

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA
E INDUSTRIAS CONEXAS

CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
BIOLOGICO-PESQUERAS

AL SEGUNDO CONGRESO NACIONAL DE
OCEANOGRAFIA
ENSENADA, B.C.

ESTUDIOS PRELIMINARES
SOBRE LOS PECES MARINOS DE MEXICO

ERNESTO RAMIREZ HERNANDEZ

DIVISION DE VERTEBRADOS MARINOS

México, D.F., Marzo de 1965.

ESTUDIOS PRELIMINARES
SOBRE LOS PECES MARINOS DE MEXICO

El presente trabajo constituye un resumen que a grandes rasgos muestra el esfuerzo desarrollado por el personal de la División de Vertebrados Marinos, a partir de los dos últimos años en que el Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras inició sus actividades.

Una parte considerable de este tiempo se dedicó a la determinación del material biológico que llega al Laboratorio Central como resultado de las colectas de campo que se realizan en ambos litorales, lo cual nos lleva a completar el primer objetivo señalado en nuestros programas correspondiente a la catalogación de los recursos pesqueros existentes en el país. En esto se ha avanzado considerablemente, y la experiencia lograda al trabajar con un material cada día más representativo de nuestra fauna de peces, ha hecho posible apresurar nuestros métodos y ver cada vez más próxima la conclusión de esta etapa.

Los resultados que se encuentran disponibles hasta la fecha, para los fines de su publicación, se concretan a un resumen sistemático de las especies, en el que se indican los límites de distribución geográfica y las sinonimias vulgares de uso más generalizado.

Con el propósito de evitar al máximo citar en forma más o menos ordenada los registros de laboratorio, lo cual creemos podría resultar tedioso, se decidió adoptar un procedimiento que hiciera factible mostrar estos resultados de manera diferente. Por ello,

se debe el que se haya escogido para presentar el tema, un análisis de tipo zoogeográfico, lo cual, entre otros problemas, constituye -- uno de los objetivos finales que justifican el valor de los estudios taxonómicos, como un aporte para definir los modelos de distribución de las especies y como base para calcular la riqueza orgánica de -- nuestros mares.

La distribución de los peces en nuestras costas presenta aspectos muy interesantes, pues, en su gran mayoría, son típicos de la -- fauna tropical, no obstante que regiones importantes de nuestros li torales se encuentran situadas dentro de lo que podemos llamar zona templada, y cuyas características ecológicas las podemos hallar, -- por ejemplo, en la costa Occidental de Baja California, en el Pací-- fico, y a lo largo de las costas de Tamaulipas, en el Golfo de Méxi-- co. En general estas dos regiones presentan características que las definen propiamente como áreas de transición, es decir, con espe -- cies representativas de las zonas templada y tropical.

Otra región digna de consideración por sus rasgos particulares es el Golfo de California, donde se tienen condiciones muy especia-- les que propician el establecimiento de especies cuya área de dis -- persión se encuentra limitada a estas aguas.

En otro aspecto del problema, encontramos como rasgo sobresa -- liente en el estudio comparado de los peces colectados en el Pacífi-- co, en relación con los hallados en el Golfo de México, la dificul-- tad en distinguir unos de otros al nivel específico. Es en este pun-- to donde, a cada paso, tenemos que valernos de las hipótesis que -- explican en qué forma la barrera física que separa a ambos océanos-- ha propiciado la evolución de especies diferentes en cada uno de -- ellos, como consecuencia del aislamiento geográfico en un largo --- período.

En este mismo sentido, es interesante advertir que al examinar

el material de ambos litorales encontremos, en la mayoría de los casos, un género común para las especies localizadas a uno y otro lado del continente, lo que nos hace recurrir a las teorías que hablan -- de la continuidad, en un tiempo remoto, del Atlántico y el Pacífico, y de la subsecuente interrupción faunística atribuible a la forma -- ción del istmo.

Hoy en día, para reconocer a estas especies dentro de una categoría taxonómica independiente, tenemos que valernos de pequeñas --- diferencias, que no obstante ello, son de gran valor porque se muestran siempre constantes.

Para estar al corriente de los cambios que puedan operarse por la adición de especies del Atlántico al Pacífico, o viceversa, conviene tener presente que esto es muy probable que suceda porque al -- construirse el canal de Panamá se dió paso, en forma artificial, a -- varias especies, que de acuerdo con algunos autores como Meek y ---- Hildebrand, sólo se limita a los peces dulceacuícolas, sin descartar que algunos marinos, que invaden aguas salobres o dulces, consigan -- pasar de un océano a otro.

Estos son a grandes rasgos algunos de los temas derivados del -- estudio de la distribución de los peces marinos; sin embargo, se considera que no sólo las evidencias de carácter ictiológico habrán de -- acumular datos para corroborar estas hipótesis, sino con la investigación de todas las especies existentes que ofrezcan relación con el -- tema. Además, aquí nos damos cuenta que el problema se aparta de ---- nuestro campo de acción y debemos ceder la palabra a los geólogos y paleontólogos, quienes por la índole de su especialidad tienen respuestas para explicar los profundos cambios que ha experimentado la -- Tierra en su larga historia.

Volviendo al tema concreto de nuestra plática, y antes de continuar adelante, es necesario dejar constancia de las aportaciones --

científicas correspondientes a los períodos descriptivo y de síntesis que se suceden en el campo de la ictiología. Para ello habremos de mencionar en primer término los trabajos realizados por D.S. Jordan en regiones como Guaymas y Mazatlán, en el Pacífico, y en las costas de Tampico y Veracruz, en el Golfo de México. En las publicaciones correspondientes a estas investigaciones se dan a conocer numerosas especies desconocidas para la ciencia y otras cuya presencia en aguas mexicanas no había sido registrada. En igual forma son importantes los estudios de otros autores entre los que se encuentran Regan, Meek, y Hubbs, sobre todo este último que ha dedicado gran parte de su esfuerzo a los peces mexicanos, pues ha estudiado lo mismo regiones de Yucatán que de Tamaulipas o Baja California, razón por la cual su bibliografía resulta sumamente valiosa. En forma semejante se podría hablar de aquellos que han contribuido en el estudio de los peces de agua dulce, pues son igualmente valiosos, sin embargo, por ahora escapan a nuestro propósito y debemos posponerlo para otra oportunidad.

Con respecto a las aportaciones de los últimos años por parte de investigadores nacionales y extranjeros, se puede decir que han acrecentado notablemente la literatura referente a los peces marinos de México, lo cual ha eliminado la mayor parte de los problemas de carácter taxonómico que existían, a excepción hecha de aquellos, que por mucho tiempo, han ofrecido dificultades aun para los especialistas dedicados al estudio de alguna familia de peces en particular.

Haciendo un recuento de las especies de peces marinos que se conservan en el Laboratorio Central del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras, hallamos que hasta la fecha se ha logrado reunir un total de 511 especies diferentes, de las cuales, 290 provienen de las colectas del Golfo de México y Mar Caribe, el resto, o sean 221, se registran a partir del material del Pacífico.

Todas estas especies están agrupadas dentro de 84 familias pertenecientes a 22 órdenes de peces, adoptando para este ordenamiento el sistema de Berg.

En los diez Estados y dos Territorios de la República con área litoral, se han practicado colectas periódicas. Los Estados de Tamaulipas, Veracruz y Sinaloa son los más ampliamente estudiados, debido a la gran importancia de las pesquerías que se desarrollan en esos lugares. Por esta misma razón, en los últimos meses, se ha prestado especial cuidado a diversas regiones de Baja California y sureste de México, para cubrir las deficiencias en cuanto a material biológico a partir de estas zonas. Por otra parte, se ha procurado que cada uno de los integrantes de la División de Vertebrados Marinos se dedique por entero al estudio de los peces de un determinado Estado, de tal manera que al concluir el trabajo se esté en posibilidad de darlo a conocer en una publicación especial, al igual que se ha hecho para los Estados de Chiapas y Sinaloa.

En la imposibilidad de poder ofrecer en esta ocasión los trabajos correspondientes al total de lo hecho hasta ahora, se ha seleccionado las especies pertenecientes a ocho familias ampliamente representadas en la colección.

En la presentación gráfica se intentó para todos los casos la mayor precisión posible al señalar las estaciones de colecta de cada una de las especies; sin embargo, como se utilizaron mapas muy pequeños, no se logró la exactitud deseada, por lo que, en cierto modo, las líneas continuas que representan la distribución de cada una de ellas, sólo debe tomarse como una aproximación y en estrecha relación con la costa, sobre todo cuando las colectas se realizaron en pequeños esteros o ríos de interés secundario. En lo que respecta a los límites establecidos para la distribución latitudinal se procuró indicarlo en el texto, a fin de evitar deficiencias en este sentido.

Familia MUGILIDAE

En esta familia de peces se encuentran agrupadas las lisas y lebranchas del género Mugil. En razón de su abundancia son especies muy valiosas, pues en el período que va de 1957 a 1961, se promedió una captura anual de 4500 toneladas. De ese volumen corresponde a Sinaloa el 38% y a Veracruz el 24% como principales productores. La captura se realiza en los meses de noviembre y diciembre, correspondiendo con la temporada de reproducción que tiene lugar en otoño -- e invierno; la lebrancha se reproduce en primavera y verano.

Se localizan estas especies en el mar, lagunas costeras y esteros; durante su desarrollo llegan a invadir las aguas dulces donde permanecen hasta la proximidad del desove. En todos estos lugares se les captura con chinchorros, atarrayas, redes de enmalle, y otros sistemas menos conocidos, excepto con anzuelo, pues este método que emplea carnada difícilmente atrae a las lisas que por sus hábitos alimenticios se mantienen de detritus orgánicos del fondo y de organismos microscópicos.

La familia Mugilidae comprende a unas 100 especies distribuidas en diversas regiones del mundo. De ese total sólo dos nos interesan por ahora: la lisa (Mugil cephalus) y la lebrancha (M. curema), especies cosmopolitas de mares cálidos y templados.

En la Tabla No. 1 se da la distribución de estas especies, indicando sus límites en el Pacífico y Golfo de México, además de la distribución general consignada en la literatura.

Todo parece indicar que las especies representativas del género Mugil se encuentran plenamente adaptados a las condiciones existentes en el país, por lo que es de esperar su presencia, aunque no en forma abundante en lugares donde aún no han sido colectadas.

Familia CENTROPOMIDAE

Agrupar a los robalos que son peces de gran tamaño y alto valor comercial. En el país se encuentran representados por siete especies diferentes, comprendidas dentro del género Centropomus. Sólo una de estas especies, C. pectinatus, es común para ambos litorales. De esa manera, tenemos un total de cuatro especies en el Golfo de México y cuatro en el Pacífico.

La producción de robalo en el país se eleva a más de dos mil quinientas toneladas anuales (1961). De ese total, las pesquerías establecidas en el Golfo de México contribuyen con el 77%, siendo el Estado de Veracruz el principal productor. En lo referente a la captura temporal, podemos decir que se mantiene una abundancia relativa durante todo el año; no obstante, se puede hablar de un máximo correspondiente al período comprendido entre los meses de marzo a agosto, es decir, coincidiendo con la época de reproducción que tiene lugar en la primavera y verano.

En términos generales se puede establecer que los robalos realizan, al igual que muchas de las especies de hábitos eurihalinos, un movimiento de carácter vegetativo hacia el interior de las lagunas, en donde permanecen alimentándose hasta alcanzar la madurez sexual. Una vez que se encuentran próximos a desovar, efectúan una migración-reproductora, la cual coincide, casi siempre, con algún cambio en la temperatura o dirección de los vientos. Por esa razón, los pescadores aprovechan esta experiencia para obtener mejores resultados en la pesca, y utilizan los nombres de corridas y arribazones para señalar la época en que se efectúan estas migraciones, que en cuanto a extensión pueden considerarse limitadas, ya que de acuerdo con los estudios demarcados realizados en Florida, el 79% de los robalos (C. undecimallis) marcados fueron recobrados tan sólo a nueve kilómetros del lugar en

que fueron liberados. Por lo que respecta a las otras especies es muy probable que suceda algo semejante, pues casi siempre hemos podido comprobar que guardan gran similitud en sus hábitos: sumamente carnívoros y muy sensibles a las bajas temperaturas, requerimientos que los obligan a mantenerse en ríos, esteros y lagunas, o a realizar cortos movimientos en la proximidad de las playas.

En la Tabla No. 2 se registran los datos relativos a la distribución de los robalos, señalando las especies endémicas, o las que se localizan en ambas costas de México.

Familia SERRANIDAE

Comprende una gran diversidad de especies conocidas comercialmente como chernas, meros, cabrillas, garropas, por mencionar sólo unas cuantas de las más importantes, pues cada una de las 28 especies aquí consignadas recibe un nombre particular.

Son peces tropicales que habitan preferentemente sobre fondos rocosos, en bahías profundas o formando parte de la fauna de los arrecifes de coral. Tal vez por ello, es difícil encontrarlos en lagunas ----salobres o en las desembocaduras de los ríos, pues siempre se establecen en lugares donde existe un substrato duro, sin importar mucho las variaciones de salinidad. Se apartan un poco de esta regla los serránidos en etapa juvenil, que no encuentran dificultad en desarrollarse ----sobre fondos lodosos en las lagunas y esteros.

Es un grupo que presenta serias dificultades en la clasificación de sus especies, pues éstas tienen la propiedad de cambiar de color ----para ocultarse de sus presas o enemigos, adaptándose a las condiciones existentes en los arrecifes de coral.

Por sus hábitos alimenticios se definen como peces carnívoros; ----se pescan con anzuelo y con redes de arrastre, principalmente.

Hasta ahora se sabe muy poco acerca de los hábitos reproductores, siendo sumamente escasa la información en torno a este problema. Por ejemplo, se ha observado que la fecundación es externa y va acompañada de profundos cambios en la coloración de machos y hembras, y que el desove tiene lugar en diversas épocas del año conforme varía la latitud. Es muy probable que sean muy prolíficos; pero se ignora la supervivencia que puedan tener los primeros estados embrionarios de su desarrollo.

Del total de las especies de serránidos que se registran en México, sólo dos aparecen en la lista del resumen estadístico que agrupa a las 35 variedades de pescados y mariscos, que suman poco más del 95% de la captura nacional; ellas son: el mero con una producción superior a las 5200 toneladas anuales, de las cuales, el 87.2%, proviene de Yucatán donde se pesca en los meses de marzo y diciembre. La otra especie importante es la cabrilla, con una producción de 300 toneladas que casi en su totalidad se capturan en las costas de Baja California y Sonora.

En la Tabla No. 3 se resumen los datos más sobresalientes de los 12 géneros que agrupan a las 28 especies de esta familia colectados hasta la fecha.

Familia CARANGIDAE

Los pámpanos, jureles, esmedregales, cojinudas, incluidos dentro de esta familia, son peces tropicales que se localizan en playas arenosas, lagunas y ríos del país. Su pesca rinde grandes beneficios, pues hay especies muy finas o muy abundantes que significan un ingreso muy importante para el pescador.

De acuerdo con los datos de la captura estacional, el mayor volumen se registra en los meses del verano, pero no es difícil encon-

trarlos todo el año, ya que puede considerarse que los cambios de estaciones no los alejan mucho de nuestras costas.

En lo referente a las épocas de reproducción no se ha logrado definir un período para cada una de las especies, pues hasta ahora el estudio de las gónadas sólo nos revela que en el período que va de octubre a enero, se observan ejemplares en la tercera o cuarta etapa de madurez sexual, faltándonos todavía reconocer las fases de desove y localizar las áreas donde se presenta.

La distribución de las especies y su número nos están señalando una marcada adaptación a las condiciones existentes en las diferentes regiones del país, lo cual corresponde enteramente con la definición que se tiene de ellos al considerarlos como peces tropicales.

En la Tabla No. 4 se indican las relaciones de los 13 géneros que agrupan a 39 especies hasta ahora colectadas.

Familia LUTIANIDAE

Se agrupan dentro de esta familia numerosas especies de alto valor comercial, conocidas con los nombres vulgares de huachinangos, pargos, rubios, cuberas, etc., de gran demanda por la calidad de su carne y lo llamativo de su aspecto exterior.

Sobresalen por su importancia el huachinango y pargo; del primero la captura nacional alcanza un promedio de 1600 toneladas anuales y del pargo, aproximadamente 600.

La pesca de estas especies se realiza por el sistema de anzuelo japonés, en áreas situadas sobre fondos rocosos, de donde rara vez se alejan, pues hasta ahora sólo hemos encontrado al pargo mula

to (Lutianus griseus) dentro de las lagunas costeras, todo lo cual -- los define como peces exclusivamente marinos.

Hasta la fecha se sabe muy poco en relación con sus hábitos biológicos, lo que dificulta mucho las técnicas para mejorar e incrementar su pesca. Se tienen datos sobre sus hábitos alimenticios, que los definen como peces carnívoros que se alimentan de peces, crustáceos y moluscos. Por otra parte, se tiene noticia de que la época del desove -- tiene lugar en el verano y otoño.

Podemos considerar que los estudios realizados con estos peces sólo se ha limitado a los aspectos puramente taxonómicos, por lo que es necesario cubrir aquellos aspectos que se relacionen con el conocimiento de los principales aspectos de su biología.

A continuación se presenta en la Tabla No. 5, la distribución de las especies conforme a los registros de captura logrados hasta la fecha. Como se podrá ver, las especies se localizan en las regiones donde la temperatura se mantiene elevada durante un largo período del año, pues el frío es un factor limitante en la distribución de estos peces.

Familia LIOGNATHIDAE

Las mojarras se localizan a lo largo de las costas tropicales --

y templadas. Son peces de escaso tamaño que llegan a medir unos 25 centímetros en promedio; se alimentan de pequeños peces, crustáceos y moluscos; alcanzan la madurez sexual cuando apenas miden unos 12 centímetros y son muy prolíficos.

La captura de mojarrras se realiza con diversas artes de pesca, siendo la atarraya la más comúnmente empleada. La producción anual se eleva a poco más de 1500 toneladas, participando en su captura todos los Estados de la República.

Los meses de mayor producción corresponden con el principio de la primavera; después se observa un descenso gradual que alcanza el valor mínimo en el mes de diciembre.

Se ha dicho que todas las regiones del país participan en su pesca, y ésto es cierto; sin embargo, a medida que la temperatura de las aguas va descendiendo, se registra un menor número de especies diferentes: seis en Veracruz; en Tamaulipas sólo cuatro, y de Texas se han reportado únicamente dos. Aquí se ve claramente como las mojarrras tienen una marcada preferencia por las regiones tropicales que los aproximan a su centro de dispersión.

En la Tabla No. 6, se muestran los datos relativos a los registros y distribución de las especies de mojarrras.

Familia POMADASTIDAE

Agrupar a peces de regular tamaño y de considerable importancia comercial en el Pacífico y Golfo de México. Se les conoce comúnmente con los nombres de burritos, mojarrones, boquillas, y se les llega a confundir con los sargos y roncadores, que pertenecen a otros grupos de peces.

Hasta ahora sólo se han estudiado desde el punto de vista meramente taxonómico, por eso no podemos ofrecer datos sobre sus características biológicas, que sin duda constituyen un aspecto muy importante para los estudios que sobre el grupo habrán de emprenderse durante el presente año.

En el cuadro No. 7, se incluyen los géneros considerados aquí, dando una breve relación de las características más sobresalientes de su distribución.

Familia SCLAEINIDAE

Quedan aquí incluídos la trucha de mar, totoaba, roncós, corvinas, gurrubatas, tambores y otros menos conocidos. Estas especies son excepcionalmente abundantes en el país, al grado de constituir en muchas regiones la principal actividad pesquera.

En promedio, anualmente se producen unas mil toneladas de corvina, 700 de totoaba; tambor, gurrubata, trucha de mar y ronco, 250 toneladas de cada una de ellas, cifras muy estimables si se considera la gran calidad de estos pescados.

Habitán en el mar, lagunas salobres, esteros y aún en aguas dulces. Muestran especial preferencia por las playas arenosas y en general por lugares someros donde habita el camarón, que es su principal alimento. Muchas de las especies se reproducen en el mar; pero otras refieren la vegetación que crece en las lagunas para depositar sus huevos.

Es tan elevado el número de especies, que sólo podemos mencionar algunas de sus características más sobresalientes, a pesar de ser muy importante el cúmulo de datos que se tiene en relación con sus hábitos biológicos.

De acuerdo con los sciaénidos colectados, se tiene un total de 49 especies diferentes incluídos dentro de 21 géneros. Todos ellos habitan en la región tropical, aunque es necesario señalar que muchos de ellos se encuentran bien adaptados en las regiones que venimos considerando en este trabajo como zona templada.

Con el propósito de mostrar las relaciones que guardan estos peces en cuanto a distribución, se resume hasta donde fué posible los datos respectivos, que aparecen en la Tabla No. 8.

CONCLUSIONES.

De la observación de los mapas que señalan la distribución de las especies que forman parte de las ocho familias aquí comprendidas, se aprecia una plena adaptación a las condiciones existentes a lo

largo de los litorales del Pacífico y Golfo de México. Sin embargo, en la costa Occidental de Baja California y en el litoral del Estado de Tamaulipas, se ve claramente como estos peces se encuentran escasamente representados, a excepción de la familia Sciaenidae que es muy abundante en Tamaulipas. Se puede hacer tentativamente esta generalización, en base a las opiniones que han dado diversos especialistas en la materia; en segundo lugar, porque tenemos como evidencia de ésto que de 120 especies registradas en la Costa Occidental de Baja California, 28 especies no se han colectado hasta ahora en la región tropical del Pacífico mexicano. Por otra parte, al noroeste de Tampico es menor el número de especies de robalos, mojarras y otras especies de la región tropical.

Conforme a lo anteriormente dicho, lo que seguramente requerirá una argumentación más amplia, los límites establecidos para separar la fauna tropical de la templada, o sea: Tampico para el Golfo de México y Punta Eugenia, en Baja California, son plenamente válidos en lo que respecta a la distribución de los peces marinos, sin dejar de considerar que muchos de ellos sobrepasan estos límites y amplían su distribución hacia regiones situadas más al norte, debido a la presencia de bahías o lagunas costeras, que constituyen un refugio en la época en que se registra un descenso de temperatura. Situación muy diferente se presenta para los peces que habitan en mar abierto, pues en estas condiciones, y de acuerdo con los estudios de Hubbs (1960), las especies se ven sujetas a bruscos cambios de temperatura, que las obligan a desplazarse hacia el sur en busca de condiciones más favorables para su vida.

Finalmente diremos que del resumen de los cuadros incluídos en el presente trabajo, se puede establecer como un rasgo característico de nuestra fauna de peces, la presencia de un elevado número de especies comunes para ambos océanos; otras que son endémicas para cada uno de ellos, o sea, que aún no se registra su cruce interoceánico, y por último, tenemos otro grupo de especies que de no existir una barrera física para su distribución, probablemente dejarían de ser entidades taxonómicas independientes, porque hasta ahora, la base para hacer esta separación radica en pequeñas características que se muestran constantes en cada especie.

2SV.

C U A D R O S

D E

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

Tabla No. 1 Familia MUGILIDAE

LISAS ESPECIES	PACIFICO		GOLFO DE MEXICO		DISTRIBUCION GENERAL	NUMERO DE -- COLECTAS.
	Límite Sur	Límite Norte.	Límite Sur.	Límite Norte.		
<u>Mugil cephalus</u>	Frente a la - pesquería de- Zapotol, Chia- pas.	Isla Altamira, Sinaloa.	Campeche,- Camp.	Laguna Madre, Tamaulipas.	Cosmopolita de mares cálidos - y templados.	22
<u>M. curema</u>	Bahía de Pare- dón, Chis.	Los Cocos, -- Sinaloa.	Campeche- Camp.	Tampico, -- Tamps.	Cosmopolita -- de mares cáli- dos y templa - dos.	34

Tabla No. 2 Familia CENTROPOMIDAE

ROBALOS ESPECIES	PACIFICO		GOLFO DE MEXICO		DISTRIBUCION GENERAL	NUMERO DE COLECTAS
	Límite Sur	Límite Norte	Límite Sur	Límite Norte.		
1.- <u>C. pectinatus</u>		Frente a las costas de Manzanillo, Col.	Lago de Mecacán, Tabasco.	Tuxpan, Ver.	Presente en ambas costas del Continente americano. En el Atlántico desde la parte Sur de Florida hasta Río de Janeiro.	5
					En el Pacífico desde Guaymas, Sonora hasta Buena Ventura, Colombia.	
2.- <u>C. parallelus</u>			Tlacotalpan, Veracruz.	Barra de Jesús María Lag. Madre, Tamps.	Desde el extremo sur de Florida hasta Santos, Brasil.	11
3.- <u>C. undecimalis</u>			Laguna de Términos, Campeche.	Barra de Jesús Ma. Lag. Madre, Tamps.	Desde Carolina del Sur hasta Río de Janeiro.	16
4.- <u>C. poeyi</u>				Tuxpan, Veracruz.	Desde Tampico, Tamps., hasta Frontera, Tab.	1

Tabla No. 2 Familia CENTROPOMIDAE

ROBALOS- ESPECIES.	PACIFICO		GOLFO DE MEXICO		DISTRIBUCION GENERAL.	NUMERO DE COLECTAS
	Límite Sur	Límite Norte	Límite Sur.	Límite Nor- te.		
5.- <u>C. nigrescens</u>	Isla La Palma, Chiapas.	Tapo El "Mex- cal", Escuin- pa, Sin.			Desde Baja - California -- hasta el Ecu- dor.	5
6.- <u>C. robalito</u>	Entre Sacapul- co y la Tapada, Chiapas.	Isla Altamira, Sinaloa.			De las costas del Pacífico- de México has- ta Panamá,	13
7.- <u>C. armatus</u>	Isla La Palma,- Chiapas.	Pampa Buena - Vista, Chis.			De México a- Ecuador.	7

4 especies en el Pacífico (3 especies endémicas)

4 especies en el Atlántico (3 especies endémicas)

1 especie común para ambos océanos.

Tabla No. 3 Familia SERRANIDAE

GENEROS.	PACIFICO		GOLFO DE MEXICO		NUMERO DE COLECTAS.
	Límite Norte	Límite Sur	Límite Norte	Límite Sur.	
I.- <u>Epinephelus</u> spp.	San Ignacio-Sinaloa.	Barra de San Marcos, Chis.	Tampico, - Tamps.	Yucatán, Sisal.	54
II.- <u>Diplectrum</u> spp.	Bahía Margarita, B.C.	Barra de San Marcos, Chis.	Tampico, - Tamps.	Campeche, Camp.	35
III.- <u>Cephalopholis</u> sp.			Tampico, - Tamps.	Tuxpan, Ver.	2
IV.- <u>Centropristis</u> sp.			Tampico, - Tamps.	Río Tuxpan, Veracruz.	5
V.- <u>Mycteroperca</u> spp.			Tampico, - Tamps.	Tecolutla, - Ver.	4
VI.- <u>Prionodus</u> sp.			Costas de- Tampico, - Tamps.	Costas de - Tampico, -- Tamps.	1
VII.- <u>Petrometopon</u> sp.			Tuxpan, -- Ver.		1
VIII.- <u>Rypticus</u> spp.	Altata, Sin.	El Tambor, Sinaloa.	Veracruz, - Ver.	Dzilam de - Bravo, Yuc.	9

Tabla No. 3 Familia SERRANIDAE

GÉNEROS.	PACÍFICO		GOLFO DE MÉXICO		NÚMERO DE COLECTAS.
	Límite Norte	Límite Sur	Límite Norte	Límite Sur	
IX.- <u>Alpheates</u> sp.	Altamura, Sin.	Frente a la- Barra de To- nalá, Chis.			9
X.- <u>Paralabrax</u> sp.	Bahía Margari- ta, B.C.	San Lorenzo, Sinaloa.			10
XI.- <u>Hemianthias</u> sp.	Los Cocos, -- Sinaloa.	El Tambor, - Sinaloa.			5
XII.- <u>Hypoplectrus</u> sp.	Bahía Marga- rita, B.C.				1
9 géneros en el Pacífico (1 endémico)			17 especies en el Atlántico (16 endémicas)		12 especies en el Pacífico (11 endémicas)
11 géneros en el Atlántico (3 endémicos)			1 Especie común para ambos Océanos		

Tabla No. 4 Familia CARANGIDAE

GENEROS	PACIFICO		GOLFO DE MEXICO		NUMERO DE COLECTAS.-
	Límite Sur	Límite Norte	Límite Sur	Límite Norte	
I.- <u>Vomer</u> spp.	Chiapas	San Ignacio, - Sinaloa.	Noreste de Arcas, Camp.	Tampico, Tamps.	31
II.- <u>Chloroscombrus</u> spp.	Chiapas	Boca de la Soledad, B.C.	Laguna de Términos, - Cd. del Carmen, Camp.	Tampico, Tamps.	26
III.- <u>Oligoplites</u> spp.	Isla La Palma, - Chiapas.	San Ignacio, - Sinaloa.	Isla Aguada Lag. de Términos, Camp.	Escolleras, Tampico, Tamps.	30
IV.- <u>Decapterus</u> sp.		Poniente de San Ignacio, Sinaloa.			1
V.- <u>Selene</u> spp.	"El Morrito" Acapulco, Gro.	San Ignacio, - Sinaloa.	Chiltepec-Rio Gonzales, Tab.	Rancho Lavaderos, Tamauilipas, M.	20
VI.- <u>Trachinotus</u> spp.	Bahía de Paredón, - Chiapas.	Boca de la Soledad, B. C.	Isla Aguada Lag. de Términos, - Camp.	Rancho Lavaderos, Tamauilipas, M.	31

Tabla No. 4 Familia CARANGIDAE

GENEROS	PACIFICO Límite Sur	Límite Norte	GOLFO DE MEXICO Límite Sur	Límite Norte	NUMERO DE COLECTAS.
VII.- <u>Citula</u> sp.	Bahía de Bande- ras frente a Puerto Vallar- ta, Jalisco	Altamura, Sina- loa.			5
VIII.- <u>Hemicarax</u> spp.	Claros de --- Cuautlay, Naya- rit.	Boca de la So- ledad, Baja - California.	Desembocadura - del Río Tuxpan, Veracruz.		25
IX.- <u>Carax</u> spp.	Bahía de Paredón, Chiapas.	Boca de la - Soledad, Ba- ja Califor - nia.	Dzilan de Bra- vo, Yuc.	Escolleras, -- Tampico.	57
X.- <u>Trachurops</u> sp.	Frente a San - Benito, Chia - pas.				8
XI.- <u>Alectis</u> sp.		Boca de la - Soledad, Ba- ja California.			3
XII.- <u>Trachurus</u> spp.	Punta San Isi- dro, Baja Cali- fornia.	Bahía de todos los Santos, - Baja Califor- nia.	Noreste de - Arcas, Camp.	Costas de - Tampico.	5

Tabla No. 4 Familia CARANGIDAE

GÉNEROS.	PACÍFICO		GOLFO DE MÉXICO		NÚMERO DE COLECCIONES
	Límite Sur	Límite Norte.	Límite Sur	Límite Norte	
XIII, - <u>Seriola</u> spp.	Frente a las Costas de -- Manzanillo, -- Col.	Punta Malo -- rrino, Baja California.	Gutiérrez Zamora, Veracruz.	Tampico, -- Tamps.	4
12 géneros en el Atlántico (ninguno endémico)	16 especies en el Atlántico (12 endémicas)		27 especies en el Pacífico (23 endémicas)		
13 géneros en el Pacífico (1 endémico)	4 especies comunes para ambos océanos.				

Tabla No. 5 Fam.

LUTIANIDAE

GENÉROS	PACÍFICO		GOLFO DE MÉXICO		NÚMERO DE COLECTAS
	Límite Norte	Límite Sur	Límite Norte	Límite Sur	
I.- <u>Lutianus</u> spp.	Bahía Falsa, Baja California.	Tonalá, Chis.	Tampico, Tamps.	Progreso, Yuc.	84
II.- <u>Ocyurus</u> sp.			Tuxpan, Ver.	Arcas, Camp.	4
III.- <u>Pristipomoides</u> sp.			Tampico, Tamps.		1
IV.- <u>Rhomboplites</u> sp.			Tampico, Tamps.	Tuxpan, Ver.	2
V.- <u>Rabirrubia</u> sp.	Topolobampo, Sinaloa.	Acapulco, Guerrero.			2
VI.- <u>Hoplopagrus</u> sp.	Topolobampo, Sinaloa.	Acapulco, Guerrero.			3
VII.- <u>Xenistius</u> sp.	Baja California.				1
VIII.- <u>Xenichthy</u> sp.		Colima, Col.			1
4 géneros en el Atlántico (3 endémicos)			10 especies en el Atlántico (10 endémicas)		9 especies en el Pacífico (9 endémicas)
5 géneros en el Pacífico (4 endémicos)					ninguna especie común.

Tailla No. 6 Familia LIOGNATHIDAE

MOJARRAS ESPECIES	PACIFICO Límite Sur Límite Norte	GOLFO DE MEXICO Límite Sur Límite Norte	DISTRIBUCION GENERAL	NUMERO DE COLECTAS.
1.- <u>Eucinostomus gula</u>		luelle de - Lerma, Camp.	De Woods Hole, - Mass a Brasil.	4
2.- <u>Eucinostomus argenteus</u>	Frente a - Puerto --- Arista, --- Chis.	Río Tuxpan - frente a Ta- buco, Ver.	Del Sur de Cali- fornia a Acua - dor, en el Pací- fico, y de Caro- lina del Norte- a Brasil, en el Atlántico.	47
3.- <u>Eugerres plumieri</u>		En Lag. de- Términos en Atasta, Camp.	Del Sur de Flo- rida a Panamá.	14
4.- <u>Eugerres axillaris</u>	Bahía de - Acapulco, - Guerrero.		De las Costas- Occidentales - de México.	2
5.- <u>Eugerres lineatus</u>	Lag. de - Tres Palos Lag. de Co- yuca, Acapul- co, Gro.		De las Costas- Occidentales -- de México a Co- lombia.	3
6.- <u>Eugerres cinereus</u>	Isla "La Tal- pa", Chiapas.	Al Norte de la Isla del -Carmen, -- Camp.	Del Florida a Cartagena, en- el Atlántico.- En el Pacífico desde Baja Ca- lifornia a --	14

Tabla No 6 Familia LIOGMATINIDAE

MOJARRAS ESPECIES	PACIFICO Límite Sur Límite Norte	COLPO DE LIZICO Límite Sur Límite Norte	DISTRIBUCION GENERAL	NUMERO DE COLECTAS.
7.- <u>Diapterus olivaceus</u> <u>torus</u>		Río Chiltepec, Tab. Lag. de Meacoacán, Tab.	Rancho Lava deros, Ta - maulipas. Lag. Madre, Tamps.	13
8.- <u>Diapterus peruvianus</u>	Chiapas	Altamira, Sinaloa.	De Mazatlán, - Sinaloa a Perú	26
9.- <u>Moharra rhomboides</u>		Sonda de - Campeche, Camp.	En el Atlántico Tropical de --- América.	5
5 géneros en el Atlántico (1 endémico)	6 especies en el Atlántico (4 endémicas)			
4 géneros en el Pacífico (ninguno endémico)	5 especies en el Pacífico (3 endémicas)			
2 especies comunes para ambos océanos				

Tabla No. 7 Familia POLIDASYIDAE

GÉNEROS	PACÍFICO		OCEÁNICO		NÚMERO DE COLEC- TAS.
	Límite Norte	Límite Sur	Límite Norte	Límite Sur	
<u>Haemulon</u> spp.	Isla Espiritu - Santo, Baja Ca- lifornia.	Acapulco, - Guerrero.	Veracruz, Ver.	Bahía de la- Ascensión, - -Q. Roo.	19
<u>Bathystoma</u> sp.			Tampico, Tamps.	Oeste de --- Champotón, - C/ALTECH.	8
<u>Snisotremus</u> spp.	Manzanillo, Col.	Acapulco, - Guerrero.	Veracruz, Ver.	Dzilan de Bra- vo, Yuc.	5
<u>Orthopristis</u> spp.	Bahía Margarita, Baja California.	Barra de - San Marcos, Chiapas.	Río Turpan, - Veracruz.	Arrecife Ala- cranes, Yuc.	26
<u>Pomadasys</u> spp.	Bahía Margarita, Baja California.	Bahía de Pa- redón, Chis.		Desembocadura de San Pedro, Tabasco.	53
<u>Lithrulon</u> sp.	Zihuatanejo, Gro.	Bahía de --- Acapulco, - Guerrero.			2
<u>Orthostoechus</u> sp.	Isla Espiritu -- Santo, Baja Cali- fornia.	Acapulco, - Guerrero.			3
<u>Microlepidotus</u> spp.	Guaymas, Sonora.	Acapulco, - Guerrero.			2

Tabla No. 7 Familia POMADASYIDAE

GÉNEROS	PACÍFICO Límite Norte Límite Sur	GOLFO DE MEXICO Límite Norte Límite Sur	NÚMERO DE COLECCIONES
<u>Conodon</u> spp.	San Ignacio, - Sinaloa .	Tampico, - Tams.	Lag. de Me - coacán, Ta - basco. 18
6 géneros en el Atlántico (1 endémico)	13 especies en el Atlántico (11 endémicas)		
8 géneros en el - Pacífico. (3 endémicos)	19 especies en el Pacífico. (17 endémicas)		
	2 especies comunes para ambos océanos.		

