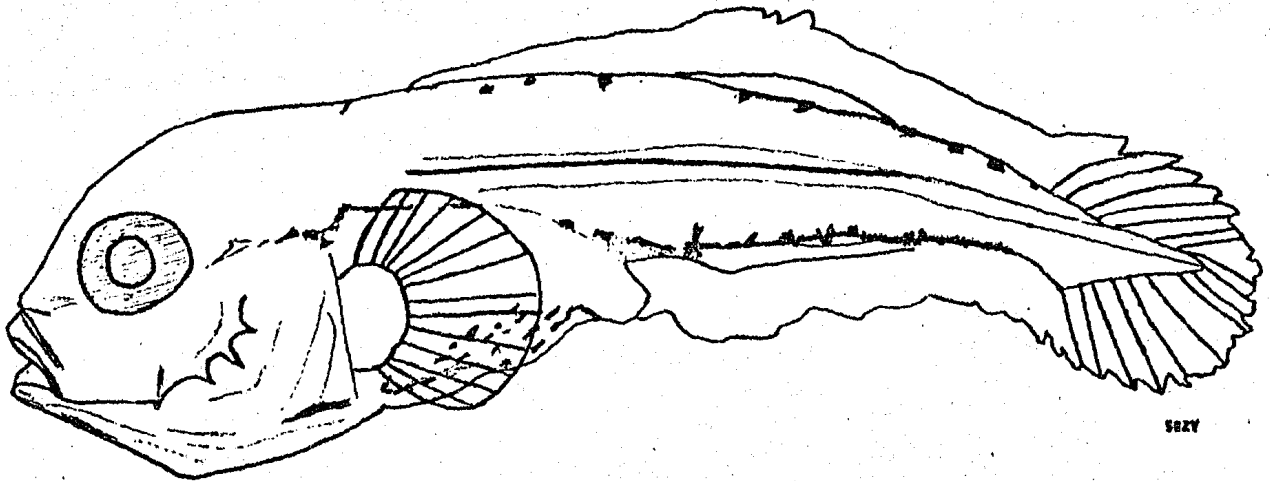


Figura 12. Familia Carangidae, Carangidae sp.1 4.1 mm de L.P.

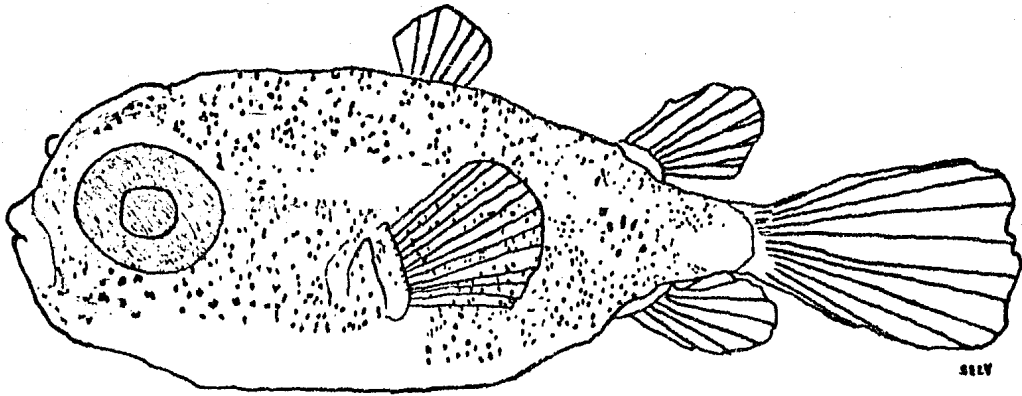


Figura 13. Familia Tetraodontidae, Sphoeroides annulatus 6.2 mm de L.P.

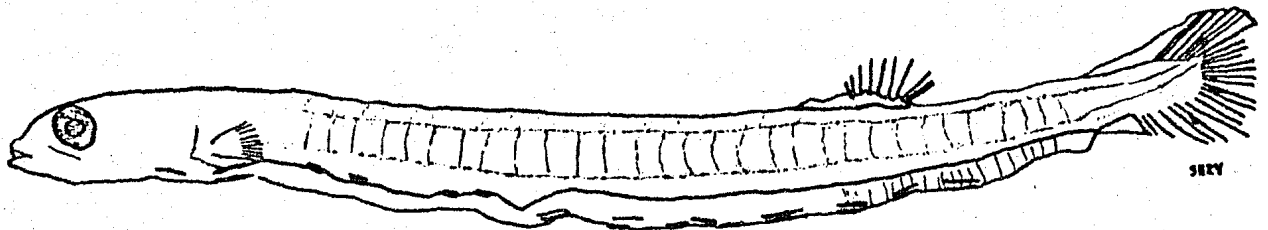


Figura 14. Familia Clupeidae 6.9 mm de L.P.

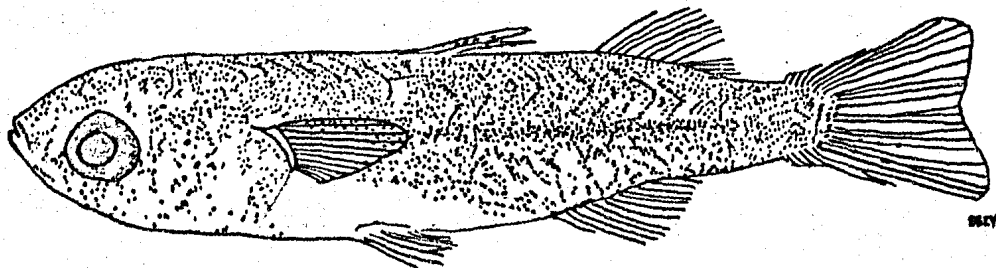


Figura 15. Familia Mugilidae, Mugil curema 1.87 cm de L.P.

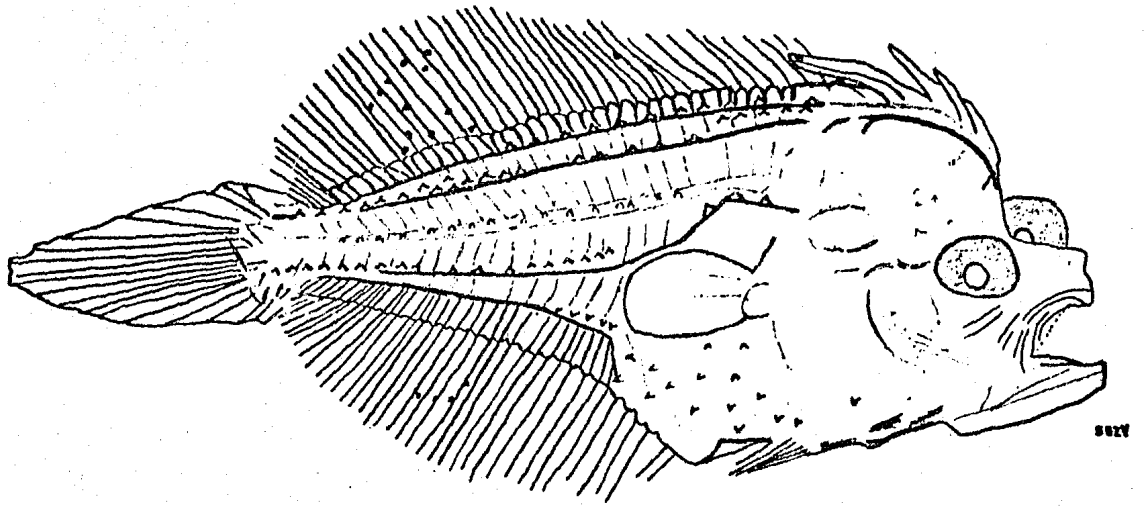


Figura 16. Familia Soleidae, Achirus zebrinus 3.4 mm de L.P.

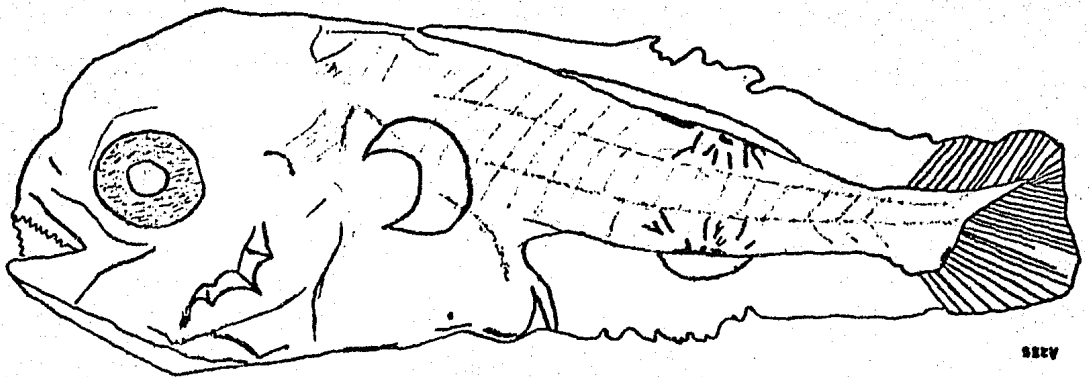


Figura 17. Familia Sciaenidae 3.6 mm de L.P.

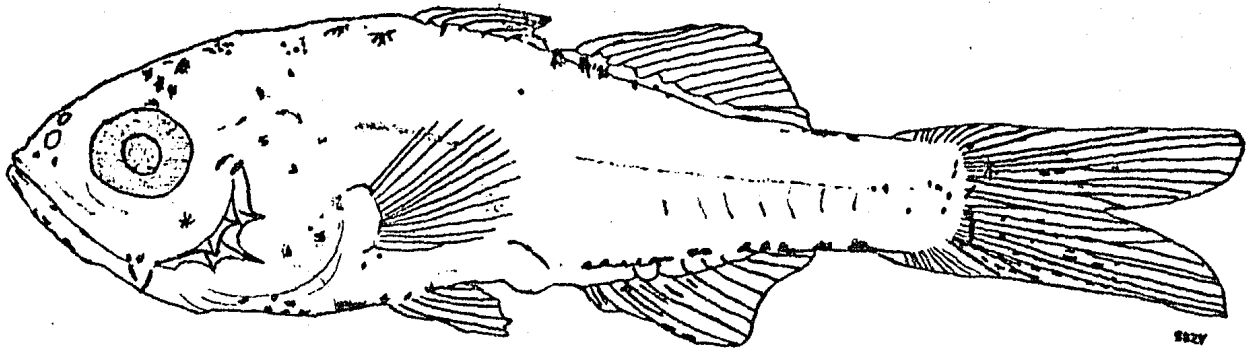


Figura 18. Familia Centropomidae, Centropomus sp.2 7.3 mm de L.P.

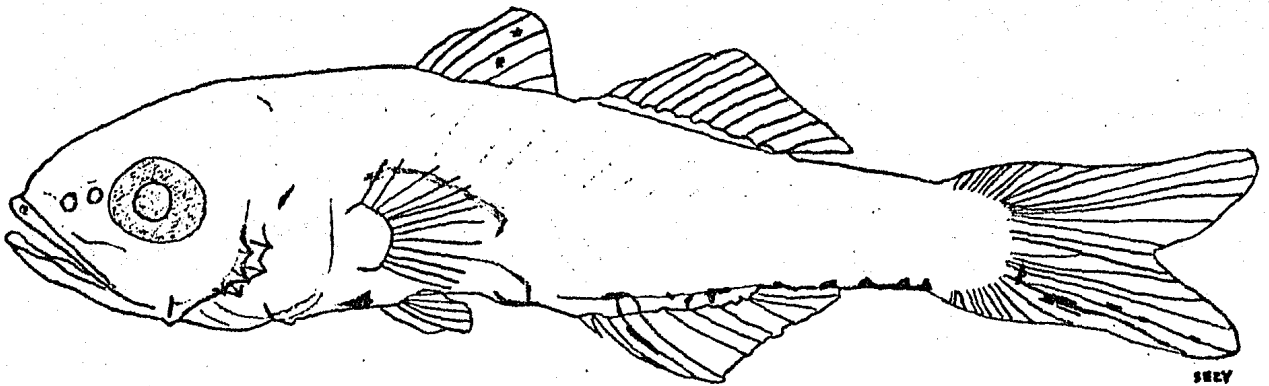


Figura 19. Familia Centropomidae, Centropomus sp.1 7.8 mm de L.P.