Tabla No. 8 Familia SCIAMENIDAE

GENEROS	PACIFICO Límite Norte Límite Sur	GULFO DE MEXICO Límite Norte Límite Sur.	NUMERO DE COLEC- T.S.
XVII.- <u>Genyonemus</u> sp.	Bahía de To - dos Santos, - Baja Califor- nia.		2
XVIII.- <u>Seriplus</u> sp.	Baja Califor- nia.		1
XIX.- <u>Nebris</u> sp.	Acapulco, - Gro.		1
XX.- <u>Odontoscia</u> sp.	Acapulco, - Gro.		1
15 géneros del Atlántico (4 endémicos)	21 especies en el Atlántico (20 endémicas)	29 especies en el Pacífico (28 endémicas)	
15 géneros en el Pacífico (4 endémicos)	1 especie común para ambos océanos		

Tabla No. 8 Familia SCIAENIDAE

GENEROS	PACIFICO		GOLFO DE MEXICO		NUMERO DE COLECTAS
	Límite Norte	Límite Sur	Límite Norte	Límite Sur	
IX.- <u>Pogonias</u> , sp.			Laguna Madre - Tamps.	Gutiérrez - Zamora, Ver.	9
X.- <u>Sciaenops</u> sp.			Laguna Madre - Tamps.	Gutiérrez - Zamora, Ver.	6
XI.- <u>Umbrina</u> spp.	Poniente San- Ignacio, Sin.	Cerca de la- Barra de Teo- apa, Acapulco Guerrero.	Tampico, Tamps.	Barra de Co- razones, Tux- pan, Ver.	7
XII.- <u>Leiostomus</u> sp.			Laguna Madre, - Tamps.	Gutiérrez Za- mora, Ver.	7
XIII.- <u>Isopisthus</u> sp.	Isla Altamura, Sinaloa.	Chiapas			12
XIV.- <u>Paralichthys</u> spp.	Altamura, Si- naloa.	La Ventosa - Salina Cruz, Oax.			7
XV.- <u>Larimus</u> spp.	Altamura, Si- naloa.	Barra de - Tecoanapam, Guerrero.			8
XVI.- <u>Ophioscion</u> sp.			Lag. de Icooa- cán, Tabasco.		1

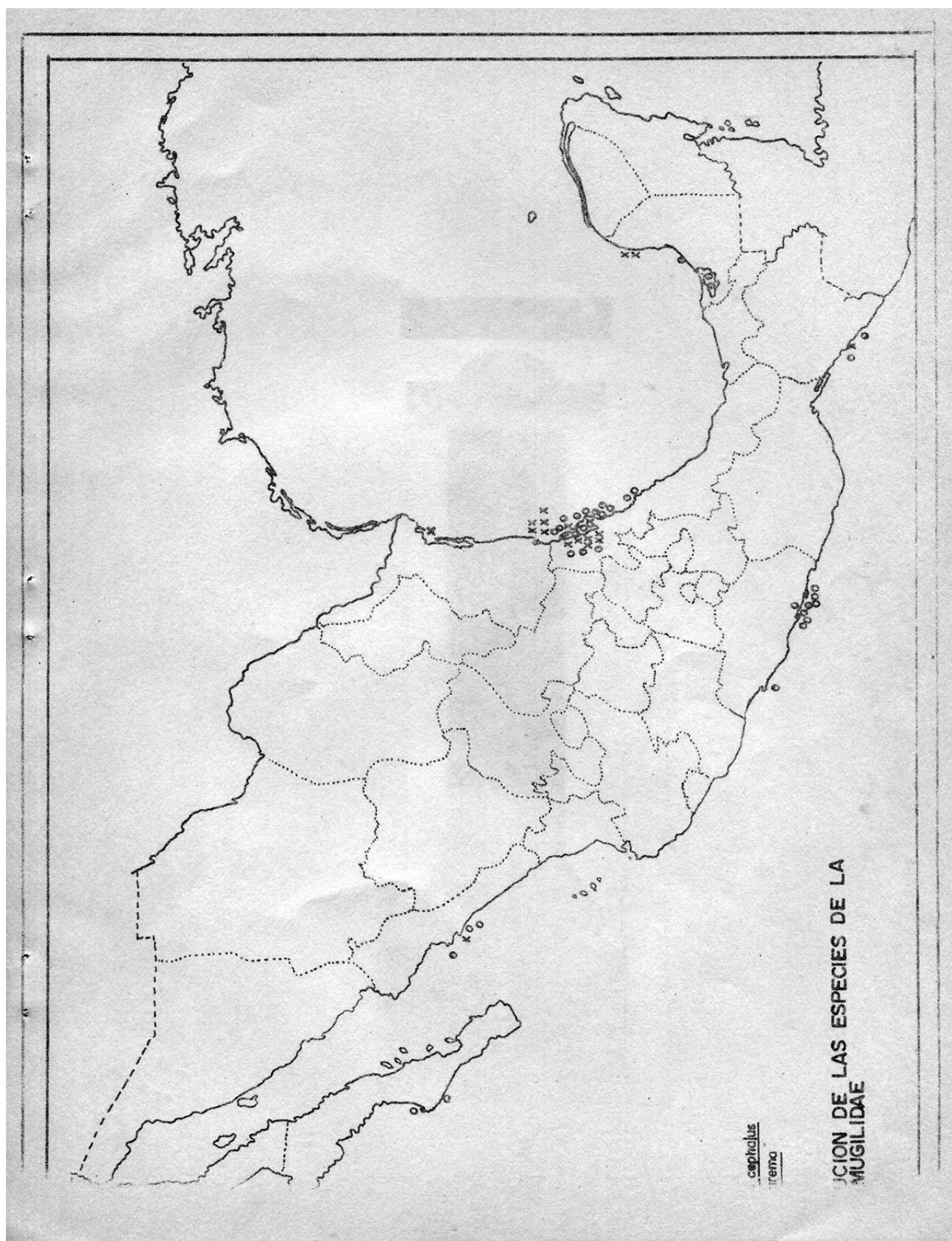
Tabla No. 8 Familia SCIAENIDAE

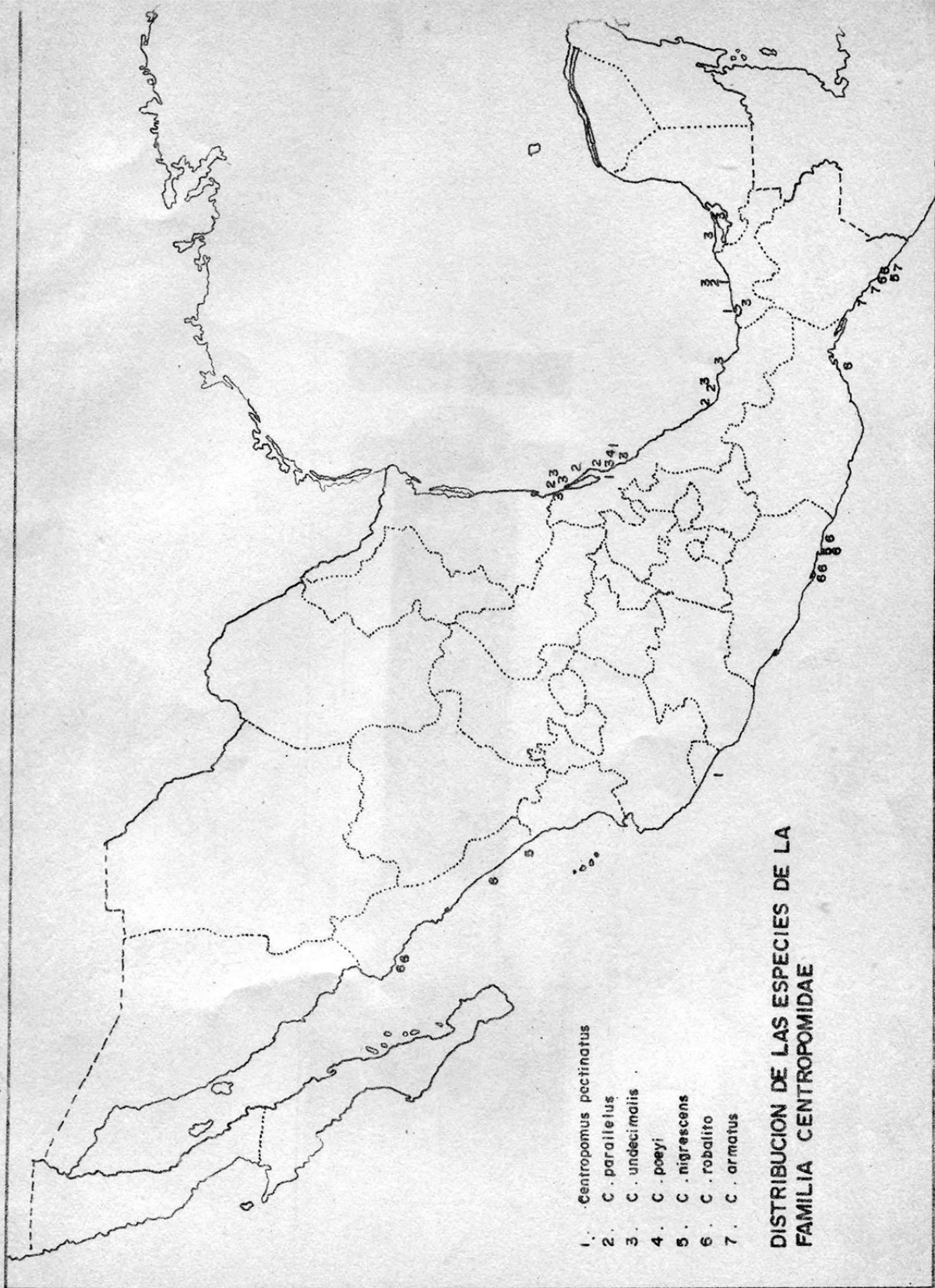
GENEROS	PACIFICO		GOLFO DE MEXICO		NUMERO DE COLECTAS
	Límite Norte	Límite Sur	Límite Norte	Límite Sur	
I.- <u>Cynoscion</u> spp.	Baja California	Chiapas	Lag. Madre, Tamps.	Progreso, Yuc.	43
II.- <u>Menticirrhus</u> spp.	San Ignacio, Sinaloa.	Barra de Teacoanapa, Gro.	Lag. Madre, Tamps.	Progreso, Yuc.	56
III.- <u>Bairdiella</u> spp.	Los Cocos, Sinaloa.		Lag. Madre, Tamps.	Sisal, Yuc.	30
IV.- <u>Equetus</u> sp.			Noroeste de Campeche, Camp.	Sonda de Campeche. Oeste de Champotón, Camp.	2
V.- <u>Pareques</u> sp.			Noroeste de Arcas, Campeche.	De Arcas, Camp. a Champotón.	2
VI.- <u>Corvula</u> sp.			Noroeste del Morro a Ceiba Tlaya, Tab.	Sisal, Yucatán.	4
VII.- <u>Microgobius</u> spp.	Baja California.	Entre Zapulco y la Tapada, Chis.	Lag. Madre, Tamps.	Sonda de Campeche, Camp.	39
VIII.- <u>Stellifer</u> spp.	Isla Altamira, Sinaloa.	Golfo de Tehuantepec, Oax.	Costas de Tampico, Tamps.	De Boca Nueva a los Pinos, Campeche.	17

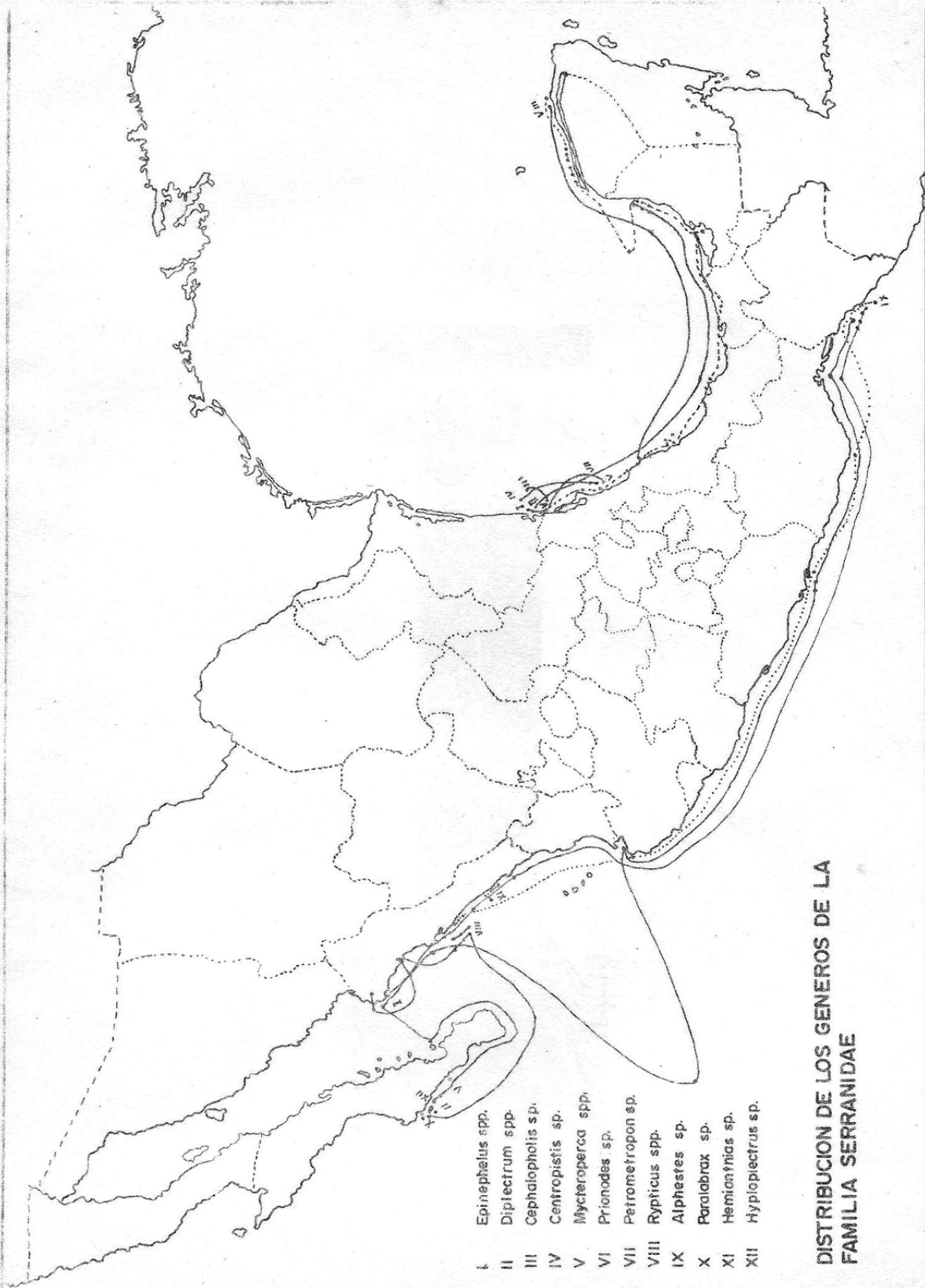
M A P A S

D E

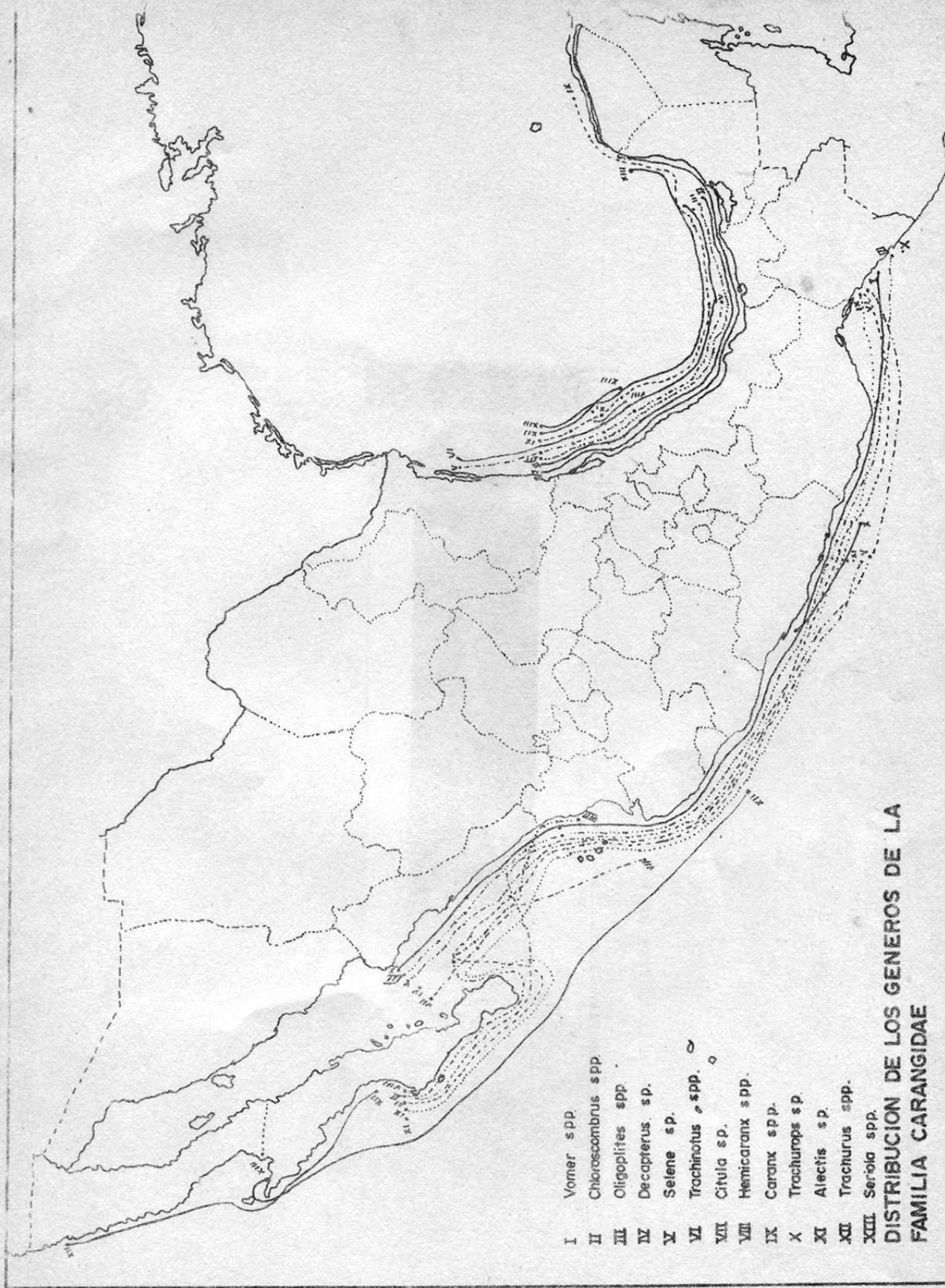
D I S T R I B U C I O N

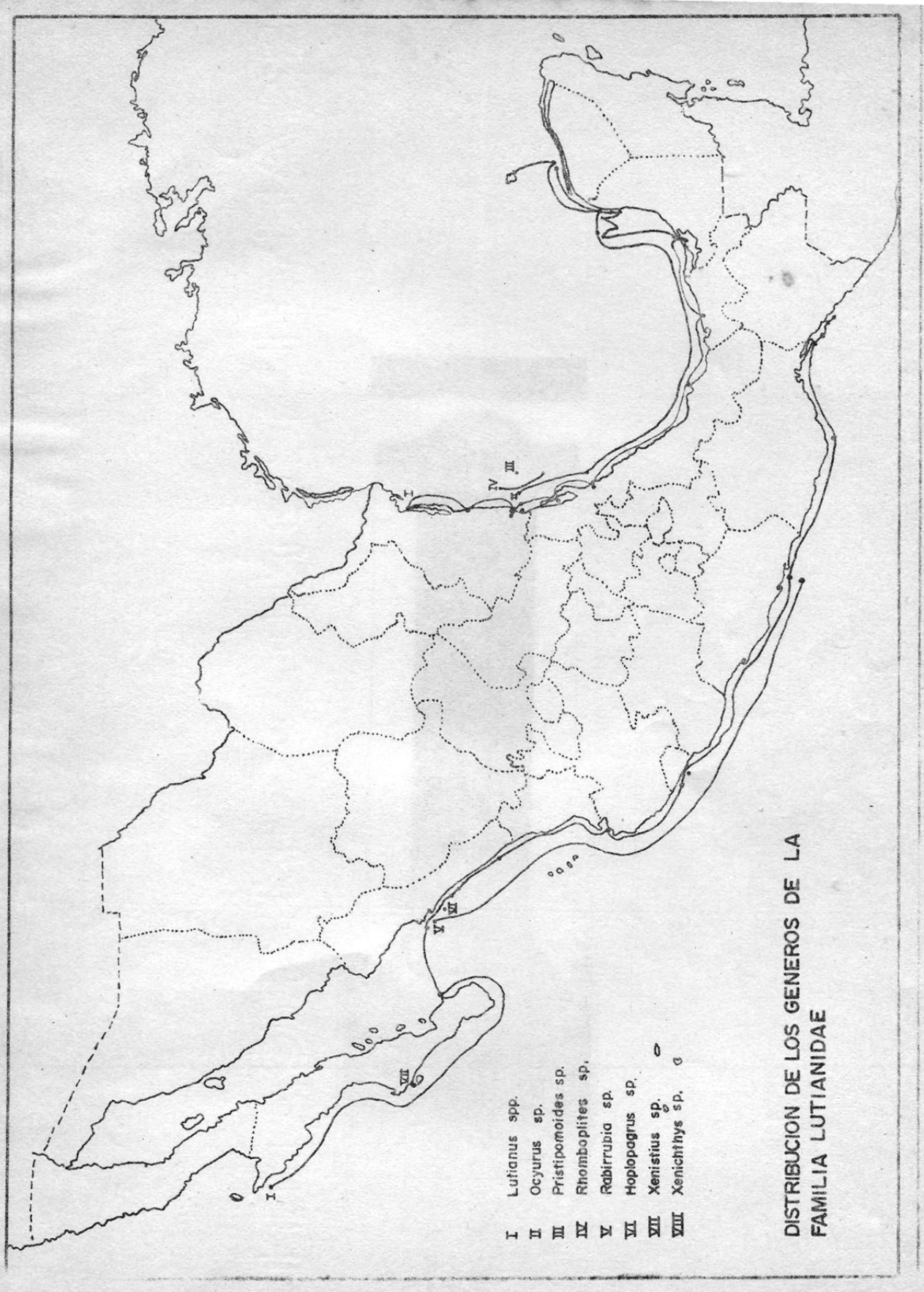


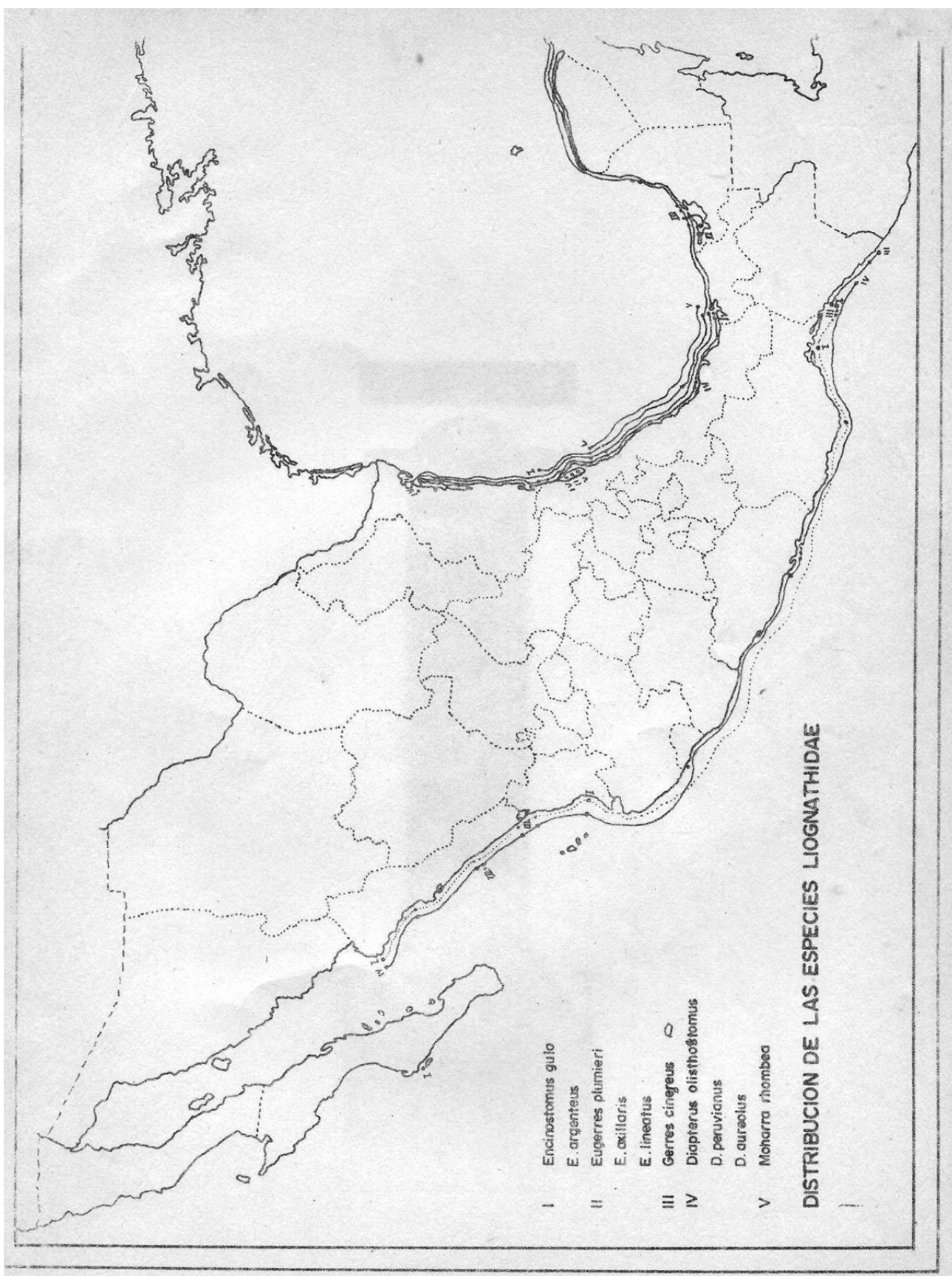


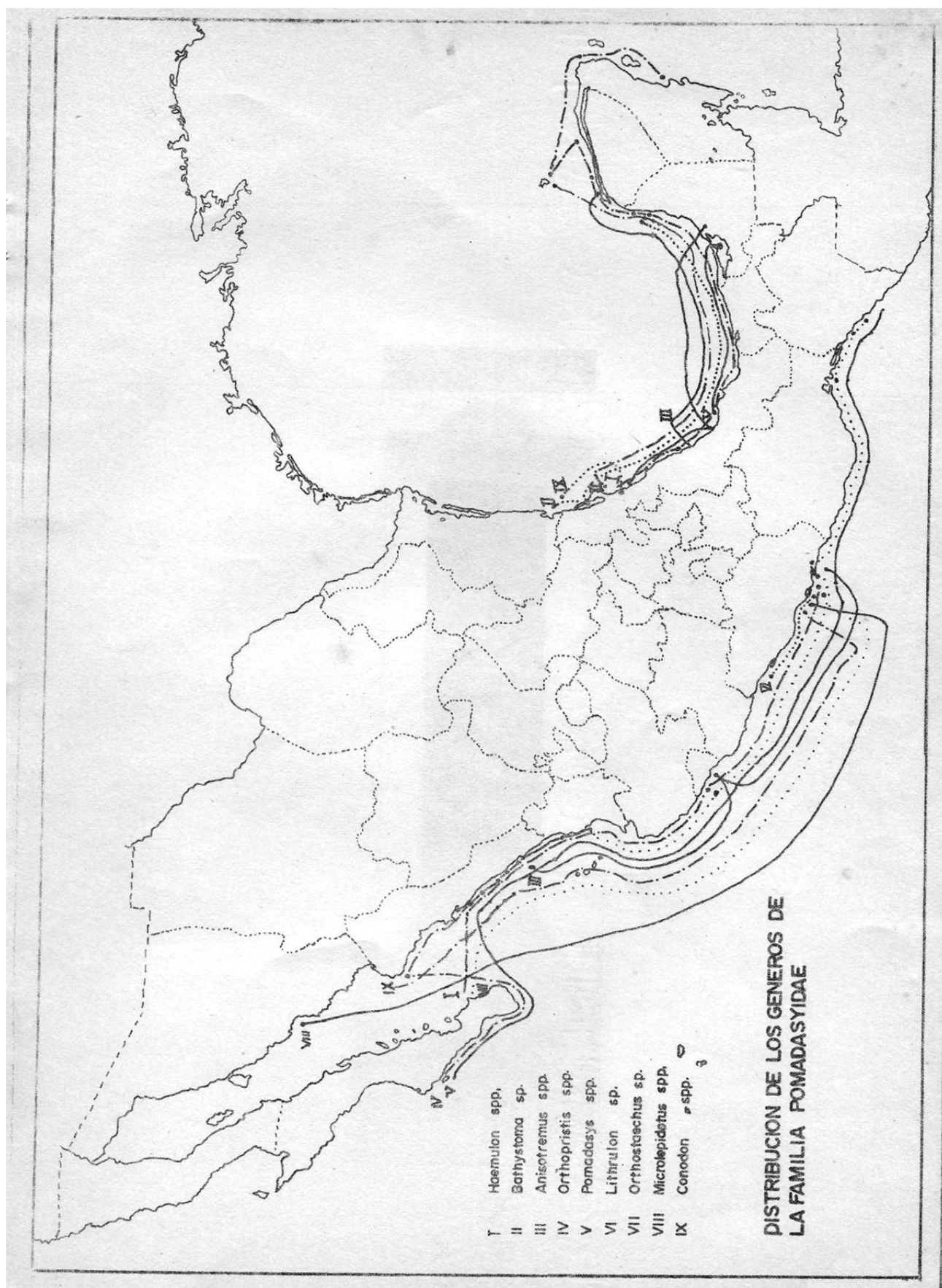


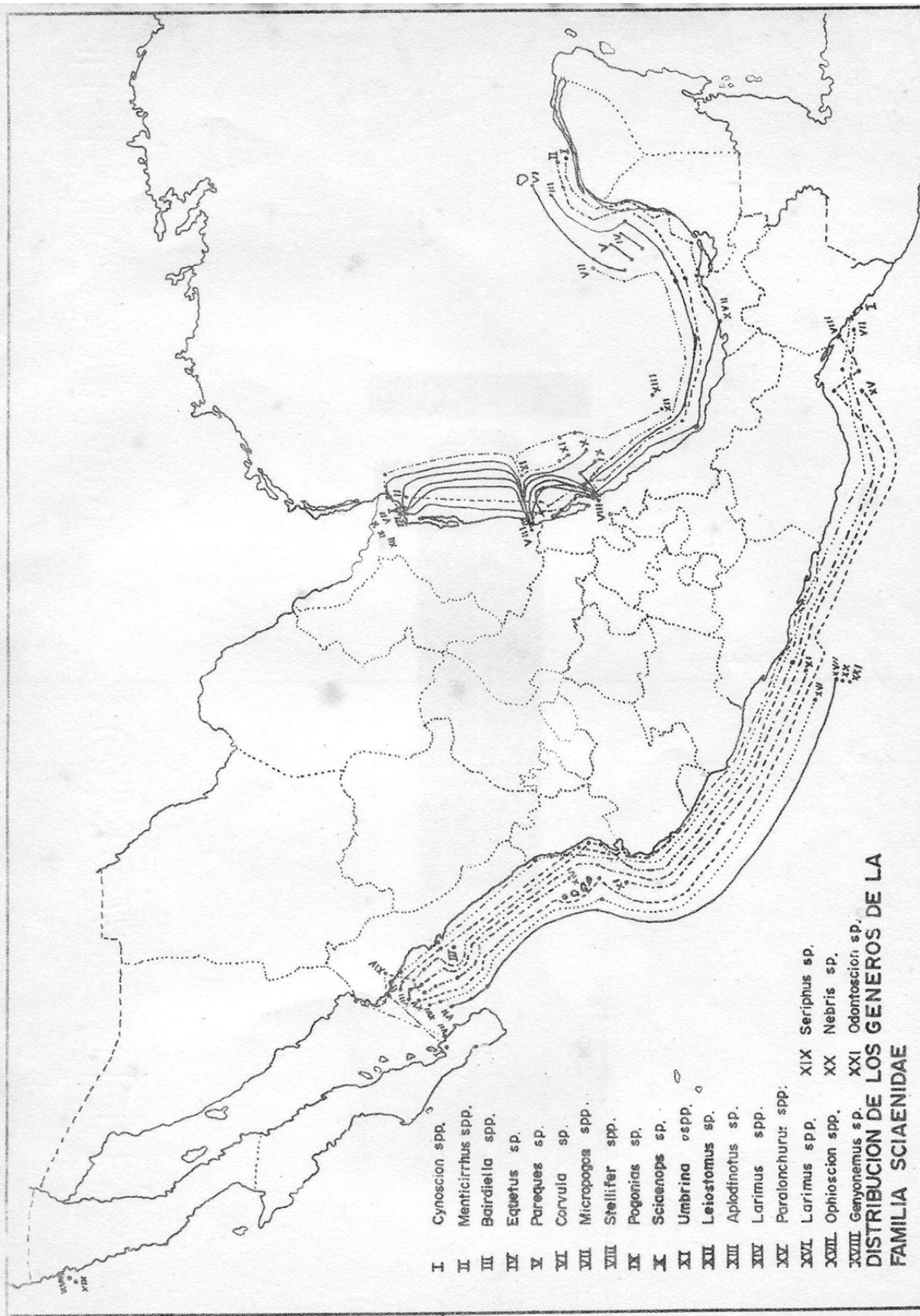
DISTRIBUCION DE LOS GENEROS DE LA
FAMILIA SERRANIDAE











SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA
E INDUSTRIAS CONEXAS

CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
BIOLOGICO PESQUERAS

AL II CONGRESO NACIONAL DE OCEANOGRAFIA
ENSENADA, B.C.

ALGUNOS ASPECTOS DE LA REPRODUCCION
DEL PULPO (Octopus vulgaris lamak.)
DE LA SONDA DE CAMPECHE

Por Biol.: Dilio Fuentes Castellanos,
Manuel J. Solís-Ramírez,
Juan M. de la Garza Sepúlveda

ESTACION DE BIOLOGIA PESQUERA DE CAMPECHE, CAMP.

1965

d - larrey a.

- A D V E R T E N C I A S -

I.- Este trabajo fue llevado a cabo con la participación del personal técnico de la Estación de Biología Pesquera de Campeche: Biol. Dilio Fuentes Castellanos (responsable de todas las observaciones anotadas, autor de todas las fotografías y todas las mediciones hechas, excepto una parte de las determinaciones de temperatura; participe en los experimentos de alimentación e intentos de cultivo en el mar de las crías de pulpo manejadas; participe en la recolección de los lotes segundo y tercero de huevecillos de pulpo y redactor de las siguientes notas) Biol. Manuel J. Solís Ramírez (participe en la recolección del primer lote de huevecillos, en algunas observaciones sobre éstos, en algunos cuidados de los mismos durante el trabajo y aportador de información bibliográfica); Biol. Juan M. de la Garza Sepúlveda (participe en la recolección de los dos últimos lotes de huevecillos, en la determinación de temperaturas del agua, en observaciones sobre la conducta, alimentación e intentos de cultivo en el mar de los pequeños pulpos obtenidos; diseñador del último artificio empleado con tal fin); ayudante Leopoldo Durán Peña (auxiliar en los trabajos de campo y recolector por buceo del primer lote de huevecillos); así como el C. Avelino Miss Aguilera, pescador de la Unión de Pescadores y Similares del Estado de Campeche, colaborador en los muestreos realizados.

II.- El título del presente trabajo se refiere a la especie Octopus vulgaris, porque es la que nos ha sido dable identificar en los ejemplares muestreados, con la bibliografía taxonómica con que contamos ahora; pero como las conclusiones de nuestras observaciones parecen ser más coincidentes con la especie O. ioubini, queda abierta la posibilidad de un error que esperamos muy pronto será definitivamente resuelto.

ALGUNOS ASPECTOS DE LA REPRODUCCION
DEL PULPO (Octopus vulgaris lamck.)
DE LA SONDA DE CAMPECHE

Biols.: Dilio Fuentes Castellanos
Manuel J. Solís Ramírez
Juan M. de la Garza S.

- I.- Período de reproducción del pulpo de la Sonda de Campeche. - Dentro del programa de trabajo de la Estación de Biología Pesquera de Campeche, figura el estudio de la biología y pesquería del pulpo (Octopus vulgaris), del cual se presentan a continuación observaciones sobre algunos aspectos del proceso reproductivo.

La zona en estudio comprende los litorales de la Sonda de Campeche, donde la producción comercial de esta especie es de cierta importancia, tal que ya es objeto de exportación. Allí la época de reproducción parece extenderse de la primera mitad del mes de septiembre (desde el apareamiento hasta marzo, aunque no se cuenta por ahora con elementos suficientes para fijar límites más exactos. Septiembre y octubre son los meses de mayor captura, que es cuando los animales adultos parecen concentrarse en mayor número en zonas ya conocidas a todo lo largo del litoral de todo el Estado de Campeche. Es singular la actividad de esta especie en esos meses; sin embargo, no contando aun con estudios histológicos completos, no se ha observado entonces ninguna evidencia notable de gran actividad sexual en los animales muestreados.

Ya en el mes de noviembre es dable encontrar individuos femeninos dedicados al cuidado de las "puestas" o conjuntos de huevos y esta posibilidad aumenta considerablemente hacia el mes de diciembre cuando los campos de producción abundan en reproductores en tal situación. Durante el mes de enero estos huevecillos contienen embriones ya bastantes desarrollados y es posible encontrar nidos ya abandonados con residuos de la "puesta", pero sin el producto. A partir de febrero esta situación progresa más notablemente y tal vez varios meses después sea factible encontrar, ya con dificultad, grupos de huevos en eclosión o madres al cuidado del nido. Esto es apoyado por el hecho de que todavía en el mes de octubre es posible encontrar ejemplares de pulpo que se suponen de varios meses de edad, por su talla pequeña.

- II.- Talla normal de los progenitores. Fecundidad.- La talla normal de los pulpos reproductores es muy variable. Se han encontrado en nuestra zona hembras de 83 cm. de longitud total (o sea de mas de un metro desde las puntas de tentáculos opuestos) cuidando su nido, lo mismo que de 62 cm. y aun menores. Lo mas común es que la talla fluctúe al rededor de los 70 cm.

El número de huevos que cada hembra de pulpo es capaz de producir es también variable. Solís contó en una colecta parcial de un nido de pulpo unos 1324 huevos y como supone que son aproximadamente las tres cuartas partes calcula un total de 1765, los que le hace estimar que la fluctuación normal es entre 1500 y 2000 huevos por hembra madre. Otro cuenteo (Fuentes) arrojó la cifra de 1326 huevos, que se estima sean aproximadamente el 80% del total del nido muestreado, lo que haría un total de 1666, lo que cae dentro del rango supuesto. Sin embargo, para conocer cifras mas exactas sería preciso cultivar hembras maduras de pulpo ya fecundadas y hacer continuamente observaciones minuciosas, lo que en 1964 no nos fué posible por razones diversas.

- III.- Duración probable del período de incubación.- No conocemos con precisión la duración del período de incubación del pulpo comun. Los primeros huevecillos, (aparentemente recién puestos por la madre) se encuentran hacia principios de noviembre y no es sino hasta enero que se localizan los embriones ya a punto de abandonar los huevos. Es pues de suponerse que el tiempo que transcurre entre la oviposición y la eclosión sea de aproximadamente 30-40 días, aunque las conclusiones finales no podrán ser dadas hasta no observar directamente el proceso completo.