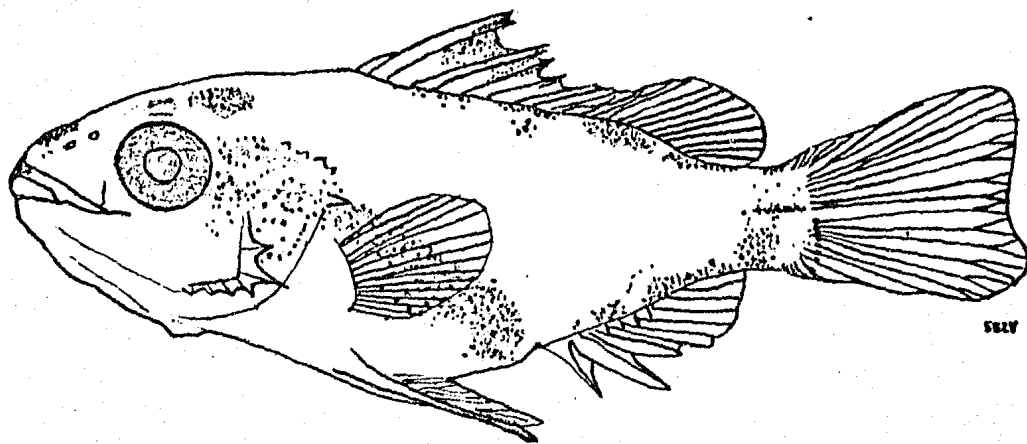


Figura 20. Familia Lutjanidae, Lutjanus sp. 1.27 cm de L.P.

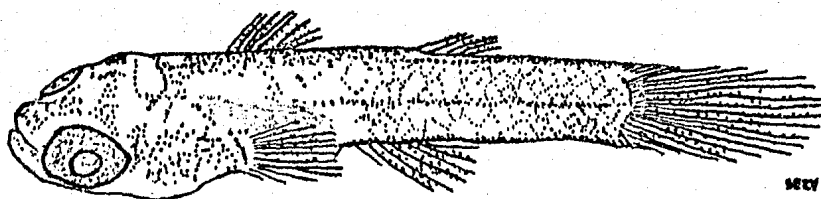


Figura 21. Familia Poeciliidae, Poeciliopsis lucida 7.5 mm de L.P.

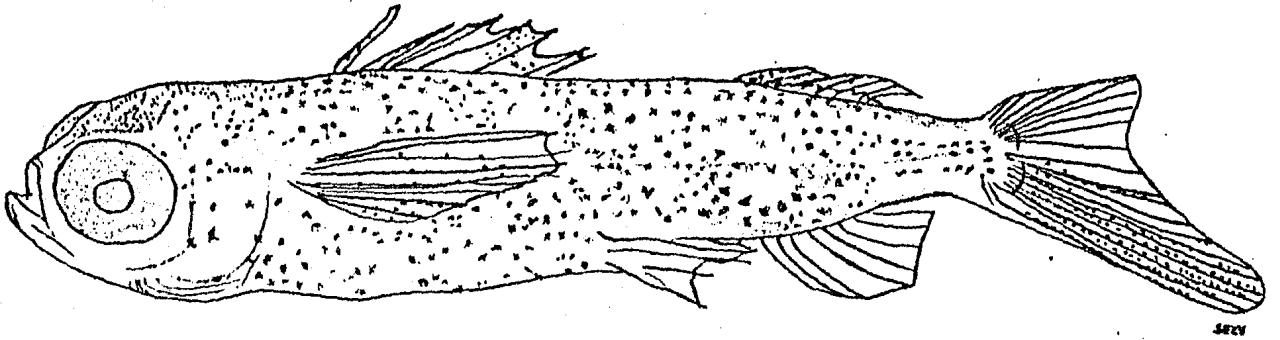


Figura 22. Familia Exocoetidae, Cypselurus sp. 1.21 cm de L.P.

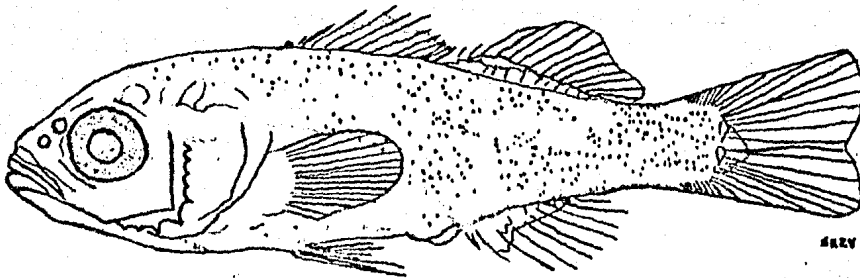


Figura 23. Familia Pomadasiidae, Pomadasis branickii 8.5 mm de L.P.

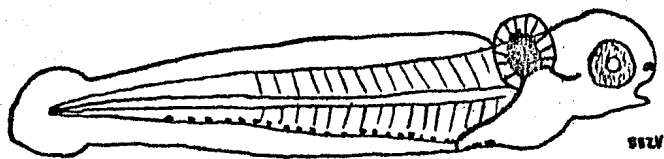


Figura 24. Familia Blennidae 2 mm de L.T.

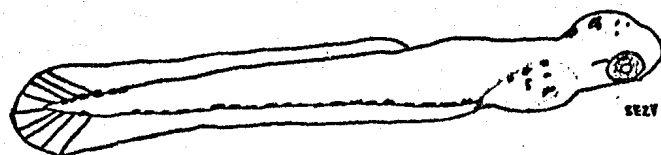
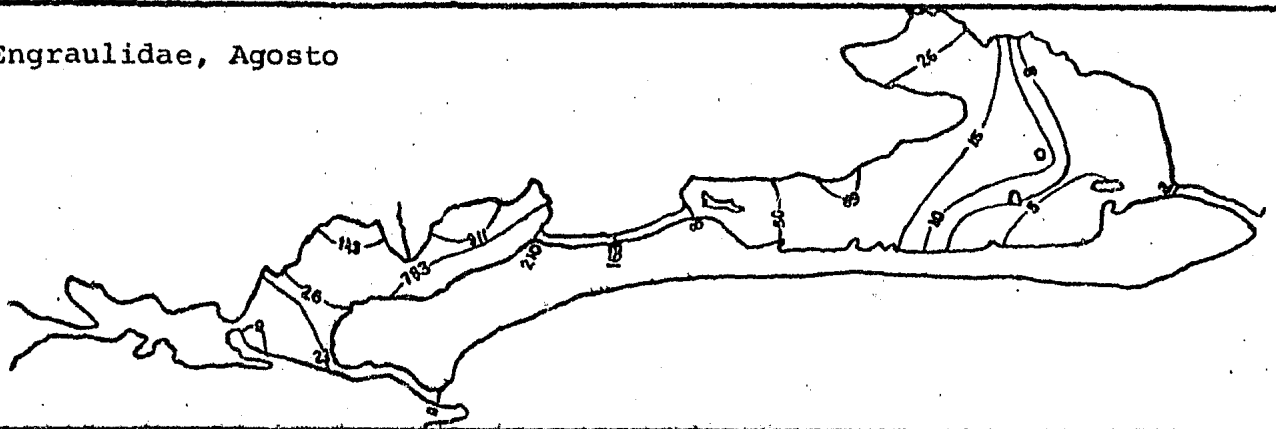
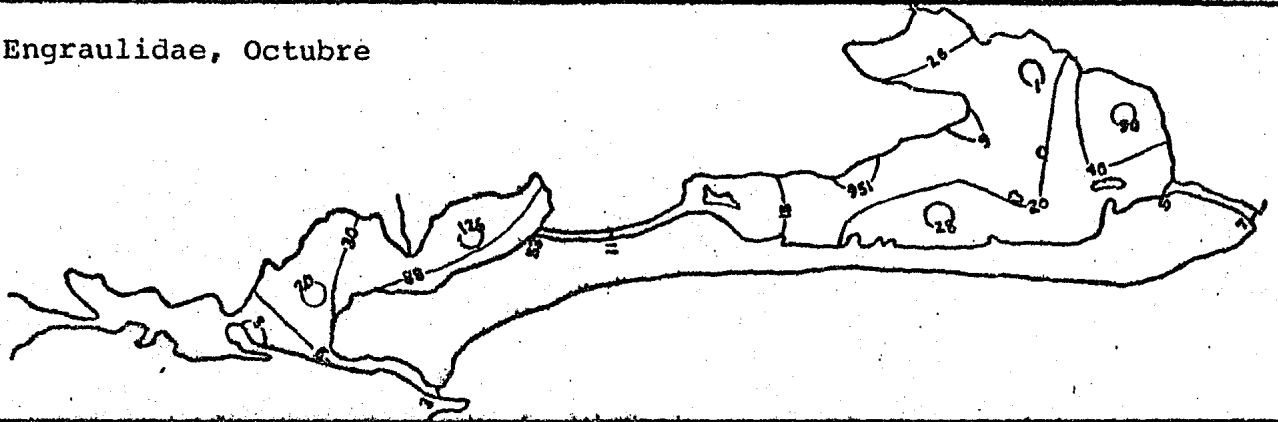


Figura 25. Familia Atherinidae 3 mm de L.T.