- IV.- Observaciones ecológicas.- Durante el período de reproducción los pulpos se encuentran viviendo (en la Sonda de Campeche) sobre fondos cubiertos de Talassia y algas diversas en zonas en que alternan arena con piedras o rocas agrietadas o con loquedades como pequeñas curvas y se alimentan de moluscos y crustáceos principalmente. Son especialmente abundantes en profundidades de 1 a 4-5 brazas, aunque a veces son capturados por las redes camaroneras operadas a mas de 10 brazas. En la zona de 1 a 3 brazas es normal durante todo ese tiempo una fluctuación de temperaturas de 20°C. y salinidad de 36.4 -- hasta 28°C. y salinidad de 38.2 ppm.

Al localizar un nido ocupado por una hembra de pulpo, en este tiempo, puede observarse que ésta se encuentra en actitud defensiva, es decir, los tentáculos separados con las puntas hacia atrás y ofreciendo como arma

el pico que presenta el centro del manto. Que su actitud es defensiva lo prueba el hecho de que aun en el caso de que reciba suavemente una pieza de alimento la rechaza de inmediato y el que pequeños peces que en -- otras circunstancias serían sus víctimas, pueden nadar a escasos centímetros de distancia. En la mayoría de -- las veces las hembras que así se encuentran pueden ser capturadas con cierta facilidad a mano, pues su debilidad y flacidez son tales que ofrecen muy poca resistencia. Hay, no obstante, casos en los que el animal tiene bastante fuerza y sólo es sacado después de muerto, o, algunas veces, herido con un gancho u otra arma adecuada.

Una vez retirada la hembra madre puede verse un -- gran número de racimos de pequeños cuerpos blanco-lechosos, piriformes, como de media pulgada de largo, que se encuentran adheridos a las paredes de la pequeña -- cueva. Al primer contacto con un cuerpo extraño, digamos una mano humana, estos racimos se retraen de tal manera que parece que se desplazan en huida. Observando con detenimiento puede advertirse que cada racimo -- consta de un promedio de 60 huevos, cada uno con un pedúnculo fuertemente elástico, todos enlazados entre sí a lo largo de una matriz gelatinosa endurecida envolvente que remata en su base con un aplanamiento por el que permanecían adheridos a la superficie rocosa de la cueva. Por transparencia puede distinguirse en el interior de cada huevo (según la época en que esto suceda) el saco vitelino solo, o bien con el embrión según su estadio de desarrollo desde un pequeñísimo punto hasta el nuevo individuo ya formado, que al parecer no presenta ninguna conexión directa con el pedúnculo que -- pueda explicar sus reacciones nerviosas tan violentas.

Mientras estos huevos son sacados a mano por buceo, puede verse que una multitud de pececillos, que casi siempre se encuentran nadando cerca de cada nido, se dedican a atacar a los racimos de la cueva, ya indefensos, de tal manera que hacen prácticamente imposible extraer su totalidad.

- V.- Características de los huevecillos. Cultivo. Observaciones. - El 9 de diciembre de 1964 fue trabajado un nido resguardado por una hembra de pulpo de 83 cm. de longitud con un peso de 1 kilo 360 gramos. De los huevos extraídos fue separada una porción de número no determinado y colocada en agua salada en un recipiente de cristal (un vitrolero) de 20 litros de capacidad, al cual le fue suministrado aire mediante un pequeño --

vibrador eléctrico. Estos huevos tenían una longitud -- media de 13.2 mm. y cada uno mostraba, por transparen-- cia, el saco vitelino ocupado aproximadamente las $3/4$ - partes (6.8 mm.) y con un pequeño embrión en su extremo proximal. Este embrión, como puede verse en las ilustra-- ciones, tenía forma de un pequeño pulpo con los tentácu-- los gruesos y muy cortos, adheridos ventralmente.

El agua era renovada cada 12 horas o menos durante 15 días. A partir de entonces se redujo este tiempo --- pues empezó a advertirse que muchos huevos se desinte-- graban en el seno del agua sin dejar más que residuos - de los cuales no era posible identificar partes de los embriones. De las muestras tomadas en esos días fueron separados embriones de 3 mm. de talla, adheridos a un ví-- telo de 6.8 mm. (dimensiones promedio) dentro de huevos de 13.2 mm. completamente transparentes. Observando día y noche el proceso pudo verse que en cada huevo comenza-- ba a aparecer una pequeña ampulla lateral hacia el ter-- cio distal del mismo. Posteriormente ésta se rompía y - por allí salía el saco vitelino ya vacío y el pequeño - embrión aún adherido a él.

En la primera semana de enero del presente año, to-- dos los huevos habían pasado por el mismo proceso, sin-- lograrse mantener un solo individuo vivo. Tampoco fue - observado movimiento alguno de los embriones, a pesar - de mantener condiciones adecuadas de temperatura (media de 25° C.) del agua y de añadir repetidas veces mues-- tras de plancton vivo que se pretendía sirviera de ali-- mento.

El día 24 de enero fue realizada otra colecta de -- huevos de pulpo. En esta ocasión el desarrollo era mu-- cho más avanzado, al grado que los pequeños animales, - ya completamente formados, tenían movimiento propio aún dentro del huevo. Es más, muchos de los huevos, rotos - intencionalmente en su extremo distal, dejaban libres a a pequeños pulpos que de inmediato nadaban y se compor-- taban con todas las características de individuos adul-- tos en miniatura. La eclosión era en unos ca-- sos por el extremo distal del huevo brotando primero el cuerpo y luego los tentáculos, unas veces con el saco - vitelino vacío aún adherido ventralmente y otras ya des-- prendido del animal. Solamente en un caso se observó -- que un pequeño pulpo intentaba salir del huevo con los tentáculos por delante a través de una fina ruptura la-- teral.

De un total de 1236 huevos se obtuvieron en tres -- días 98 nuevos pulpos y el experimento habría continua--

do, si no ha sido por el excesivo retraso en un cambio de agua del recipiente y las malas condiciones de ésta que determinaron la muerte de los animalitos y de los huevos.

El día 7 de febrero fue obtenido un nuevo lote de huevos de los cuales brotaron los pequeños pulpos simultáneamente fuera de la superficie del agua mientras eran depositados en un recipiente ya preparado para el caso con agua salada. De inmediato fueron transportados a nuestros laboratorios en donde fueron mantenidos durante varios días a una temperatura media de 27° C., la misma que tenía el agua en el lugar donde fueron colectados. Mostraban una gran vitalidad, sobre todo durante las primeras 48 horas (el agua les era renovada cada dos horas). Posteriormente algunos murieron después de presentar una serie de síntomas de debilidad o de desesperación, a pesar de los intentos repetidos de alimentarlos.

VI.- Comportamiento de las crías obtenidas. - Los pequeños pulpos resultantes del segundo y tercer lotes de huevos cultivados eran iguales entre sí en apariencia y se comportaban de la misma manera, si bien los últimos medían al nacer 19.6 mm. de longitud promedio, o sean 2.4 mm. más que los anteriores, que tenían talla media de 17.2 mm.

Completamente formados eran, puede decirse, verdaderas copias en miniatura de sus progenitores. Nacían ya con todos sus instintos vitales perfectamente desarrollados; al brotar se dirigían nadando rápidamente hacia la pared más cercana adhiriéndose a ella y tomando de inmediato coloración semejante, mayormente hacia la superficie del agua del recipiente; si se les proporcionaba un escondite, una piedra con oquedades o conchas de caracoles, muchos de ellos se refugiaban en el acto en los lugares protegidos; aquellos que permanecían más expuestos procuraban aglutinarse en grupos muy numerosos. Si eran mortificados daban el frente o retrocedían un poco, en actitud defensiva; si se insistía en molestarlos trataban de hacer fuerza con sus tentáculos y al sentirse impotentes huían nadando precipitadamente, expulsando tres o cuatro pequeñísimos chorros de tinta, que en ocasiones eran suficientes para perderlos de vista, no por difusión del colorante sino por la distracción de ver brotar repentinamente varias manchas de tinta en el agua. Cabe hacer notar que muchos pequeños pulpos respondían de esta manera en el preciso momento de abandonar su huevo. En ocasiones su defensa consistía en atacar furiosamente a aquello que los mortificaba, supongamos un dedo. En

ambos casos presentaban cambios bruscos de coloración y la presencia de los llamados cirros o pequeñas proyecciones de la piel.

A temperaturas bajas, 21-23°C., la actividad de los animalitos se reducía considerablemente; al contrario, aumentaba con la temperatura con un óptimo de 27° C. a partir del cual los movimientos eran más violentos hasta que algunos comenzaban a morir a los 32° C.. Como fuente calórica fueron utilizados los rayos solares o lámparas eléctricas.

Colocados en una charola rectangular de peltre y colocando una fuente luminosa en uno de sus ángulos, los animalitos nadaban (la mayoría) hacia el ángulo opuesto. Si este último ángulo era también iluminado, muchos de ellos respondían nadando a todo lo largo de las paredes de la charola hasta encontrar un grupo de compañeros y unirse a ellos. Colocándoles algún objeto con volumen o simplemente algunos racimos de huevos, siempre tendían a esconderse a la sombra. Esto podría interpretarse como un fototropismo negativo o bien -- una tendencia a buscar protección debajo de rocas o en lugares sombrados (digamos pequeñas cuevas). Sin embargo, al ser colocados en un envase de vidrio, se adherían a sus paredes independientemente de la iluminación que recibieran.

Para su alimentación les fueron suministrados pequeños moluscos (gasterópodos principalmente) vivos; se les dieron los mismos ya muertos con sus conchas rotas; se les suministró plancton vivo; pequeñísimos crustáceos (eufausiáceos) vivos nadaban junto a los pulpitos; se les dió porciones de moluscos mayores, ya macerados; se les preparó huevo de gallina cocido y la albúmina se les dió en trozos muy finos; pero en ninguno de estos casos su reacción fué positiva: los alimentos inánimes eran rechazados y no eran capaces de medrar sobre organismos vivos microscópicos ni (al parecer) sobre organismos microscópicos nadadores o flotantes. Apartentemente daba mejores resultados ofrecerles trozos de Talassia recién sacada del mar, ya que su superficie es rica en microorganismos diversos.

Esto y el hecho de que la mortalidad aumentaba, en ocasiones porque muchos pulpitos comenzaron a salirse del recipiente que los contenía, a veces reptando sobre la manguera del suministro de aire, nos dió la idea de cultivarlos de manera distinta para lo cual el cuarto día (10 de febrero) fueron colocados en el mar, dentro de una caja de esqueleto de madera y forrada de mallamosquitera de plástico - - -

12 ejemplares, de los cuales 9 habían huído en el transcurso de las 24 horas siguientes a través de reducidísimos espacios de salida que presentaba la caja. En otro dispositivo, un envase de hoja de lata de un galón de capacidad, cilíndrico, cerrado en sus dos extremos por tela de plástico, con una piedra porosa, una concha rota de caracol y Talassia verde en su interior, fue ocupado con 52 pulpos y colocado en el mar, como en el caso anterior a un metro y medio de profundidad y temperatura media de 27° C., 24 horas después la caja primera estaba vacía y la lata mantenía un buen número de individuos en perfectas condiciones. El día 13 (noventa horas después del primer intento) quedaba solamente un pequeño pulpo, fuerte y activo, que nuevamente fue colocado en el mar. Los demás habían conseguido la fuga a través de espacios increíblemente reducidos.

VII.- Breve discusión de los procesos embriológicos del pulpo común (Octopus vulgaris). - Trabajando para la Dirección General de Pesca, el Biol. Carrillo, tuvo la suerte de encontrar en una muestra de plancton tomada en aguas costarricenses ejemplares de distinto estadio de desarrollo de larvas de pulpo (Octopus sp.). Otros investigadores (Voss, Lane y Wood en EE.UU., Heldt en Tunisia y Rees en Inglaterra, 1948-50), refieren entre sus experiencias haber colectado repetidas veces estadios larvarios de pulpo Octopus vulgaris desde unos 2.5 mm. hasta media pulgada viajando a la deriva, arrastrados por las corrientes, capturados con red para plancton, producto de huevecillos en racimo, de unos 4 mm. de longitud cada uno, que semejan granos de arroz. Reportan totales de 150 mil a 238 mil huevecillos depositados por una sola hembra en una temporada de reproducción, lo que se aparta totalmente de las observaciones anotadas en este trabajo.

Con el conocimiento de estas investigaciones, nuestro personal de la Estación de Biología Pesquera de Campeche, ha insistido infructuosamente en obtener tales fases larvarias en la Sonda del mismo nombre, mediante lances de red para plancton diurnos, nocturnos y a diversas profundidades y distancias de la costa hasta un poco más de tres millas. Sin embargo, como habrá podido notarse y como se verá más claramente en nuestras ilustraciones, se presentaron algunos aspectos interesantes al través de nuestros experimentos, a saber:

- 1) El primer lote de huevos de pulpo (O. vulgaris) cultivado, consistía de unidades de 13.2 mm. con un vitelo de 6.8 mm. al cual se encontraba adherido en cada caso un embrión de 3 mm. en su extremo proximal.

- 2) La temperatura del agua del recipiente era relativamente baja -- una media de 25° C.
- 3) La eclosión era realizada lateralmente hacia el tercio distal del huevo, saliendo primero el saco vitalino -- ya vacío, seguido del pequeño embrión (todavía de 3 mm. con los pequeños tentáculos hacia adelante, aún unido a éste.
- 4) No se advirtió movimiento alguno del producto y tampoco se logró un sobreviviente.

Por otro lado tenemos:

- 5) Los demás huevos cultivados presentaban embriones bastante desarrollados (17.6 a 19.2 mm.) en posición contraria al caso anterior, que habían consumido casi o totalmente el contenido del saco vitelino.
- 6) Estos embriones, que ya prácticamente no lo eran por presentar todas las características en miniatura de sus progenitores, tenían movimiento propio aun dentro del huevo.
- 7) La eclosión sucedía en el extremo distal del huevo, -- que por cierto no difería mucho en dimensiones ni en forma ni en implantación del caso anterior, por presión del propio animalito; y finalmente
- 8) Estos eran, ya brotados, típicamente animales de fondo aunque ~~con~~ capacidad de nadar, como los pulpos adultos, y no con siquiera tendencia a vivir en el plancton temporal ni arrastrados por las corrientes.

Todo esto hace pensar en la posibilidad de dos tipos distintos de desarrollo embrionario del pulpo Octopus vulgaris en nuestra propia zona, consideración que de todas maneras resulta muy prematura, o al menos en el hecho de una gran influencia de los factores ecológicos en la determinación de la presencia de desarrollo larvario o desarrollo directo en una misma especie, lo que esperamos y deseamos sea resuelto definitivamente en poco tiempo

Campeche, Camp. febrero de 1965

B I B L I O G R A F I A . . .

Lane, Frank W.

1960.- Kingdon of the Octopus. The life History of the Cephalopods. Sheridan House, New York.

Abbot, Tucker R.

1962.- American Seashells. D. Van Nostrand. Co. Inc. Princeton, New Jersey.

Hardy, Alister C.

1956.- The Open Sea.- Lts. Natural History. The World of plankton. Collins, 14 St. Jame's Place, London. pp. 268-69

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA
E INDUSTRIAS CONEXAS

CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
BIOLOGICO-PESQUERAS.

AL II CONGRESO NACIONAL DE OCEANOGRAFIA
ENSENADA, B.C.

ASPECTOS PRELIMINARES SOBRE LA BIOLOGIA DE LA
ALMEJA PISMO: Tivela stultorum.

Por: José Luis Granados Gallegos.
(Estudiante de la carrera de Oceanólogo)

(INFORME No.1)

DE LA ESTACION DE BIOLOGIA PESQUERA DE EL SAUZAL, B. CALIF.

1965.

i - osegura - s.

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

La almeja pismo es uno de los bivalvos que tiene importancia comercial en la República Mexicana, especialmente en la -- costa Noroccidental de la Baja California en donde constituye un -- sostén económico para una gran cantidad de personas que se dedi-- can a su extracción.

En virtud de que en las playas arenosas del Pacífico de Baja California viven almejas constituyendo grandes acumulaciones que son explotadas a lo largo de todo el año con fines alimenti-- cios y comerciales, la Dirección General de Pesca e Industrias Co-- nexas, dependiente de la S.I.C., ha encomendado al personal técni-- co de la Estación de Biología Pesquera de El Sauzal, B.Calif., lle-- var a cabo trabajos de investigación con el fin de conocer los -- aspectos más importantes sobre la biología de este molusco para -- fijar talla mínima de captura, recomendar el período en que debe-- ser establecida la correspondiente veda y recomendar medidas ten-- dientes a incrementar su producción.

El presente trabajo no es más que un informe preliminar, en el que se ponen de manifiesto los aspectos más importantes so-- bre la explotación actual de este recurso y otros concernientes a su biología, en la inteligencia de que después de que se hayan -- efectuado los muestreos periódicos en los diferentes campos almeje-- ros de la localidad, estaremos en condiciones de dictar recomenda-- ciones con fundamento e informar con más detalle sobre los traba-- jos de investigación que ya se iniciaron.

El trabajo en el que se basa este informe se llevo a ca-- bo en la Estación de Biología Pesquera de El Sauzal dependiente -- del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras, Di-- rección General de Pesca, Secretaria de Industria y Comercio bajo la supervisión del Jefe de la misma, Biólogo Manuel Flores Ville-- gas.

C O N T E N I D O

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

- I.- INFORMACION GENERAL.
- II.- MORFOLOGIA EXTERNA Y ANATOMIA.
- III.- CRECIMIENTO.
- IV.- ECOLOGIA.
- V.- METODOS DE CAPTURA.
- VI.- TRABAJO BIOLOGICO EFECTUADO.
- VII.- CUADROS DE MUESTREOS Y MAPA DE LOCALIZACION DE CAMPOS ALMEJEROS.

I.- INFORMACION GENERAL.

a).- Clasificación Taxonómica.

La almeja pismo es un bivalvo que pertenece al reino animal y su situación dentro de la escala de la clasificación zoológica es la siguiente:

Phyllum mollusca (L 1758)
Clase:- Pelecipoda
Orden:- Eulamellibranchia
Familia:- Veneridae
Género:- Tivela
Especie:- Tivela stultorum.

b).- Distribución Geográfica.

Se tiene noticias, por lo que respecta a norteamérica que se encuentran distribuidas desde la Bahía Half Moon cerca de San Francisco, California, hasta Bahía Magdalena, B. Calif. En los Estados Unidos de Norteamérica se encuentran las mayores concentraciones de almejas, en Playa Pismo, situada entre la ciudad de Los Angeles y San Francisco.

En nuestro país, la mayor concentración se localiza en San Quintín, Baja California, y más hacia el sur en los lugares denominados San Antonio del Mar, San Ramón, San Quintín, Bahía Blanca, El Socorro, El Rosario, Bahía Tortugas, Punta Abreojos y Bahía Magdalena (véase mapa).

Por restos fósiles encontrados en depósitos del Pleistoceno, que datan de hace 25,000 años se sabe que estos organismos aparecieron en las costas de California (San Diego y Santa Bárbara), desde el tiempo de la edad del hielo.

En el año de 1807 Henrich Link, científico alemán describió el género Tivela en honor a Tivel Adams, y en 1823 Marx describió y nombró la especie stultorum.

Parece ser que el nombre vulgar con que se conoce a este molusco proviene de la palabra india "Pismu" que significa "lugar donde son encontradas cantidades considerables de almeja de gran tamaño".

II.- MORFOLOGIA EXTERNA Y ANATOMIA.

a).- Morfología Externa.

La almeja pismo está constituida de dos conchas simétricas y de igual tamaño, las cuales están unidas por una bisagra o charnela. La concha es sólida, gruesa y triangular en su forma externa; el pico o umbo es central al ápice del triángulo y las márgenes de las valvas son redondas y ligeramente aguzadas.

En el medio natural, el lado de la bisagra está siempre apuntando hacia la resaca, el lado abierto hacia la playa -- y el ligamento de color oscuro del centro de la bisagra está hacia arriba. Es frecuente observar en algunas almejas, la aparición de colonias de hidroideos del género *Clytia*, creciendo sobre el punto situado entre la bisagra y el borde posterior, semejando mechones de pelo o acumulaciones de algas filamentosas.

La concha constituye un sólido esqueleto externo que protege al cuerpo y suministra inserción para los músculos. Está formada por dos valvas simétricas, una izquierda y otra derecha cuyo borde más fino es el ventral, mientras que el más grueso es el dorsal. En la región dorsal se observan las siguientes estructuras:

1.- Los dientes de la charnela que en ésta especie son tres: un cardinal y dos laterales que unen una valva con la otra y sirven de puntos de apoyo cuando éstas se abren o cierran.

2.- Un ligamento de la charnela que tiende a juntar la porción dorsal de las valvas y separar las ventrales.

3.- El umbo, bastante grueso que constituye su porción más antigua. Alrededor del umbo hay numerosas líneas concéntricas de crecimiento que indican los intervalos sucesivos de las fases de desarrollo, siendo notorias las que corresponden a ciclos anuales. La concha está formada por tres capas: El Periostraco de situación externa y aspecto lustroso, la capa media prismática situada por debajo de la primera y constituida por carbonato de calcio y la capa interna de la concha o "nácar" compuesta por revestimientos de carbonato de calcio. Las dos primeras mencionadas se forman por secreciones del borde grueso y externo del manto.

b).- Anatomía.

La concha encierra al conjunto de tejido blando formado por una masa visceral, constituida dorsalmente por varios órganos tales como el hígado, que es una masa de color obscuro -- que descansa en la base de todos los demás órganos y se encuentra situado en la parte antero dorsal de la masa visceral.

En la parte anterior ventral de la masa visceral está el pie muscular, y a cada lado de éste, una doble lámina branquial, en cuyo exterior hay un lóbulo del manto que no es otra cosa que una lámina delgada de tejido que se adhiere a la superficie interna de las valvas.

Los bordes libres del manto son musculares y pueden contraerse dentro de su cavidad.

En la parte posterior del cuerpo, los dos bordes del manto forman dos tubos cortos, el sifón branquial o ventral y el sifón anal o dorsal. El agua entra y sale por estas estructuras mediante la acción de cilios que cubren la superficie interna de la cavidad del manto.

Las impresiones que se observan en la superficie interna de las valvas corresponden a las inserciones musculares. Los músculos son grandes y fuertes recibiendo su nombre según la función que desempeñan, así tenemos a los músculos abductor anterior y posterior cuyas funciones son las de abrir y cerrar las valvas; los retractores anterior y posterior que retraen el pie dentro de la concha y el protractor anterior que contribuye a la extensión del pie.

c).- Aparato Digestivo.

Se inicia en los palpos labiales que se localizan a los lados de la boca, la que está detrás del músculo abductor anterior; continúa en un corto esófago, que se comunica con el estómago de posición dorsal, dentro de la cavidad visceral, continuándose por un largo intestino que termina en el ano el que se abre en el sifón anal.

d).- Nutrición.

Esta se inicia al circular agua a través del sifón branquial ya que al pasar por las branquias, las partículas son:

removidas para ser llevadas hacia la parte anterior en donde se encuentran los palpos labiales que ayudan a seleccionar el alimento que va a ser digerido interviniendo en este proceso el estilete cristalino. El material no asimilable se desecha por la acción de los cilios de las branquias y pasa al sifón de salida.

e).- Hábitos alimenticios.

Las almejas son omnívoras, es decir que ingieren toda clase de materia orgánica asimilable, estando su dieta diaria - constituida por: Zooplancton (flagelados, foraminíferos, larvas, huevos de invertebrados y vertebrados); Fitoplancton (diatomeas, fragmentos de algas, algas microscópicas y fragmentos de algas superiores); Detritus orgánicos y partículas de arena.

f).- Aparato Circulatorio.

Está constituido por el corazón que es el que bombea la sangre hacia la aorta anterior que irriga al pie muscular y vísceras y por una posterior que irriga el recto y el manto.

g).- Sistema Nervioso.

Está constituido por tres pares de ganglios con sistema conectivo: el ganglio cerebro pleural a cada lado de la boca, el ganglio cerebro pedial en el pie y el ganglio cerebro visceral; cada uno de ellos controla la región del cuerpo en la cual está colocado.

h).- Aparato Reproductor.

Son en su mayor parte gonocóricos, es decir que los órganos sexuales están separados; pero hay individuos hermafroditas, en cuyo caso la denominación de macho o hembra está dado - por la dominancia de óvulos o espermatozoides en ese mismo individuo.

Los ovarios y testículos son de color amarillento o blanco cremoso y para diferenciarlos es necesario una cuidadosa observación al microscopio. Por otro lado, los gametos son fácilmente diferenciables; los óvulos de forma esférica con numerosas granulaciones hacia los bordes; los espermatozoides son periformes y con numerosas granulaciones.

i).- Reproducción:

El esperma del macho es liberado a través del poro genital y de ahí es acarreado al exterior por medio del sifón escurriente. El agua con miles de espermatozoides es absorbida por la almeja hembra por medio de su sifón incurriente y es en la cámara branquial en donde el óvulo descargado por el ovario es fertilizado; fijándose a las paredes por medio de mucus, después de algún tiempo se origina una larva que nada libremente, antes de originar una joven almeja.

Por estudios realizados en E.U.A. (Fitch) sabemos que una almeja de aproximadamente 13 cm. y madura, produce en una temporada de 10 a 15 millones de huevos, de los cuales solamente el 1 % progresa para alcanzar el estado adulto.

III.- CRECIMIENTO.

En las almejas el crecimiento tiene considerable incremento durante los meses de primavera y verano, que es cuando los factores ambientales lo favorecen. Durante los meses de invierno (noviembre, diciembre, enero y febrero inclusive), el crecimiento es más lento debido según observa el Dr. Coe, a los cambios de arenas que interfieren con su alimentación, a las marejadas, fuertes oleajes y a la carencia de alimento en esa temporada; sin embargo también en los meses de agosto su velocidad de crecimiento disminuye debido a los requerimientos del sistema reproductivo y a su desove. Esto se demuestra al observar las bandas o anillos de crecimiento más oscuros.

Durante los primeros 4 años de vida, el promedio de aumento de diámetro de la concha es muy elevado, después de esos cuatro años el crecimiento es gradualmente bajo.

Las almejas de máxima talla encontradas en California, E.U.A., han sido de 18.7 cms. calculándoseles 26 años de edad, atendiendo a la presencia de 26 líneas de crecimiento.

En las costas mexicanas se han encontrado almejas de 16.4 cms., calculándoseles, atendiendo a sus líneas de crecimiento, más de 35 años de edad y son las que corresponden a las encontradas en San Quintín, Baja California.

IV.- ECOLOGIA.

Las almejas son organismos estenotópicos, considerándose como tales a los organismos que soportan considerables fluctuaciones de los factores ambientales dentro de su nicho ecológico. La temperatura acelera o retarda la elaboración de productos gonadales, la salinidad es probable que afecte solamente a aquellas almejas que viven cerca de las desembocaduras de los ríos y otras alteraciones tales como: polución, marea roja y marejadas alteran considerablemente la población de almejas.

a).- Enemigos naturales:

Se consideran enemigos naturales de las almejas a todos aquellos que causan daño a los miembros de la población, -- siendo las aves marinas, peces del grupo de los elasmobranchios, peces de menor talla, gusanos, moluscos y crustáceos, los principales. Durante las bajas mareas es frecuente observar como -- las gaviotas se clavan sobre la arena y sacan con su pico almejas, después se elevan y a una altura aproximada de 8 metros -- las dejan caer, de esta manera al romperse las valvas, queda al descubierto la carne del molusco que es ingerida por ellas; las mantarayas en ocasiones llegan a despoblar las playas utilizando sus fuertes y bien desarrolladas aletas pectorales con las -- cuales remueven la arena extrayendo las almejas, quebrándolas y comiéndoselas. En el estado de California existe un molusco -- del género Polinises que produce una perforación cerca del -- umbo de las almejas jóvenes; hasta la fecha se tienen noticias de que en el lugar denominado Estero Beach, cerca del puerto de Ensenada se han encontrado almejas destruidas por estos gasterópodos, existiendo en el cuarto de colecciones de nuestra Estación ejemplares preservados en formol, colectados en el verano de -- 1963, durante la baja marea, pero el que informa, no ha observado directamente la predación en los campos hasta ahora estudiados.

b).- Efecto del hombre:

El efecto del hombre sobre las almejas de algunas -- áreas es de considerable importancia, a pesar de que los campos almejeros más explotados se encuentran poco comunicados y relativamente alejados de los centros de consumo. En los campos de San Antonio del Mar, San Ramón y San Quintín es en donde se ha concentrado el mayor número de almejeros que extraen de 120 a --

140 docenas de almejas en tres o cuatro horas de trabajo por -- equipo, estando éste constituido de ocho personas; otros en cambio producen solamente de 3 a 4 docenas por persona. El campo de San Antonio del Mar, fué considerado hace algunos años como uno de los mejores productores, esto sumado a que se encuentra a escasos kilómetros de Ensenada, fué la causa de que sufriera una gran explotación por parte del hombre.

V.- METODOS DE CAPTURA.

El método de capturar almejas que se ha usado en México desde que se tiene conocimiento de su explotación, es el de utilizar rastrillos los cuales constan de cinco picos curvados de 40 cms., de largo aproximadamente. Los pescadores de almejas van provistos de un saco o arpillera amarrada a la cintura en donde colocan las almejas; con el rastrillo van escarbando en la dirección que ellos prefieren, quedando las almejas enganchadas a los picos del instrumento; entonces las sacan, lavan y colocan en el saco. Cuando reúnen una cantidad considerable de ellas las ponen en sacos mojados con agua de mar y las tapan con otros húmedos, conservándose el producto vivo y fresco por dos o tres días lo que permite a los pescadores llevarlos a los lugares de consumo.

En la ciudad de Ensenada, no existe ninguna empacadora de este molusco, siendo en su mayoría expuestas al público en carritos ambulantes que circulan por toda la ciudad y venden preparadas en vasitos de cartón a razón de \$ 1.50 cada una. En el extranjero se emplea además del método anterior, otros como el llamado de draga mecánica, que introduce su pala en la arena extrayendo todo lo que se encuentra en ella, se tamiza ésta y que dan las almejas en la pala. En los lugares en donde se utiliza éste método, se tiene el cuidado de dividir las playas en áreas de extracción para evitar de esta manera la extinción de la especie.

a).- Posibilidades de cultivo:

El cultivo de almejas en E.U.A., hasta la fecha no ha dado resultados positivos, porque cuando se han repoblado los lugares adecuados, no se ha tenido la precaución de evitar la consiguiente publicidad, esto sumado a la deficiente vigilancia, originó la afluencia a esas zonas de personas que en lugar de cooperar con el Departamento de Fish and Game de los E.U.A., qu-

superfisó dichos trabajos, se dedicó a extraerlas prematuramente como si se tratara de almeja disponible para tal fin.

En nuestras playas es factible lograr repoblaciones -- con resultados más positivos, seleccionando lugares apropiados y de difícil acceso para el pescador furtivo, siendo entonces la distancia y la dificultad de transportar el producto los factores limitantes de la extracción del pie de cría. Cuando después de obtenidos los primeros resultados y se autorice la zona para su explotación, los mismos pescadores buscarán la manera de transportarse a ellos. Se deben de tomar muy en cuenta también la aplicación de los métodos ecológicos de comparación de climatogramas para las áreas a las cuales se piensa efectuar -- una repoblación. Por otro lado las playas de El Ciprés son susceptibles de repoblar ya que en épocas pasadas existía una gran cantidad, además de que los medios ambientales son parecidos a los de San Quintín.

VI.- TRABAJO BIOLOGICO EFECTUADO.

Inmediatamente que quedó organizada la Estación de Biología Pesquera de El Sauzal, se empezaron a ejecutar los trabajos que previamente habían sido planeados. Fué así como el biólogo comisionado inició las visitas a campos almejeros vecinos al -- puerto de Ensenada para coleccionar el material necesario en los -- muestreos correspondientes. En un principio, los datos que se obtuvieron de las primeras muestras, consistieron solamente en expresar la talla del organismo obligados por la necesidad urgente de determinar y dar a conocer a la Dirección General de Pesca, el valor mínimo y máximo observado en las capturas.

Con esos datos surgió la cifra de 13.0 cms., y como -- valor medio se recomendó a la Dirección del ramo no permitir la captura de almejas por debajo de ese valor.

El día 19 de octubre del presente año, el suscrito fué comisionado para continuar los muestreos, los que habían sido -- temporalmente suspendidos. Se programaron salidas a los centros de extracción a bordo de helicópteros con el fin de obtener material, datos ecológicos y económicos, estos directamente del -- pescador.

Se han llevado a cabo siete muestreos con un total de 158 almejas procedentes de los campos de San Antonio del Mar, -

San Ramón y San Quintín, indicados en el mapa adjunto. Se cuentan con datos de longitud, peso total, peso de la concha, de la carne y de la región comestible y datos que se pueden consultar en los cuadros de muestreo adjuntos.

Al observar el cuadro que corresponde a la talla de - las almejas estudiadas, nos encontramos con que la cifra de -- 13.0 cms., coincide más o menos con la muestra de 13.2 cms., como la media, siendo la mínima de 10.1 cms., y la máxima de --- 15.8 cms.

Al estudiar un mayor número de ejemplares, se verá si las cifras expuestas son o nó correctas.

MUESTREOS EN LOS CAMPOS ALMEJEROS DE BAJA CALIFORNIA,
EN EL AÑO DE 1964.

<u>CAMPO ALMEJERO</u>	<u>FECHA DE MUESTREO</u>	<u>CANTIDAD DE EJEMPLARES.</u>	<u>M U E S T R E O</u>
<u>San Antonio del Mar</u>	26 de marzo	28	Severo González
" " " "	19 de octubre	5	José L. Granados
" " " "	23 de octubre	14	José L. Granados
<u>San Ramón</u>	23 de marzo	35	Severo González
" "	9 de abril	37	Severo González
" "	29 de abril	61	Severo González
" "	20 de mayo	27	Severo González
" "	18 de septiembre	7	Severo González
" "	27 de octubre	10	José L. Granados
" "	3 de noviembre	12	José L. Granados
" "	25 de noviembre	50	José L. Granados
<u>San Quintín</u>	25 de marzo	47	Severo González
" "	4 de mayo	40	Severo González
" "	10 de junio	20	Severo González
" "	23 de octubre	21	José L. Granados
" "	18 de noviembre	50	José L. Granados

MUESTRAS DE MARZO, ABRIL, MAYO, JUNIO Y SEPTIEMBRE DE 1964.

Por: Severo González Lozano.

Nº. MUESTRA	MEDIA ARITMETICA en mm.	TAMAÑO MINIMO en mm.	TAMAÑO MAXIMO en mm.	CAMPO ALMEJERO	F E C H A
1	134.74	120	153	San Ramón, B.C.	23-III-64
2	130.85	116	151	San Quintín B.C.	25-III-64
3	130.10	114	158	San Antonio del Mar, B.C.	26-III-64
4	138.35	115	160	San Ramón, B.C.	9-IV-64
5	129.89	116	146	San Ramón, B.C.	29-IV-64
6	134.17	110	154	San Quintín, B.C.	4-V-64
7	136-78	123	154	San Ramón, B.C.	20-V-64
8	136.45	123	153	San Quintín, B.C.	10-VI-64
9	138.71	130	147	San Ramón, B.C.	18-IX-64

SUMA DE MEDIAS: - 134.45 mm.

MUESTRAS DE OCTUBRE Y NOVIEMBRE DE 1964.

Por: José Luis Granados Gallegos.

Nº. MUESTRA	MEDIA ARITMETICA en mm.	TAMAÑO MINIMO en mm.	TAMAÑO MAXIMO en mm.	CAMPO ALMEJERO	F E C H A
1	147.60	143	156	San Antonio del - Mar, B.C.	19-X-64
2	132.36	109	158	San Antonio del - Mar, B.C.	23-X-64
3	114.90	101	124	San Quintín, B.C.	23-X-64
4	129.40	107	144	San Ramón, B.C.	27-X-64
5	118.00	105	125	San Ramón, B.C.	3-XI-64
6	139.38	117	158	San Quintín, B.C.	19-XI-64
7	134.94	118	150	San Ramón, B.C.	25-XI-64
SUMA DE MEDIAS: - 130.94 mm. -					

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ELLIOTT, A. M.

1952. Zoology. pp. 254-261.

FITCH, JOHN E.

1950 The Pismo Clam. Calif. Fish and Game. Vol. 36, No. 3
pp. 285-312.

FITCH, JOHN E.

1953. Common Marine Bivalves of California. Marine Fisheries
Branch Dept. of Fish and Game. Fish Bull. No. 90, pp. -
9-14, p. 60.

FITCH, JOHN E.

1953. The Pismo Clam. Marine Resources Leaflet No. 1 Depto.-
of Fish and Game.

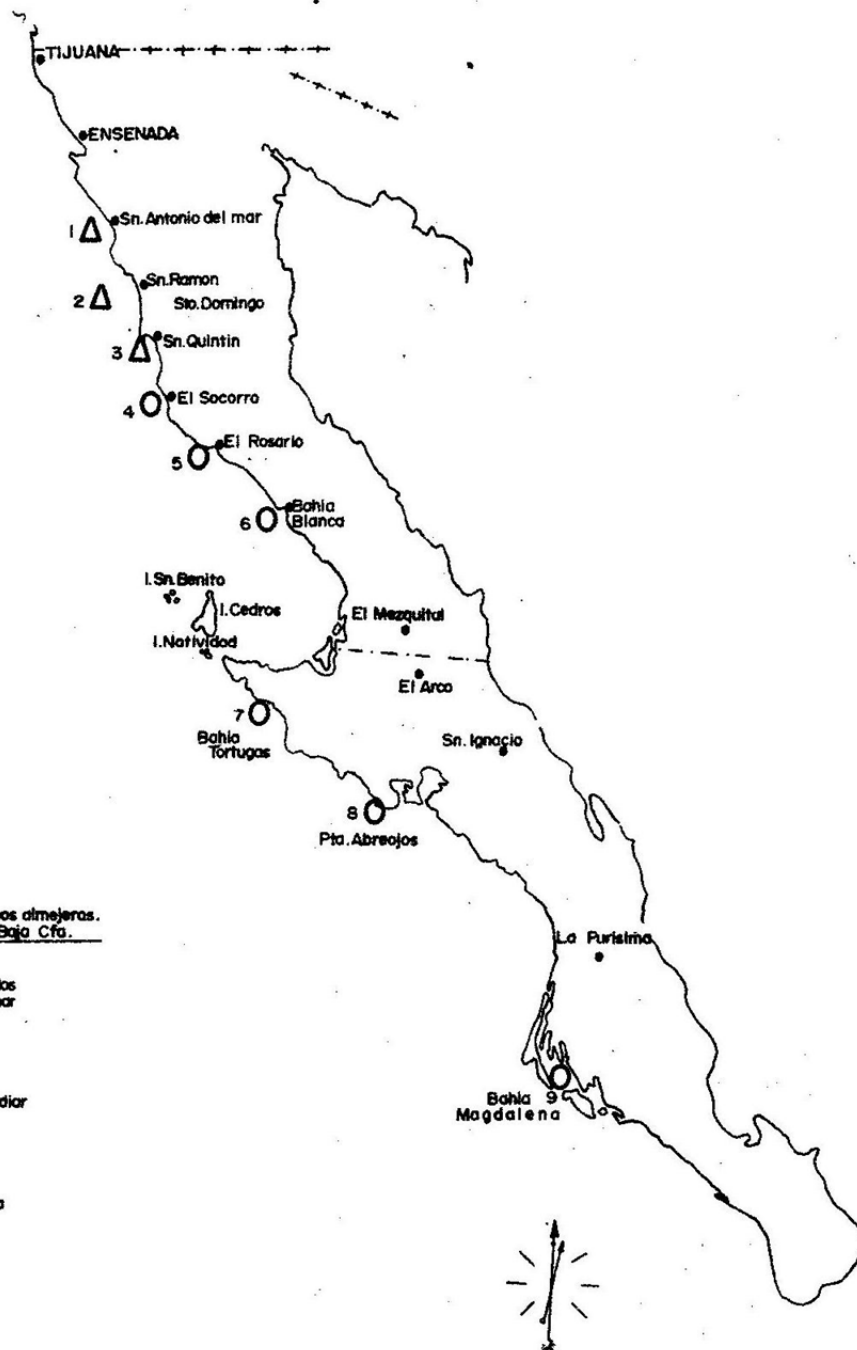
GILLILAN, WARD.