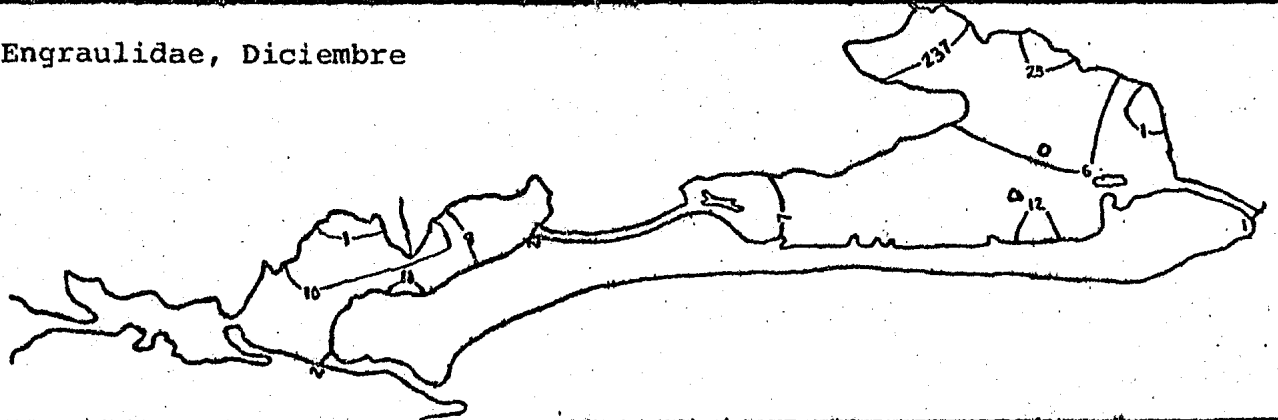
Engraulidae, Agosto



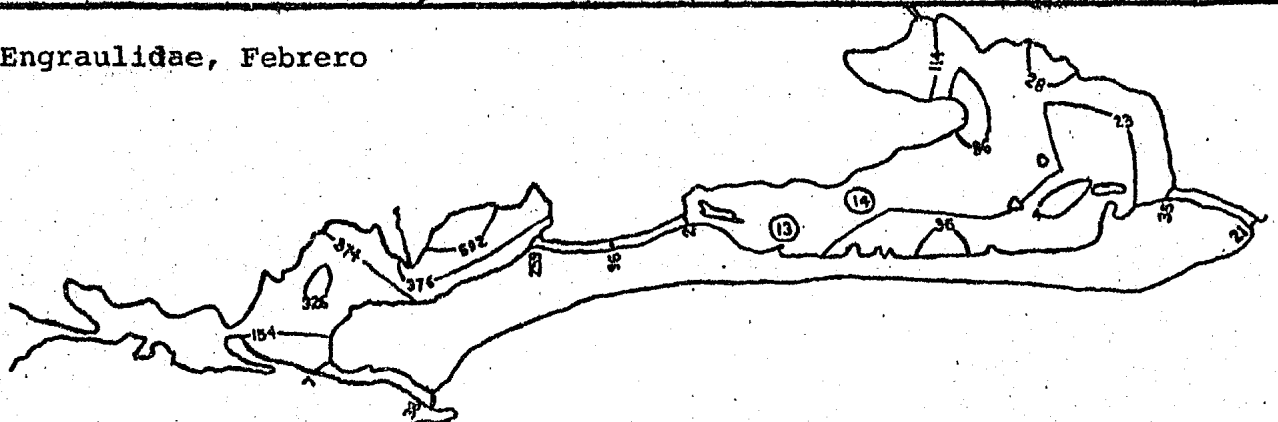
Engraulidae, Octubre



Engraulidae, Diciembre

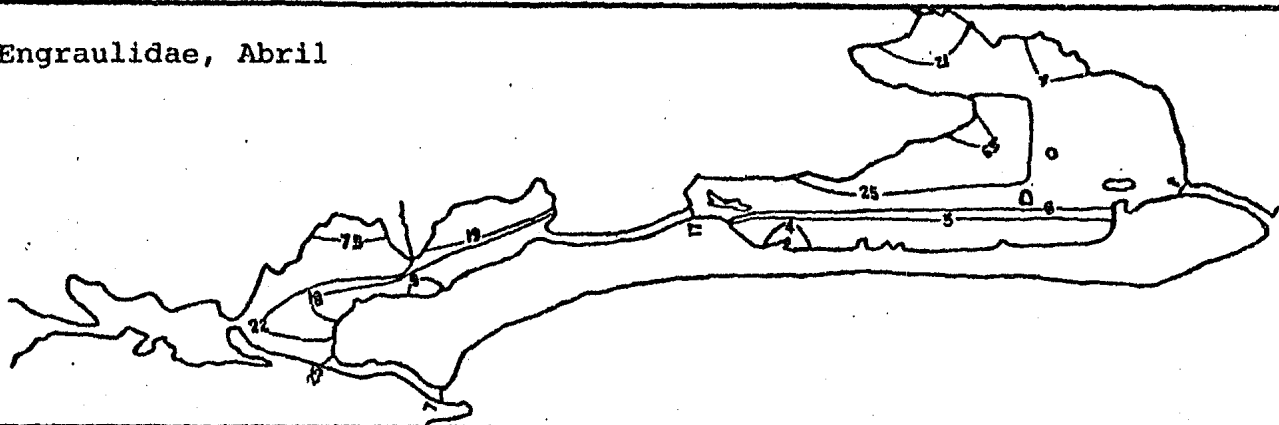


Engraulidae, Febrero

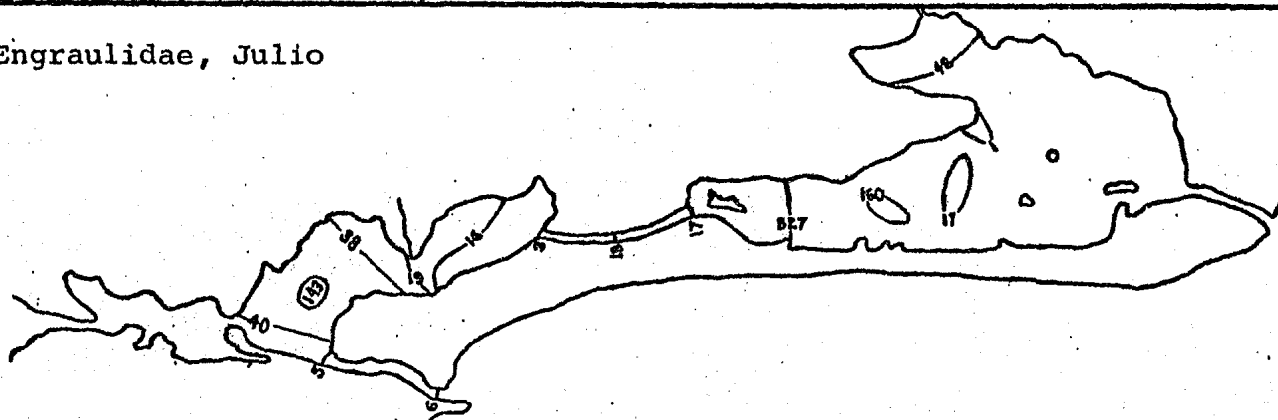


Mapa 14. Distribución de la abundancia de Larvas de Engraulidae

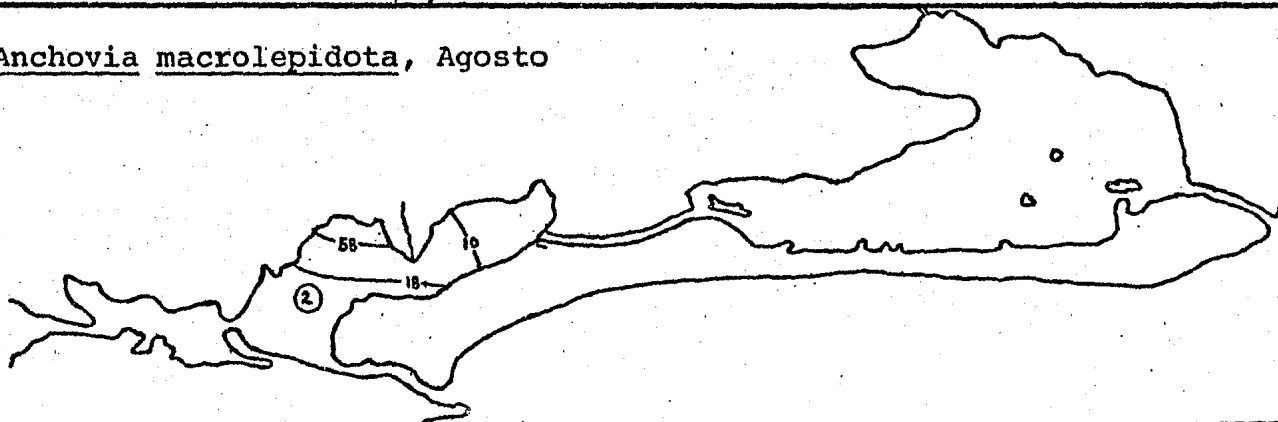
Engraulidae, Abril



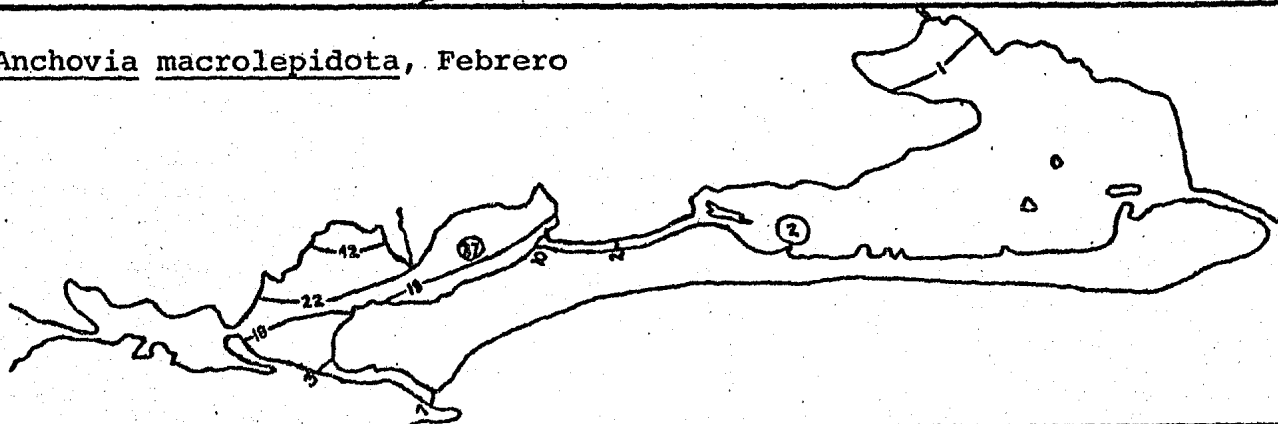
Engraulidae, Julio



Anchovia macrolepidota, Agosto

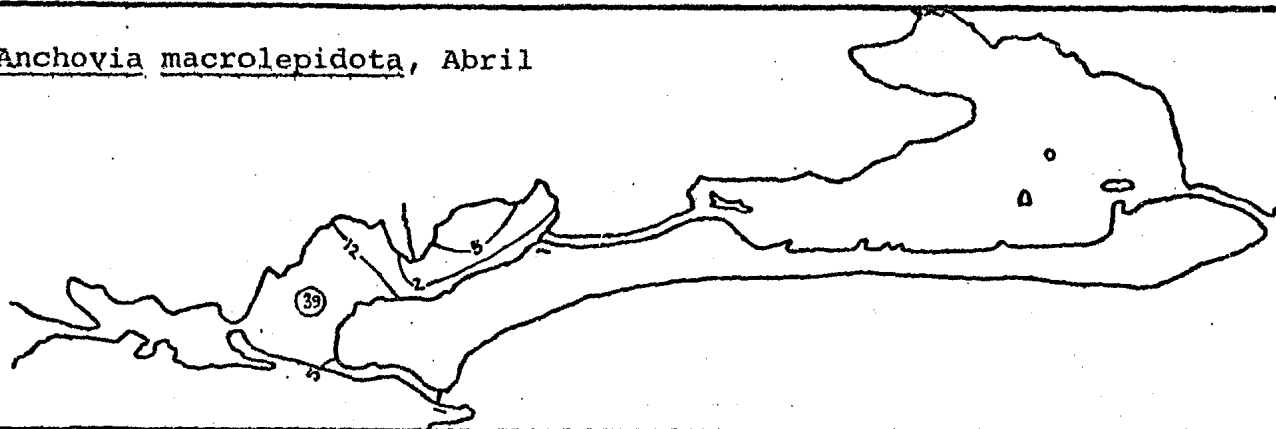


Anchovia macrolepidota, Febrero

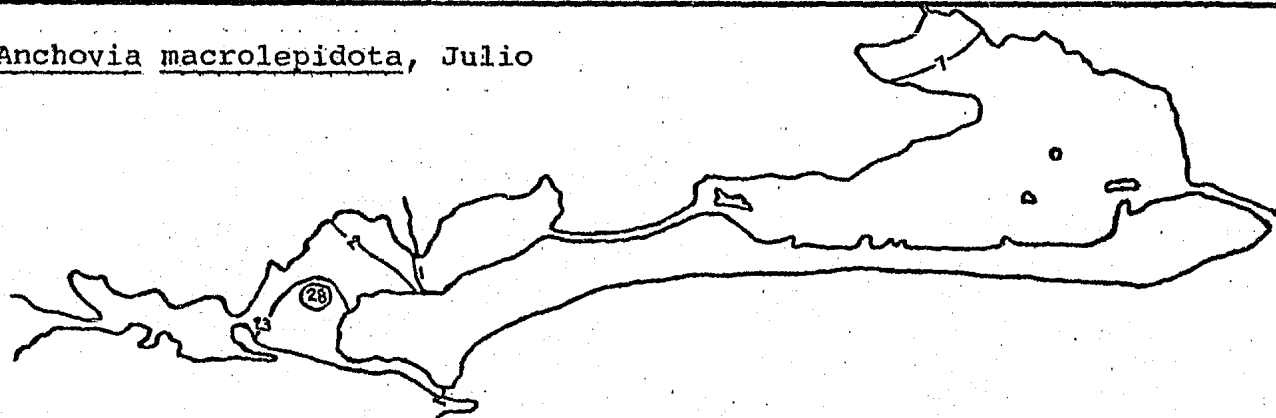


Mápa 15. Distribución de la abundancia de Larvas de Engraulidae y Anchovia macrolepidota.

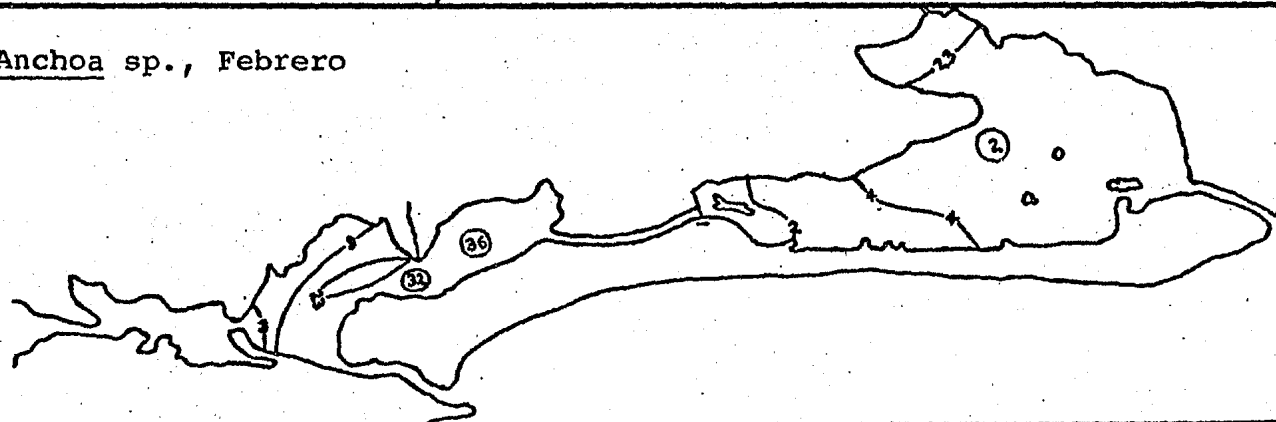
Anchovia macrolepidota, Abril



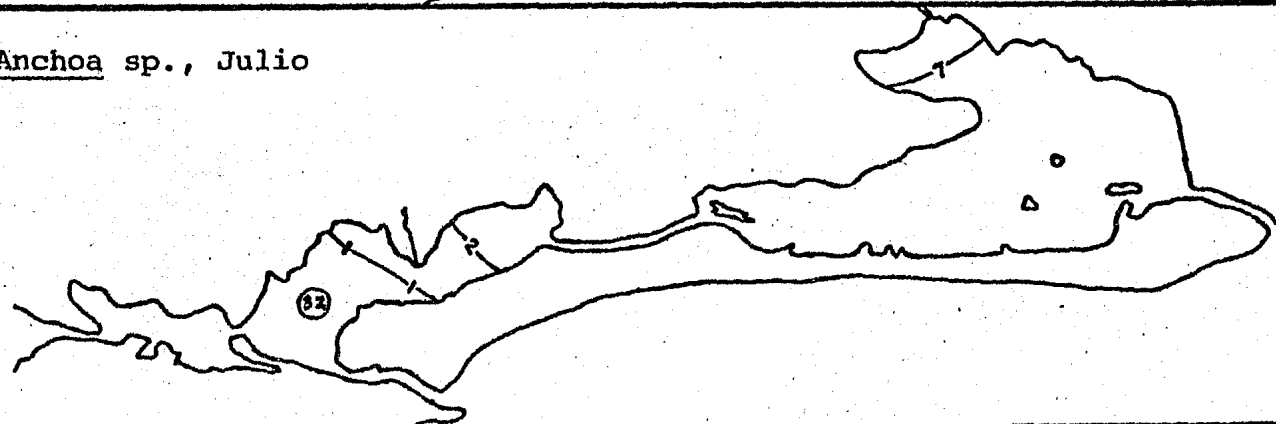
Anchovia macrolepidota, Julio



Anchoa sp., Febrero

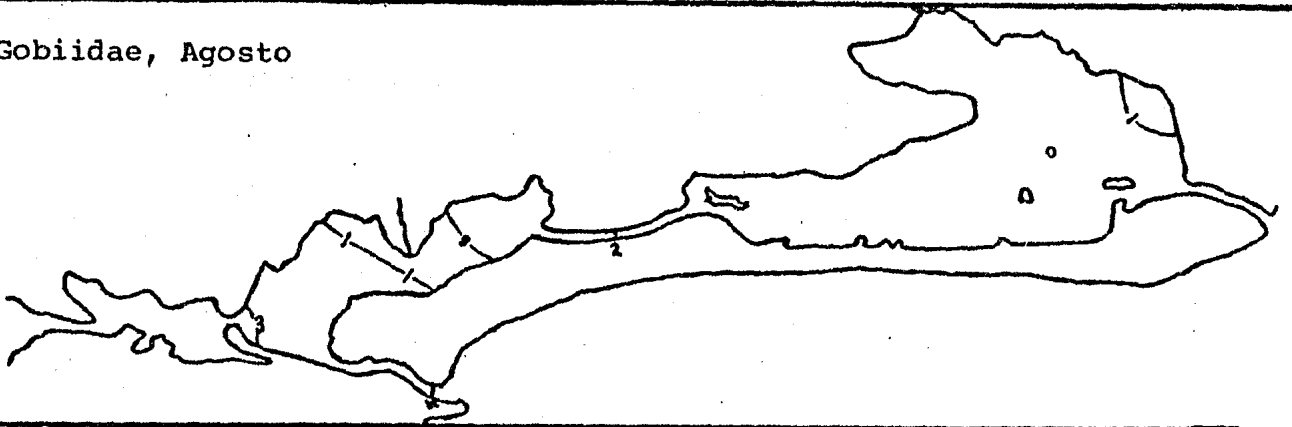


Anchoa sp., Julio

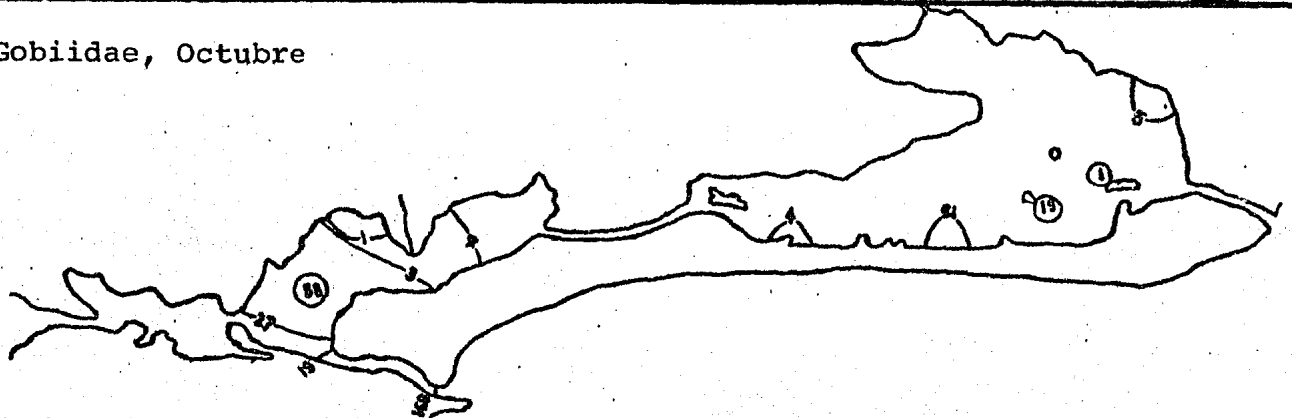


Mapa 16. Distribución de la abundancia de Larvas de Anchovia macrolepidota y Anchoa sp.