Investigación sobre Almeja Pismo (Tivela stultorum). -
Traducido por: Mario Guzman Caso del Instituto Nacional
de Investigaciones Biológico Pesqueras.

Localización de campos almejeros.
Costa occidental de Baja Cfa.

- △ Campos estudiados
1. Sn. Antonio del mar
2. Sn. Ramon
3. Sn. Quintin

- Campos por estudiar
4. El Socorro
5. El Rosario
6. Bahía Blanca
7. Bahía Tortugas
8. Punta Abreojos
9. Bahía Magdalena



m.k.d.

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA
E INDUSTRIAS CONEXAS

CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
BIOLOGICO-PESQUERAS.

AL II CONGRESO NACIONAL DE OCEANOGRAFIA
ENSENADA, B.C.

OBSERVACIONES PRELIMINARES SOBRE LA BIOLOGIA
DEL ERIZO DE MAR: (Gen. Strongylocentrotus).

POR: BIOL. MANUEL FLORES VILLEGAS.

(CONTRIBUCION No. 5)
DE LA ESTACION DE BIOLOGIA PESQUERA DE EL SAUZAL, B. CALIF.

1965.

i - osaguera - s.

C O N T E N I D O

Introducción:

- I.- Posición taxonómica
- II.- Algunas consideraciones sobre la forma de los Equinodermos.
- III.- Morfología interna.
- IV.- Corpúsculos celómicos.
- V.- Reproducción y desarrollo.
- VI.- Métodos de trabajo.
- VII.- Cuadro general de muestreos.
- VIII.- Discusión de los valores obtenidos.
- IX.- Conclusiones.

INTRODUCCION

Dentro de un gran número de formas de animales marinos que viven sobre los lechos arenosos, rocosos a diferentes profundidades a lo largo de nuestros litorales, se encuentran los erizos de mar. Como muchas otras especies de organismos a las que se refiere este artículo, no se explotan actualmente en México desde el punto de vista comercial por razones que se expondrán más adelante; sin embargo en alguna época se ha intentado su explotación con fines alimenticios. Hay pues que considerarlos dentro del grupo de organismos marinos de importancia potencial y que llegado el momento de iniciar su aprovechamiento integral se obtendrá una nueva actividad para los pescadores, materia prima para las industrias beneficiadoras de productos marinos establecidas a lo largo de nuestros litorales y considerable ingreso para el país.

Por datos obtenidos de industriales del puerto de Ensenada, se sabe que ha intentado la explotación de éste recurso abundante en el litoral de Baja California y exportar la materia comestible constituida por las gónadas pero en virtud de que consideran como un producto difícil de manejar y elaborar ya sea en forma congelada o en pequeñas latas, han abandonado tal intento, concentrando sus esfuerzos en la preparación de productos marinos conocidos y de mayor demanda en el mercado nacional y extranjero. Por otro lado, las gónadas de erizo que son comestibles y de alto valor nutritivo, constituye especial platillo en restaurantes de Francia, Italia y especialmente en los países asiáticos siendo Japón el principal país consumidor y en donde el precio por libra congelada es de \$ 62.50 según informes de personas dignas de crédito.

Considerando que dentro de nuestras aguas, y particularmente en las del litoral de Baja California son abundantes, de gran tamaño y forman densas poblaciones de individuos que compiten por el medio físico y alimenticio con otras especies sedentarias de suma importancia comercial como son los abulones. Se pensó en la necesidad de informar por medio de estas breves notas, algunos de sus aspectos biológicos más importantes, de su factible y necesario aprovechamiento y la época aproximada en que debe efectuarse.

I.- POSICION TAXONOMICA

Desde el punto de vista de su posición en la clasifica-

ción de los organismos animales, los erizos pertenecen al:

Phylum.....	Echinodermata
Sub-Phylum.....	Echinozoa
Clase.....	Echinoidea
Género.....	<u>Strongylocentrotus</u>
	<u>Strongylocentrotus purpuratus</u> (Púrpura)
	<u>Strongylocentrotus franciscanus</u> (Rojo)

II.- ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA FORMA DE LOS EQUINODERMOS.

Son organismos pluricelulares, de simetría pentaradiada. El caparazón es de naturaleza dérmica, compuesto de placas de consistencia calcárea y en el caso particular del erizo, provisto de espinas Unisexuales, no habiendo diferencias entre unos y otros en caracteres externos, por lo cual hay necesidad de abrir los organismos y observar sus gónadas. Hay informes de casos de hermafroditismo, especialmente en los organismos que nos ocupan, carácter manifestado por la circunstancia de que en un mismo individuo existen ovarios y testículos. Los erizos al nacer, no presentan la forma que resulta familiar para pescadores y biólogos marinos, sino que antes de ser de tal forma atraviesan por una serie de estados o fases, hecho conocido con el nombre de metamorfosis. -- Las larvas son nadadoras, de simetría bilateral.

Todos los representantes del grupo son marinos.

Las partes constituyentes del cuerpo se encuentran dispuestas obedeciendo al tipo llamado pentámero, es decir que el número de zonas componentes y semejantes llamadas antímeros o radios, es de cinco. Alternando con los cinco radios, existen otros cinco interradios situados cada uno entre dos radios. La línea de intersección de todos los planos de simetría radiales e interradales, es el eje principal del cuerpo y en sus extremidades se forman los dos polos, uno oral o ventral que lleva la boca y el otro opuesto, el polo apical o dorsal en el que se encuentra el ano.

Poseen sistema vascular complicado; intestino provisto de boca y de ano; sistema nervioso diferenciado y sistema acuífero especial compuesto de canales diversos, terminados finalmente por unas expansiones eréctiles que se proyecta al exterior denominadas pies ambulacrales los que actúan, además de órganos de locomoción como de respiración.

Pertenecientes al mismo grupo y por lo tanto familiares de los erizos, tenemos a las "estrellas de mar" y a los "pepinos de mar".

Los erizos de mar son muy comunes en nuestras costas encontrándose en el límite de las mareas, en aguas someras entre las plantas de fondo y en las hendiduras de las rocas. Es muy común ver pequeños erizos viviendo sobre las rocas, en pequeños depósitos de agua de mar formados al bajar la marea, en compañía de choros, percebes, etc., pero los grandes ejemplares se encuentran a considerable profundidad sobre los rocosos y cerca de mantos de sargazo de fondo, del género Macrocystis del cual se alimentan.

El cuerpo es hemisférico, convexo dorsalmente, aplanado ventralmente, recubierto por un caparazón formado de placas calcáreas yuxtapuestas y púas articuladas en pequeños apéndices carnosos y con cierta movilidad. Diseminadas entre las púas se ven unos pequeños apéndices prensoras llamados pedicelarios los que tienen forma de pinza, sostenidas por un corto pedúnculo.

En el centro de la región ventral aplanada se encuentra la boca en la que se ven cinco dientes fuertes y agudos, rodeadas de una membrana llamada peristoma.

En la parte opuesta se distingue un conjunto de placas calcáreas de formas especiales que constituyen el cáliz o aparato ambulacral, entre éste y el peristoma, el caparazón está dividido en diez zonas, cinco ambulacrales que se reconocen fácilmente por presentar pequeños orificios que las perforan para dar paso a los pies ambulacrales y cinco interambulacrales o interradios más anchos.

El aparato apical está compuesto de: periprocto, placas genitales y placas neurales.

III.- MORFOLOGÍA INTERNA

En los erizos la longitud del tubo digestivo es mucho más grande que la distancia que separa a la boca del ano. Rodeando la boca se encuentran cinco dientes agudos y duros, movidos por un aparato masticador complejo llamado linterna de Aristóteles. El esófago atraviesa por en medio a la linterna de Aristóteles y a su salida asciende en dirección de la placa madreporica.

El intestino adherido al interior del caparazón por medio de los mesenterios es sinuoso y termina finalmente en el ano, de cuya situación ya se habló.

El aparato acuífero está muy desarrollado en el erizo de mar, formado por un sistema de cavidades, que desempeña el doble oficio de aparato locomotor y de órgano de respiración. El líquido contenido en la cavidad general del cuerpo presenta una gran cantidad de corpúsculos llamados amibocitos, originados, según algunos autores, por un órgano especial llamado Dorsal.

El aparato vascular o lagunoso es una especie de sistema linfático que conduce las sustancias absorbidas en el intestino a los órganos importantes del animal.

El sistema nervioso central está formado de un anillo periesofágico y de cinco ramas nerviosas radiales que emiten al nivel de los pies ambulacrales, los nervios ambulacrales y los nervios periféricos; éstos últimos llegan a la epidermis y forman un plexo que se extiende por toda la superficie del caparazón y sus apéndices.

IV.- CORPUSCULOS CELOMICOS.

Dentro del líquido celómico del sistema vascular y del hemal se ha puesto de manifiesto la existencia de corpúsculos celómicos, como son en general para el grupo, las células en forma mórula, los fagocitos y las células cristaloides.

Especialistas en este grupo han estudiado los elementos celulares del líquido contenido en la cavidad del cuerpo de 28 diferentes especies de equinodermos auxiliándose con microscopio de contraste de fases. Se han encontrado 14 formas diferentes, las que después de identificar y determinar su distribución dentro del organismo, estudiaron sus características, propiedades y funciones. Se han descrito también los amibocitos globulares y células en forma de riñón.

Las propiedades físicas y composición química del contenido perivisceral de los equinodermos, fueron estudiados cuidadosamente por Boolootian en 1961, quien a su vez afirma que la composición química del líquido perivisceral, incluyendo los corpúsculos celómicos, continúan siendo material de estudio de gran número de investigadores. Algunos indican que el contenido de sa--

les en tanto por ciento es idéntico al que se encuentra en el -- agua de mar en el lugar habitado por los organismos, sin embargo otros afirman que el porcentaje es más alto que el del agua de -- mar, por lo menos en lo que a potasio se refiere. Los constituyentes orgánicos han sido determinados aun cuando también, aquí hay desacuerdo entre los valores encontrados para cada compues-- to.

La tabla siguiente muestra los valores encontrados para las especies de erizos que son más comunes en aguas de California y Baja California y concretamente a las especies Strongylocentrotus purpuratus y Strongylocentrotus franciscanus, valores que han sido tomados de un trabajo elaborado por el Dr. R. A. -- Boolootian, del Museo de Historia Natural de Los Angeles, California.

PARTE I.-

pH. Y GRAVEDAD ESPECIFICA.

Strongylocentrotus purpuratus

pH. (7.30-7.40)

Strongylocentrotus franciscanus

pH. (7.38-7.55)

Gravedad específica del agua de mar = 1.0241

PARTE II.-

CONSTITUYENTES INORGANICOS.

Para todos los miembros del grupo: calcio, cloro, magnesio, potasio, sodio, sulfatos, cuyos valores se expresan en iones inorgánicos.

PARTE III.-

CONSTITUYENTES ORGANICOS.

Los valores se indican como mg/100 ml.

Strongylocentrotus franciscanus:

Creatina	0.16	Nitrógeno amoniacal	0.08
Creatinina	0.27	Nitrógeno urea	0.92
Nitrógeno total	(2.46-6.71)	Nitrógeno ácido úrico	huellas
	12.0		
Nitrógeno proteínico	(0.36-0.86)	Colesterol	4.0
Nitrógeno no proteínico	(2.04-6.31)		(0.8-5.3)
	8.6		

Strongylocentrotus purpuratus:

Amino ácidos:

Alanina	0.6	Isoleucina	0.4
Arginina	4.0	Leucina	1.0
Acido Aspártico	0.25	Metionina	0.3
Cistina	0.2	Serina	6.4
Acido Glutámico	0.25	Tirosina	huellas
Glicina	1.3	Valina	2.2
Histidina	0.3		

Nitrógeno:

N.total	5.20	N.Isoleucina	0.043
N.proteínico	0.47	N.Leucina	0.107
N.no proteínico	5.43	N.Metionina	0.028
N.Alanina	0.094	N.Serina	0.849
N.Argina	0.322	N.Valina	0.262
N.Acido Aspártico	0.263	Total Lípidos	11.60
N.Cistina	0.232	Azúcar reducida	(1.04-4.7)
N.Acido Glumático	0.238	Acido láctico	huellas
N.Glicina	0.243	Actividad fosfatosa	0.13 en pH.6.0
N.Histidina	0.027		0.11 en pH.9.4

V.- REPRODUCCION Y DESARROLLO

Los erizos de mar son unisexuales, pero las glándulas genitales en ambos sexos apenas se pueden diferenciar por su forma y aspecto exterior. Sin embargo, cuando las gónadas están maduras, se pueden fácilmente distinguir por la coloración que presentan; las gónadas masculinas de color rosado y las femeninas de color amarillo. Existen cinco glándulas genitales formadas por cinco ramas voluminosas, situadas cada una, en una zona interradial entre el periprocto y la segunda curva intestinal y se abren al exterior por el poro de la placa genital correspondiente.

El huevecillo, tiene poca cantidad de vitelo y de él sale una larva pelágica denominada Pluteus. Esta larva presenta la cara ventral excavada; la boca en el centro y rodeada de una banda ciliada.

Se tienen noticias de haber encontrado casos de ejemplares hermafroditas, especialmente de la especie púrpura (Strongylocentrotus purpuratus) y en la descripción se afirma que en un mismo organismo se encontraron tres ramas de la gónada funcionando como ovotestículos y las dos restantes como testículos. La fertilización entre sí dio lugar a larvas normales. El ejemplar se colectó en el lugar denominado "Palos Verdes" en el sur del estado de California, E.U.A., en donde se ha encontrado un elevado número de rizos hermafroditas, correspondientes a la especie arriba señalada. En el caso descrito, el ovario ocupó la mitad dorsal y el testículo la mitad ventral.

El efecto de la temperatura sobre el desarrollo gonadal. Se han realizado trabajos experimentales tendientes a conocer la influencia que la temperatura ejerce sobre la actividad reproductora del erizo de mar Strongylocentrotus purpuratus. Para tal fin, Boolootian y sus colaboradores seleccionaron dos poblaciones de erizos habitantes de la misma latitud ($31^{\circ} 43' 4''$), pero procedentes de aguas de diferente temperatura de lugares cercanos a Punta Banda en la Bahía de Todos Santos, Ensenada, B. Calif. Se escogió este lugar por existir especiales condiciones oceanográficas y diferencias de temperatura locales del orden de los 15°C en masas de agua de los alrededores. Al concluirse el estudio que comprendió muestreos mensuales de 30 erizos de diferente tamaño procedentes de dos distintas masas de agua y durante 15 meses llegaron a saber que:

- 1.- Existe una significativa diferencia en el grado de crecimiento gonadal y gametogénesis entre las dos poblaciones. La población habitante de masas de agua fría tiene un período relativamente corto de crecimiento gonadal, mientras que la población habitante de masas de agua caliente, tiene un período más largo de crecimiento gonadal.
- 2.- Parece ser que la temperatura ejerce gran influencia en el valor de crecimiento gonadal y proceso gametogenético.
- 3.- La masa de agua fría presenta una corta fluctuación anual de temperatura, mientras que la masa de agua caliente pasa a través de una amplia fluctuación anual de temperatura.

Las condiciones de luz y alimento son las mismas en ambas áreas.

Estudios sobre la actividad reproductora del erizo púrpura S. purpuratus efectuados durante ocho años consecutivos en aguas del Pacífico de California, indican la existencia de un ciclo anual de reproducción, presentándose un máximo de actividad gonadal durante los meses del invierno.

Por lo que respecta a la época de desove, se tienen noticias de que por lo menos la especie púrpura del Pacífico de Estados Unidos, está sujeta a ciclos anuales reproductivos y la variación de ellos con la latitud se efectúa entre los meses de noviembre y enero a los 36° 71' 00" de latitud norte, época que puede ser común para la misma especie de Baja California.

Booolootian, al comentar lo anterior pone de manifiesto una serie de consideraciones, las que el autor del presente trabajo considera de utilidad enumerar con el fin de comprender mejor el proceso reproductivo de estos organismos en la zona en que han sido estudiados:

- 1.- Es evidente que únicamente un solo ciclo de desove ocurre en cada estación, además se cree que existe un período de desove máximo uniforme.
- 2.- Existe una sorprendente diferencia entre dos poblaciones tomadas de zonas de aguas del norte y aguas más al

sur, existiendo un alto índice gonadal en la población de aguas más frías durante los meses de octubre a febrero, variando la gónada casi al doble del tamaño del que presentan las de la población del sur, anterior al desove. La duración de la actividad gametogénica, sin embargo, es más larga para la población del sur.

- 3.- Los factores que indudablemente intervienen en el crecimiento gonadal parecen ser la luz, temperatura y alimento. La temperatura afecta la duración de la actividad reproductiva y de desove; la luz tiene aproximadamente la misma periodicidad a lo largo de las fluctuaciones de madurez del erizo púrpura y el alimento determina la estimulación y la producción de gametos, de tal modo -- que controla la amplitud y duración de la actividad gonadal.
- 4.- Al revisar la literatura correspondiente a este grupo y en particular a la que se refiere a la especie púrpura, se adquiere la impresión de que los equinodermos, -- en general no se reproducen a lo largo de todo el año y que este proceso se realiza a lo largo de un período -- restringido. Al respecto se hace mención a lo expuesto por especialistas que afirman que existe un modelo distinto de reproducción en cada región y así se sabe que los más limitados períodos reproductivos se encuentran en las regiones polares o en zonas cercanas, mientras que los de más duración se encuentran en los trópicos. En especies árticas y antárticas el desove y avivamiento ocurre dentro de un período limitado de tiempo, durante la primavera y el verano, cuando el fitoplancton florece y concurren otras condiciones favorables para el desarrollo y progreso de la larva. Aunque el desove -- ocurre únicamente dentro de un reducido período de tiempo en las regiones polares, es probable que el período de maduración de la gónada y la consecuente formación de gametos cubran un basto trecho del año.

Por lo que respecta a nuestras propias observaciones de material colectado y constituido de 69 ejemplares de la especie púrpura y roja en un lapso que va del 25 de febrero al 30 de marzo del presente año, es decir, durante un mes de muestreos periódicos, encontramos en algunos de ellos estadíos primarios de maduración, otros listos a desovar, desovando y ya desovados.

Koehler encontró en aguas de Nápoles, que transcurren de seis a ocho semanas para que se forme una nueva producción de gametos. Fox encontró huevos de nueva formación después de nueve días, en ejemplares estudiados en aguas de Roscoff, Francia.- Por lo tanto, se infiere que los erizos producen varias generaciones de huevos y esto será fácil constatar después de un adecuado muestreo de éstos a lo largo de un ciclo anual en la localidad de Punta Banda.

Un 80-85 % de las especies de equinodermos, especialmente los que viven en aguas de los mares tropicales desarrollan larvas pelágicas y planctónicas, porcentaje que se compara con el de 55-56 % de equinodermos de aguas de mares templados y únicamente el 5 % de organismos procedentes del ártico y antártico. Los equinodermos de grandes fondos marinos probablemente no presentan ese tipo de larva, pero sí se sabe que producen gran cantidad de huevos.

Muchos factores han sido considerados como reguladores en el proceso de desove como son: cambios de temperatura, períodos de calma, seguidos de períodos de fuertes marejadas y viceversa, cambios de presión, iluminación, presencia o ausencia de alimento, salinidad, etc.

Después de exponer brevemente algunos de los aspectos más importantes sobre forma, organización y constitución de los equinodermos, en general y particularmente el grupo de los erizos de mar, se exponen a continuación algunos datos por nosotros recabados directamente de los pescadores que extraen abulón, langosta y sargazo de fondo.

Los erizos, dicen los pescadores, son animales que por el lugar donde viven no sólo constituyen un retraso en la captura de abulones sino que matan de hambre a los mismos. Para corroborar lo dicho por ellos se nos proporcionaron abulones que llaman "flacos" (fot. 1) y muestras de erizos, señalándonos la forma como rodean al abulón en el medio natural, según lo indica la fotografía No. 2 y 3. Al recabar otros datos y enviarlos a la Dirección General de Pesca, se reforzó la idea que esa Dependencia ya tenía, de aprovechar y explotar en forma experimental para consumo popular y exportación a los países consumidores, -- las gónadas de erizo. Con tales propósitos, en la Oficina de Pesca local se nos informó que la Dirección General de Pesca había extendido los permisos a personas interesadas en su explotación y se encargó a los biólogos que laboran en esta Estación, pa

ra que efectuaran muestreos regulares de estos organismos, con el objeto de elaborar el estudio preliminar que regule en el futuro su explotación. Inmediatamente se pidió la colaboración de algunos buzos de El Sauzal que extraen abulón y langosta para que proporcionaran las muestras correspondientes. Gracias a ésta colaboración se efectuaron siete muestreos, siendo un total de 80 organismos los colectados en lugares cercanos al puerto de Ensenada, dentro de la Bahía de Todos Santos (Cuadros del 1 al 7).

VI.- METODOS DE TRABAJO.

Se recomendó a los buzos colocar a los erizos, tan pronto como fueran extraídos del agua, dentro de un recipiente o en su defecto sobre el piso de la embarcación por el lado del dorso, con el fin de que ellos al ser trasladados a la Estación no perdieran el agua almacenada en la cavidad general del cuerpo; a pesar de esta recomendación algunos ejemplares se vaciaron en el trayecto. En el laboratorio se procedió a obtener de cada uno de ellos los datos siguientes:

a) Peso total en gramos:- Cada ejemplar se pesó cuidadosamente antes de que perdiera el agua contenida en la cavidad del cuerpo, colocándose sobre la charola de la balanza por el lado dorsal. El peso obtenido no representa el peso total del organismo ya que en el curso del trabajo, como se anotó anteriormente, se perdieron pequeñas cantidades de agua y espinas.

b) Peso sin agua:- Se dejó escurrir el agua por el orificio originado al separar la llamada linterna de Aristóteles, que no es otra cosa que el aparato masticador. Al tomar el peso correspondiente al organismo desprovisto de agua, se consideró también el peso de la linterna de Aristóteles. En este caso, el agua que se expulsa acarrea gran cantidad de materia inorgánica y orgánica suspendida y en ocasiones desechos alimenticios identificados como partículas de algas, que le dan al líquido encerrado un color verde y olor característico a cloaca. También en este caso no fue posible expresar el peso exacto del organismo sin agua, ya que a los pocos minutos se observó que en la cavidad se acumulaba nuevamente agua procedente del bien desarrollado y complicado sistema acuífero del animal.

c) Longitud del diámetro de la base:- Por la cara plana u oral del organismo se procedió a tomar la medida del diámetro, apoyando ambas puntas de un compás sobre los márgenes opuestos y llevando esta abertura a una regla graduada en centímetros.

d) Sexo:- Atendiendo a la información bibliográfica consultada, se procedió a determinar el sexo del erizo por simple observación del color de la gónada y del líquido expulsado al practicar un pequeño corte. Esto fue fácil en los ejemplares maduros, pero no en los inmaduros. En los ejemplares hembras, las gónadas dejan ver un líquido anaranjado y de consistencia viscosa, mientras que en los machos de los testículos fluye un líquido de color blanco y de menor consistencia. En ocasiones y antes de abrir el animal, se ponía de manifiesto el sexo por el escurrimiento -- del líquido mencionado a través de los orificios de las placas genitales localizadas sobre la cara dorsal.

Es muy difícil, por la experiencia obtenida hasta ahora con el manejo de estos organismos, determinar el sexo directamente de la observación de la gónada, que como ya se ha indicado está formada en ambos sexos por cinco ramas voluminosas en los organismos maduros y por simples membranas oscuras en forma de tela en los inmaduros y ya desovados. La forma y tamaño de la gónada es la misma en ambos sexos y la expulsión del líquido ovárico y testicular se logra únicamente en los organismos completamente maduros y próximos al desove (Fot. No. 4).

e) Determinación de la madurez sexual:- Las letras i m M en los cuadros correspondientes se refieren a inmadurez, en proceso de maduración y Maduros. El estudio histológico de las gónadas completará la observación de tales grados de madurez.

f) Con el auxilio de una pinza de electricista se rompía el caparazón cuidadosamente, separándose con una espátula de química las cinco ramas que forman la gónada obteniéndose el peso -- respectivo. En muy pocas ocasiones se prescindió de este dato, -- especialmente en los casos en que la gónada, transformada en una membrana oscura, no pudo ser separada de la superficie interna -- del caparazón, sobre la cual se encuentra unida y su desprendimiento obligaba a romper la estructura. Esta condición de la gónada se interpreta como propia de ejemplares viejos o bien de ejemplares en los que acaba de efectuarse el desove. Las gónadas maduras separadas se fijaron en una solución de formol al 4 % para su estudio histológico futuro. Cada frasco se numeró y etiquetó, coincidiendo los números con los de los cuadros del muestreo correspondiente.

g) Especie:- Las especies con las que se inició el estudio correspondieron a las formas púrpura Strongylocentrotus purpuratus y roja Strongylocentrotus franciscanus que son las más abundan--

tes y de mayor tamaño en esta zona de la Baja California.

VIII.- DISCUSION PRELIMINAR DE LOS VALORES OBTENIDOS

No se pretende presentar una discusión técnica de los valores encontrados en el curso de los primeros siete muestreos ya que ésta se hará posteriormente, al estudiar un mayor número de ejemplares. Para los fines que persigue este trabajo preliminar, es suficiente con tomar en consideración los siguientes aspectos que resultan de la observación de los valores obtenidos en los muestreos correspondientes:

1.- Parece ser que la forma más abundante es la que corresponde al erizo púrpura, apoyándonos en que de 80 ejemplares trabajados, 55 corresponden a la especie púrpura y 25 a la de rojo. Por muestreos también se observó una dominancia de la primera sobre la segunda.

2.- Los 80 ejemplares trabajados dieron un peso total de 59,876.00 grs. o sea una cifra del orden de los 60 kilogramos. Debe recordarse lo que en un principio se dejó asentado, en el sentido de que en algunos de los organismos perdieron, indudablemente agua en su transporte del lugar de extracción al de trabajo.

3.- Se estableció la comparación en peso entre organismos con agua y exenta de ella, en 6 de los 7 muestreos, considerando se por lo tanto 69 erizos para tal comparación, con los siguientes resultados:

	K. gr. aprox
Peso de 69 erizos con agua	53,576.00 grs.=54
Peso de 69 erizos sin agua.....	41,265.00 " =42,500
Diferencia de peso en 69	" =
erizos con agua y sin agua.....	12,311.00 " =12,500

4.- De los 80 erizos estudiados de ambas especies y por simple observación directa de la gónada se identificaron como:
 $\varnothing = 34$ y $\sigma = 36$.

Sin identificar el sexo de 10 organismos, cuyas gónadas se encuentran preservadas en formol para su estudio próximo. Por observación directa se intentó determinar el grado de madurez de los mismos observándose que en los 80 ejemplares revisados, 26 se clasificaron como inmaduros; 13 en proceso de

maduración y 29 maduros. No siendo posible la identificación de la madurez gonadal en 12 ejemplares.

- 5.- Como dato de suma importancia se presenta el que corresponde al peso de la gónada fresca de 57 erizos en relación con el peso de los mismos:

	K.	gr.	aprox.
Peso total de 57 erizos....	47,849.00	grs.	=48
Peso gonadal de los mismos.	2,743.00	"	= 3

Por pláticas que se han tenido con buzos que capturan abulón, langosta y sargazo, hemos llegado a saber, que durante el verano pasado algunas gentes interesadas en industrializar la gónada de estos organismos propusieron pagar \$ 0.12 (1 centavo americano) aproximadamente por cada erizo colocado en la planta. Los buzos calcularon en ese entonces, que un pangón de los mismos que se utilizan para la captura del abulón en Cedros y Benitos, equipado con motor estacionario se llenaría con 1,500 erizos aproximadamente, transportando dos pangones al lugar indicado en un lapso de 8 horas; iniciando sus actividades a las 7 de la mañana y suspendiéndolas a las 3 de la tarde. La captura se efectuaría utilizando la misma técnica empleada para la captura del abulón y trabajarían -- cuatro hombres: bombero, cabo de vida, buzo y ayudante a bordo. El número de erizos acarreados a bordo dependería de la profundidad de sumersión que estaría comprendida entre 3 a 18 brazas.

Partiendo de nuestras observaciones y de la base de que cuatro hombres capturarían 3,000 erizos en la época apropiada y de que cada erizo se pagaría a \$ 0.12, resulta el siguiente cálculo:

50 ejemplares	=	3 kilos de gónada.
1,500 ejemplares	=	80 kilos de gónada.
3,000 ejemplares	=	160 kilos de gónada por día.

Precio:- = \$ 375.00 diarios por equipo de buzo

IX.- CONCLUSIONES.

- 1.- Los erizos de mar constituyen un recurso marino abundante en aguas de nuestros litorales y que en las costas de Baja California bañadas por el Océano Pacífico, forman densas poblaciones constituidas por organismos de gran tamaño de las formas púrpura: Strongylocentrotus purpuratus y roja: Strongylocentrotus franciscanus.

- 2.- Los erizos de mar, según la opinión de los buzos abuloneros, constituyen un retraso en sus actividades, puesto que en muchos casos, para poder desprender al abulón de su sustrato, hay necesidad de desalojar de su vecindad, considerable número de erizos. Además se piensa que en la zona habitada por ambas formas, el erizo domina el medio físico y alimenticio. Compitiendo por lo mismo con los abulones de la región.
- 3.- A parte del interés biológico y de ornato que tienen los erizos, en los países Asiáticos y del Mediterráneo, existe el - de que de las formas grandes se aprovecha la gónada con fines alimenticios. Tomando en consideración lo anterior, es necesario aprovechar los erizos de nuestras costas en la misma forma como se hace con los abulones, almejas, ostiones y langostas, logrando con esto establecer, dentro de zonas determinadas, el equilibrio entre las poblaciones del fondo.
- 4.- Parece ser que los erizos producen varias generaciones de -- huevos; siendo el proceso de desove regulado por numerosos - factores, tales como: temperatura, presión, luz, salinidad, - períodos de calma seguidos de fuertes marejadas, y presencia o ausencia de alimento. El mayor volumen de la gónada - se ha observado en la región de Monterey, California durante los meses de noviembre y diciembre, presentándose un máximo en diciembre. En esta zona de Baja California, especialmente en el lugar denominado Tres Hermanas y Bahía Papalote, cerca nos a Punta Banda, el máximo de producción gonadal se observa durante los meses de diciembre a febrero.
- 5.- Al observar el peso de la gónada de 80 erizos, se desprende - que los meses propios para su extracción con fines comerciales son los últimos y primeros del año.
- 6.- En virtud de que se trata de una especie a la que se capturará para utilizar la gónada y ésta será de buena calidad, cuando se encuentre madura, la explotación anual deberá hacerse por zonas bien determinadas y controladas, porque de lo contrario se conseguirá, en pocas temporadas su exterminio y con - siguientemente la alteración de la cadena alimenticia.
- 7.- El precio que se pague por erizo extraído y puesto en la planta industrializadora deberá ser establecido razonablemente, - ya que el de \$ 0.12 resultará benéfico para el industrial, no así para el pescador máxime que se trata de un recurso de dificultad en su manejo.

Interpretando lo dicho por los buzos abuloneros,
se presenta la siguiente composición fotográfica.



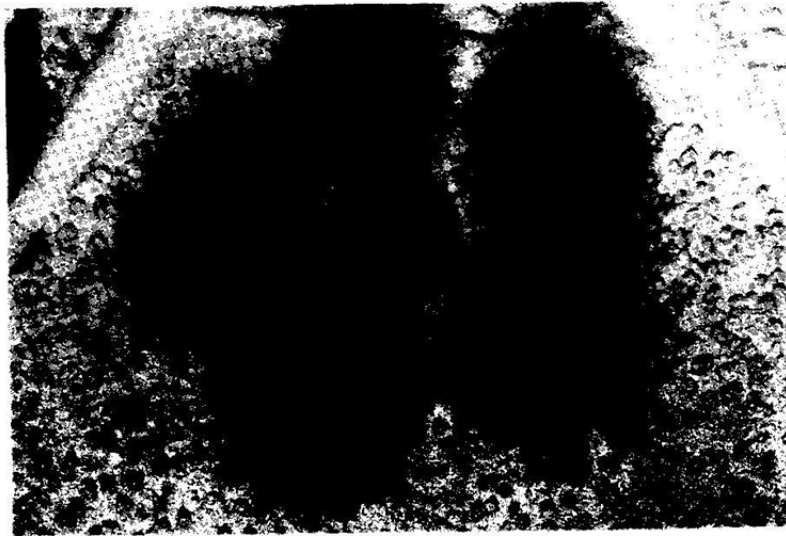
FOTOGRAFIA No. 1

Abulón "flaco": Obsérvese la notable reducción_
del diámetro del callo. (Fot. M. Flores V.)



FOTOGRAFIA No. 2

Abulón "flaco": rodeado por 5 erizos de gran ta
maño. Medidas:- Abulón: L _____ A _____ PESO TOTAL _____
Erizo: D _____ PESO TOTAL _____
(Fot. M. Flores V.)



FOTOGRAFIA No. 3

Posición normal del abulón sobre el sustrato.
Los erizos oscuros corresponden a la forma Púrpura
y los dos restantes a la roja. (Fot. M. Flores V.)



FOTOGRAFIA No. 4

Gónada de erizo completamente madura. Obsérvese -
la emanación del líquido gonadal.

T A B L A IMUESTREC NO. I

Especie: Strongylocentrotus purpuratus (Erizo púrpura). y
Strongylocentrotus franciscanus (Erizo rojo).

Localidad: Punta Banda, D. Cfa.

Profundidad: 15 brazas.

Fecha: 25-II-64

Muestreo: Manuel Flores Villegas.

NO. DEL EJEMPLAR	PESO TOTAL EN GRS.	DIAMETRO LONG. mm.	SEXO	MADUREZ i m l	CONCHAS Y CARNE,	ESPECIE	PESO REGISTRO EN GRS.
1	424.0	100	x	x	81	Rojo	81.0
2	278.0	110	x	x	33	Rojo	33.0
3	286.0	98	x	x	37	Rojo	37.0
4	318.0	96	x	x	30	Púrpura	30.0
5	403.0	100	x	x	40	Púrpura	40.0
6	446.0	105	x	x	80	Púrpura	80.0
7	320.0	105	x	x	36	Púrpura	36.0
8	220.0	92	x	x	27	Púrpura	27.0
9	277.0	104	x	x	27	Púrpura	27.0
10	328.0	106	x	x	19	Púrpura	19.0

Nota: Colectados por un buzo a las ordenes del Ing. Manuel Gutiérrez.

/mra.

T A B L A II

MUESTRO NO. 2

Especie:- *Strongylocentrotus purpuratus* (Erizo púrpura), y
Strongylocentrotus franciscanus (Erizo rojo).

Localidad:- Bajo San Miguel, 5 millas fuera de San Miguel,
 3 millas al Oeste de Isla Todos Santos.

Profundidad:- De 8 a 10 brazas.

Fecha:- 9-III-64

Colector:- Carlos Cecaña.

Muestreo:- Manuel Flores Villegas.

NO. DEL EJEMPLAR	PESO EN GRS. Con agua	PESO EN GRS. Sin agua	LONG. TOTA DE LA TALA en mm.	SEXO	MADEUREZ I M L	PESO GRS. GÓNADA.	ESPECIE	OBSERVACIONES.
1	1,265.0	751.0	150.0	x	x	64.0	Púrpura	Al romper gónada expulsó líquido blanco.
2	1,013.0	632.0	130.5	x	x	30.0	Púrpura	Al romper gónada expulsó líquido blanco.
3	774.0	715.0	152.0	x	x	37.0	Rojo	" " "
4	998.0	824.0	155.0	x	x	60.0	Rojo	" " "
5	599.0	580.0	142.0	¿?	x	--	Rojo	Difícil identificación - de sexo, gónadas reabsor- bidas.
6	1,012.0	629.0	140.0	x	x	14.0	Púrpura	
7	710.0	670.0	148.0	x	x	30.0	Púrpura	
8	1,220.0	728.0	144.0	x	x	48.0	Púrpura	Al romper gónada expul- só líquido blanco.
9	876.0	820.0	153.0	x	x	74.0	Púrpura	Al romper gónada expul- só líquido amarillo.
10	966.0	768.0	140.0	x	x	64.0	Púrpura	Al romper Gónada expul- só líquido blanco.
11	925.0	694.0	143.0	x	x	54.0	Púrpura	

NO. DEL MUESTRAL	PESO EN GRS. Con agua	PESO EN GRS. Sin agua	LONG. BASE DIAMETRAL en mm.	SEXO	INDICADOR i n m	PESO GRS. GÓNADA	ESPECIE	OBSERVACIONES.
12	980.0	562.0	150.0	x	x	22.0	Púrpura	Gónadas reabsorbidas
13	1,255.0	749.0	155.0	x	x	--	Púrpura	" "
14	1,055.0	577.0	143.0	x	x	33.0	Púrpura	
15	970.0	601.0	146.0	x	x	37.0	Púrpura	Al romper gónada expul- só líquido blanco.
16	575.0	555.0	130.0	x	x	48.0	Rojo	Al romper gónada expul- só líquido blanco.
17	599.0	599.0	150.0	x	x	22.0	Rojo	Gónada en proceso de re- absorción.
18	700.0	563.0	151.0	x	x	--	Púrpura	Gónada en completa reab- sorción.
19	925.0	528.0	147.0	x		39.0	Púrpura	

/mra.