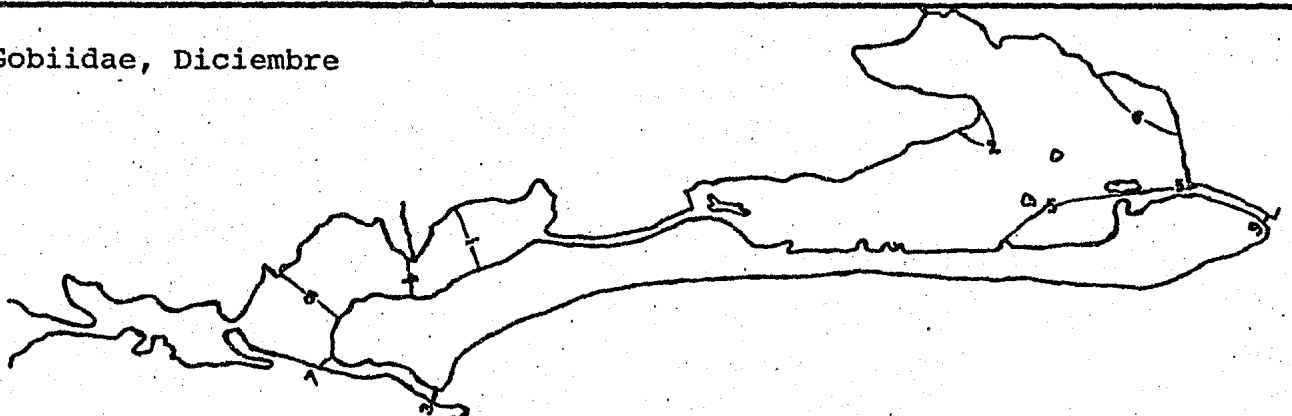
Gobiidae, Agosto



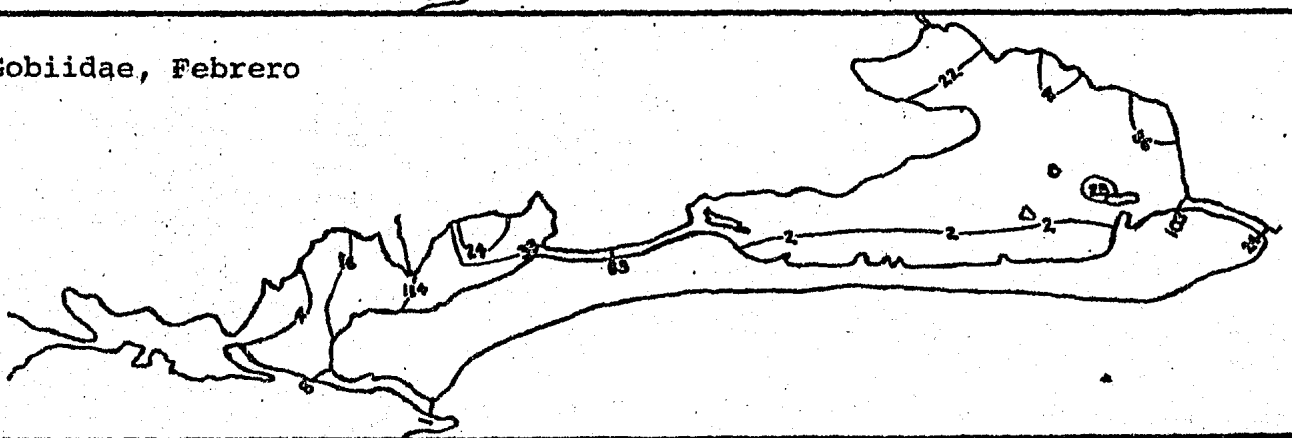
Gobiidae, Octubre



Gobiidae, Diciembre

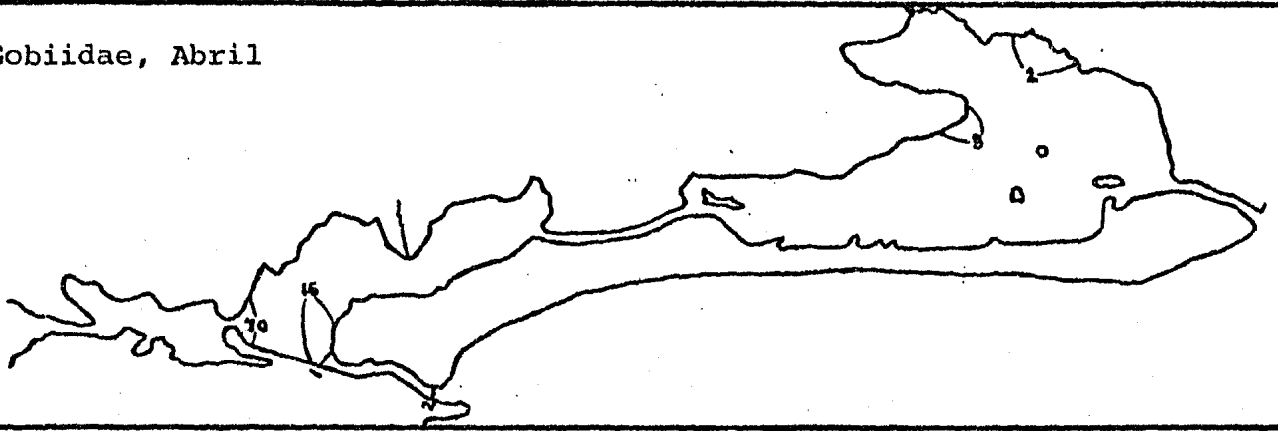


Gobiidae, Febrero

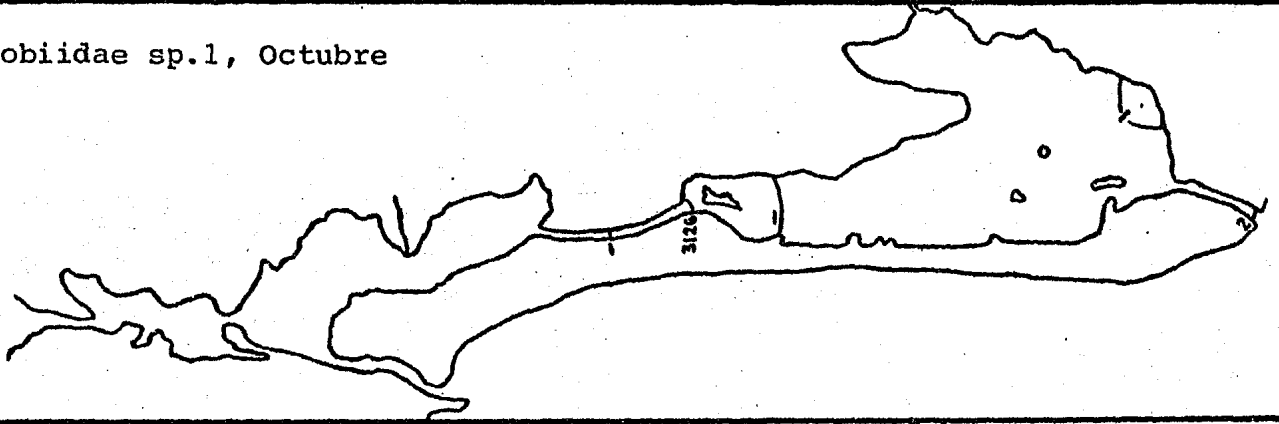


Mapa 17. Distribución de la abundancia de Larvas de Gobiidae.

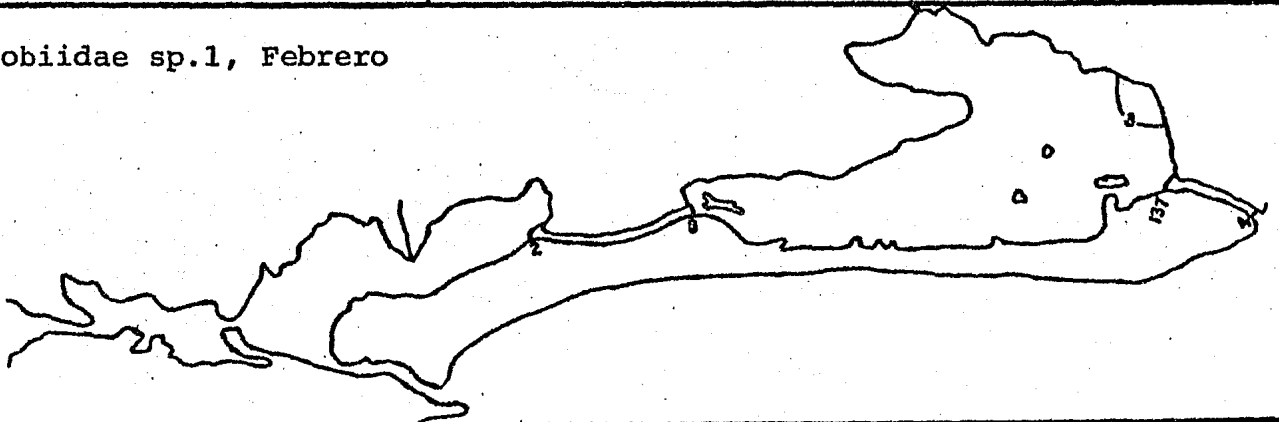
Gobiidae, Abril



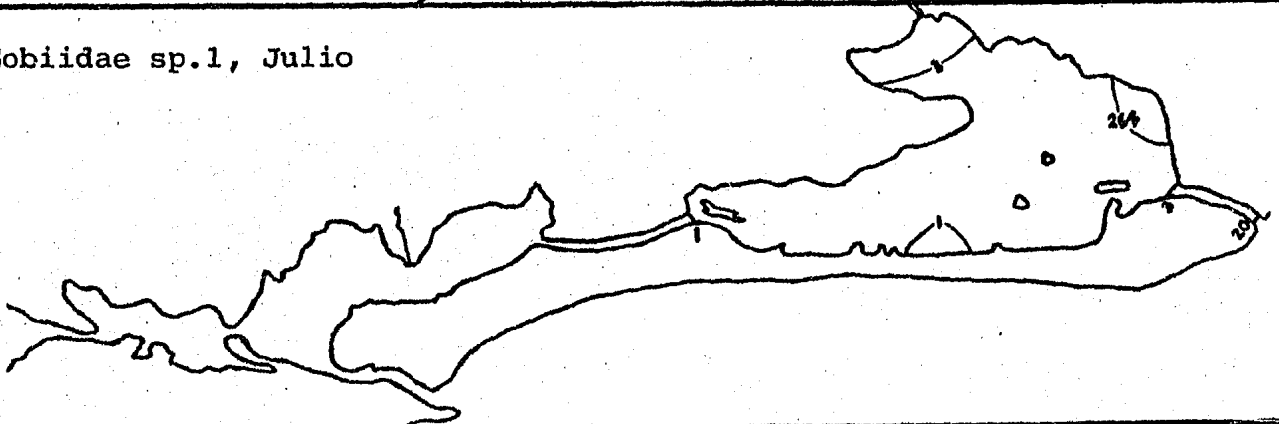
Gobiidae sp.1, Octubre



Gobiidae sp.1, Febrero

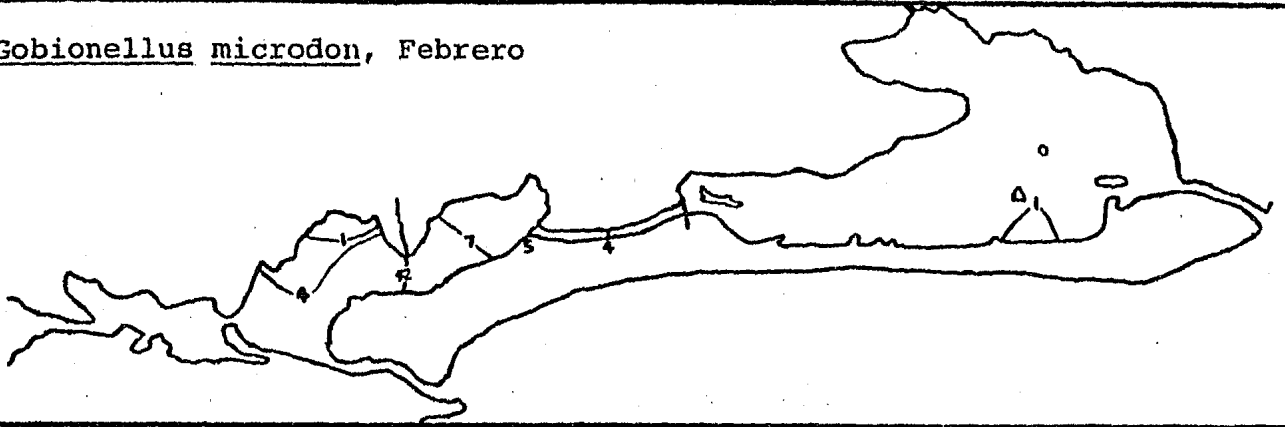


Gobiidae sp.1, Julio

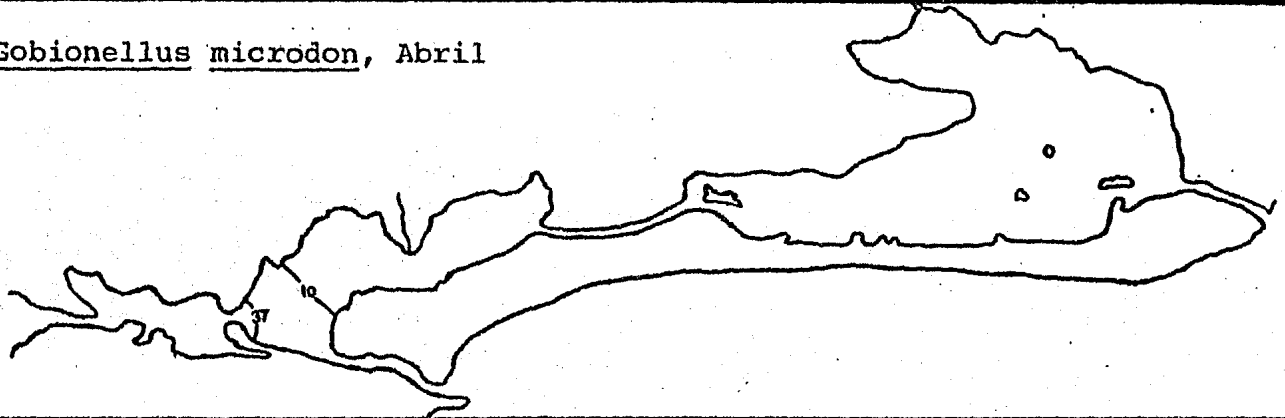


Mapa 18. Distribución de la abundancia de Larvas de Gobiidae y Gobiidae sp.1 . 112

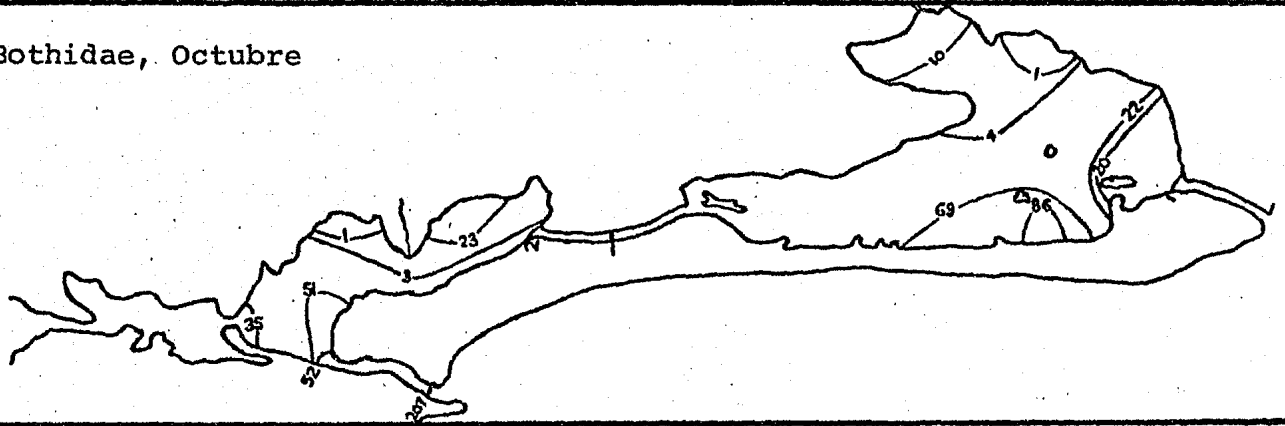
Gobionellus microdon, Febrero



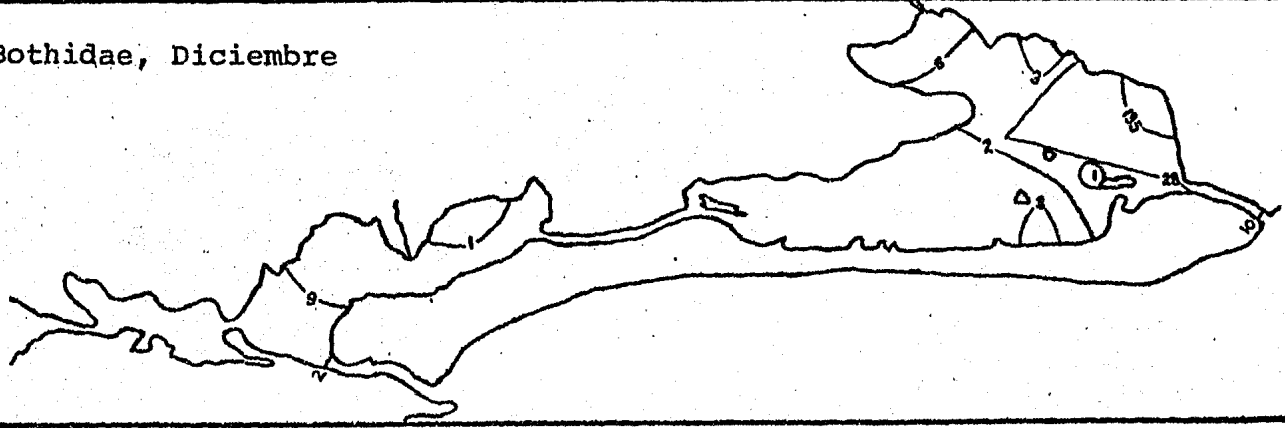
Gobionellus microdon, Abril



Bothidae, Octubre

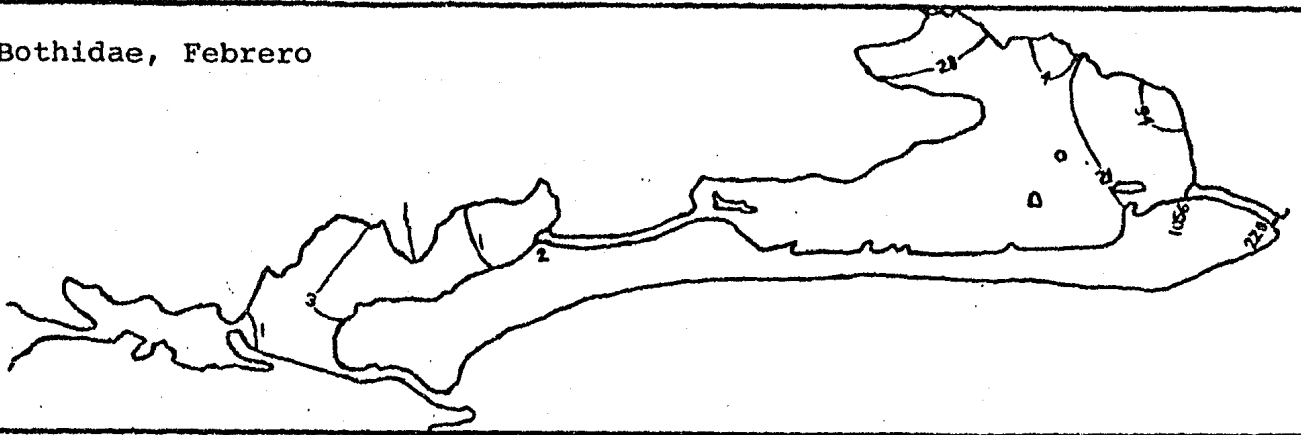


Bothidae, Diciembre

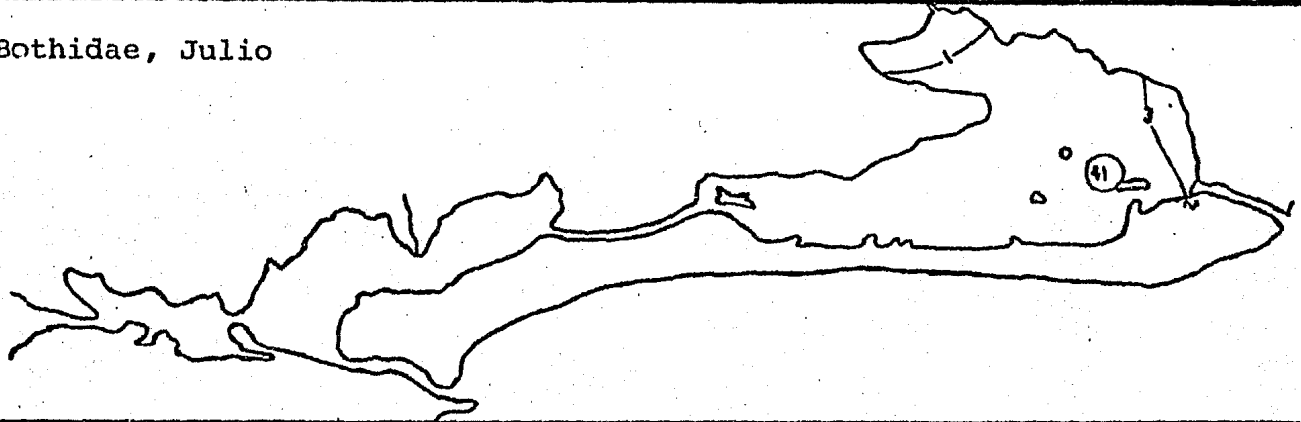


Mapa 19. Distribución de la abundancia de Larvas de Gobionellus microdon y Bothidae.