Especie:- Strongylocentrotus purpuratus (Erizo Púrpura), y
Strongylocentrotus franciscanus (Erizo rojo).

Localidad:- Isla de Todos Santos, B. Cfa.

Profundidad:- De 8 a 10 brazas.

Colector:- Carlos Cedeña.

Muestreo:- Manuel Flores Villegas.

Fecha:- 13-III-64.

NO. DEL EJEMPLAR	PESO EN GRs.		LONG. BASE DIAMETRAL en mm.	SEXO	MADUREZ I M N	PESO Grs. GOLDA.	ESPECIE	OBSERVACIONES.
	Con agua	Sin agua						
1	1,235.0	740.0	148.0	x	x	49.0	Púrpura	
2	987.0	628.0	140.0	x	x	36.0	Púrpura	
3	1,090.0	580.0	137.0	x	x	28.0	Púrpura	
4	405.0	390.0	126.0	¿ ?	x	--	Púrpura	Gónadas reabsorvidas.
5	1,102.0	621.0	145.0	x	x	35.0	Rojo	
6	762.0	492.0	123.0	¿ ?	x	--	Púrpura	Gónadas reabsorvidas.
7	763.0	503.0	123.0	x	x	44.0	Rojo	
8	585.0	514.0	130.0	x	x	--	Rojo	
9	835.0	570.0	135.0	x	x	44.0	Púrpura.	
10	496.0	475.0	129.0	x	x	--	Púrpura	Gónadas reabsorvidas.

T A B L A IV

Especie: Strongylocentrotus purpuratus (Erizo púrpura), y
Strongylocentrotus franciscanus (Erizo rojo).

Localidad:-- Isla Todos Santos, B. Cfa.

Profundidad:-- De 8 a 10 brazas

Colector:-- Carlos Ceceña.

Muestreo:-- Manuel Flores Villegas.

Fecha:-- 19-III-64

NO. DEL EJEMPLAR	PESO EN GRS.		LONG. BASE DIAETRAL en mm.	SEXO	MADUREZ		PESO GRS. i m M GONADA.	ESPECIE	OBSERVACIONES.	
	Con agua	Sin agua								
1	718.0	483.0	122.0	x	x		40.0	Rojo	Al romper gónada líquido blanco.	expulsó "
2	1,140.0	822.0	131.5	x	x		84.0	Púrpura	"	"
3	741.0	493.0	117.0	x	x		36.0	Púrpura	"	"
4	922.0	678.0	116.5	x	x		63.0	Púrpura	"	"
5	1,194.0	880.0	132.0	x	x		55.0	Rojo	"	"
6	792.0	569.0	122.0	x	x		64.0	Púrpura	"	"
7	773.0	591.0	123.5	x	x		44.0	Rojo	"	"
8	720.0	648.0	125.0	x	x		70.0	Púrpura	"	"
9	832.0	579.0	122.5	x	x		44.0	Púrpura	"	"
10	774.0	545.0	118.0	x	x		--	Rojo	Gónadas reabsorvidas.	
11	761.0	597.0	119.0	x	x		61.0	Púrpura	Al romper gónada expulsó líquido blanco.	"
12	846.0	615.0	123.5	x	x		46.0	Púrpura	"	"

/mra.

Especie: - Strongylocentrotus purpuratus (Erizo púrpura), y
Strongylocentrotus franciscanus (Erizo rojo).
 Localidad: - Isla Todos Santos, B. Cfa.
 Profundidad: - De 6 a 10 brazas.
 Fecha: - 25-III-64.
 Colector: - Carlos Cecaña.
 Muestreo: - Manuel Flores Villegas.

NO. DEL EJEMPLAR	PESO EN GRS. Con agua	LONG. BASE DIAMETRAL en mm.	SEXO	MADUREZ i m	PESO GRS. GONADA.	ESPECIE	OBSERVACIONES.
1	1,140.0	139.0	x	x	82.5	Púrpura	
2	962.0	132.0	x	x	41.0	Púrpura	Tiró agua en el trayecto.
3	835.0	145.0	x	x	107.0	Rojo	
4	500.0	125.0	¿ ?	x	-.-	Rojo	Gónadas reabsorvidas, per dió agua en el trayecto.
5	723.0	125.3	¿ ?	x	-.-	Rojo	Gónadas reabsorvidas.
6	910.0	132.0	¿ ?	x	-.-	Púrpura	Gónadas reabsorvidas.
7	707.0	135.4	x	x	97.0	Púrpura	

Especie: - Strongylocentrotus purpuratus (Erizo púrpura), y
Strongylocentrotus franciscanus (Erizo rojo).

Localidad: - Isla Todos Santos, B. Cta.

Profundidad: - De 8 a 10 brazas.

Fecha: - 30-III-64

Colector: - Carlos Gecaña.

Muestreo: - Manuel Flores Villegas.

NO. DEL EJEMPLAR	PESO EN GRs. Con agua	PESO EN GRs. Sin agua	LONG. BASE DIAMETRO L en mm.	SEXO	M. DUREZ 1 a 10	PESO GRs. GOL.D..	ESPECIE	OBSERVACIONES.
1	1,030.0	637.0	136.0	x	x	57.0	Púrpura	Secretó líquido amari- llo.
2	765.0	701.0	134.0	x	x	87.0	Púrpura	Secretó líquido amari- llo.
3	1,045.0	797.0	147.0	x	x	119.0	Púrpura	Secretó líquido amari- llo.
4	931.0	583.0	137.0	¿ ?	x	15.0	Rojo	No se distingue sexo, gónadas pequeñas, obs- curas.
5	902.0	538.0	124.0	¿ ?	x	22.0	Rojo	Gónadas pequeñas obs- curas.
6	605.0	523.0	114.0	x	x	73.0	Púrpura	
7	424.0	424.0	127.0	x	x	22.0	Rojo	Tiró agua en el tra- yecto.
8	624.0	493.0	124.0	x	x	24.0	Púrpura	
9	899.0	540.0	130.0	¿ ?	x	21.0	Púrpura	Gónadas oscuras.
10	854.0	704.0	134.0	x	x	38.0	Púrpura	Secreción de líquido blanco.
11	430.0	415.0	122.0	x	x	26.0	Púrpura	Secreción de líquido a marillo.

T A B L A VII

MUESTREO NO. 7

Especie: - *Strongylocentrotus purpuratus* (Erizo púrpura), y
Strongylocentrotus franciscanus (Erizo rojo).

Localidad: - Isla de Todos Santos, B. Cfa.

Profundidad: - De 8 a 10 brazas.

Fecha: - 7-V-64

Colector: - Buco bajo las ordenes del Sr. Tanaka.

Muestreo: - Manuel Flores Villegas.

NO DEL EQUIPO	PESO EN GRS. Sin agua	LONG. BASE DIAMETRAL en mm.	SEXO	EDAD i m	PESO GRS. i m	ESPECIE	OBSERVACIONES.
1	642.0	535.0		x	48.0	Púrpura	Brotó líquido blanco.
2	520.0	445.0		x	30.0	Púrpura	Brotó líquido amarillo.
3	500.0	420.0		x	32.0	Rojo	Brotó líquido amarillo.
4	565.0	432.0		x	27.0	Rojo	Brotó líquido amarillo.
5	632.0	450.0		x	10.0	Púrpura	Brotó líquido blanco.
6	495.0	402.0		x	40.0	Rojo	Brotó líquido blanco.
7	850.0	643.0		x	60.0	Púrpura	Brotó líquido blanco.
8	548.0	500.0		x	-.-	Púrpura	Brotó líquido blanco.
9	450.0	-.-		-.-	-.-	Rojo	
10	420.0	365.0		x	65.0	Púrpura	
11	750.0	585.0		x	79.0	Púrpura	

/mra.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

BOOLOOTIAN, R.A. AND MOORE, A.R.

- 1959 A case of Ovotestes in the Sea Urchin Strongylocentrotus purpuratus. Reprinted from Science, Vol. 129, --- No. 3344, January 30-1959.

BOOLOOTIAN, R.A. AND GIESE, A.C.

- 1959 The Effect of Latitude on the Reproductive Activity of Strongylocentrotus purpuratus. Reprinted from The International Oceanographic Congress Held at United Nations Building, August 30 September 11, 1959.

BOOLOOTIAN, R.A.

- 1960 The Effect of Temperature on Gonadal Growth of Strongylocentrotus purpuratus.

BOOLOOTIAN, R.A.

- 1961 Coelomocytes of Echinoderms. Reprinted from American Zoologist, Vol. 1, No. 3, 1961.

BOOLOOTIAN, R.A.

- 1961 Physical Properties and Chemical Composition of Perivisceral Fluid, Echinodermata. Reprinted from Biological Handbook.

BOOLOOTIAN, R.A.

- 1963 Reproductive Physiology of Echinoderms. Reprinted from The XVI International Congress of Zoology, Vol. 3, --- Washington, D.C. August 20-27, 1963.

BOOLOOTIAN, R.A.

- 1963 Response of the Testes of Purple Sea Urchin to Variations in Temperature and Light. Reprinted from Nature, Vol. 197, No. 4865.

TUBIA, J.F.

- 1944 Manual de Zoología. Tercera edición.

27/II/65.

i-oseguera-s.

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA E INDUSTRIAS CONEXAS
CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
BIOLOGICO - PESQUERAS
AL II CONGRESO NACIONAL DE OCEANOGRAFIA

Ensenada, Baja California.

"PLAN DE OBRAS A DESARROLLAR EN LA ZONA DE OPERACION DE
LA COOP. "GRAL. LAZARO CARDENAS, S.C.L., DE ESCUINAPA
SINALOA, ENCAMINADAS AL INCREMENTO DE LA PRODUCCION CA
MARONERA Y A LA CONSERVACION DE LAS AGUAS PROTEGIDAS."

Biól. Héctor Chapa Saldaña.

Marzo de 1965

AL INSTITUTO "18 DE MARZO" EN

SUS BODAS DE PLATA



GOMEZ PALACIO, DURANGO.

C O N T E N I D O

I.-	ANTECEDENTES.,	Pág.	1
II.-	DESCRIPCION DE LA ZONA.,	"	2
III.-	ZONA DE OPERACION DE LA COOP.	"	"
	"GRAL. LAZARO CARDENAS" S.C.L.	"	4
IV.-	REGIMEN HIDROLOGICO.,	"	9
V.-	ECOLOGIA DE LA REGION.,	"	10
VI.-	CICLO BIOLOGICO DEL CAMARON.,	"	13
VII.-	SISTEMA DE PESCA.,	"	16
VIII.-	LA PRODUCCION.,	"	19
IX.-	OBRAS DE MEJORAMIENTO.,	"	19
X.-	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.,	"	22

I.- ANTECEDENTES.

La pesca de camarón por medio de las artes fijas que hoy se conocen como tanos, se realiza en los Estados de Sinaloa y Nayarit desde la época pre cortesiana; en las crónicas de los conquistadores y misioneros aparecen citas al respecto. Muchos de los tanos conservan hoy en día los nombres indígenas originales del azteca, cora o huichol. El tano de nombre "Caligüey", cercano a la Laguna de Agua Grande se traduce como "santuario" de la lengua huichol. Otros nombres evocan a los antiguos nobladores: tano "Zihuatita", tano "Guaguelchi", Tano "Panzacola", tano "Puyequé" etc.

Hasta la década del 20, los tanos eran operados por familias de las poblaciones cercanas, y los derechos de explotación pasaban de una a otra generación. Los gobiernos revolucionarios traspasaron este derecho a los pescadores ribereños durante el mandato del Gral. Alvaro Obregón. Posteriormente, mediante Decreto, la explotación del camarón fue concedida en exclusiva a las Sociedades Cooperativas de Pescadores que se venían organizando en la región.

Por razones sociales, el Poder Ejecutivo Federal, ha considerado permitir este sistema de pesca, ya que el desarrollo de la pesca de camarón en alta mar en los litorales adyacentes, los ha vuelto biológicamente antieconómicos en virtud de que dos de las especies que se pescan en alta mar, se desarrollan en la zona de aguas protegidas donde los tanos operan. Sin embargo las obras de mejoramiento en las lagunas litorales, efectuadas por algunas de las Cooperativas, demuestran que el concepto anterior podría no ser tan rígido.

Con las obras de mejoramiento puede esperarse inclusive que las aguas protegidas del Sur de Sinaloa y del Estado de Nayarit sean aptas para la cría de camarón durante casi todo el año, ya que en la actualidad la temporada de pesca comprende sólo cuatro meses que se reducen o aumentan de acuerdo con la latitud y con las lluvias.

II.- DESCRIPCION DE LA ZONA.

El Sur de Sinaloa, y en particular la zona de operación de las artes fijas, se extiende desde el Río Presidio (24 kilómetros al sur de Mazatlán)

hasta la Barra de Teacapán.

La región tiene clima sub-tropical con verano caluroso y húmedo y con primavera, otoño e invierno secos. Las lluvias comienzan a caer regularmente en los últimos días de junio o primeros de julio y se prolongan hasta septiembre u octubre. En ocasiones llueve también en diciembre o enero. El invierno se retrasa debido a los vientos que lleva la Corriente de California, de modo que los meses más fríos son febrero, marzo y abril. El promedio anual de precipitaciones es del orden de 1 000 mm (Véase la Gráfica No. 1).

La vegetación consiste en bosques bajo caducifolio, en el cual el clima lo representan generalmente las leguminosas con espinas. Existen algunos árboles de gran corpulencia como las ceibas (Ceiba pentandra), camichines (Ficus padifolia), guanacastles (Enterolobium cyclocarpum), habas (Hura polyandra), palmas y cactus.

R I O S. Los ríos principales del sur de Sinaloa son: El Presidio que pasa al sur de Mazatlán a 24 kilómetros, con aguas durante todo el año y crecientes a partir de junio; su escurrimiento total medio anual es de 1,779 millones de metros cúbicos. El Río Baluarte que pasa por la Cd. de El Rosario, con igual régimen de avenidas y escurrimiento total medio anual de 1,861 millones de m³. Ambas corrientes desembocan al mar perdiéndose totalmente su caudal, ya que hasta la fecha sus cauces, no han sido represados. Sin embargo tienen determinada influencia en las lagunas litorales, ya que cerca de sus desembocaduras, se conectan con esteros que llevan parte del agua dulce dentro de las mismas.

Entre las dos corrientes citadas se encuentra una zona de descarga de arroyos que desembocan a las lagunas del Huizache (Walamo) y el Caimanero. La cuenca de captación comprende 480 km² con escurrimiento de 160 millones de m³. Entre los arroyos se puede citar a El Zopilote y Pancha.

El Río de Las Cañas sirve de límite entre Sinaloa y Nayarit y despara su caudal en la llanura de inundación del extremo sur de Sinaloa, mezclándose con el Estero de Las Mulas y el del Anzueleadero. Además, hay un conjunto de arroyos menores que desembocan a las marismas de Las Cabras, Cañales, etc., todos los cuales en unión del Río de Las Cañas tienen un es

currimiento que se ha estimado en 343 millones de metros cúbicos.

Todas las corrientes mencionadas son muy importantes para la producción de camarón de la zona. Examínese la Gráfica No. 2 en la cual aparece la correlación entre la producción de camarón y las lluvias caídas entre 1933 y 1954. Este largo período de correlación es base más que suficiente para suponer que iguales condiciones prevalecen hasta la fecha. Sin embargo, las lluvias deben ser en general tempraneras para favorecer el crecimiento y desarrollo del camarón que comenzó a entrar en estado post-larvario desde el mes de marzo.

Además, todas las corrientes son portadoras de enorme cantidad de azolves y detritus orgánicos que se han ido depositando en las lagunas litorales de modo ininterrumpido durante siglos. En la Laguna de Agua Brava (Estado de Nayarit), se han medido azolves cuyo espesor es mayor de un metro.

La presión humana ha contribuido también a romper el equilibrio biológico, siendo su influencia decididamente perjudicial por falta de planificación. El establecimiento de ejidos, la apertura de nuevas tierras al cultivo que traen consigo la tala inmoderada de los bosques, se han hecho sin ninguna concepción biológica. Al faltarles la vegetación protectora, los suelos vegetales se ven barridos por las lluvias, y la labor de milenios es destruida por el hombre en unos cuantos años. Así, el volumen de las lagunas litorales es cada vez menor originando mayor competencia por el espacio y por el alimento entre las especies acuáticas que, en su ciclo biológico, tienen que penetrar allí a desarrollarse y protegerse.

Este avance puede ser detenido mediante un programa de obras a desarrollar a un plazo relativamente corto, las cuales consisten en canalización de las marismas, desazolve de los esteros y barras de salida al mar. Obras hidráulicas para desviar hacia las lagunas litorales las aguas dulces que actualmente se pierden en el mar. Represas de control de las aguas interiores, buscando mantener el nivel de las lagunas por tiempo mayor.

En el sur de Sinaloa existen dos Municipios que son: El Rosario y Escuinapa. Las poblaciones más importantes son de sur a norte: Escuinapa, cabecera municipal, en la margen izquierda del Arroyo Juana Gómez; El Ro-

sario, cabecera municipal, en la margen derecha del Río Baluarte y Villa -- Unión, Mazatlán, en la margen izquierda del Río Presidio. Hay además otras poblaciones pequeñas ribereñas de las lagunas y esteros a saber: Agua Verde, Rosario, en las cercanías de la Laguna del Caimanero y sobre la margen derecha del Río Baluarte; Chametla, Rosario, en las cercanías de la Marisma de Las Cabras, sobre la margen izquierda del Río Baluarte; Palmillas, Escuinapa, cercano al Estero de El Maiz; La Concha, Escuinapa, en las cercanías del Estero de Las Mulas y Teacapán, Escuinapa en la margen derecha de la Barra del mismo nombre, ya muy cerca de la desembocadura.

Las aguas protegidas de esta zona están separadas de mar abierto por dos cordones litorales a los que se llama islas: Isla Palmito de la Virgen, que separa a las lagunas del Huizache (Walamo) y del Caimanero, con el océano; e Isla del Palmito del Verde que separa el resto de las lagunas con el mar. Ambas islas están pobladas por campesinos y ejidatarios y en ellas se cultiva maíz, frijol, ajonjolí, huertas de coco y se cría ganado.

COMUNICACIONES.-

La zona sur de Sinaloa está actualmente comunicada con el resto del país por medio de la Carretera Internacional Guadalajara-Nogales, la cual atravieza de sur a norte a las poblaciones de La Concha, K.1053.3; Palmillas, K 1074.9; Escuinapa, K 1107.8 y Villa Unión, K 1175.8. Desde esta carretera parten desviaciones que comunican a Rosario, Teacapán y Chametla y Agua Verde. Otras desviaciones de brecha van hasta gran parte de los sitios de las pesquerías.

La zona está cruzada también por el Ferrocarril del Pacífico con estaciones en La Concha, Palmillas, Escuinapa, Rosario y Villa Unión.

Gran parte de los tapos, sus esteros y marismas, solamente pueden recorrerse en embarcación (canoa a palanca o a motor) en la época de aguas, y parte de ellos se pueden recorrer por tierra en la época de secas.

III.- ZONA DE OPERACION DE LA COOPERATIVA

"GRAL. LAZARO CARDENAS" S. C. L.

Esta Sociedad opera desde el Río Baluarte hasta la Barra de Teacapán, por lo cual posee la zona más amplia operada con tapos. Su tapo más norteño (situado al noroeste) es el denominado "Puyequé", mientras que el más sureño (situado al sureste) es el que se conoce como "Rincón del Roble".

Son vecinos de la Cooperativa "Gral. Lázaro Cárdenas" la Cooperativa "Francisco I. Madero" S.C.L., sita en Chametla; la Cooperativa "Pescadores y Ostioneros de Teacapán" S.C.L., sita en Teacapán y la Cooperativa "Pescadores Unidos del Sur de Sinaloa" S.C.L. sita en la Concha. La Madero posee un tapo vecino al de Puyequé, denominado "El Majahual" y otros más en un estero que desemboca en la Marisma de Las Cabras, denominado "El Charco". La Sur de Sinaloa, tiene instalados sus tapos a ambos lados y sobre el Estero de Los Malines, que más abajo se denomina estero de El Maiz, con tapos de la Cooperativa Cárdenas. La de Ostioneros de Teacapán instala sus tapos en el Estero del Mezcal, que aguas arriba está operando por la Cárdenas mediante los tapos Panzacola y Puerta de México.

COMUNICACIONES A LA ZONA DE OPERACION.

La Cooperativa "General Lázaro Cárdenas" utiliza algunos de los caminos vecinos que parten desde la Ciudad de Escuinapa. Por la carretera -- que va a la Estación del Ferrocarril, se puede llegar hasta el sitio de la Pesquería de Los Sábalos. Allí existe un embarcadero para trasladarse en canoa hacia las pesquerías de Caligüey, Bocas, Boca Grande, Boca Chica, Las Mojarras, El Flojo, El Remolino, Puerta del Flojo, y en fin a todas -- aquellas que se encuentran alrededor de la Laguna de Agua Grande.

La carretera que va a Teacapán es utilizada para llegar por medio de brechas que parten de ella, a las pesquerías de la Marisma de Los Cañales, a saber: Los Cañales, El Pochote, Las Navajas y Vena de Severo. Por esta misma carretera se puede visitar también la pesquería de Agua Dulce y La Revolución, y en canoa desde este último lugar, las pesquerías de El Cardón, La Zihuatita, El Camarón, Vena de Romero y El Puyequé.

Cuando los terrenos están secos, se pueden recorrer gran parte de las marismas y visitar los sitios de la mayor parte de las pesquerías (enero a junio). Desde Teacapán pueden visitarse las pesquerías de Venadillo, Los Algodones y La Cebolla.

TAPOS DE LA COOPERATIVA "GRAL. LAZARO CARDENAS" S.C.L.

Esta Cooperativa instala anualmente entre 35 y 40 tapos principales, desde cuyos sitios se atiende también a pequeños tapos instalados sobre pe

queñas venas cercanas a los mismos. Los tapos son (de noroeste a sureste):

- 1.- EL PUYTONE. Sobre el estero del mismo nombre que comunica a la Marisma de Las Cabras con la Barra del Río Baluarte. Está orientado para recibir la baja mar desde el sureste.
- 2.- VENA DE ROMERO. En la Marisma de Las Cabras, con su extremo izquierdo sobre el Cerro de Las Cabras. Recibe la baja mar desde el norte.
- 3.- EL CAMARON. Sobre el estero que comunica a la Marisma de Las Cabras con la Marisma Ancha. Recibe la baja mar del noroeste.
- 4.- LA ZIHUATITA. Sobre un pequeño estero que sale a marismas de inundación vecinas a la Marisma Ancha. Renresa la baja mar de pequeñas marismas situadas en terrenos bajos de la Hacienda de Las Cabras. Recibe la baja mar del poniente.
- 5.- EL CARDON. Igual situación que El Camarón, aguas abajo. Recibe la baja mar del norte.
- 6.- AGUA DULCE. Sobre un pequeño estero que desemboca en el extremo sureste de la Marisma Ancha. Recibe la baja mar desde el oriente.
- 7.- LA REVOLUCION. Este tapo está construido de concreto, aprovechando la experiencia del tapo anterior que hubo allí mismo. Las cortinas de palapa fueron substituidas por tela de alambón acerado. Está situado en el lagunaje de La Revolución, y se comunica directamente a Escuinapa por carretera de grava. Puede servir de modelo para construir de manera semejante -- otros tapos en sitios estratégicos de la zona. Posee cobertizos de concreto y patios de cemento para el secado del camarón apastillado y de los materiales que servirán para la fabricación de harinas. Planta de energía eléctrica. Recibe la baja mar del noroeste.
- 8.- LOS CAÑALES. Sobre un pequeño estero al sureste de la Marisma de Los Cañales. Recibe la baja mar del norte.
- 9.- EL POCHOTE. Igual situación que el anterior, pero en otro estero aguas abajo. Recibe la baja mar del norte.
- 10.- LAS NAVAJAS. Igual situación que los dos anteriores, pero ya sobre el estero que aguas abajo se transformará en el Estero del Mezcal. Recibe la baja mar del norte.
- 11.- PANZACOLA. Aguas abajo del anterior y sobre el mismo estero. En tiem

po de aguas se puede comunicar por medio de pequeñas marismas y lagunas -- con el tapo Puerta de México y con la Laguna de Los Sábalos. Recibe la baja mar del norte.

12.- PUERTA DE MEXICO. Sobre el angostamiento de una pequeña marisma que comunica a marismas intermedias entre la de Los Cañales y los lagunajes -- donde se encuentra el Tapo Panzacola. Recibe la bajamar del noroeste. --- Aguas abajo se comunica con los tapos Sábalos y Caligüey.

13.- LOS SÁBALOS. Sobre un estero que comunica a la Marisma de Los Sábalos con la Laguna de Agua Grande. Se puede comunicar en tiempo de aguas. + con los tapos Puerta de México y Panzacola. Recibe la bajamar del norte.

14.- LAS MOJARRAS. Cercano al anterior y servido por el mismo "sitio".

15.- CALIGÜEY. Aguas abajo de Los Sábalos, cerca de la desembocadura del estero del mismo nombre en la Laguna de Agua Grande.

16.- EL EMPALME. Sobre una vena cercana al Tapo Caligüey.

17.- EL REMOLINO. Sobre un estero que comunica a la Marisma de Las Lomitas con la Laguna de Agua Grande. Recibe la baja mar del norte.

18.- EL FLOJO. Misma situación que el anterior, aguas abajo. Recibe la bajamar del norte.

19.- PUERTA DEL FLOJO. Igual situación que los dos anteriores. Recibe la bajamar del norte.

20.- BOCA CHICA.- Misma situación que Boca Grande, pero en un estero menor.

21.- BOCA GRANDE. Sobre un estero que comunica a marismas que van a desembocar en la Laguna de Agua Grande, sobre su margen noroeste. Recibe la bajamar del noroeste.

22.- SALSIPUEDES. Semejante al anterior, en el extremo sureste de la Laguna de Agua Grande.

23.- CAIMANCITOS. Sobre un estero que desemboca en el extremo sureste de la Laguna de Agua Grande. Recibe la bajamar del sureste.

24.- LA CALFRITA. Sobre una vena que va a desembocar al estero en el cual está el tapo Caimancitos.

25.- LA ZOPELOTA. Sobre otro estero que va a desembocar en el margen sureste de la Laguna de Agua Grande.

- 26.- EL CALON.. Sobre un pequeño estero que desemboca en el margen norte de Agua Grande.
- 27.- EL GANCHO. Represa la corriente que se forma en el canal que corre por la Laguna de Agua Grande en el margen sureste. Es vecino de La Zopilota.
- 28.- GUANACAXTLE..Sobre un pequeño estero que va a desembocar al estero del tapo anterior. Recibe la baja mar del sur.
- 29.- EL FEMUDO. En una vena del estero del tapo anterior.
- 30.- EL CENTENARIO. Sobre otra pequeña vena igual a la anterior.
- 31.- LA ATASCOSA. Sobre otra pequeña vena semejante.
- 32.- QUITAPESARES. Sobre un pequeño estero que comunica a marismas que desembocan en la Barra de El Maíz, frente a Isla La Palma.
- 33.- VENA DE BELTRAN. Sobre una vena cercana a la desembocadura del Estero del Maíz. Usa el mismo "sitio".
- 34.- EL MAIZ.- Uno de los tapos mayores de la Cooperativa. Cierra el paso a la fuerte corriente del Estero del Maíz, que aguas arriba cambia su nombre por el de Los Malines y de Las Vacas. Recibe en su parte más alta -- aguas del Río Las Cañas, límite con el Estado de Nayarit. La bajamar procede del sureste.
- 35.- EL RANCHITO. Misma situación, pero aguas arriba y sobre una estero del margen derecho. Recibe la bajamar del noroste.
- 36.- JOCUIXTLE..Igual situación, pero aguas más arriba. Recibe la baja -- mar del oriente.
- 37.- JOCUIXTLILLO. Sobre otra pequeña vena aguas arriba del anterior
- 38.- LOS ALGODONES. Comunica a marismas de inundación de la Isla Palmito del Verde, que desembocan en la Barra de Teacapán. Recibe la bajamar del noroeste.
- 39.- LA CEBOLLA.- Sobre un estero semejante al anterior, aguas abajo de la Barra de Teacapán. Recibe la bajamar del noroeste.
- 40.- EL VENADILLO.- Sobre un estero pequeño semejante a los dos anteriores. Recibe la bajamar del suroeste.

40.- EL VENADILLO. Sobre un estero pequeño semejante a los dos anteriores. Recibe la bajamar del suroeste.

41.- RINCON DEL ROBLE. Igual situación aguas abajo de la Barra.

IV.- REGIMEN HIDROLOGICO.

Las mareas del Sur de Sinaloa son fuertes, con desniveles hasta de 4-1 m.; los flujos mantienen abiertas las barras de salida al mar, a diferencia del sur de la República en donde, debido a lo débil de las mareas, las barras se abren solamente con las crecientes originadas por fuertes precipitaciones.

El parte-aguas de la región que opera la Cooperativa "Lázaro Cárdenas" S.C.L., está situado en la Marisma de las Cabras (véase mapa). Una pequeña cadena de cerros elevan el terreno. De este modo, la marea que penetra por la barra del Río Baluarte, únicamente deja sentir su influencia hasta la parte media de la mencionada marisma; en cambio el flujo que penetra desde la Barra de Teacapán, llega también hasta la Marisma de Las Cabras. Este parte-aguas origina la orientación de los tapos, cuya posición es abierta a la bajamar. De los tapos operados por la Cooperativa, únicamente El Puque se encuentra al norte del parte-aguas.

Las lagunas litorales comienzan a llenarse con las más altas mareas - de junio y julio. El agua penetra por la Barra de Teacapán y sube por los esteros de El Mezcal y Caligüey, ~~llega~~ ^{llegando} a las marismas de Puerta de México y de los Sábalo, sigue subiendo a la Marisma de Los Cañales, pasa por la ma raña de esteros inmediatos y la Laguna de La Revolución, llegando finalmente hasta las Marismas Ancha y de Las Cabras.

Simultáneamente, pero un poco retrasada, se deja sentir la influencia de la marea que penetra por la Barra del Río Baluarte, cuyas aguas finalmente se unen con las anteriores quedando así llena la Marisma de Las Cabras, en donde como se señaló, existe el parte-aguas.

Con la llegada de las lluvias, junio y julio, todas las aguas suben - de nivel. A mediados de agosto o principios de septiembre, las marismas - están llenas a toda su capacidad, la salinidad ha bajado y todos éstos cam bios favorecen el desarrollo del camarón, que ya crecido, comienza su emigración aguas abajo aprovechando la creciente lunar del mes. En éstos mo-

mentos los pescadores cierran (tapan) los tapos "llave" para que el crustáceo no escape.

El cese de las lluvias (octubre) coincide con la baja en las temperaturas nocturnas. Igualmente comienza a bajar el nivel de las aguas a fines de este mes.

La sequía se acentúa gradualmente para llegar al máximo entre mayo y junio, en que las marismas se convierten en pantanos o verdaderos páramos. Sin embargo de los esteros, debido a su profundidad, permanecen llenos y sujetos a los flujos de la marea; en ellos se mantiene la fauna acuática regional durante el invierno y la primavera. En mayo, es posible encontrar camarón pequeño dentro de los esteros, huyendo de las fuertes oscilaciones de la temperatura.

La salinidad de las aguas varía grandemente. En la época de las lluvias existen marismas y esteros cuya agua es casi dulce, lo que propicia determinado tipo de plantas acuáticas como el lirio (Género Eichhornia) y algunos tipos de lotos arraigados a fondos someros (Nymphaea). Su proliferación se vé sin embargo frenada con los aumentos en la salinidad. La lluvia cae a veces en tal cantidad, que la Barra de Teacabán arrastra durante varios días agua completamente dulce, que daña tremendamente los bancos de ostión y de callo de hacha. A veces existen crecientes esporádicas a causa de las lluvias de invierno (diciembre o enero) que favorecen el alargamiento de la temporada camaronera que comenzará a fines del verano.

V.- ECOLOGIA DE LA REGION.

Flora y fauna regionales están determinadas por los factores ya enumerados: clima caliente en el verano y lluvioso, con otoño, invierno y primavera secos; con lluvias esporádicas en el invierno. Marismas amplias en la porción norte (El Caimanero, El Huizache, Las Cabras, Marisma Ancha y de Los Cañales), de poca profundidad y sometidas a períodos de seca. Sufren gran calentamiento durante el día. Esteros profundos con agua en todo el año, mareas fuertes, ricos en vegetación y en detritus orgánicos.

La vegetación consiste de manglar en ambas orillas de los esteros, cuyo desarrollo es extraordinario en los esteros amplios como son la Laguna

de Agua Grande y la Barra de Teacapán, y menor en las marismas abiertas. - Las especies de mangle son: Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa y Avicennia nitida en asociación, que reciben los nombres vulgares de canelón, - mangle dulce y puyequé. La anchura de los manglares es de 100 a 500 metros a ambos lados de los esteros. Seguidamente se extiende una franja de vegetación halófila en la que domina el zacate alto denominado "malín".

P E C E S. A continuación se enumeran los peces identificados en la zona de los esteros:

- 1.- GUAVINA (Gobiomorus maculatus) Familia Gobiidae.
- 2.- PUYEQUE (Eleotris pinctus) Familia Gobiidae.
- 3.- ABOMO (Dormitator latifrons) Familia Gobiidae.
- 4.- SABALO o SABALOTE (Chanos chanos) Familia Chanidae.
- 5.- CONSTANTINO (Centropomus robalito) Familia Centropomidae.
- 6.- CONSTANTINO (Centropomus nigrescens) Familia Centropomidae.
- 7.- TEPALCATE (Achirus mazatlanus) Familia ~~Achiridae~~ *Soleidae*.
- 8.- LISA MACHO o CABEZONA (Mugil cephalus) Fam. Mugilidae.
- 9.- LISA BLANCA o LISETA (Mugil curema) Familia Mugilidae
- 10.- CHIRO (Elops affinis) Familia Elopidae.
- 11.- MONDA o PAL'CHA (Oligoplites mundus) Familia Carangidae.
- 12.- MOJARRA (Gerres cinereus) Familia Gerridae.
- 13.- CURVINA (Cynoscion nobilis) Familia Sciaenidae.
- 14.- JUREL (Caranx marginatus) Familia Carangidae.
- 15.- CHIHUIL (Galeichthys sp.) Familia Ariidae.
- 16.- MOJARRA (Diapterus peruvianus) Familia Gerridae.
- 17.- BURRO (pomadasys sp.) Familia Pomadasidae.
- 18.- GUALICOCHI (Gobius sp.) Familia Gobiidae.
- 19.- MOJARRA VERDE (Eucinostomus argenteus) Familia ~~Eucinostomidae~~ *Gerridae*.
- 20.- ROBALO (Centropomus sp.) Familia Centropomidae.

- 21.- SARDINA (Pliosteostoma lutipinnis) Familia Clupeidae.
- 22.- PAJARITO (Hyporhamphus unifasciatus) Familia Hemirhamphidae.
- 23.- PARGO () Familia Lutianidae.
- 24.- MEDALLITA () Familia

De la presente lista, se aprovechan comercialmente a las lisas, a las que se captura con atarraya y dentro de los chiqueros de los tapos durante su emigración aguas abajo en los meses de septiembre y octubre; los cons-- tantinos, especies muy parecidas al robalo, pero de tamaño menor; los roba los, primordialmente en la desembocadura de las barras; el sábalo o sabalo te, que esporádicamente se encuentra en las lagunas interiores o marismas abiertas donde se usa chinchorro. El resto de las especies que se encuentran mezcladas con el camarón dentro de los chiqueros, o en las atarrayas, son generalmente organismos en desarrollo, por lo que su tamaño es en general pequeño poco apropiado para el consumo humano y sí apto para la fabricación de harinas de pescado a las que los lugareños denominan "guano".

Predadores de camarón son los chihuales, que en la región no tienen consumo directo, entrando a la fabricación de "guano". Son también predadores, en esteros de mayor profundidad, los pargos.

CRUSTACEOS.- Destacan desde luego las especies de camarón base de todo este sistema de pesca, que son: el camarón blanco (Penaeus vannamei) y el azul (Penaeus stylirostris); la primera domina totalmente a la segunda. En los trabajos de muestreo realizados en la zona, se encontró que en la temporada 1953-1954, la dominancia fue de 97.27 % y en la temporada 1954-1955 de 98.10 %. Excepcionalmente se encuentran las especies de camarón café y rojo (Penaeus californiensis y P. brevirostris) en cantidades insignificantes. Otros crustáceos que caen en los tapos en cantidad comercial, son los palemónidos del Género Macrobrachium y otros, así como jaibas de la Fam. Portunidae. Los palemónidos se consumen como si fueran camarones, y las jaibas pasan como materia prima de "guano". Sobre los troncos del manglar prosperan colonias de cirrípedos y pululan cangrejos grapsóideos; en el pantano abundan los cangrejos del Género ^{Gecarcinus} ~~Cardisoma~~; ninguno de ellos es actualmente aprovechado.

MOLUSCOS.- Están representados principalmente por el ostión (Crassostrea corteziensis), que forma bancos de gran extensión en la Barra de Teacapán, sometidos a la baja de salinidad en la época de lluvia. La misma especie

prospera sobre troncos y raíces del manglar. El callo de hacha (Atrina mau
ra y A. tuberculosa), forma también bancos en la Barra de Teacapán. Existe
también la almeja conocida como pata de mula (Anadara sp.) de gran acepta--
ción en el mercado local de mariscos, así como otras especies de almejas me
nores, abundantes entre los pantanos y el manglar.

Importante papel juegan las aves acuáticas como predadoras de camarón
y de diversos peces, a saber: el "borregón" ó pelícano blanco (Pelecanus --
erythrorhynchus); algunas garzas de la Familia Ardeidae y los patos buzos --
(cormoranes) de la Familia Phalacrocoracidae, que incluso penetran dentro --
de los chiqueros en busca de alimento. Otras aves acuáticas como los de la
Fam. Phalaropodidae buscan su alimento en la arena y pantano cuando la ma--
rea baja, el que consiste de crustáceos pequeños y moluscos. Los patos mi-
gratorios (Fam. Anatidae) son esencialmente herbívoros.

Algunos mamíferos, como los tejones y mapaches, intervienen en la cade
na biológica del manglar, al buscar cangrejos para su alimentación.

VI.-- CICLO BIOLOGICO DEL CAMARON.