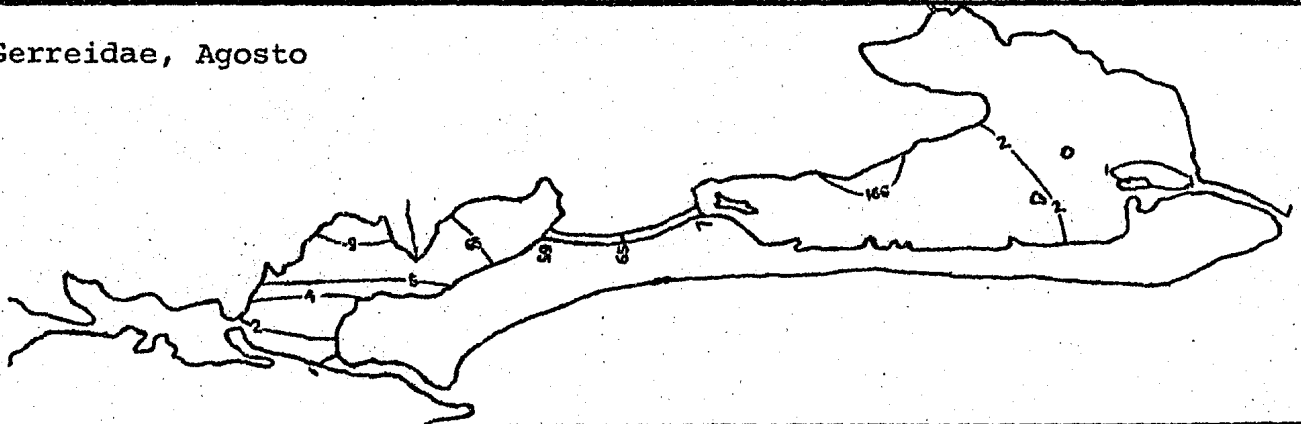
Bothidae, Febrero



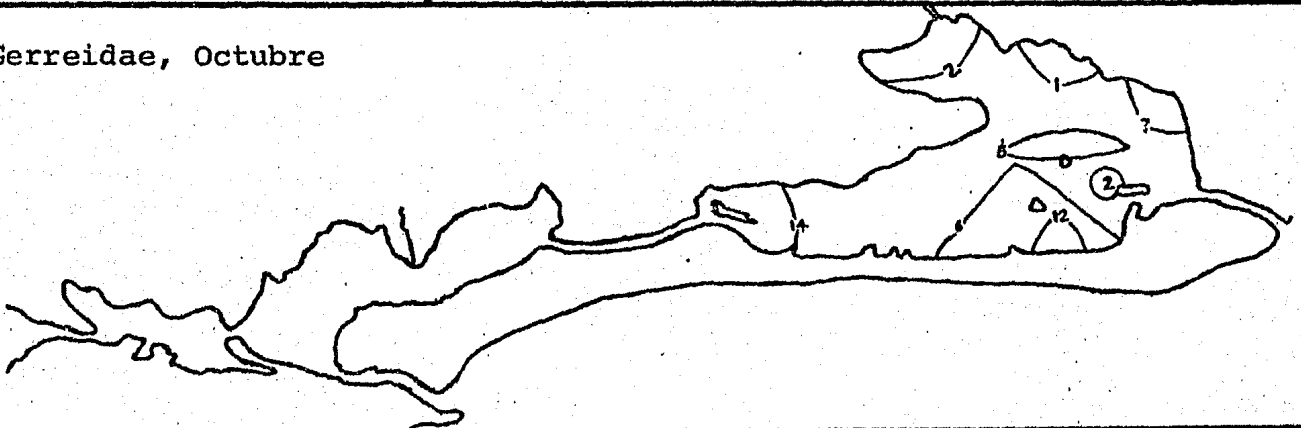
Bothidae, Julio



Gerreidae, Agosto

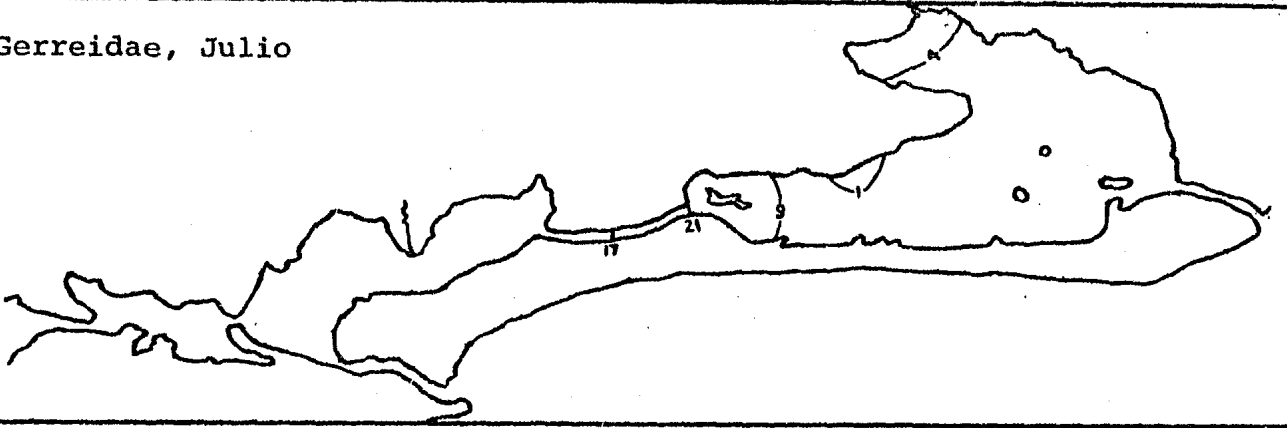


Gerreidae, Octubre

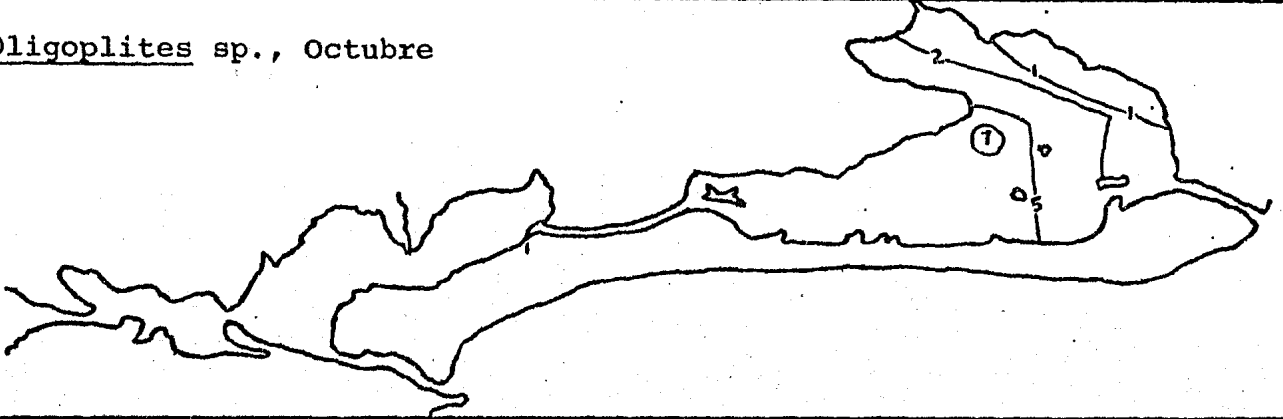


Mapa 20. Distribución de la abundancia de Larvas de Bothidae y Gerreidae.

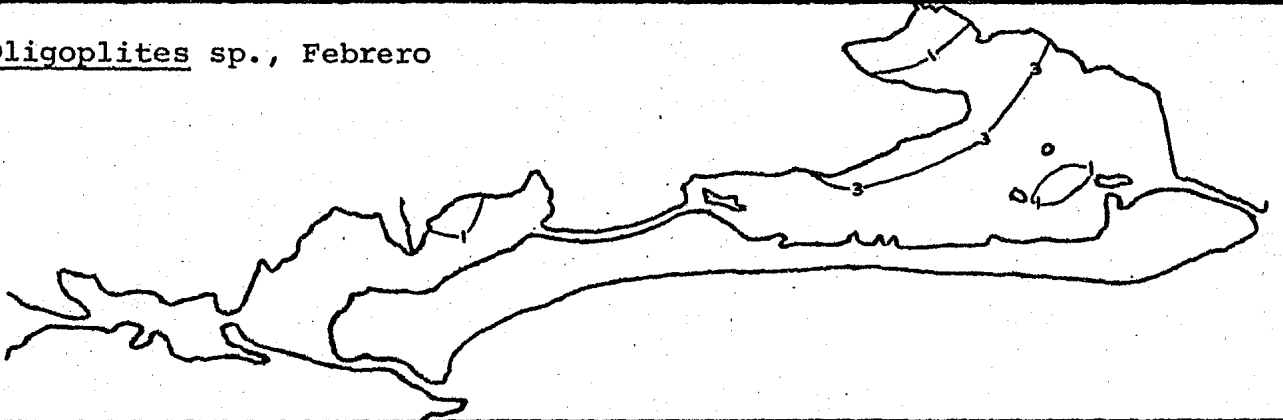
Gerreidae, Julio



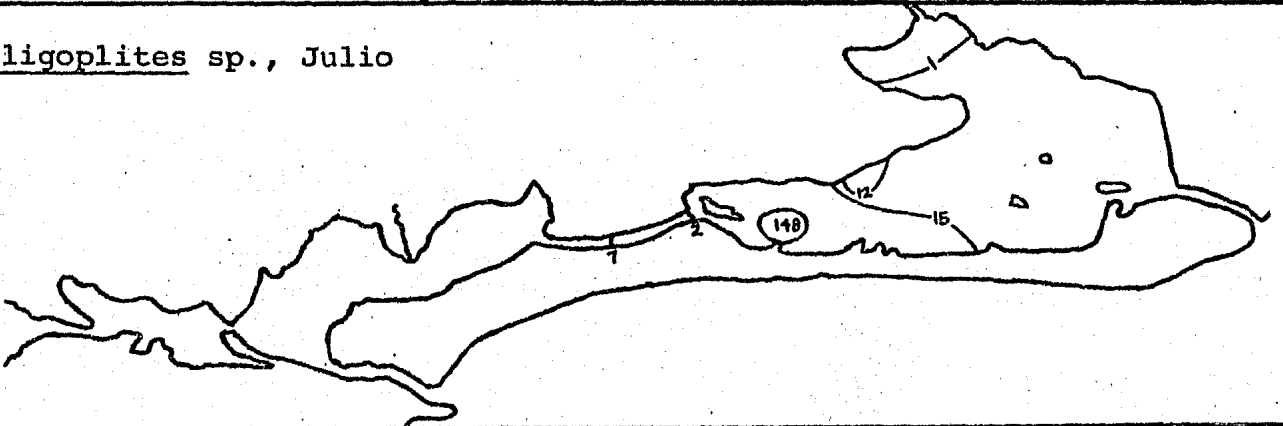
Oligoplites sp., Octubre



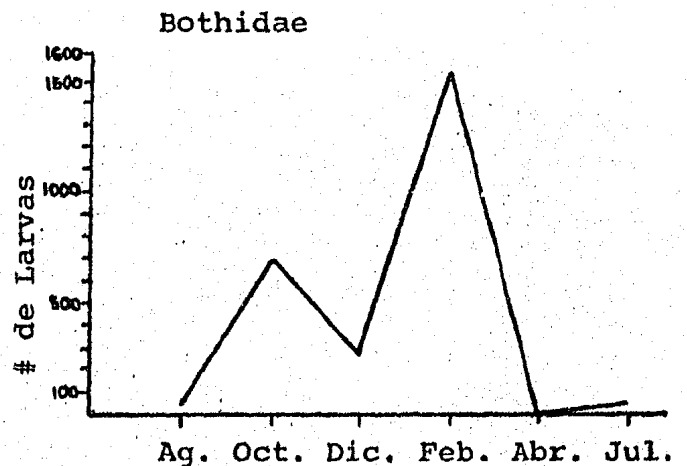
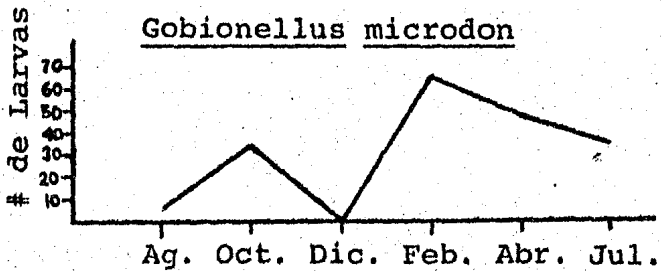
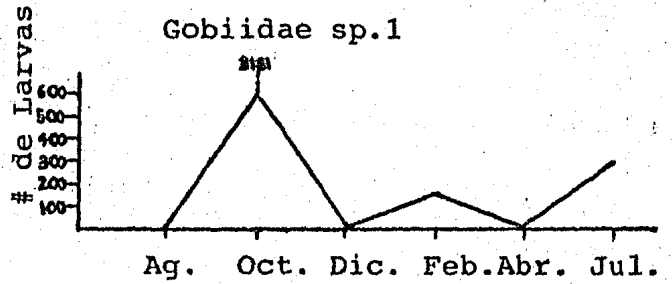
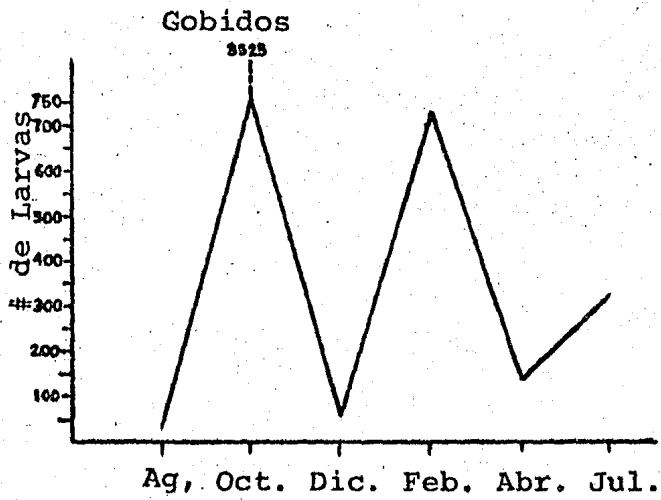
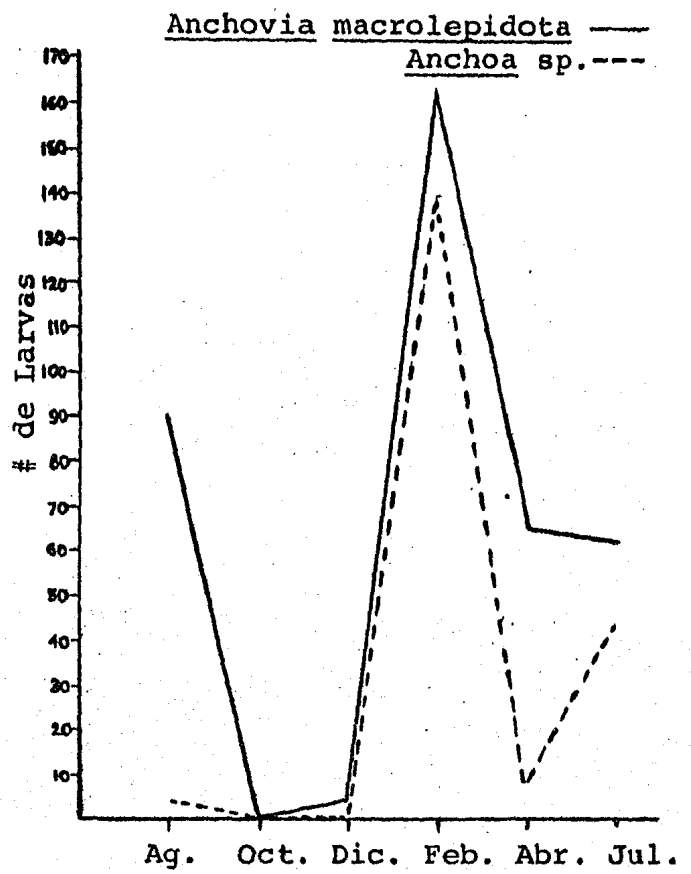
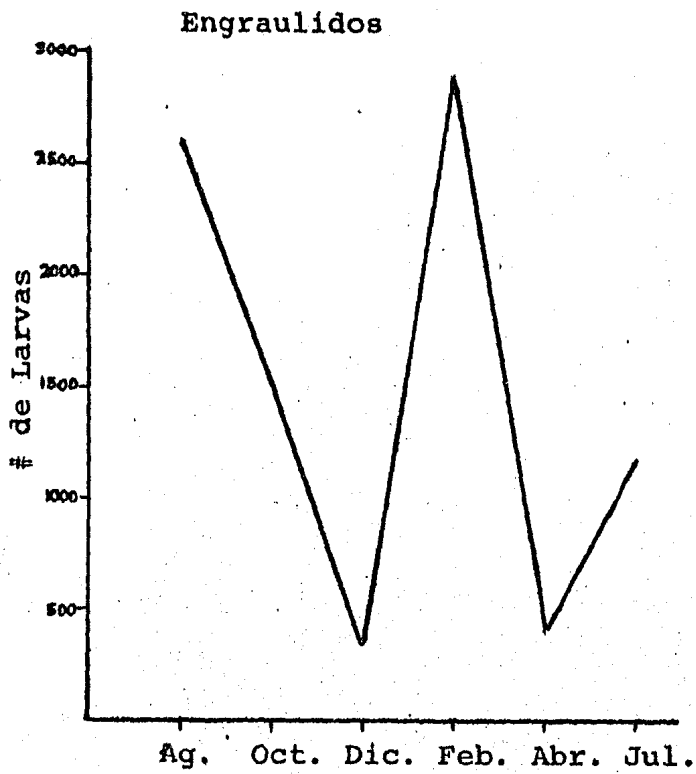
Oligoplites sp., Febrero