Se dijo que el camarón blanco (Penaeus vannamei) domina ampliamente a --
cualquiera de las otras especies del mismo género que puede ser encontradas
en la zona. En su biología, esta especie está sometida a grandes cambios en
la salinidad de las aguas y la distribución geográfica de la especie compren
de el litoral del Pacífico con ríos abundantes, así, no existe más al norte
de Guaymas. En las aguas interiores, domina al camarón azul desde el Río --
Piactla hacia el sur.

Por lo tanto, las obras de mejoramiento que se efectúan en la zona, cu-
yo objeto es también el de llevar la mayor cantidad posible de agua dulce a
las lagunas litorales, redundarán en un beneficio directo para la especie y
la producción.

La producción de camarón de la zona (exámínese la Gráfica No. 2), sufre
altas y bajas de un año a otro, en razón a las lluvias. Con las obras de me-
joramiento se busca mantener la producción a un nivel más o menos constante,
y desde luego aumentarla al máximo.

REPRODUCCION. El camarón blanco se reproduce en mar abierto. Las hembras ma-
duras se encuentran prácticamente en estas aguas durante todo el año, pero -

con máxima en la primavera. La pesca comercial que efectúa con redes de arrastre la flota camaronera de Mazatlán, se hace sobre los sitios de reproducción. Sin embargo, es relativamente poca la cantidad de barcos que van al sur de la Boca de Barrón (Río Presidio) en busca de camarón. Los viajes son incosteables entre septiembre y noviembre, meses en que el camarón se encuentra "preso" por los tapos. Al abrirse éstos, a fines de noviembre, la flota mencionada se mueve hacia la zona.

Los cuanteos de huevecillos efectuados por diferentes investigadores en especies del género Penaeus son muy variables. En general, la variación va de 500,000 a 1,000,000 por hembra.

Una vez fecundado el huevecillo cae al fondo del mar abandonado por la madre. De la cantidad depositada es difícil saber cuantos llegarán al estado adulto, pero su alto potencial reproductivo actúa en el sentido de aumentar las posibilidades para que la población se mantenga dentro de un equilibrio numérico natural. Además, hay evidencias de que una hembra pueda desovar más de una vez en la temporada.

DESARROLLO LARVAL. Generalmente consiste de 10 fases, de las cuales 5 se conocen como nauplio, 3 con el nombre de protozoea y 2 con el nombre de mysis. La larva que precede a la forma juvenil recibe el nombre de post-mysis y tiene dos fases.

El desarrollo larval requiere generalmente de dos a tres semanas. Algunas veces 20 o 24 horas después de que el huevo ha sido puesto, se rompe y sale la primera larva nauplio que mide entre 0.30 y 0.34 mm de longitud y tiene tamaño ovoideo; posee un ojo sencillo y tres pares de patas en forma de remo que posteriormente se transformarán en los dos pares de antenas y mandíbulas. Este pequeño organismo está en parte expuesto a las corrientes marinas, pero sin embargo es capaz de efectuar algunos movimientos. El nauplio pasa después por 5 transformaciones en las siguientes 24 a 36 horas, para convertirse en protozoea. La protozoea tiene ya 7 pares de patas, un par de ojos compuestos y un tracto digestivo completo; es además capaz de procurar su alimento para sobrevivir. Durante este período, que es transitorio, el camarón pasa los peligros mayores de su desarrollo.

A la tercera protozoea sigue la primera mysis que mide 3.5 mm de longitud, posee 14 pares de patas funcionales y en su abdomen tiene ya 5 pares de

muñones o botones que se convertirán en patas nadadoras. Estas patas nadadoras se desarrollarán bien en la segunda mysis. Se ven aparecer branquias rudimentarias para la respiración sobre las divisiones del tórax.

Con diversas transformaciones, el organismo termina su fase larvaria y asume las proporciones generales de un adulto en miniatura. Al final de los estadios post-larvarios (post-mysis) y entre 10 a 20 días después de nacido, el camarón tiene ya entre 5 y 6 mm, siendo todavía parte del plancton. Durante este período de desarrollo, el camarón se ha movido de las aguas salinas apartadas de la costa donde nació, hacia las aguas protegidas, a las que penetra por las bocas de los ríos, barras, etc. Al alcanzar las áreas de cría (viveros) formadas por los esteros, lagunas litorales y marismas, el camarón adopta por vez primera lo que se conoce como existencia bentónica, es decir, es ya un habitante del fondo.

Se cree que para que el camarón alcance las áreas de cría, debe encontrar una corriente favorable, pues hasta ahora es solamente capaz de algunos movimientos y responde tal vez a los cambios de salinidad. Como está indefenso contra las corrientes de salida (bajamares) el camarón deberá aprovechar una pleamar para penetrar.

Como es posible que algunos cardúmenes desoven cerca de las bocas, los huevecillos pueden ser barridos por las pleamares y alcanzar los lugares de cría dentro de unas horas. En las Barras de Teacapán y El Camichín, de esta zona, los pescadores observan cada año lo que ellos denominan "nacencia" del camarón entre abril y mayo, que consiste en una verdadera nata que se aprecia principalmente por la orilla, formada por post-larvas de camarón blanco. En estos meses ocurre la sequía mayor de la zona, por lo que es de suponerse que el camarón ha encontrado condiciones favorables para entrar a las barras.

CAMARON JOVEN. El camarón joven de 7 mm aproximadamente de longitud, se encuentra en los primeros meses de la primavera dentro de los esteros. Allí se desarrolla durante los siguientes cuatro a ocho semanas. Los esteros y marismas contienen agua salobre y en ocasiones casi dulce, ricos en sedimentos alimenticios, agua de poca profundidad, fondo fangoso y fluctuaciones amplias de la temperatura, así como salinidad moderada o baja.

Al crecer, el camarón se mueve de las aguas someras y bajas de las marismas hacia esteros de mayor profundidad, apareciendo por vez primera en los

lugares de pesca cuando tiene cerca de 50 mm de longitud (principios de julio). Los camarones comienzan su avance aguas abajo al iniciarse las lluvias y entrar en contacto con las aguas salobres de marismas y esteros. Con esto, queda preparado el terreno para que nuevas post-larvas de camarón, -- que entraron después, se desarrollen con mayor rapidez. En la zona de Escuinapa se han encontrado camarones de 15 mm en el mes de junio. Las poblaciones al crecer se mueven hacia aguas más profundas y son substituidas por nuevas poblaciones que ocupan el lugar de las anteriores.

En el mes de octubre, en plena temporada, el tamaño mínimo medido en Escuinapa era de 90 mm y el máximo de 183 mm. En noviembre las cifras eran respectivamente 83 y 158.

CRECIMIENTO. Si se tiene en cuenta que las formas post-larvarias de camarón blanco miden .5 cm en mayo en que entran en mayor volumen a las aguas protegidas, y si al comenzar la temporada legal el 1º de septiembre, tienen un promedio de 11.6 cm, habrán crecido 11 cm en 4 meses, o sea un promedio de 2.7 cm cada mes.

VII.- SISTEMA DE PESCA.

La misma conformación de las aguas interiores de la zona sur del estado, indujo a los primitivos pobladores a idear el sistema de tapos para pescar. En efecto, el norte del Estado de Sinaloa se caracteriza por enormes lagunas litorales abiertas, con agua casi todo el año, en las cuales la pesca del camarón y otras especies se hace por medio de atarrayas o chinchorros, operadas ambas artes con canoas. En el sur, las marismas son menores en extensión, se secan durante parte del año, en cambio los esteros abundan y forman verdaderas marañas, además, no se secan por completo. Sobre ellos, en sitios estratégicos, se instalan los tapos.

Un tapo consta de las siguientes partes: la cierra con sus chiqueros y las orejeras.

1.- La cierra es una construcción hecha a base de materiales locales, es decir, carece por completo de clavos u otras partes metálicas. Para unir las estructuras mayores, se emplean los tallos de una planta llamada bejuco colorado; en cambio para las menores, se usa un cordel retorcido muy primitivo llamado lía.

La base de una cierra la constituyen dos hileras paralelas de pilotes

o troncos de palma, que miden entre 20 a 25 cm de diámetro, siendo variable su longitud. Estos son clavados en línea recta más o menos perpendicular a la orilla del estero. En otras regiones por necesidades propias del lugar, las cierras se construyen en forma de línea quebrada. Al construirse un tapo, estos pilotes antes de ser clavados, son afilados por uno de los extremos para enterrarse y fijarse de un modo consistente. El extremo opuesto se ata fuertemente para evitar que -- los golpes del mazo lo rajen.

La distancia entre los pilotes es variable según la corriente que la cierra resiste. La distancia entre una y otra filas fluctúa entre 12 y 15 cm. Estas filas de pilotes o estacadas, son cimentadas sólidamente con piedra mezclada con concha de ostión o almeja y para reforzarlas se apuntalan.

Por la parte interior de cada fila de pilotes, se amarran varas -- delgadas de madera o tirantes a tres diferentes alturas, la primera va al nivel del fondo, la segunda a media agua y la última aproximadamente a nivel de la superficie. Con ésto queda un espacio estrecho, en -- donde posteriormente se colocan las mangas de palapa, que constituyen -- en realidad la parte de la cierra que actúa como filtro.

La manga de palapa se asemeja a una persiana oriental y está construida por pecíolos de palma (a los que se han quitado los limbos), -- unidos entre sí por medio de la lña o cordel manufacturado con los limbos retorcidos de la palma. La altura de la cortina de palapa es aproximadamente una braza, cada manga se une y a su vez se sujeta a los pilotes.

2.- Los chiqueros o colectores, tienen la función de concentrar los -- camarones para hacer más fácil su captura. Con el objeto de agrupar -- mejor el camarón, se construyen estos chiqueros en forma arriñonada o -- acorazonada, con una entrada o boca de trampa en dirección de la co-- rriente; con ésto se consigue que las aguas se precipiten como si hubiera una salida y que por allí salgan los camarones, para encontrarse nuevamente atrapados dentro del chiquero. Los chiqueros son pues corrales-trampa, con una sola entrada, en la que la cortina de palapa es más alta que la empleada en el resto de la cierra. Por atrás y por --

fuera del chiquero se construye un entarimado con su respectivo cimiento y soportes llamado "tapeixte", el cual facilita a los pescadores el cucharear el camarón atrapado en los chiqueros.

3.- Como se vé, la cierra es un medio cómodo y apropiado para la captura de camarón en aguas interiores, pero cabe mencionar que en los cauces de posible conexión o comunicación de todas las aguas, es necesaria la construcción de pequeñas cortinas para evitar que, en el tiempo de avenidas o lluvias intensas, las aguas se comunican entre sí y los camarones se escapan. A estas represas se les conoce como "orejeras" y llegan a medir cientos de metros, según sea necesario el encauzamiento del agua hacia la cierra. Su construcción es muy simple ya que consiste en una doble serie de estacas de poco diámetro; siguiendo las filas una línea recta cuya longitud determinará la extensión de las aguas que se desean encauzar hacia la corriente principal donde se localiza el tapo. Entre las dos filas de varas, queda un espacio por donde se filtra el agua, pero no los camarones. En su trayectoria, las orejeras a veces cruzan algunas corrientes, en éstos casos, están apuntaladas.

Generalmente la cierra tiene una compuerta grande para el paso de las canoas, la cual permanece cerrada durante la baja mar. Esta compuerta está construída igualmente por varas de manga de palapa.

En los tapos existe siempre un campamento llamado "sitio" cuyas construcciones son también de materiales locales.

La pesca en los tapos es generalmente nocturna y se lleva a cabo con la ayuda de un mechero de petróleo que va colgado en la parte trasera del chiquero. La operación se efectúa con redes cuchara durante la baja mar. El pescador introduce la cuchara en el chiquero durante las horas que dura la corriente mencionada. La forma arriñonada del chiquero facilita enormemente la pesca. El producto se vacía en una canoa atada al entarimado y de allí es transportado al "sitio" para ser seleccionado y separado de otras especies que en cantidad variable acompañan al camarón. Finalmente, el producto queda en condiciones de ser industrializado.

Desde la ciudad de Escuinapa, salen camiones con hielo molido a -

recoger el camarón a los "sitios". En los lugares muy distantes, el camarón es cocido en salmuera y secado al sol. A este producto se le conoce como camarón "apastillado" en virtud de que en la planta empacadora sufre un proceso de prensado antes de pasar a las cajas de cartón. Del producto fresco, parte sirve para enlatado y parte para ser congelado y exportado a los Estados Unidos. El producto enlatado es consumido en el país.

VIII.- LA PRODUCCION.

La producción camaronera de la Sociedad Cooperativa Pescadores de Escuinapa "Gral. Lázaro Cárdenas" S.C.L., ha fluctuado de 1954 y 1961, entre 400,000 y 2,500.000 kilogramos. Como la estadística está basada en el producto que paga impuestos hacendarios, es muy posible que la producción real sea aproximadamente un 25 % mayor. Como ya quedó demostrado, las fluctuaciones pueden ser atribuibles a las variaciones en las lluvias. En 1954, las lluvias de septiembre fueron tan intensas, que en algunos de los tapos la tierra fue incapaz de resistir el embate de las aguas, perdiéndose parte del producto en beneficio de la pesca de alta mar. Sin embargo, la producción fue de aproximadamente 2,500.000 kilogramos.

Según últimos datos disponibles, la Sociedad tiene 326 socios y si se supone que de cada uno de ellos dependen 5 personas, viven de la misma 1930. Las actividades de pesca de la región comprenden también al personal que labora en la Empacadora y Congeladora de Escuinapa y a las fábricas de hielo. El movimiento de la temporada (julio a principios de diciembre) se extiende al comercio de la región.

IX.- OBRAS DE MEJORAMIENTO.

El objeto de las obras de desazolve y canalización en las aguas protegidas del sur de Sinaloa, es adelantar la entrada de agua procedente del mar (en la primavera) a las marismas y lagunas abiertas -- que en la práctica son los viveros del camarón, proporcionando mayores volúmenes y flujos que den espacio y alimento a las post-larvas de camarón que entran a partir de marzo, y a las poblaciones que se han quedado allí durante el invierno.

La Sociedad Cooperativa "La Sinaloense" S.C.L., realizó en tres

años un programa de obras de canalización que comprendieron la Laguna del Huizache (Walamo) y el estero del Ostial... En la primera se abrieron canales de aproximadamente 3 metros de anchura por 1 de profundidad, que conectaron al estero del Ostial con el del Caimán. De la misma manera se abrió un canal a todo lo largo de la Laguna del Huizache, perpendicular a las desembocaduras de los esteros que se abren en ella; este canal, atravesando el Pozo de la Hacienda (Tapo pozo de la Hacienda) se prolonga unos dos kilómetros dentro de la Laguna del Caimanero.

Además, para contrarrestar los efectos del ciclón de 1943 que azoló el estero del Ostial, éste fue ampliado y limpiado y se abrieron comunicaciones con lagunas menores llamadas de Los Gallos y de los Canelones, que así fueron convertidas en nuevos y productivos criaderos de camarón. Es importante señalar también que anualmente es abierta una boca artificial un poco al sur de la desembocadura del Río Presidio, la cual permite entrada directa del agua marina al estero del Ostial y resto de las aguas de la Sociedad.

Como resultado de estas obras, la producción camaronera de la Cooperativa "La Sinaloense" que fluctuaba normalmente entre 20 y 50 toneladas anuales, se ha elevado a un promedio de 350.

La Cooperativa "Gral. Lázaro Cárdenas" canalizó la Marisma de Las Cabras en una extensión de casi 20 kilómetros, canal que va desde el tapo Puyequé hasta el tapo Cardón. La obra aumentó considerablemente la producción en los tapos: Puyequé, Vena de Romero, Camarón y Zihuatita. Al mismo tiempo, fue limpiado y ampliado el estero del Puyequé, que también se encontraba azolado y casi cerrado como consecuencia del ciclón de 1943.

La realización de obras como las mencionadas y el aumento en la producción que traen consigo, desde luego despierta la codicia de propios y extraños; díganlo sino el pleito intercooperativas resuelto por la Dirección General de Pesca en 1963, existente entre las Sociedades "Francisco I. Madero" y "General Lázaro Cárdenas", y la invasión que actualmente sufre en sus aguas la Cooperativa "La Sinaloense".

Precisamente la presión humana que sufre actualmente la zona obliga a producir más, siendo esta la razón de que las obras no deben retrasarse por más tiempo. En la zona de operación de la Cooperativa "Gral. Lázaro - Cárdenas" se recomienda la realización de las siguientes:

- 1.- Desazolve del canal ya abierto en la Marisma de Las Cabras.
Limpieza del Estero del Puyequé en combinación con la Cooperativa Francisco I. Madero.
- 2.- Continuación del canal anterior hasta la Pesquería "La Revolución". Extensión aproximada de 2 kilómetros y volumen a remover de 40,000 metros cúbicos, aproximadamente.
- 3.- Apertura de un canal que partiendo del tapo "La Revolución" corra a lo largo de la Marisma de Los Cañales hasta el tapo "Las Navajas". Limpieza de los esteros adyacentes. Extensión aproximada de 8 kilómetros y remoción de más o menos 160,000 metros cúbicos de azolves.
- 4.- Apertura de un canal desde el tapo "El Camarón" hasta el tapo "Agua Dulce" cruzando la Marisma Ancha. Extensión aproximada de 12 kilómetros y remoción de 240,000 metros cúbicos de azolves.
- 5.- Canalización del estero que va desde el tapo "Las Navajas" hasta el tapo "Panzacola". Canalización lateral de las marismas que comunican con el tapo "Puerta de México". Extensión aproximada de 6 kilómetros y remoción de 120,000 metros cúbicos de azolves.
- 6.- Canalización de la Laguna de Agua Grande. No obstante que la laguna tiene agua durante todo el año, la profundidad del canal que corre por la margen noreste y sureste es tan somera, que en los últimos años ha sido incosteable la instalación del tapo "El Gancho". Extensión aproximada de 16 kilómetros y remoción de 320,000 metros cúbicos de azolves.
- 7.- Limpieza general de los esteros donde se encuentran los tapos "El Flojo", "Puerta del Flojo", "El Remolino", "Las Mojarras", "Los Sábalos", "Caligüey" y "Puerta de México".

En total, se canalizarán aproximadamente 44 kilómetros y se removerán un mínimo de 880,000 metros cúbicos de azolves.

El programa de obras de mejoramiento, en una etapa posterior, -- consistirá en el estudio de aquéllos tapos que podrían ser construídos de materiales duraderos, como lo hizo la Secretaría de Marina -- con el tapo "La Revolución", evitándose a la Cooperativa los gastos que año con año se hacen en obras como: limpieza del lugar, cambios de los pilotes, nuevas cimentaciones, varios cambios a las mangas de palapa, etc. Estas obras contribuirán al mismo tiempo a evitar los azolves originados por las cimentaciones que año con año son renovadas. Esta construcción es conveniente en tapos situados sobre marismas, que soportan poca corriente, como son: El Puyequé, Vena de -- Romero, El Camarón, Panzacola y Las Navajas.

X.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- 1.- La zona de aguas protegidas operada por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Gral. Lázaro Cárdenas" S.C.L., se extiende desde el Estero del Puyequé, cercano a la desembocadura del Río Baluarte, hasta la Barra de Teacapán, en el sitio denominado Cruz de San Marcos.
- 2.- La zona consta en su porción noroeste, de marismas amplias y de poca profundidad que se secan durante parte del año, y esteros con agua en la mayor parte del año, en la porción sureste.
- 3.- La explotación pesquera se efectúa mediante el sistema de artes fijas conocido como "cierras" o "tapos".
- 4.- La temporada de actividades pesqueras está restringida a la época de lluvias e íntimamente relacionada con la cantidad de éstas y el volúmen que alcanzan los criaderos (marismas, lagunas litorales y esteros).
- 5.- Aunque la reproducción de la especie principal de camarón, el -- blanco, se sucede en mar abierto, las post-larvas penetran a las aguas protegidas desde marzo hasta octubre, con una máxima en mayo y junio. Gran parte de las post-larvas mueren al no encontrar condiciones favorables para su desarrollo debido a la sequía máxima de mayo y junio.
- 6.- Se han efectuado diversas obras de mejoramiento con el objeto de

adelantar la entrada de agua marina a la zona de lagunas litorales, que han traído como resultado un aumento substancial en la producción camaronera de la zona en donde fueran realizadas, por lo cual se recomienda:

LA REALIZACION DE OBRAS DE MEJORAMIENTO EN LA ZONA DE LA COOPERATIVA "GRAL. LAZARO CARDENAS" CON UN PROGRAMA CUYA DURACION COMPRENDA APROXIMADAMENTE DOS AÑOS. LOS CANALES TENDRAN UNA ANCHURA DE 6 METROS Y UNA PROFUNDIDAD APROXIMADA ENTRE 1 Y 2. SE REMOVERAN ASI AZOLVES EN UNA LONGITUD APROXIMADA DE 44 KILOMETROS CON UN VOLUMEN MINIMO DE 880,000 METROS CUBICOS.

LAS OBRAS PODRIAN SER INICIADAS EN EL TAPO "EL PUYEQUE" PARA AVANZAR DESDE ALLI HACIA EL SURESTE HASTA TERMINAR EN LA LAGUNA DE AGUA GRANDE.

POSTERIORMENTE, PREVIOS ESTUDIOS, SE VERA LA CONVENIENCIA DE CONSTRUIR DE CONCRETO ALGUNOS DE LOS TAPOS DE LA COOPERATIVA CUYO COSTO ES RECUPERABLE AL AHORRARSE LO QUE ANUALMENTE SE INVIERTE EN LA CONSTRUCCION DE LOS TAPOS DE MATERIAL VEGETAL, QUE SON PERECEDEROS, Y EN LA CIMENTACION DE LOS MISMOS.

HCHS/m.tejero f.

PRODUCCION DE CAMARON DE LA COOPERATIVA

"GRAL. LAZARO CARDENAS" S.C.L.

Años	Cantidad en Kg.
1950 - 1951	1,956.017
1951 - 1952	443.701
1952 - 1953	2,376.763
1953 - 1954	1,312.685
1954 - 1955	2,348.029
1955 - 1956	362.585
1957	417.314
1958	1,756.715
1959	987.366
1960	649.722
1961	958.065

NOTAS: Los datos de producción de 1950 a 1956, fueron proporcionados por la Empacadora Belmar, S.A., de Escuinapa.

A partir de 1957, los datos son de la Oficina de Estadística de la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas.

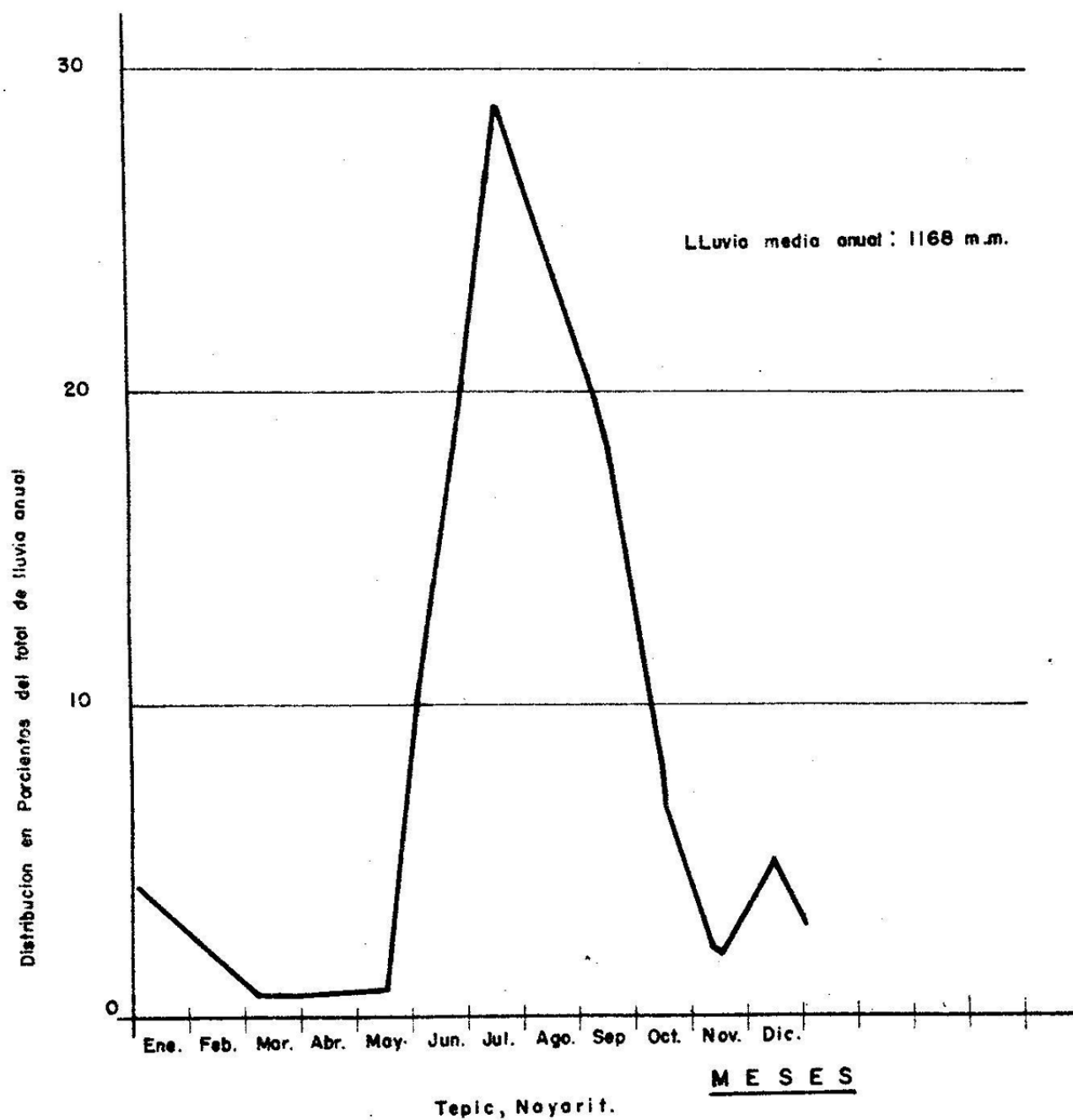
La producción de la zona se aprovecha generalmente en tres formas: para enlatarse en la planta de Escuinapa, el camarón fresco llamado también "verde"; para apastillarse mediante cocción en salmuera y - secado al sol y para congelarse ya descabezado y exportarlo. La producción de apastillado ha sido prácticamente nula desde 1956.

OBRAS DE CANALIZACION Y DESAZOLVE A DESARROLLAR EN LA ZONA DE
OPERACION DE LA SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA -
"PESCADORES UNIDOS DE ESCUINAPA "GRAL. LAZARO CARDENAS" S.C.L.

- 1.- Desazolve y limpia del canal ya existente del Tapo Puyequé hasta el Tapo Cardón. Extensión: 17 kilómetros.
- 2.- Continuación del canal anterior desde el Tapo Cardón hasta el Tapo La Revolución. Extensión: 2 kilómetros. Se removerán azolves con un mínimo de 40,000 metros cúbicos.
- 3.- Apertura de un canal que partiendo del Tapo La Revolución, corra a lo largo de la Marisma de Cañales hasta el Tapo Las Navajas, Limpia de los esteros adyacentes. Extensión: 8 kilómetros. Se removerá un mínimo de 160,000 metros cúbicos de azolve.
- 4.- Apertura de un canal que comunique al Tapo Agua Dulce con el canal ya existente. Extensión mínima: 12 kilómetros. Se removerán - - - 240,000 metros cúbicos de azolve.
- 5.- Canalización del estero que va desde el Tapo Las Navajas hasta el Tapo Panzacola. Canalización de las marismas que comunican a éste último con el de Puerta de México. Extensión: 6 kilómetros. Se removerán 120,000 metros cúbicos de azolves.
- 6.- Canalización de la Laguna de Agua Grande, mediante canales perpendiculares a los tapos que desembocan en la misma. Extensión: 16 kilómetros, mínimo. Se removerán: 320,000 metros cúbicos.
- 7.- Limpieza general de los esteros donde se encuentran los tapos El -- Flojo, Puerta del Flojo, El Remolino, Los Sábalo, Caligüey y Puerta de México.

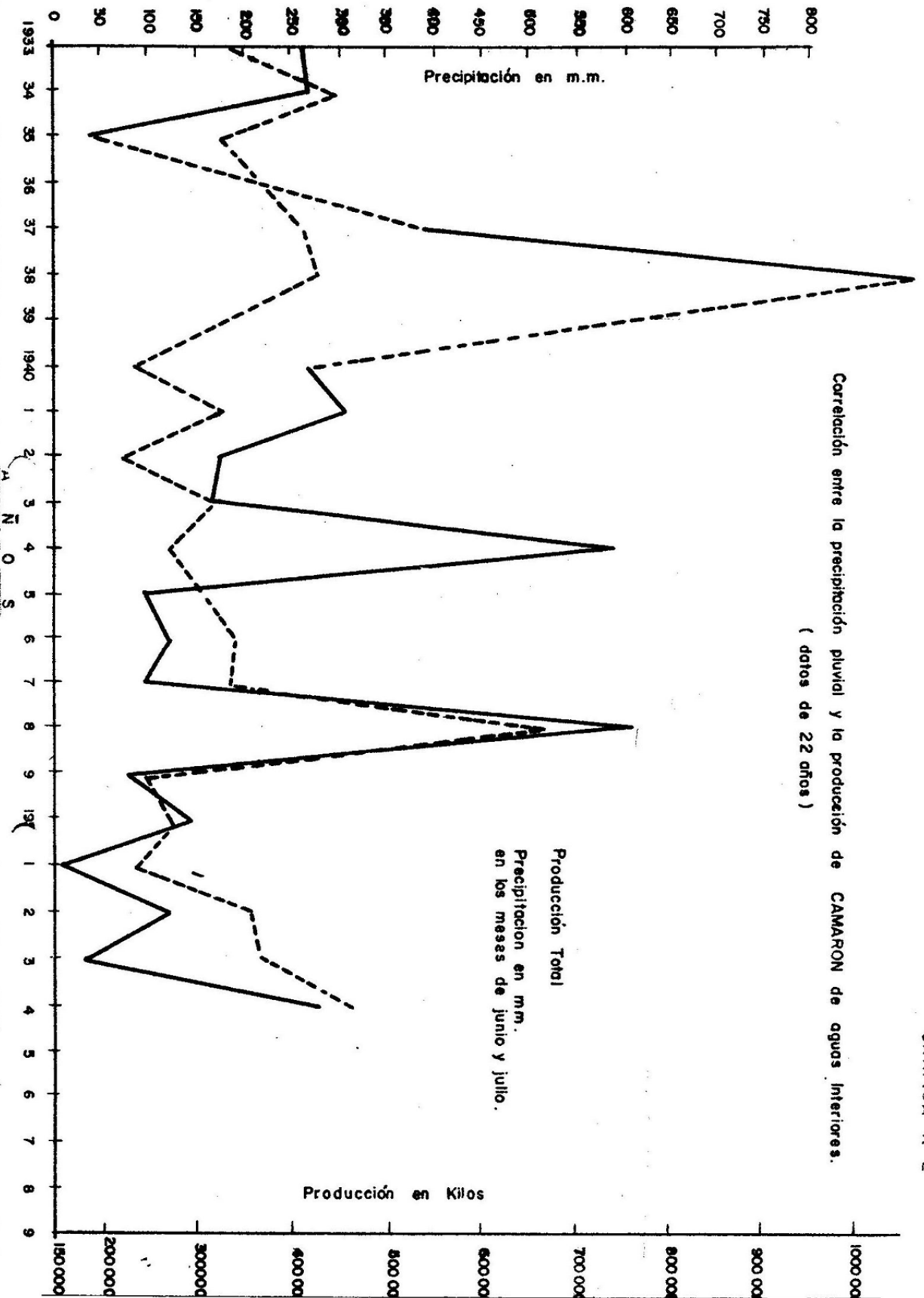
Tapos operados por la Cooperativa.

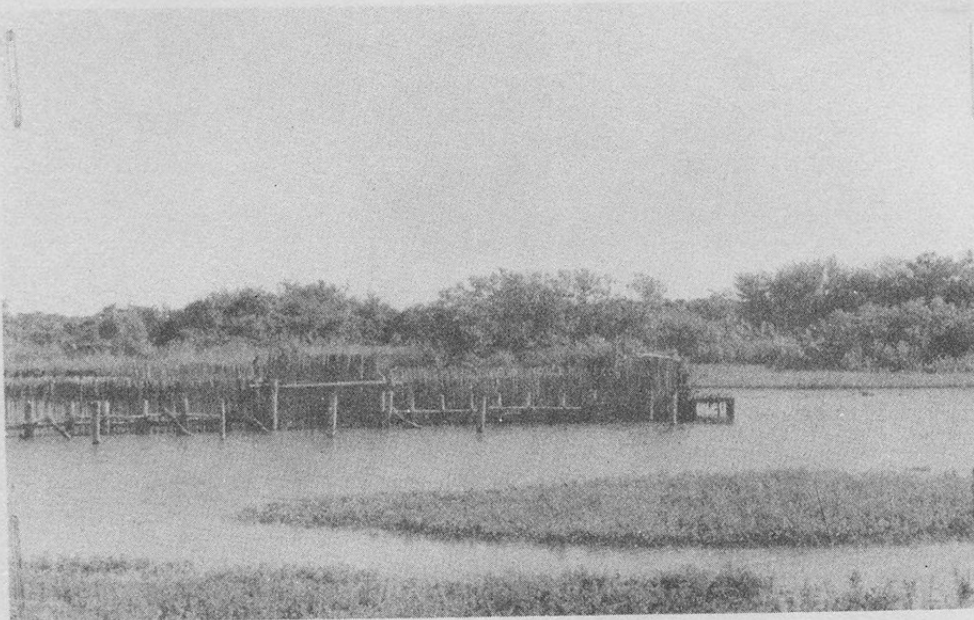
GRAFICA N° 1



GRAFICA N° 2

Correlación entre la precipitación pluvial y la producción de CAMARON de aguas interiores.
(datos de 22 años)

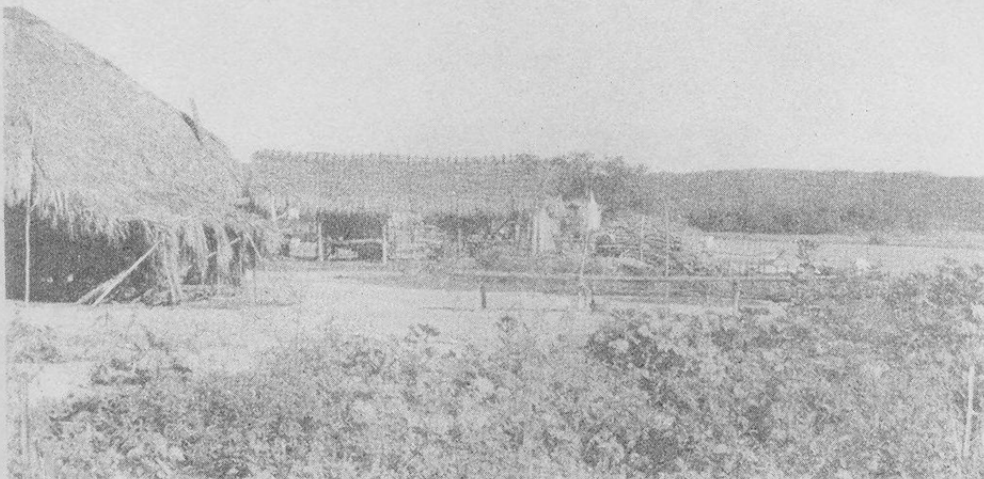




TAPO "EL PUYEQUE"

Se instala en un punto próximo a la unión de la Marisma de Las Cabras con el estero del Puyequé. La fotografía fue tomada en el mes de octubre, durante la temporada de pesca. Desde que fue desazolvado y limpiado el estero, la producción camaronera aumentó de manera substancial.

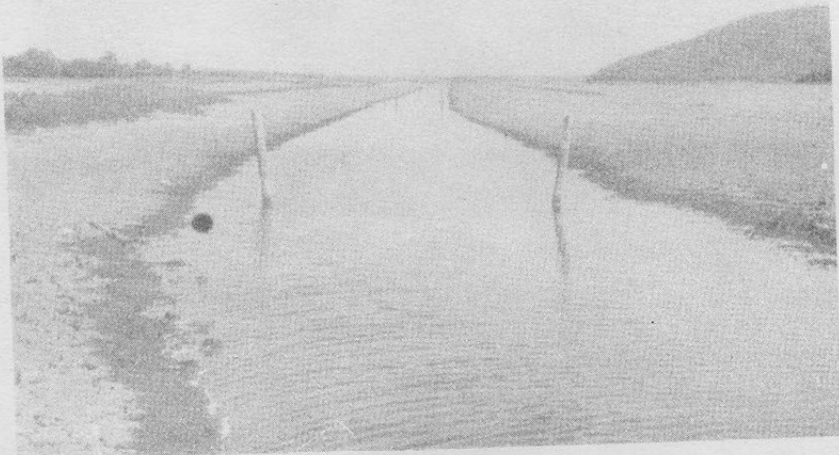
Foto: H. Chapa Saldaña.



SITIO "EL PUYEQUE"

Casas del campamento correspondiente al Tapo El Puyequé, construídas de materiales vegetales. Constan - de dormitorios, cocina, cuarto para almacenar la sal y patios para el secado del camarón cocido, que pos - teriormente se apastillará.

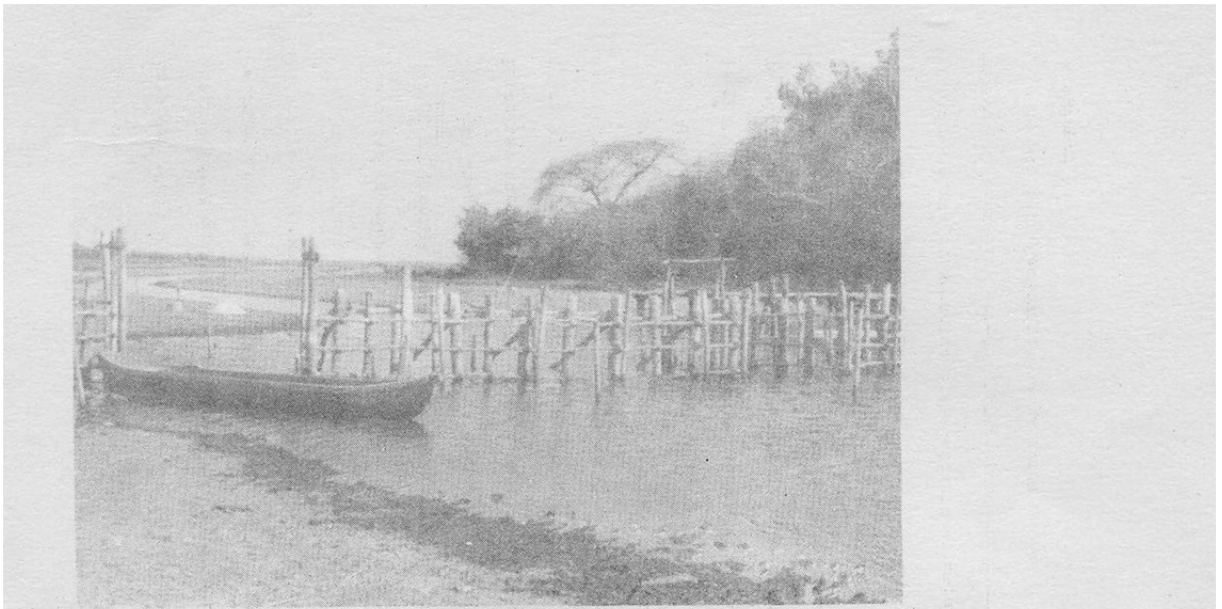
Foto: H. Chapa Saldaña.



Canal abierto por la Soc. Coop. "Gral. Lázaro Cárdenas" entre los tapos Puyequé y Cardón, cruzando la Marisma de Las Cabras y parte de la Marisma Ancha. La anchura es de 3 a 4 metros y la profundidad actual, debido a los azolves, no llega a 60 cm.

La vista está tomada de norte a sur.

Foto: H. Chapa Saldaña.

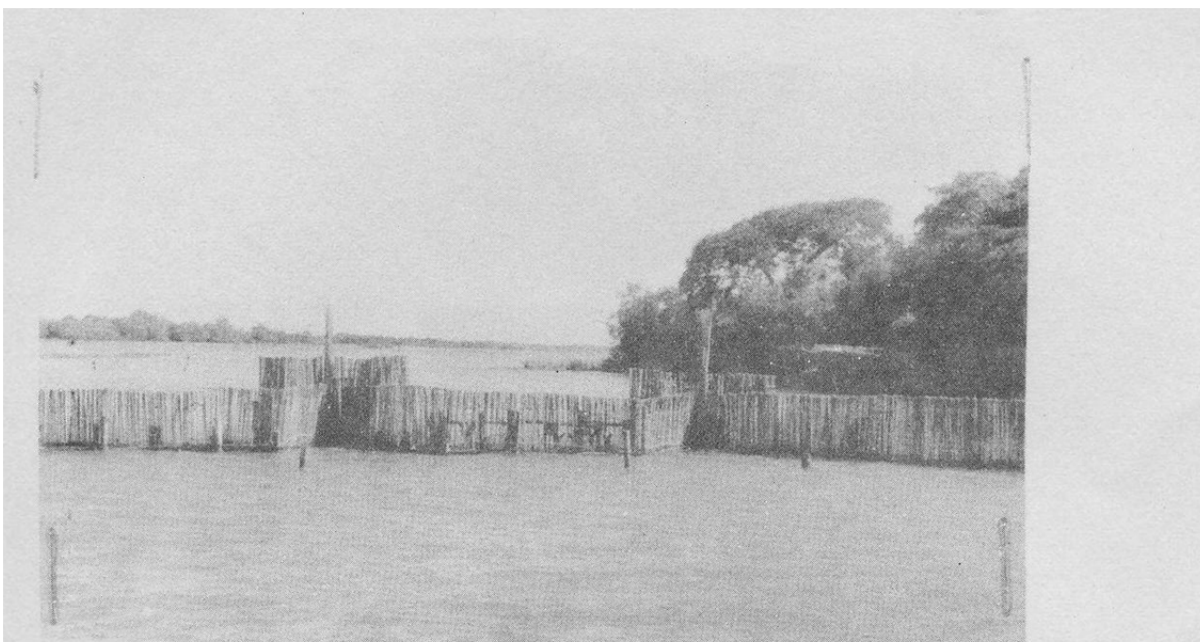


TAPO "VENA DE ROMERO"

Foto tomada en época de secas. A la izquierda la puerta para el paso de las canoas. Faltan las mangas de palapa por no ser época de pesca. A la derecha el cerro que marca el parte-aguas de la zona de operación de la - Coop. "Gral. Lázaro Cárdenas" S.C.L.

El agua comenzó a entrar desde el Tapo Puyequé y estero del mismo nombre con las altas mareas de principios del verano. Nótese al fondo el canal abierto por la Cooperativa, - cuya profundidad actual es mínima debido a los azolves.

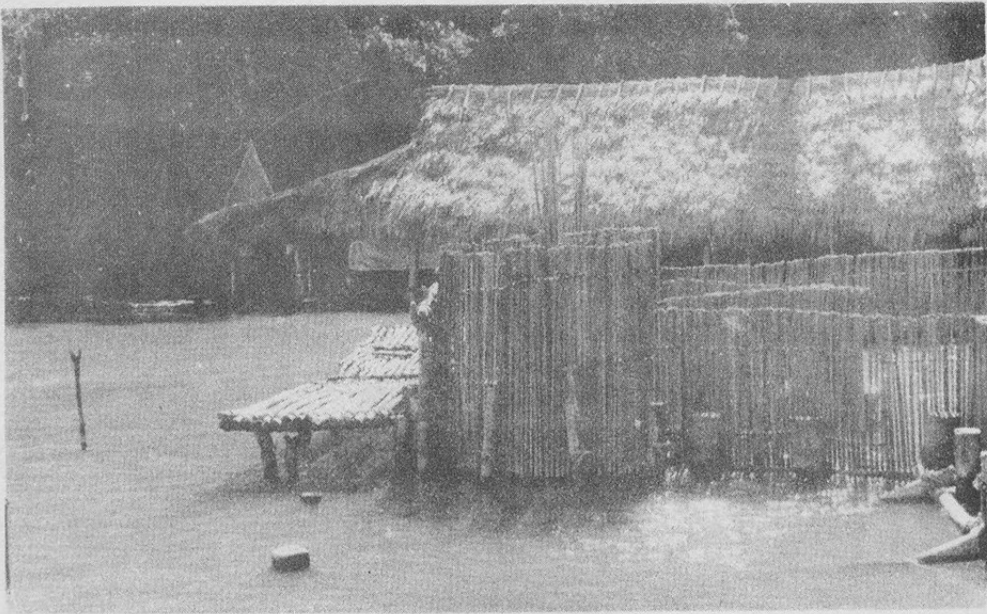
Foto: H. Chapa Saldaña.



TAPO "VENA DE ROMERO"

Foto tomada en plena temporada camaronera (octubre).
Nótese la manga de palapa y la entrada a los chiqueros.
A la derecha el cerro que marca el parte-aguas de la --
zona de operación de la Cooperativa en la Marisma de --
Las Cabras. Compárese con la anterior.

Foto: H. Chapa Saldaña.



TAPO "VENA DE ROMERO"

Vista lateral. Nótese la manga de palapa de la cierra y del chiquero, así como el tapeixte. Al fondo la casa de los pescadores. Durante la baja mar, como la que se apreciaba en la foto, no se permite abrir la compuerta para el -- paso de las canoas. Plena temporada camaronera.

Foto: H. Chapa Saldaña.



TAPO VENA DE ROMERO.

Vista de la orejera izquierda en época de secas. Nótese que la marisma (sección de la Marisma de Las Cabras) está convertida en un páramo con formación de dunas sobre la orejera. Tomada de norte a sur.

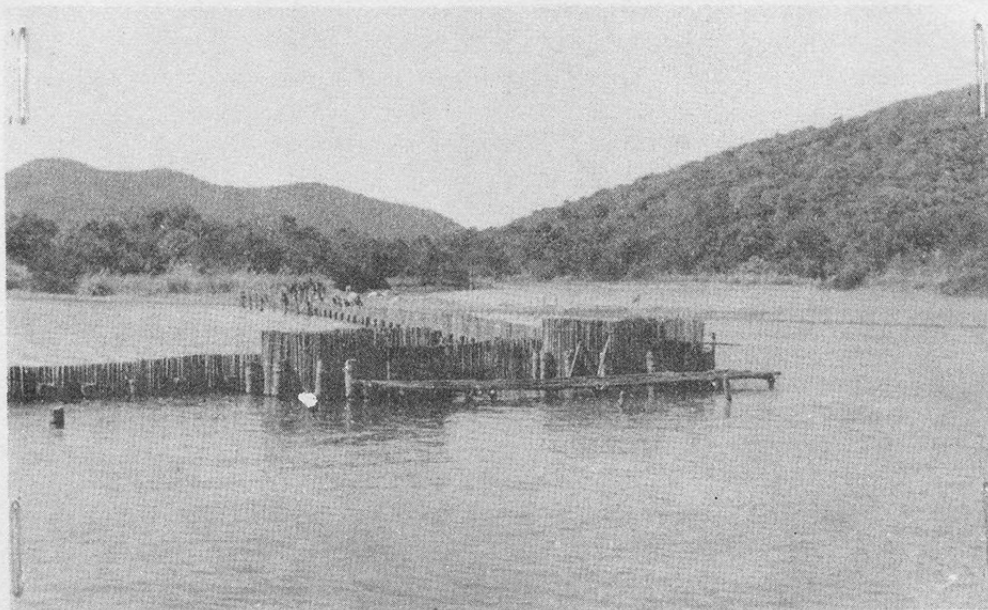
Foto: H. Chapa Saldaña.



TAPO "AGUA DULCE"

Se levanta en el extremo sureste de la Marisma Ancha. Según el plan de trabajos, se abrirá un canal desde allí hasta conectar con el canal ya existente en la Marisma - de Las Cabras. Plena temporada camaronera.

Foto: H. Chapa Saldaña.



TAPO "EL CAMARON"

Nótense los chiqueros y el tapeixte.

Plena temporada de pesca.

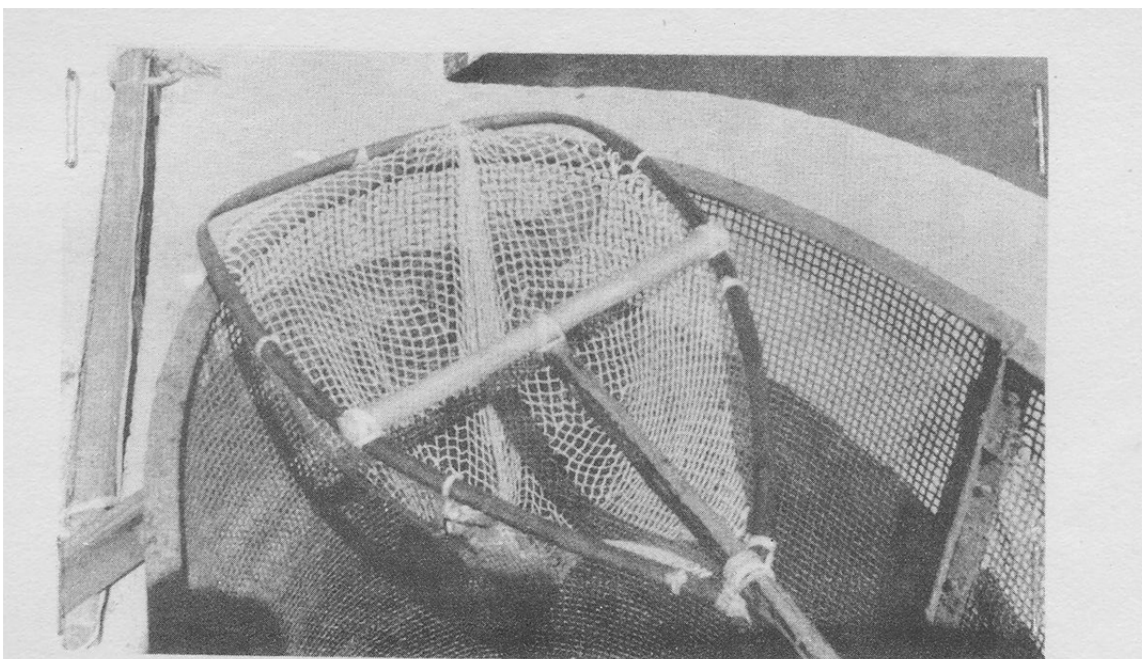
Foto: H. Chapa Saldaña.



TAPO "LA REVOLUCION"

Construido por la Secretaría de Marina de concreto armado. Los chiqueros están hechos de tela de alambón igual que las mangas, en substitución de la palapa. Nótese la hilera de pilotes del antiguo tapo de material vegetal. Foto tomada en octubre, plena temporada camaronera.

Foto: H. Chapa Saldaña.

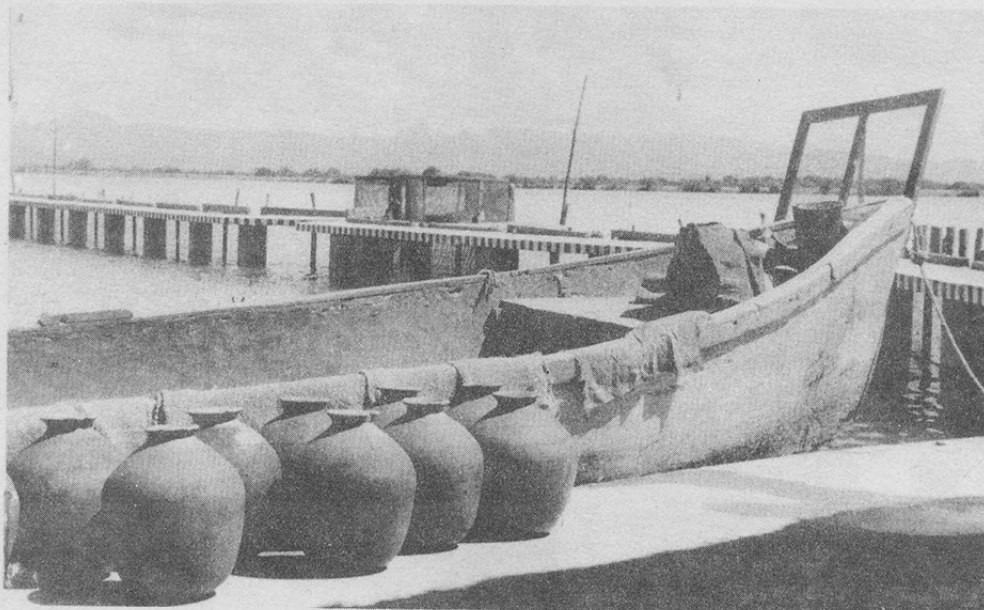


CUCHARA CAMARONERA

La forma de esta red se adapta perfectamente al corazón formado por los chiqueros, facilitando enormemente la operación de pesca del camarón.

Sitio del Tapo La Revolución, época de lluvias.

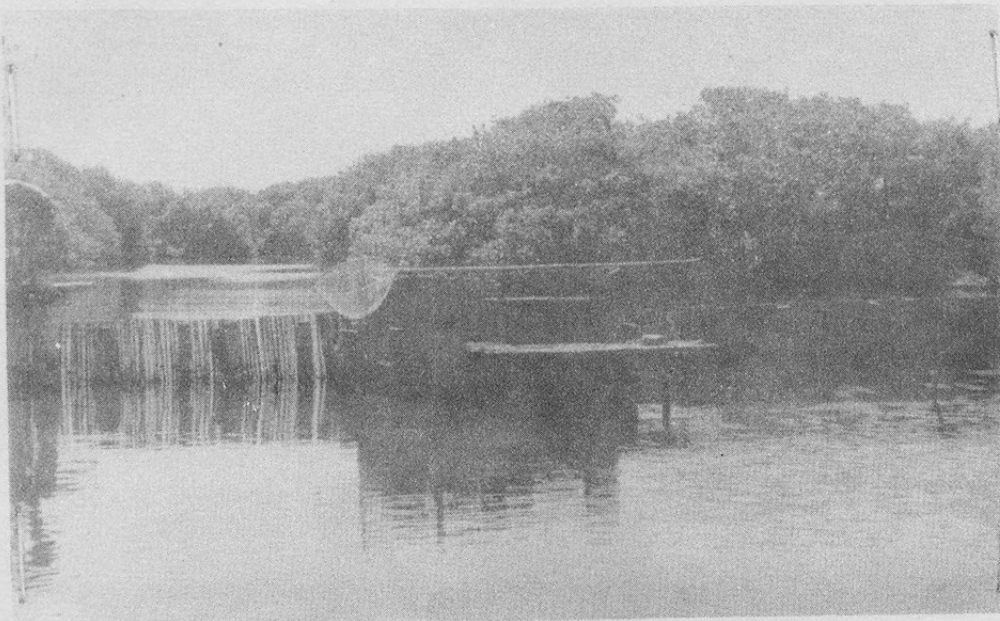
Foto: Il. Chapa Saldaña.



TAPO "LA REVOLUCION"

Foto tomada poco antes del inicio de la temporada camaronera. Los cántaros se utilizan para el transporte de agua potable a los sitios comunicados sólo por agua. Nótese los postes y línea eléctrica.

Foto: H. Chapa Saldaña.



TAPO "LAS MULAS"

Apréciase la manga de palapa y el chiquero y -
tapeixte, asimismo la red cuchara y sus dimensiones. En
el manglar, domina la especie conocida por los lugareños
como "canelón" (Rhizophora mangle). Temporada camaronera.

Foto: H. Chapa Saldaña.

F U E N T E S

- BERDEGUE, JULIO., 1956. "Peces de importancia comercial en la costa nor-occidental de México." Publ. de la Dir. Gral. de Pesca e Inds. Conexas., México.
- CHAPA S. HECTOR., 1956. "La distribución geográfica de los camarones del noroeste de México y el problema de las artes fijas." Publ. de la Dir. Gral. de Pesca e Inds. Conexas. 87 pp. México.
1959. "Generalidades sobre la pesca y la biología de los camarones (Género *Penaeus*)." Serie Trab. de Div. de la Dir. Gral. de Pesca., vol. I, No. 7.
- INST. MEX. DE REC. NAT. RENOVABLES., 1963. "Mesas Redondas sobre -- problemas de la industria pesquera." México.
- MERCADO S. PEDRO., 1961. "Corrección y modernización del sistema de captura de camarón en aguas interiores del noreste de México." Acta Zool. Mex., vol. IV, No. 5.
- NUÑEZ RENE Y HECTOR CHAPA S., 1950. "La pesca del camarón por medio de artes fijas en los estados de Sinaloa y Nayarit. I. Principales especies y sus movimientos de salida a mar abierto." Contr. Técns. del Inst. de Pesca del Pacífico., 1:1-24.
- y 1951. Item II. "Descripción de un tapo, localización relativa de las artes fijas de la región, método de pesca, proceso de apastillado y consideraciones generales." Contr. Técns. del Inst. de Pesca del Pacífico., 2:1-29.
- y 1951. Item III. "Datos sobre la producción, estudio comparativo de especies y tamaños de camarón que integran la producción de las aguas interiores y oceánicas". Contr. Técns. del Inst. de Pesca del Pacífico., 3:1-30.
- RAMIREZ GRANADOS Y MA. LUISA SEVILLA., 1963. "Lista preliminar de recursos pesqueros de México, marinos y de agua dulce." Ser. de Trab. de Div. de la Dir. Gral. de Pesca e Inds. Conexas., Vol. V, No. 42.
- TAMAYO JORGE L., 1962. "Geografía General de México. Tomo II. Geografía Física." Inst. Mex. de Inv. Económicas., México.

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA
E INDUSTRIAS CONEXAS

CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
BIOLOGICO- PESQUERAS
AL SEGUNDO CONGRESO NACIONAL DE
OCEANOGRAFIA

CLAVES PRELIMINARES PARA LA IDENTIFI
CACION DE MAMIFEROS ACUATICOS MEXICANOS

DANIEL LLUCH BELDA

DIVISION DE VERTEBRADOS MARINOS

México, D.F., Marzo de 1965.

CLAVES PRELIMINARES PARA LA IDENTIFI
CACION DE MAMIFEROS ACUATICOS MEXICANOS

DANIEL LLUCH BELDA

SECCION DE MASTOZOLOGIA

CLAVE PARA LA DETERMINACION
DE FAMILIAS DE MAMIFEROS
MARINOS DE AGUAS MEXICANAS .

- | | |
|--|---|
| 1a.- Cuerpo cubierto de pelo. Miembros bien desarrollados ----- | 2 |
| 1b.- Cuerpo desnudo. Sin miembros posteriores. Cola desar-
rollada en forma de aleta caudal, furcada o redon -
deada posteriormente. ----- | 4 |
| 2a.- Cola larga, bien desarrollada. Miembros no en forma-
de aleta.----- | Fam. Mustelidae.----- |
| 2b.- Cola corta. Miembros en forma de aletas.----- | 3 |
| 3a.- Con pinas. Miembros posteriores capaces de rotar hacia
adelante.----- | Fam. Otariidae.----- |
| 3b.- Sin pinas. Miembros posteriores no capaces de rotar -----
hacia adelante.----- | Fam. Phocidae.----- |
| 4a.- Orificios nasales 2, bien separados, situados en la-
parte anterior de la cabeza; cola redondeada poste-
riormente.----- | Ord. Sirenia
Fam. Trichechidae.----- |
| 4b.- Orificios nasales 1 ó 2, muy juntos, situados en la-
parte dorsal de la cabeza. Cola furcada o plana, no-
redondeada posteriormente.----- | Ord. Cetacea.-----
5 |

- 5a.- Con dientes en las mandíbulas.----- S Ord.Odontoceti.--- 6
- 5b.- Con placas de ballena en las mandíbulas, -
sin dientes en el ejemplar adulto.----- S Ord.Mystacoceti.-- 9
- 6a.- Tubercula de las costillas posteriores ar-
ticulando con diafófisis, cuello con sur -
cos externos.----- 7
- 6b.- Tubercula de las costillas posteriores ar-
ticulando con metapófisis, cuello sin sur -
cos externos.----- Fam.Delphinidae.-----
- 7a.- Abertura nasal media.Dientes funcionales -
en la mandíbula nunca más de 4.----- Fam.Ziphiidae.-----
- 7b.- Abertura nasal a la izquierda de la línea-
media. Dientes funcionales en la mandíbula
18 o más.-----
- 8a.- Yyoma completo, aleta dorsal pequeña.----- Fam.Physeteridae.---
- 8b.- Yyoma incompleto, aleta dorsal bien desa-
rrollada.----- Fam.Kogiidae.-----
- 9a.- Sin surcos externos en el cuello, vérte --
bras cervicales fusionadas.----- Fam.Balaenidae.-----
- 9b.- Con surcos externos en el cuello, vérte --
bras cervicales separadas.----- 10
- 10a.- Sin aleta dorsal, surcos externos 2-4. Pa-
rietales enteramente por detrás de los na-
sales.----- Fam.Eschrichtidae.--
- 10b.- Con aleta dorsal, numerosos surcos exter -
nos.Parietales extendiéndose hacia adelan-
te y a los lados de los nasales.----- Fam.Balaenopteridae.-

CLAVE PARA LA DETERMINACION
DE GENEROS DE OTARIDAE.

1a. - Pelaje con una capa de pelo gruesa. --
Recién nacidos de color café oscuro. --
Primer dígito de las aletas anteriores
más largo que el 2o. Dígitos margina-
les de las aletas posteriores más lar-
gos que el 3o. Hocico más chato.----- S. Fam. Otariinae .-----

1b. - Pelaje con dos capas distintas: denso-
y suave corto; más grueso y largo so-
bre él. Recién nacidos casi negros. --
1er. dígito de las aletas anteriores --
más corto que el 2o. Dígitos de las --
aletas posteriores aproximadamente de-
la misma longitud. Hocico más punta-
gudo.----- S. Fam. Arctocephalinae.
Arctocephalus

2a. - Proceso supraorbital cuadrado. Espacio
entre P4 y P5 grande, de 5 a 8% LCB. -
Paramente más de 5 postcaninos en cada
mandíbula.----- Euretornias

Proceso supraorbital triangular o pun-
teado hacia atrás. Espacio entre P4-
y P5 pequeño o ausente, nunca más del-
4% LCB. La mayor parte de las especies
con 6 postcaninos en cada mandíbula.-- Halophus

CLAVE PARA LA DETERMINACION
DE GENEROS DE PHOCIDAE

1a. - Un sólo incisivo en cada mandíbula in-
ferior. Los premaxilares no llegan a to-
car los nasales. Machos con una probog-
cia tubular extensible.----- Mirounga

1b.- Dos incisivos en cada mandíbula infe-
rior. Premaxilares tocando los nasa-
les. Machos sin proboscis tubular in-
flable.-----

2

2a.- Incisivos $\frac{2}{2}$. Uñas rudimentarias, fre-
cuentemente ausentes en los miembros -
posteriores.-----

Monachus

2b.- Incisivos $\frac{3}{2}$. Todos los dígitos con ---
uñas bien desarrolladas.-----

Phoca

CLAVE PARA LA DETERMINACION
DE GENEROS DE ZIPHIIDAE

1a.- Dientes funcionales en la mandíbula -
4. Aleta dorsal recta en el borde poste-
rior.-----

Berardius

1b.- Dientes funcionales en la mandíbula --
nunca más de 2. Aleta dorsal cóncava -
en su borde posterior.-----

2

2a.- Todas las vértebras cervicales fusio-
nadas. Crestas maxilares anteriores --
a las aberturas nasales externas, pro-
duciendo un avance de la región dorsal
de la cabeza.-----

Hyperoodon

2b.- No más de 4 vértebras cervicales fusio-
nadas. Crestas maxilares presentes o -
ausentes, pero no anteriores a las aber-
turas nasales externas.-----

3

3a.- Premaxilar rebordeado posteriormente, -
formando una cavidad alrededor de las
aberturas nasales externas. Boca peque-
ña, llegando a menos de la mitad a la
distancia de ojo.-----

Liphius

- 3b.- Preaxilar aplanado posteriormente, no formando una cavidad alrededor de las aberturas nasales-externas. Boca grande, alcanzando casi el nivel del ojo.-----

Mesoplodon

CLAVE PARA LA DETERMINACION
DE GENEROS DE DELPHINIDAE

- 1a.- Con hocico prolongado.----- 2
- 1b.- Con hocico no prolongado.----- 7
- 2a.- Sínfisis mandibular más de $1/4$ la longitud del-
rurus. Coronas de los dientes rugosas.----- Steno
- 2b.- Sínfisis mandibular $1/5$ la longitud del rurus.-
Coronas de los dientes planas o cónicas.----- 3
- 3a.- Rostro de aproximadamente la misma longitud que
la porción craneal de la cabeza. 30 (74-92) ---
vértebras.----- Langenorhynchus
- 3b.- Rostro más largo que la porción craneal. Nunca-
más de 76 vértebras.----- 4
- 4a.- Un anillo oscuro alrededor del ojo, paladar con
un surco profundo a cada lado.----- Delphinus
- 4b.- Sin un anillo oscuro alrededor del ojo, paladar
sin surcos profundos a cada lado.----- 5
- 5a.- Aleta dorsal ausente. Pterigoides separados.--- Lissodelphis
- 5b.- Aleta dorsal presente. Pterigoides en contacto.----- 6
- 6a.- Dientes grandes, planos, 19-26 en cada hilera-
61-64 vértebras.----- Tursiops

- 6b.- Dientes pequeños, agudos, 37-52 en cada -
hilera. Nunca menos de 69 vértebras.----- Stenella
- 7a.- Aleta dorsal recta en su borde posterior.
Aletas pectorales grandes ovales, redon-
deadas en su borde distal.----- Orcinus
- 7b.- Aletas dorsal falcada o cóncava en su bor
de posterior. Aletas pectorales largas, -
agudas.----- 8
- 8a.- Pterigoides separados. Mandíbula inferior
proyectada.----- 9
- 8b.- Pterigoides en contacto, mandíbula inferior
no proyectada.----- 10
- 9a.- Aproximadamente 95 vértebras, coloración-
blanca limitada a los lados y a la porción
ventral posterior a las aletas pectorales. Phocoenoides
- 9b.- Aproximadamente 65 vértebras, coloración-
blanca desde la barbilla hasta la aleta -
caudal.----- Phocoena
- 10a.- Tópe de la cabeza redondeado, no chato, -
dientes en la mandíbula no confinados a -
la mitad anterior del rostrum.----- Pseudorca
- 10b.- Tópe de la cabeza chato, con la parte su-
perior proyectada. Dientes en la mandíbu-
la superior, si se presentan, confinados-
a la mitad anterior del rostrum.----- Globicephala

CLAVE PARA LA DETERMINACION
DE GENEROS DE BALAENOPTERIDAE

- 1a.- Aletas pectorales largas, de aproximada-
mente 1/3 la longitud del animal, serra -
das en el borde anterior, acromion y pro-
ceso coracoideo de la espátula rudimenta-
rios.----- Megaptera

- 1b.- Aletas pectorales cortas, $1/6$ a $1/7$ la longitud total del animal, planas en el borde anterior. Acromion y proceso coracoides de la espátula bien desarrollados.-----

Balaenoptera

CLAVE PARA LA DETERMINACION
DE GENEROS DE BALAENIDAE

- 1a.- Longitud del cráneo aproximadamente -- el 25% de la longitud total. Cuello y barba negras.-----

Eubalaena

- 1b.- Longitud del cráneo aproximadamente el 40% de la longitud total. Cuello y barbas blancuzcas.-----

Balaena

ORD. CARNIVORA
SUPERFAM. CANAOIDEA
FAM. MUSTELIDAE
SUFAM. LUTRINAE
GEN. EHYDRA Fleming, 1822.

Ehydra lutris Linnaeus, 1758 (Nutria marina) (Actualmente no en México).

Adultos de 76-90 cm. Cola, moderadamente cubierta de pelo, de aproximadamente 25% la longitud total del cuerpo. Color café oscuro, los pelos blanquecinos en la punta, cabeza y cuello más pálidos que el dorso. Miembros anteriores pequeños, palmeados, con garras comprimidas, Miembros posteriores grandes, comprimidos, casi en forma de aletas (no como en Pinnipedia), con falanges aplanadas. Molar superior largo y cuadrado con una porción tubercular interna muy expandida antero-posteriormente, con corona masiva redondeada y cúspides chatas. Dentición: -----

$\frac{3}{2}$ $\frac{1}{1}$ $\frac{3}{3}$ $\frac{1}{2}$.

Distribución.- Aguas someras del Pacífico Norte y Mar de Bering.-- Grupos más o menos grandes a lo largo de la costa de California, sin llegar a costas mexicanas. La captura de que ha sido objeto han ahuyentado la población hacia el norte.

ORD. SIRENIA
FAM. TRICHECHIDAE
GEN. TRICHECHUS Linnaeus, 1758.

Trichechus manatus Linnaeus, 1758 (Manatí)

Balla grande, adultos alcanzando los 215 cm. Cola entera, redondeada posteriormente. Uñas rudimentarias en los miembros anteriores. Sólo 6 vértebras cervicales. Orificio auditivo externo poco conspicuo. Cráneo con pequeña caja craneana. Rostro corto, angosto, órbitas pequeñas y zigomas masivos. Nasales ausentes o vestigiales. Dentición peculiar, incisivos rudimentarios, $\frac{2}{2}$ envueltos en placas córneas y ausentes, dientes mandibulares $\frac{11}{11}$, pero raramente más de $\frac{6}{6}$; al mismo tiempo, los anteriores perdiéndose antes de que usen los posteriores. Dientes mandibulares similares de adelante atrás, con coronas cuadradas, cubiertas de enamel; las superficies formando surcos transversos. Dientes de la mandíbula superior con 3 raíces, los de la inferior con 2. Color grisáceo uniforme, piel virtualmente desnuda, con vibrisas sobre el hocico y cerdas muy aisladas en todo el cuerpo.

Distribución general:- Costa del Atlántico, desde Florida hasta la desembocadura del río Amazonas. Entra en los ríos, refugiándose en las lagunas interiores. Una concentración mayor puede encontrarse en el río Usumacinta, afluentes y lagunas interiores de esa zona.

Recientemente, la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas ha introducido algunos ejemplares de esta especie en la Laguna de Chapala, Jal.

ORD. PINNIPEDIA
SUPERFAM. OTARIOIDEA
FAM. OTARIIDAE
SUBFAM. OTARIINAE
GEN. EUMETOPUS GILL, 1866

Eumetopias jubata Allen, 1902. (León marino).

Longitud de los machos.- 3-4.3 m., peso hasta de 800 kg; hembras:- 2.3-3 m, peso hasta de 300 kg. Pelaje en una sola capa, color café amarillento; partes desnudas de la piel color negro. Cráneo grande, pala - dar largo, truncado posteriormente, proceso postorbital cuadrado, espa - cio entre P4 y P5 grande, 5 a 6% LCB.

Dentición: $\frac{3}{2}$ $\frac{1}{1}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{1}{1}$

Distribución.- Desde el nordeste del Mar de Bering (Islas Pribiloff) hacia el sur de Baja California Sur, y al oeste hasta las Islas Comman - dor y Japón.

Población estimada.- 60 000 - 150 000.

GEN. ZALOPHUS GILL, 1866

Zalophus californianus (Lesson) 1828. (Lobo marino)

Longitud de los machos.- Hasta 236 cm, peso hasta de 281 kg; hem - bras: hasta de 183 cm. y 91 kg. Proceso supraorbital triangular y pun - tiagudo hacia atrás. Espacio entre P4 y P5 ausente o, cuando mucho, 4% - LCB. Cresta sagital alta, hasta el 12% LCB. Macho: hocico pequeño; dis - tancia entre la escotadura palatina y los incisivos menos del 45% LCB; - anchura del cráneo a nivel de los caninos menos del 23% LCB. Especíme - nos de california más frecuentemente con 5 postcaninos que con 6.

Dentición: $\frac{3}{2}$ $\frac{1}{1}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{2-1}{1}$

Distribución.- Desde Colombia Británica Sur, al Norte, hasta Méxi - co al sur. Grupos más o menos grandes en Islas Coronados, Isla de Guada - lupe, Islas San Donito, y en otras Islas rocosas de Baja California. La distribución de esta especie marca la distinción entre otros grupos.

Halophus californianus japonicus, de las costas japonesas y -----
Halophus californianus vollebaeki, de Islas Calápagos; por tanto, la es-
pecie que se encuentra principalmente en California, pertenece a la ---
subespecie: Halophus californianus californianus.

Es la "foca" de los circos, dada su natural inclinación al entrena-
miento por el hombre.

Población estimada.- 50 000 - 100 000.

SUBFAM. ARCTOCEPHALINAE
GEN. ARCTOCEPHALUS E. GEOFFROY SAINT-HILAIRE y F.
CUVIER, 1826

Arctocephalus philippii townsendi Merriam, 1897. (Foca fina de Gua-
dalupe).

A pesar de ser un género de los que cuentan con mayores especies --
dentro de los pinípedos (musillus, forsteri, doriferus, gazella, austra-
lis y philippii), en costas mexicanas está distribuída únicamente una de
ellas (philippii) en Isla de Guadalupe, B.C., exclusivamente. La distri-
bución de la misma especie en Sudamérica, ha determinado la creación de
dos subespecies: A. philippii philippii, para las Islas costeras chile--
nas (ahora probablemente extinto), y A. philippii townsendi para la Isla
de Guadalupe, de cuya población quedan tan sólo algunos ejemplares, dada
la explotación excesiva que de esta especie se hizo.

Región interorbital corta, usualmente menos del 20% LCD. Hocico ---
largo, desde la escotadura del paladar hasta los incisivos más de 37% --
LCD. Tiende a poseer 6 postcaninos en lugar de 5. Los nasales son largos-
y delgados, la anchura de los dos en la punta de aproximadamente 40-50%-
su longitud. Machos, hasta de 257 cm., peso de 295 kg; hembras hasta de-
179 cm. y 122 kg. Color grisáceo oscuro dorsalmente, amarillo grisáceo-
en la cabeza y cuello; café oscuro ventralmente.

Dentición: $\frac{3}{2}$ $\frac{1}{1}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{2}{1}$

Distribución.- Exclusivamente en Isla de Guadalupe, B.C., aunque a veces pueden emigrar a Islas Farallones o San Benito.

Ultimo censo: 240

SUPERFAM. PHOCOIDEA
FAM. PHOCIDAE
SUBFAM. PHOCINAE
TRIBU PHOCINI
GEN. PHOCA Linnaeus, 1758

Phoca vitulina richardi (Gray) 1864. (Toca de Bahía).

Miembros posteriores incapaces de rotar hacia adelante. Fines ausentes. Machos hasta de 173 cm. y 116 kg; hembras hasta de 154 cm, 110-kg. 1er. postcanino inferior con 4 cúspides. Color muy variable, usualmente grisáceo amarillento dorsalmente, con manchas irregulares cafés o negras. Color más oscuro dorsalmente, disminuyendo gradualmente de intensidad hacia la región ventral. Nasales amplios; margen posterior del paladar en forma de V.

Dentición.- $\frac{3}{2}$ $\frac{1}{1}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{1}{1}$

Distribución.- Aunque la especie está ampliamente distribuída, la distinción entre subespecies (vitulina, concolor, mellonae, richardi y larcha), limita la distribución de cada una de ellas. P.vitulina richardi se encuentra distribuída a lo largo de la costa noroeste, al norte hasta el Mar de Bering y al sur hasta Baja California Norte.

Población estimada.- 50 000 - 200 000.

SUBFAM. MONACHINAE
TRIBU MONACHINI
GEN. MONACHUS Fleming, 1822

Monachus tropicalis (Gray) 1850. Foca del caribe.

Machos hasta de 290 cm, de peso...?; hembras hasta 278 cm; (sin vísceras). 302 kg. Procesos nasales del premaxilar en contacto con los nasales. Postcaninos anchos. 4 glándulas mamarias. Superficie dorsal café-grisácea. Probablemente extinta en la actualidad.

Dentición.- $\frac{2}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{1}{1}$

Distribución.- Principalmente playas e islas del Mar Caribe y Golfo de México.

SUBFAM. CYSTOPHORINAE
GEN. MIZOUNGA GRAY, 1827

Mizounga angustirostris (Gill), 1866. Elefante marino

Machos hasta de 650 cm, 3629 kg; hembras 351 cm, 907 kg. Borde de los palatinos en forma de mariposa. Machos con una proboscis tubular inflable, color gris brillante.

ORDEN CETACEA
SUBORDEN ODONTOCETI
FAMILIA ZIPHIIDAE
GENERO BERARDIUS DUVERNOY

Berardius bairdii Stejneger

Longitud total hasta 14 m. Coloración negruzca dorsalmente, gris a blanco ventralmente. 4 dientes funcionales en la mandíbula inferior, el par anterior el más grande. 3 vértebras anteriores fusionadas. Aleta dorsal pequeña, recta en su borde posterior.

Distribución.- Pacífico, desde Alaska hasta California.