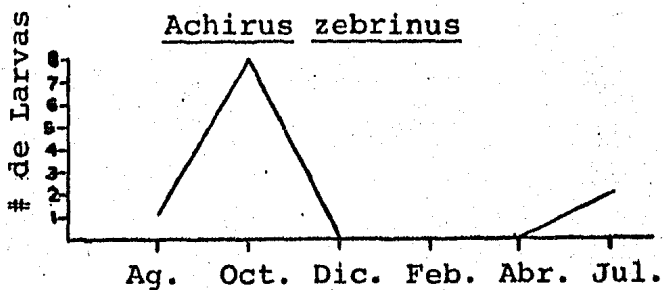
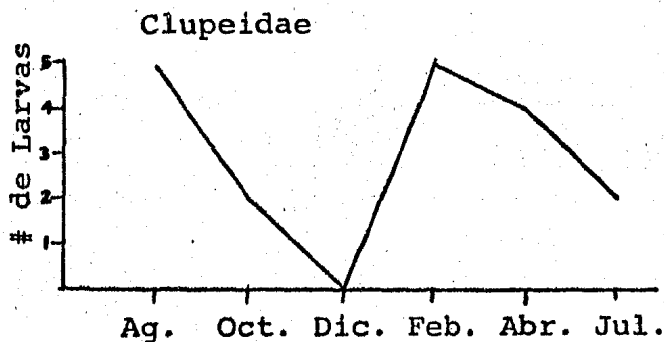
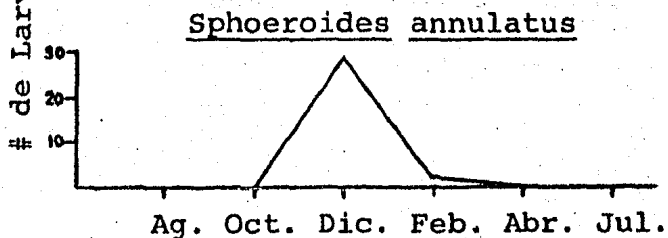
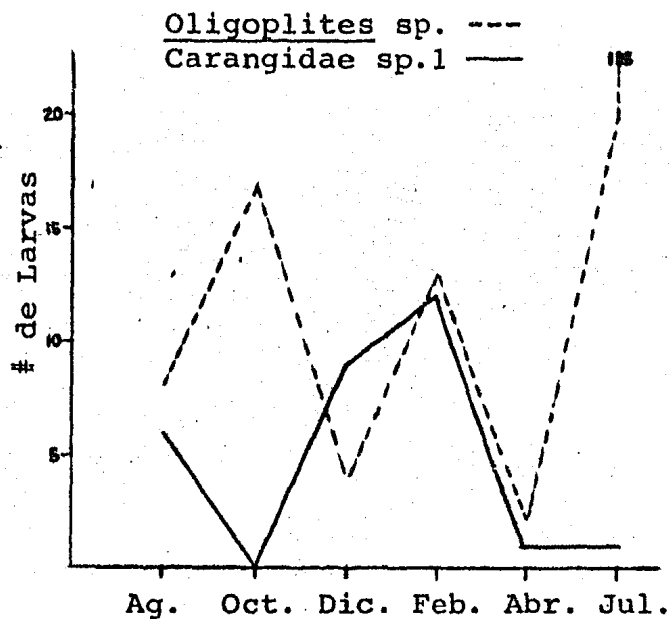
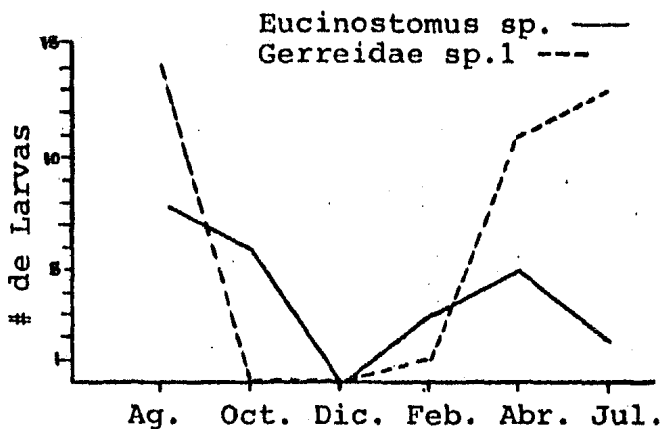
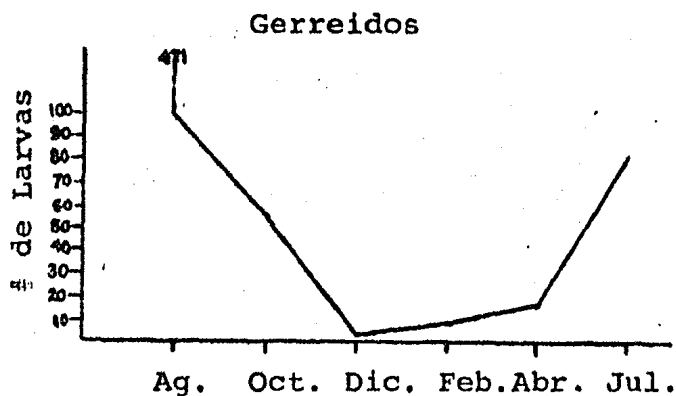
Oligoplites sp., Julio



Mapa 21. Distribución de la abundancia de Larvas de Gerreidae y Oligoplites sp.



Gráfica 4. Variación estacional de la abundancia de larvas de Engraulidae, Anchovia macrolepidota, Anchoa sp., Gobiidae: Gobiidae sp.1, Gobionellus microdon y Bothidae.



Gráfica 5. Variación estacional de la abundancia de larvas de Gerreidos, Eucinostomus sp., Gerreidae sp.1, Oligoplites sp., Carangidae sp.1, Sphoeroides annulatus, Clupeidae y Achirus zebrinus.

ESPECIES	1982			1983			RANGO DE SALIN. ‰	RANGO DE TEMP. °C	RANGO DE OXIG.ml/l	CATEGORIA ECOLOGICA
	AG.	OCT.	DIC.	FEB.	ABR.	JUL.				
<u>Clupeidae</u>	X	X		X	X	X	6-43.5	26-32.6	0.40-6.56	Tipicamente estuarino
<u>Engraulidae</u>	X	X	X	X	X	X	6-44.5	24.5-33.7	0.40-8.46	Tipicamente estuarino
<u>Anchovia marolepidota</u>	X		X	X	X	X	31-44.5	24.5-33	0.74-6.47	Tipicamente estuarino
<u>Anchoa sp.</u>	X			X	X	X	32.5-44.5	24.5-33	0.74-6.47	Tipicamente estuarino
<u>Cypselurus sp.</u>						X	34.5	30.0	5.26	Marino visitante ocasional.
<u>Poeciliopsis lucida</u>						X	43.5	31.5	3.99	Dulceacufcola, ocasionalmente penetra a -- aguas salobres.
<u>Atherinidae</u>						X	43.0	32.5	4.40	" " " " " "
<u>Centropomus sp.1</u>		X	X				13-32.5	29-29.5	4.99-5.27	Marino, utiliza el estuario como área de crianza.
<u>Oligoplites sp.</u>	X	X	X	X	X	X	10-44.5	24.5-33.7	2.42-8.46	Tipicamente estuarino
<u>Carangidae sp.1</u>	X		X	X	X	X	31-36	26-32.7	2.97-5.81	Marino, utiliza el estuario como área de crianza.
<u>Lutjanus sp.</u>						X	34.0	31.0	6.04	Marino visitante ocasional.
<u>Gerreidae</u>	X	X	X	X		X	10-35.5	26-33.7	2.42-6.82	Tipicamente estuarino
<u>Eucinostomus sp.</u>	X	X		X	X	X	14-41.5	26-33.7	1.20-6.04	Tipicamente estuarino
<u>Gerreidae sp.1</u>	X			X	X	X	32.5-35.5	26-32.3	4.48-6.48	Marino, utiliza el estuario como área de crianza.
<u>Gerreidae sp.2</u>	X					X	31-34.5	30-31.9	5.26-8.46	" " " " " "
<u>Gerreidae sp.3</u>				X			34.5	26.5	5.14	Marino visit. ocasional
<u>Pomadasis branickii</u>		X					27.5	30.5	4.16	" " " " " "
<u>Sciaenidae</u>	X			X			30-36	26-32.5	3.34-8.46	Marino, utiliza el estuario como área de crianza.
<u>Mugil curema</u>					X		37	30	5.54	" " " " " "
<u>Blennidae</u>				X	X		33.5-34	26.5-28.5	4.85-5.41	Marino visit. ocasional
<u>Gobiidae</u>	X	X	X	X	X	X	10.5-44.5	24.5-33.7	0.74-6.47	Tipicamente estuarino
<u>Gobionellus microdon</u>	X	X	X	X	X	X	6-44.5	26-32.6	0.40-6.47	Tipicamente estuarino
<u>Gobiidae sp.1</u>	X	X	X	X	X	X	6-38	26-32.2	0.40-6.29	Dulceacufcola, utiliza como área de crianza
<u>Gobiidae sp.2</u>						X	34	30-31	4.69-6.04	Marino visit. ocasional
<u>Bothidae</u>	X	X	X	X		X	6-40.5	24.5-33.5	0.40-6.47	Tipicamente estuarino

ESPECIES	1982			1983			RANGO DE	RANGO DE	RANGO DE	CATEGORIA ECOLOGICA
	AG.	OCT.	DIC.	FEB.	ABR.	JUL.	SALIN. ‰	TEMP. °C	OXIG. ml/l	
<u>Achirus zebrinus</u>	X	X				X	27.5-34	30-31.4	4.03-4.69	Marino eurihalino
<u>Sphoeroides annulatus</u>			X	X			32-34	26.5-29	4.13-6.29	Marino, utiliza el estuario como área de crianza.

Tabla 9. Período de presencia, rangos de tolerancia y categorías ecológicas.

LISTA DE PECES ADULTOS CAPTURADOS
EN LA LAGUNA DE CHACAHUA.

- Familia Clupeidae
Lile stolifera
Harengula thrissina
- Familia Engraulidae
Anchovia macrolepidota
- Familia Ariidae
Arius dovii
Galeichthys caerulescens
- Familia Synodontidae
Synodus scituliceps
- Familia Exocoetidae
Hyporhamphus unifasciatus
- Familia Polynemidae
Polydactylus approximans
- Familia Centropomidae
Centropomus robalito
Centropomus armatus
- Familia Carangidae
Oligoplites altus
Oligoplites saurus
Caranx caballus
Caranx hippos
Selene brevoorti
- Familia Lutjanidae
Lutjanus argentiventris
Lutjanus novemfasciatus
- Familia Gerreidae
Diapterus peruvianus
Eucinostomus melanopterus
Gerres cinereus
- Familia Pomadasiidae
Pomadasis branickii
Pomadasis leuciscus
- Familia Ephippidae
Chaetodipterus zonatus
- Familia Mugilidae
Mugil curema
Mugil cephalus

Familia Gobiidae
Gobionellus microdon
Eleotris sp.

Familia Bothidae
Citharichthys stigmaeus

Familia Soleidae
Achirus zebrinus

Familia Tetraodontidae
Sphoeroides annulatus