GENERO MESOPLODON Gervais

Mesonodon steinegeri True

Longitud hasta 6.3 m (total). Color negruzco uniforme, excepto la cabeza blancuzca. Dientes en la mandíbula inferior grandes, situados por detrás de la sínfisis mandibular.

Distribución.- Pacífico, del Mar de Bering a California.

GENERO ZIPHIUS Cuvier

Ziphius cavirostris Cuvier

Longitud total hasta 9.3 m. Color usualmente grisáceo uniforme. Dos dientes funcionales en la mandíbula inferior. 3 ó 4 primeras vértebras fusionadas. Boca alcanzando posteriormente menos de la mitad del ojo.

Distribución.- Atlántico: Rhode Island a Florida.

Pacífico: Alaska a California.

FAMILIA PHYSETERIDAE
GENERO PHYSETER Linco

Physeter catodon Linco. Cachalote de esperma

Longitud total hasta 30 m. (macho) ó 15 m. (hembra). Hocico alto y chato. Cabeza un tercio de la longitud del animal. Mandíbula pequeña y angosta. Aleta dorsal ausente, remplazada por una hilera de pequeñas protuberancias en la línea media. Pectorales pequeñas. Coloración negra azulosa uniforme, a veces blanco ventralmente.

Cada mandíbula inferior con 20-25 dientes. Dientes vestigiales en la mandíbula superior.

Distribución.- Atlántico: Estrecho de Davis a Sudamérica.
Pacífico: Alaska a Sudamérica.

FAMILIA KOGIIDAE
GENERO KOGIA GRAY

Kogia breviceps (Blainville) Cachalote enano.

Longitud total hasta 4.3 m. Apertura nasal a la izquierda de la línea media. Mandíbula pequeña y angosta. Aleta dorsal falcada. Coloración: negruzco dorsalmente. Gris a blancuzco a los lados y ventralmente. Cada mandíbula inferior con 9-15 dientes agudos.

Distribución.- Atlántico: Nueva Escocia hasta Texas.
Pacífico: Washington hasta Sinaloa.

ORD. CETACEA
SUBORD. ODONTOCETI
FAM. DELPHINIDAE
GEN. STENELLA GRAY, 1864

Stenella frontalis (Cuvier) Delfín de Cuvier

Longitud total hasta de 200 cm. Color negruzco dorsalmente, grisáceo lateralmente y blancuzco ventralmente. Lados moteados con negro. Pectorales cortas; rostrum menos de dos veces la porción craneal de la cabeza - 35-44 (37-38) dientes en cada hilera, 70 vértebras.

Distribución.- Atlántico: De Carolina del Norte hasta Sudamérica.

Stenella graffmani (Lönnberg). Delfín de Graffman. Manchado

Longitud total hasta de 2.6 m. Color negruzco uniforme, moteado -- dorsalmente con blanco grisáceo. Pectorales y dorsal cortas. 43-47 dientes en cada hilera.

Distribución.- Pacífico, desde Acapulco, Gro., hasta costas de Sudamérica. Islas Mariás, Hay.

Stenella microps (Gray). Delfín de cabeza chica.

Apéndices pectorales cortos. Longitud total y coloración desconocida.

Rostrum angosto, ligeramente menor que dos veces la longitud de la porción craneal de la cabeza. 51-55 dientes en cada hilera.

Distribución.- Conocida únicamente de Mayarita: Islas Mariás.

Stenella plagiodon (Cope). Delfín moteado

Longitud total hasta de 2.3 m; color gris rojizo dorsalmente, moteado con blanco o gris claro, disminuyendo gradualmente de intensidad hasta ser blanco ventralmente. Apéndices pectorales largos, rostrum menos de la mitad de la longitud de la porción craneal de la cabeza; 34-37 --- dientes en cada hilera; 68-69 vértebras.

Distribución.- Atlántico, desde el Cabo Hatteras hasta aguas Sudamericanas.

GEN. STENO Gray, 1846

Steno bredanensis (Lesson). Delfín de dientes rugosos.

Longitud total hasta 2.6 m. Color purpúreo-negruzco dorsalmente. La dos con manchas blanco-amarillentas. Ventralmente blanco rosáceo. El hocico no se distingue especialmente de la cabeza. Sínfisis mandibular $1/4$ la longitud del ramus. Dientes grandes, 20-27 en cada hilera; 65-66 vértebras.

Distribución.- Atlántico y Pacífico: Baja California.

GEN. DELPHINUS Linnaeus, 1758

Delphinus bairdii Dall. Delfín del Pacífico

Longitud total hasta de 2.3 m. Color negruzco dorsalmente. Lados - con dorado. Una banda negra desde el hocico hasta la pectoral. Rostrum - delgado, dientes 47-65 en cada hilera; 73-76 vértebras.

Distribución.- Columbia Británica, hacia el sur hasta Baja California.

GEN. TURSIOPS GERVAIS, 1855

Tursiops truncatus (Montague) Tonina

Longitud total hasta 4 m. Color negro grisáceo dorsalmente, blancuzco ventralmente. Extremo posterior del vómer angosto y rectangular, márgenes posteriores de las placas orbitales redondeadas.

Distribución.- Atlántico. Desde Massachusetts hasta Sudamérica.

Tursiops gillii Dall. Tonina

Longitud total hasta 4 m. Color igual que en T. truncatus.

Distribución.- Pacífico: California, Sonora.

Tursiops nuuanu Andrews. Tonina

Longitud total hasta de 2.3 m. Color negruzco dorsalmente, grisáceo ventralmente. Extremo posterior del vómer amplio y triangular. Márgenes posteriores de las placas orbitales casi rectas.

Distribución.- Pacífico. Baja California, Isla Sta. Catalina, al -- Sur hasta Panamá.

GEN. LISSODELPHIS Gloger 1841

Lissodelphis borealis (Peale) Delfín sin aleta

Longitud total hasta 2.6 m; color negro dorsalmente, blanco ventralmente. Borde bien definido entre los dos colores. Sínfisis mandibular -- $1/5$ la longitud del ramus. 43-45 dientes en cada hilera. Sin aleta dorsal.

Distribución.- Pacífico. Desde el Mar de Bering hasta California.

GEN. LAGENORHYNCHUS Gray 1846

Lagenorhynchus obliquiduens Gill. Delfín de costado blanco

Longitud total hasta 2.3 m. Color negruzco dorsalmente, blanquecino ventral. Los dos colores separados conspicuamente. Premaxilares redondeados. Pterigoides frecuentemente separados. 29-31 dientes en cada hilera, 74 vértebras.

Esta especie se alimenta principalmente de peces y calamares. Se cree que se reproduce en verano, dando a luz en la siguiente primavera o verano.

Distribución.- Pacífico. Desde Alaska, al sur hasta Baja California (Bahía Ballenas).

GEN. ORCINUS Fitzinger

Orcinus orca Linnaeus DuFoi, Orca.

Longitud total a 10 m. Negro dorsalmente. Un parche blanco posterior al ojo y ventral a la aleta dorsal a cada lado. Ventralmente blanca, con una prolongación media ventral y una a cada lado, lateralmente. Aleta dorsal alta, muy prominente, sin curvatura notable. Aletas pectorales grandes, ovaladas, redondeadas en los extremos distales. Rostrum (cráneo) ---

amplio, alargado, premaxilares angostas y aplanadas. Pterigoides separadas. Raíces de los dientes aplanadas, coronas recurvadas, 10-13 en cada hilera. Aproximadamente 52 vértebras. Las 2 ó 3 primeras cervicales fusionadas. 7 costillas anteriores bicófalas.

Distribución.- Mundial.

Es la especie más voraz entre todos los cetáceos. Se alimenta principalmente de delfines, toninas, focas, etc., llegando inclusive su temeridad a atacar a la Ballena azul. En el estómago de un ejemplar disecado fueron encontrados los restos de 13 toninas y 14 focas (Slijper, 1962).-

GEN. PSEUDORCA Reinhardt

Pseudorca crassidens (Owen) Bufeo falso. Orca falsa.

Longitud total a 6 m. Negruzco totalmente. Aleta dorsal relativamente pequeña, recurvada. Hocico redondeado, cabeza aplanada, cráneo con -- rostrum corto y amplio. Pterigoides en contacto. Palatinos alargados --- lateralmente a través del canal óptico, 8-11 dientes en cada hilera, circulares transversalmente. Aproximadamente 50 vértebras.

Se encuentran en manadas de aproximadamente 100 individuos de ambos sexos. La reproducción es probablemente continua todo el año.

Distribución.- Atlántico: Desde Carolina del Norte hasta Cuba.

Pacífico: Desde Washington hasta Acapulco, Guerrero.

GEN. GLOBICEPHALA Lesson

Clave para especies mexicanas de Globicephala

1a.- Del Atlántico, el premaxilar tan expandido
anteriormente que cubre el maxilar. (vista-
dorsal).-----

G. macrorhyncha

1b.- Del Pacífico, el premaxilar no cubriendo
el maxilar en vista dorsal.----- G. scammonii

Globicephala macrorhyncha Gray. Ballena piloto del Atlántico

Longitud total a 6.3 m. Color negro uniforme. Aleta dorsal anterior
Aletas pectorales largas, puntiagudas en su extremo distal, 1/6 la longitud del cuerpo, 7-9 dientes en cada hilera. 57 vértebras aproximadamente.

Distribución.- Atlántico. Costa de Nueva Jersey, al sur hasta el --
Golfo de México, Puerto Aransas.

Globicephala scammonii Cope. Ballena piloto del Pacífico.

Longitud total a 5.3 m. Color negro uniforme excepto un área grisácea posterior a la aleta dorsal y una línea blanca ventral. 8-12 dientes en cada hilera.

Distribución.- Pacífico. Desde Alaska hasta Guatemala.

GEN. GRAMPIDELPHIS IREDALE Y THROUGHTON

Grampidelphis griseus (Cuvier) Grampus.

Longitud total hasta 4.3 m. Coloración grisácea, más pálida ventralmente. Pectorales y caudal negros. 2-7 dientes en cada ramus. Mandíbula superior sin dientes. Aproximadamente 68 vértebras.

Distribución.- Atlántico: Cape Cod a New Jersey.
Pacífico: California.

GEN. PHOCOENA. CUVIER

Phocoena vomerina Gill. Delfín de Bahía, marsopa

Longitud total hasta 2 m. Color grisáceo a negro en el dorso, la -

dos grisáceos, desvaneciéndose a blancos ventralmente. Aleta dorsal triangular. Cráneo pequeño, rostrum ancho, pterigoides pequeños y separados. - 23-27 dientes en cada hilera. 64-65 vértebras.

Distribución.- Pacífico, desde Alaska hasta Jalisco (Bahía Banderas)

Phocoena sinus Norris y Mc. Farland. Delfín de Bahía del Golfo de - California, Cochinito, Cochito Vaquita.

Descrita en 1958 a partir de un tipo y dos paratipos no tiene aún -- ninguna descripción del animal completo. Es, aparentemente, una especie - intermedia entre P. phocoena, del Atlántico Norte y spinnipinis y dioptrica de América del Sur.

Los cráneos fueron colectados en los alrededores de San Felipe, B.C. México.

GEN. PHOCOENOIDES ANDREWS.

Phocoenoides dalli (True). Delfín de Dall.

Longitud total hasta 2.3 m. Color negruzco. Región blanca por detrás de los pectorales y rodeando la zona anal, así como en la punta de la --- dorsal. Margen anterior con tubérculos bien marcados.

23-27 dientes en cada hilera. 97-98 vértebras. Todas las cervicales- y las últimas 4 caudales fusionadas.

Distribución.- Pacífico. Desde Alaska hasta California.

SUB. ORD. MYSTACOCETY.
FAM. ESCHRICHTIDAE
GEN. ESCHRICHTIUS GRAY

Eschrichtius gibbosus (Erxleben). Ballena gris

Longitud total hasta 16.6 m. Color grisáceo moteado uniforme. Aleta dorsal ausente. Pequeñas protuberancias en la región dorsal media posterior. 2-4 surcos cortos en el cuello. Barbas amarillentas. Hocico alto y rígido.

Hoja occipital separando los parietales en el vértice del cráneo.

Distribución.- Pacífico: Estrecho de Bering, hasta Jalisco al Sur.

Son animales migratorios. Bajan del ártico en diciembre y enero --- hasta las costas de B.C., Sonora y Sinaloa.

FAM. BALAENOPTERIDAE
GEN. BALAENOPTERA LACEPEDE

CLAVE PARA ESPECIES:

- 1a.- Rostrum con lados paralelos posteriormente e incurvado- hacia adentro en el tope. --- Occipital tocando posteriormente los nasales.----- B. musculus
- 1b.- Rostrum triangular. Occipital y nasales separados----- 2
- 2a.- Longitud de las barbas (sin las cerdas) -- Aprox. 25 cm. superficie media dorsal de -- las aletas pectoral con una banda blanca.. B. acutorostrata
- 2b.- Longitud de las barbas 70-90 cm. Superficie dorsal de las aletas pectoral gris obscuro azulado o parduzco.----- 3
- 3a.- Placas mayores de ballena 350-400, de color púrpura y blanco, superficie ventral de la aleta caudal blanca.----- B. physalus

3b.- Placas mayores de ballena 320-340, color negruzco con cerdas blancas. Superficie ventral de la aleta caudal usualmente -- azul obscuro a pardo obscuro.----- B. borealis

Balaenoptera acutorostrata Lacépède. Ballena aguda. Morqual menor.

Longitud total hasta 11 m. Color negro grisáceo dorsalmente blanco ventralmente, incluyendo las porciones ventrales de las aletas pectoral y caudal. Superficie dorsal de las aletas pectorales con una banda blanca conspicua. Placas de ballena blanco amarillentas. Surcos externos del cuello llegando a la barbilla. Aleta dorsal prominente, falcada.

Longitud mayor de las placas de ballena hasta 25 cm.

Distribución.- Atlántico: De Bahía Baffin hasta Florida.

Pacífico: Del Mar de Bering hasta Baja California.

Balaenoptera musculus Lineo. Ballena azul

Longitud total hasta 33 m. Azulado dorsalmente con parches de gris en los costados y dorso. Ventralmente de amarillento o blanco, inclusive las aletas pectorales. Placas de ballena negras.

Distribución.- Atlántico: Desde Bahía Baffin hasta Panamá.

Pacífico: Desde Alaska hasta Nicaragua.

Balaenoptera physalus (Lin). Ballena de aleta

Longitud total hasta 27 m. Color negro grisáceo dorsalmente, blanco ventralmente, incluyendo la aleta caudal. Ramus izquierdo grisáceo -- externamente, aunque el derecho en blancuzco. Placas de ballena púrpura y blanco.

Región media dorsal posterior notable y agudamente bordeada. Aleta dorsal pequeña y situada por detrás de la mitad del cuerpo. Placas mayores de ballena 350-400, su mayor longitud aproximadamente 90 cm.

Distribución.- Atlántico. De Groenlandia al Mar Caribe.
Pacífico: De Alaska hasta Baja California.

Balaenoptera borealis Lesson. Ballena sei

Longitud total hasta 20 m. Color gris o azul grisáceo dorsal, lateral y posteriormente a la región ventral media anterior, que es blanca. Ballenas negruzcas con cerdas blancas.

Surcos externos en el cuello no llegando a la barba. Aleta dorsal alta y falcada, situada aproximadamente $2/3$ de la longitud del cuerpo posteriormente. Placas mayores de ballena 320-340, longitud mayor, aproximadamente, 82.5 cm.

Distribución.- Atlántico: Costas de Labrador hasta Campeche.
Pacífico: Mar de Bering hasta Baja California.

FAM. BALAENOPTERIDAE.
GEN. MEGAPTERA GRAY

Megaptera novae-angliae (Borowski). Ballena jorobada

Longitud total hasta 15.6 m. dorso y costados negros, vientre blanco. Parte anterior moteada en negro y blanco. Pectorales negros dorsalmente, blancuzcos ventralmente.

Barbas casi negras en número aproximadamente de 300.

Protuberancias nudosas en la parte anterior del hocico y mandíbula inferior. Pectorales aserrados en su borde anterior. Aleta Dorsal pequeña

falcada. Situada a $2/3$ de la longitud del cuerpo, posterior al hocico.

Son animales migratorios. Durante el invierno se encuentran en --
aguas tropicales o subtropicales, regresando a regiones circumpolares--
en primavera. Dan a luz en invierno.

Distribución.- Atlántico: Groenlandia al Norte, hasta América del-
Sur.

Pacífico: Desde Alaska hasta el Golfo de Panamá.

FAM. DALIATIDAE
GEN. EUBALAEIA

Eubalaena sieboldii (Gray). Ballena recta del Pacífico

Longitud total hasta 22 m. Color negruzco uniforme excepto algu -
nos individuos con abdomen blanco. Longitud del cráneo aproximadamente
 $1/4$ de la longitud total. Con una excrescencia córnea en la punta de la
cabeza. Placas de ballena por lo menos 250, largas, negruzcas. Las cen-
trales más largas.

Distribución.- Pacífico: Alaska: Islas Aleutianas, al sur hasta -
Baja California.

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCION GENERAL DE PESCA

E INDUSTRIAS CONEXAS

CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES

BIOLOGICO-PESQUERAS

AL II CONGRESO NACIONAL DE OCEANOGRAFIA

ENSENADA B.C.

FAUNA MALACOLOGICA DE LA BAHIA DE LA PAZ.

NOTAS ECOLOGICAS.

POR: ALEJANDRO VILLANAR C.

DIVISION DE INVERTEBRADOS .

SECCION DE MALACOLOGIA.

1965.

FAUNA MALACOLOGICA DE LA BAHIA DE LA PAZ. NOTAS ECOLOGICAS

Introducción:

A raíz de los trabajos que viene efectuando el personal científico de la Dirección General de Pesca en la Baja California, -- en particular los de protección y rehabilitación de los bancos -- de madre-perla, el autor fué comisionado a la Sub-Estación de -- Biología Pesquera de la Paz, con el objeto de realizar muestreos de la fauna malacológica de la zona y en particular de la bahía. Son las presentes notas el resultado de observaciones efectuadas en dicha zona; haciendo la salvedad de que éstas no pretenden -- revestir carácter profundo sobre el tema, ni siquiera en lo que -- se refiere al número de especies que se anotan, pues es conocido de los interesados en la materia, los numerosos viajes de observación y colecta que desde el siglo pasado han venido efectuando en nuestros mares diversas academias o instituciones científicas de nuestro vecino país del norte, en particular las del Estado -- de California.

México presenta, al igual que en su desarrollo económico, -- en el avance científico, las características de un país sub-desarrollado posición que se refleja en el estudio de los grupos ---

de importancia económica y más en particular sobre los grupos --
menores. Y es el campo malacológico junto a otros uno de los --
más descuidados en nuestro país, basto para ello notar los esca--
sísimos trabajos de nacionales al respecto.

De allí que el objetivo fundamental que alentó a estas no--
tas ha sido el de conocer las especies que forman parte del bio--
ta en que se desarrolla el último banco de madre-perla, de que--
llas (dentro del Golfo de California) que a finales del siglo --
pasado y principios de este alcanzaron fama mundial por su ex--
plotación perlera. Cubriendo además, la necesidad imperante que
ha permanecido planteada desde hace años de iniciar los estudios
de la fauna y flora marina de nuestros litorales, por parte de--
Instituciones Nacionales.

Métodos.- La visita a la Bahía de la Paz, se realizó en el--
corto período del 17 al 27 de diciembre de 1964. El trabajo se--
dividió en la colecta de dos zonas fundamentales de acuerdo al--
tiempo de la exposición al aire, es decir, las comunidades de --
la zona intertidal y las de la zona eulitoral (marginal); las --
primeras se realizaron aprovechando la baja marea y las segun--
das utilizando equipo de buceo autónomo, así como con la ayuda--
de visor y snorkel, la mayoría de las muestras fueron tomadas --
con la mano, excepto algunas muestras de sedimentos que fueron--

hechas con una pequeña draga, los peces con curricanes y anzuelos; las muestras se preservaron fundamentalmente en solución de formól al 10% y en algunos casos en alcohol al 70%, las lecturas de salinidad, temperatura y pH, fueron hechas con un densímetro, con termómetro y con papel indicador de pH, los especímenes colectados se depositaron en las colecciones del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras.

Los primeros días se colectó en la porción Norte, en las siguientes localidades de Norte a Sur, aun lateral de Punta Diablo; frente a Isla La Gaviota; en Bahía Falsa, Punta Colorada y los últimos días en el canal de la Paz y en la ensenada, es decir, desde Punta Prieta pasando por el frente del Cerro de La Calavera; antes y después del muelle; en las marismas del Mogote y en la playa S.E. de la ensenada de la Paz (Mapa 1).

Descripción del área:

La Bahía de la Paz, es la bahía más grande del litoral Este de la Baja California; la Isla Espíritu Santo y el canal de San Lorenzo forman el límite Norte de la Bahía y ya dentro de ella se encuentra la península del Mogote que la divide y forma el canal de la Paz, y en el extremo (S.W.) la Ensenada de la Paz, o Bahía Anpe, ésta última con una área de aproximadamente 50 kilómetros cuadrados. El canal tiene una longitud mayor de -

10 kilómetros y una anchura por medio de 1,100 metros. (Mapa 1).-

La Ensenada de la Paz es poco profunda no sobrepasando los 10 metros, en algunas pozas, en ciertos bordes (sobre todo los de la porción norte). A 500 metros de la orilla se encuentran profundidades menores a 50 cm. y en general tiene una pendiente muy leve.

Por lo que respecta al canal tiene una profundidad media de aproximadamente 8 metros, teniendo a sus laterales, bajos arenosos, cuyos bordes declinan muy lentamente.

En la porción N.O. de la Bahía se localizan tres pequeñas bahías, (las que fueron visitadas) Bahía de Enfermería, Bahía Falsa y Bahía de Pichilingue, las dos primeras son: someras de gran extensión en sus bordes pero las tres son profundas en su parte central. Más al N.O. se encuentra la de Puerto Balándros y otras que no fueron visitadas.

Aunado al interior esbozo de topografía de la Bahía, otro factor importante por considerar, es la marea y su efecto, para ello la estación mareográfica de la Paz, señala para 1960 una amplitud mensual de marea de 1.768 metros, con pleamares máximos de 2.621 metros. Tuvimos la oportunidad de observar que en lugares de bordes arenosos con declive suave la baja mar se manifiesta

ta notablemente dejando expuestas superficies de tamaño considerable.

Por lo que respecta al clima, los datos señalan una área -- semi-árida mesotérmica con una estación veraniega con precipitaciones inferiores a 250 mm. más exactamente con un promedio de lluvias media anual de 210 mm. y un promedio de menos de 50 --- días de lluvias al año.

Todo lo anterior es muy importante para denotar que los --- aportes de agua dulce son muy escasos y que la fuerza del agua al desplazarse por efecto de las mareas en superficies muy bajas, más los vientos que predominan de noviembre a mayo con --- dirección noreste-sureste (denominados popularmente "collas") --- es el responsable principal de la creación de corrientes en' --- la bahía. En particular notamos que en el borde Norte del canal se forma una corriente de salida con una fuerza considerable -- constituyéndose de esa manera en el responsable de la circulación y cambios de agua en la bahía; desde luego falta determinar la fuerza y velocidad de dicho cambio y circulación.

Por lo que respecta a temperatura y salinidad del agua, la estación Marcográfica ha registrado un promedio de temperatura superficial del agua para 1954-1962 de 22.6°C., como media --- anual; siendo la mínima de 19.1°C. que se presenta en el invierno.

no, la máxima se presenta entre los meses de Agosto a Septiembre teniéndose lecturas de 34°C ; en cuanto a salinidad igualmente para 1954-62 se registró como salinidad promedio 34.3 p.p.m; el autor realizó únicamente dos lecturas una a la entrada de la Bahía de Anpe anotando una salinidad de 37.0 p.p.m. y otra frente al cerro de la Calavera con un resultado de 35.8 p.p.m.; como necesidad planteada se encuentra el realizar una secuencia de lecturas a lo largo de la bahía con objeto de obtener los gradientes de salinidad y temperatura, que proporcione una base para posibles conclusiones.

Zona litoral ó intertidal.

Por los datos anteriores de la amplitud de la marea, esta zona es bastante representativa en la bahía de la Paz. Geológicamente presenta una alternancia de claros arenosos con afloramientos rocosos fundamentalmente graníticos de tipo compacto en la parte norte, aunque existen intercalaciones de conglomerado, (por ejemplo a un lateral de Punta Diablo) y a los laterales, zonas con piedras que se alinean paralelamente al litoral y se les denomina popularmente "Morrería". Se presenta en la parte Norte correspondiente al Mogote, una porción arenosa muy amplia y en el lado S.E., arenosa con alternancia rocosa; y ya en la Ensenada la zona es totalmente baja, arenosa y en algunas porciones

pedregosa.

Forma parte de la línea costera la vegetación litoral constituida fundamentalmente de manglos que se localizan en diversos manchones alrededor de marismas en la Ensenada, así como -- en las partes protegidas de las pequeñas bahías a lo largo de la costa; Entre la vegetación circundante son comunes los "cardones" (Pachycereus pringlei), los mosquitos (del género Prosopis); los pitayos (Machorocereus gummosus y Jamairoocereus ---- thorbei) y los ciruelos (del género spondias).

De acuerdo a los sustratos hicimos una división de las zonas de colecta siendo: rocosa, pedregosa; arenosa y fangosa de manglares.

Material colectado en zona rocosa (fundamentalmente Punta - Diablo).

Mollusca

Gastropoda

Fam. Litorinidae

Litorina conspersa philippi, varios ejemplares, en la ostrificación vertical forman la franja superior.

Fam. Neritidae

Nerita (Ritena) scabricosta Lamarck; únicamente cuatro ejem

plares localizados precisamente en la parte infralitoral.

Pelecypoda

Fam. Mytilidae

Septifer bifurcatus (Conrad), varios ejemplares, Hormomya sp. H. adamsiana (Durker). Varios ejemplares de las dos especies forman parte de lo que consideramos tercer nivel vertical; presentan una variación no aclarada taxonómicamente hasta el momento.

Lithophaga (Myoforceps) aristata (Dillwyn), esta pequeña -- especie de hábitos perforadores es muy común en esta zona entre los tubos de anélidos poliquetos sedentarios.

Entre la macro-fauna acompañante es común la siguiente:

Crustacea

Cirripedia

Fam. Balanidae

Tetraclita squamosa, popularmente denominados "Broma Marina", constituyen en esta zona junto con Gtamalus sp., una continuación del nivel de Litorina.

Decapoda

Sub-orden Natantia

Tribu Caridea

Fam. Palaemonidae

Palaemon (palaemon) ritteri Holmes, 18 ejemplares colectados en una charca formada durante la baja marea, a una altura aproximada de 50 cm.

Sub-orden Reptantia

Tribu Palinura

Fam. Palinuridae

Panulirus inflatus Bouvier. Se observaron en un canal de zona intertidal 52 ejemplares de diversas edades teniendo los más pequeños 14.4 cm. de longitud total. Su presencia parece ser accidental.

Tribu Brachyura

Fam. Grapsidae

Grapsus grapsus (Linnaeus) 8 ejemplares colectados sobre la línea inferior de la marea; es muy común.

Fam. Xanthidae

Heteractaea lunata (Milne Edwards y Lucas) 2 ejemplares co-

lectados frente a la Isla La Gaviota en la porción infralitoral.

Leptodius occidentalis (Stimpson) 3 ejemplares colectados - en el mismo lugar que el anterior.

Trapocia cimodoco ferruginea Latreille 3 ejemplares capturados en la porción infralitoral entre las ramas de un --- "coral blanco" (Pocillopora porosa Verrill.)

Fam. Crangonidae

Crangon sp. numerosos ejemplares capturados en la porción - infralitoral entre intersicios, al pie de P. porosa V.

Fam. Porcellanidae

Petrolisthes sp. numerosos ejemplares colectados igualmente entre las ramas de P. porosa Verrill.

Echinodermata

Clase asteridea

Orden Phangrosoridae

Fam. Linckiidae

Phataria unifascialis (Gray) diversos ejemplares observados en la porción media de la zona intertidal, son muy comunes.

Pharia pyramidata (Gray) al igual que la anterior, muy abundante, en toda la zona de mareas.

Orden Spinulosa

Fam. Mithrodiidae

Mithrodia bradleyi Verrill. 1 solo ejemplar colectado en -- toda la zona, localizada en la porción inferior.

Orden Forcipulata

Fam. Holiasteriidae

Holiaster kubiniji Xantus, 4 ejemplares colectados, es bastante abundante sobre todo en la parte inferior de la zona intertidal.

Fam. Acanthasteridae

Acanthaster ellisii pseudoplanci Caso, 1 ejemplar en la porción inferior.

Clase Echinoidea

Orden Camarodonta

Fam. Echinometridae

Echinomitra van-brunti Agassiz, varios ejemplares colectados; es el orizo más abundante en toda la zona litoral.

Orden Cidaroida

Fam. Cidaridae

Eucidaris thouarsii (Valenciennois) varios ejemplares colocados entre huecos de las rocas. (Clark)(1923). citándolo Caso (1961), opina que es una especie enemiga de las ostras perloras.

Fam. Diadematidae

Diadema mexicanum Agassiz, es una especie menos abundante-- que las dos anteriores generalmente se localiza en la porción inferior de la zona.

Clase Holoturoidea

Orden Aspidochirota

Fam. Holoturidae

Holoturia sp. c.f. H. lubrica, es la más abundante, denominada popularmente "miones", especie de holoturido de todo el litoral, diversos ejemplares colectados en los intersticios rocosos siempre cubiertos por el agua aun de pequeñas charcas.

Zona pedregosa.

Dentro de la clasificación general de las comunidades en -- base al sustrato, está considerada como rocosa, pero la ---

hemos separado porque estando constituida por fragmentos -
rocosos graníticos de dimensiones variables, siendo los ma
yores inferiores a 75 cm. de ancho, que al amontonarse for
man una variedad de intersicios que permiten la fijación -
y el refugio de fauna no localizada en ninguna otra -----
zona de las colectadas, predominando los de marcado foto--
tropismo negativo.

Se encuentra representada de diversos puntos de la bahía -
y la colecta principal se localizó en el lado N.E. de la -
Bahía Falsa.

La mayoría de los ejemplares se capturaron en la cara in-
ferior de las piedras, y algunos sobre el sustrato de gra-
va y arena, que sostiene los fragmentos rocosos.

Fauna malacológica de la zona pedregosa.

Gasterópoda:

Fam. Acmaeidae

Nomaeopelta dalliana (Pislbry); diversos ejemplares en la-
porción infralitoral.

Acmaea atrata Carpenter; 1 ejemplar en porción infralito--
ral.

Fam. Neritidae

Nerita (Theliostyla) funiculata Meke; esta especie es muy abundante.

Neritina (Theodoxus) luteofasciata Miller, es abundante sobre todo en las playas del canal de la Paz.

Fam. Cerithiidae

Cerithium (liocerithium) sculptum Sowerby; es la especie más común y abarca todos los niveles.

Cerithium stercus-muscarum Valenciennes, es la especie más común en la zona del canal de la Paz.

Fam. Vermiculariinae

Vermicularia pellucida (Broderip y Sowerby), con sus dos subespecies: V. P. pellucida y V. P. eburnea en porción infralitoral.

Fam. Columbelloidea

Anachis coronata (Sowerby), junto con C. L. sculptum son las más abundantes en la misma porción.

Pirene fuscata (Sowerby), sólo se colectó un ejemplar en la porción media litoral.

Fam. trochidae

Tegula(Omphalius) rugosa(A. Adams), solo 3 ejemplares.

Fam. Thaididae

Acanthina (Neorapana) tuberculata(Sowerby). El único ejemplar colectado presenta 73 mm. de longitud y 60 mm. de ancho, que va de acuerdo a la posibilidad que plantea Keen & (1960) de que sea solo una subespecie de A.(N) muricata -- (Broderip).

Morula ferruginosa Reeve, solo un ejemplar colectado.

Fam. Muricidae

Muriopsis armatus A. Adams, solo un ejemplar.

Fam. Epitonidae

Epitonium(Aspericola) vivesi Hottlein y Strong. 1 ejemplar en la playa del Canal de la Paz.

Fam. Turridae

Clavus (cymatosyrinx) strohbeeni(Hottlein y Strong) solo -- un ejemplar, colectado.

Pelecypoda

Fam. Carditidae

Cardita affinis var californica Deshayes, esta subespecie-

pecie y la siguiente son los bivalvos más abundantes adheridos a las piedras.

Cardita affinis var affinis Sowerby. Varios ejemplares.

Fam. Arcidae

Arcopsis solida Sowerby, varios ejemplares.

Fam. Chamidae

Chama squamuligera Pilsbry y Lowe, varios ejemplares.

Fam. Isognomonidae

Isognomon (Melina) chemnitzianus (Orbigny). Popularmente denominada "hojarasca" es muy común.

Fam. Semelidae

Semele bicolor? (C.B. Adams) 2 ejemplares en sustrato de grava.

Fam. Veneridae

Protothaca (? protothaca) grata (Say) esta "almeja piedra" es muy común entre la grava del sustrato.

Anphineura

Fam. Chitonidae

Chiton virgulatus Sowerby es muy abundante.

Fam. Achantochitonidae

Acanthochitona exquisita (Pilsbry). 1 ejemplar.

Cephalopoda

Fam. Octopodidae

Octopues sp. c.f. O. punctatus Gabb, solo se colectó ejemplares juveniles, en la playa del canal de la Paz, bajo las piedras.

Macro-fauna acompañante:

Echinodermata

Asteroida

Fam. Heliasteridae

Heliaster kubiniji Xantus esta "estrella de mar" es un predador muy voraz de diversos organismos de la zona, de los contenidos estomacales examinados se identificó principalmente Tetracrita esquamosa, Cerithium(liocerithium) sculptum -- y estados juveniles de Isognomon (M) chemnitzianus así como Septifer bifurcatus, y según parece es el predador principal de la madre-perla.

Fam. Creasteridae

Nidorellia armata (Gray). Un ejemplar.

Ophiuraidea

Fam. Ophiocomidae

Ophiocoma aethiops Lütken, esta especie de marcado fototropismo negativo, es muy común en esta zona.

Ophiocoma alexandri Lyman, solo se observaron ejemplares juveniles.

Fam. Ophiodermatidae

Ophioderma teres (Lyman). Se colectaron únicamente dos ejemplares que presenta al igual que los anteriores un acentuado fototropismo negativo.

Arthropoda

Crustacea

Fam. Xanthidae

Eriphia squamata Stimpson un ejemplar, esta especie fué también observada en la zona rocosa en la porción superior de la zona litoral.

Xanthodius sternberghii Stimpson, varios ejemplares, es la más abundante de todas las especies, localizada en la porción inferior de la zona litoral en sustrato de grava.

Xanthodius hebes Stimpson, 5 ejemplares que alternan con -
la especie anterior en porción semejante.

Fam. Majidae

Mithrax sp. 2 ejemplares.

Fam. Portunidae

Callinectes bellicosus Stimpson, 2 ejemplares refugiados--
a los laterales de las piedras.

Opius verriauxii Saussure, 3 ejemplares.

Fam. Porcellanidae

Petrolisthes sp. constituyen la población más abundante de
la cara inferior de las piedras.

Fam. Grapsidae

Geograpsus lividus (Milne-Edwards) 1 solo ejemplar sobre -
la línea superior de la alta marea.

Zona fangosa de manglar.

Esta zona se localiza a lo largo de la costa de la bahía--
en la parte protegida del interior de las pequeñas ensena-
das, presentando biotopos característicos en el interior -

de la asociación vegetal de mangle.

Estas asociaciones tienen una biología que tal como lo remarcan J. Cuatrecasas y M.E. Sánchez, está estrechamente ligada a condiciones ecológicas muy singulares, estando entre las más importantes: temperatura media elevada, con escasa oscilación, lluvias abundantes todo el año, intermitente inundación causada por las mareas, mezcla de agua salina con agua dulce; asentarse en costas planas protegidas de los vientos y las olas. Todo ello según se verán datos de la zona no coinciden perfectamente ya que el régimen pluviométrico de la región es inferior a los 50 días del año y como resultado el que, el aporte de agua dulce sea relativamente escasos.

Las zonas colectadas fueron las marismas extremas de la península del Mogote que son las más grandes y están formadas por dos especies fundamentales: Rhizophora mangle (mangle verde) y Avicennia nitida (Mangle cenizo). En la marisma de la porción terminal extrema del Mogote el género Avicennia parece ser la predominante y única, pero pudimos observar que en la porción media se encuentra una sucesión de Avicennia en las entradas y posteriormente, Rhizophora; Es conocido que el género Avicennia se localiza en zonas de salinidad oceánica y quizás ello nos explique la abundancia y sucesión

en los mangles de la Bahía.

Por lo que respecta al tipo de fondo, son francamente fangosos suaves en el interior y areno-fangosos en las entradas, con una abundante cantidad de ácido sulfhídrico que nos indica una elevada descomposición de materia orgánica.

Se colectó la siguiente fauna malacológica:

Pelocypoda

Fam. Mytilidae

Mytella guayanensis (Lamarck) varios ejemplares colectados al pie de los neumatóforos de Avicennia en la entrada de la marisma, son popularmente conocidos como "choro de mangle".

Fam. Ostreidae

Ostrea sp. c.f. O. Lurida Carpenter, varios ejemplares colectados únicamente sobre los fulcreos de Rhizophora localizadas precisamente bajo el límite superior de la marea - por lo que se constituyen en indicadores del nivel de ella. La inseguridad de especie quizá este influida por la modificación morfológica que imprime la zona en que se localiza; observáronse algunos ejemplares que se asemejan a Ostrea palmula Carpenter y que según Hertén y Strong ---

(1946) viene a ser la misma especie, sin embargo, la mayoría de los ejemplares examinados carecen de los dentículos del margen y en algunos de los pliegues de la valva inferior, propios de O. palmula.

Fam. Arcidae

Anadara (Anadara) tuberculosa (Sowerby), varios ejemplares colectados al pie de los neumatóforos de Avicennia en la porción interna del mangle, esta situación más que por exigencias de la especie es por la explotación que sufre por parte de los pescadores que la buscan intonsamente, es la especie dominante dentro del mangle y es identificada su presencia por el ruido tan especial que produce al cerrar las valvas y que en esta zona es muy abundante.

Gastropoda

Fam. Potamididae

Cerithidea valida (C.B.Adams). Varios ejemplares colectados únicamente en la marisma del extremo distal del Mogote; localizándose al pie de los neumatóforos de Avicennia y más abundante entre los claros lodosos de la comunidad de mangle.

Fam. Thauididae

Thais (thaisella) Kiosquiformis Duclos. Unicamente 2 ejemplares colectados al pie de Rhizophora, esta especie está reportada como predador de ostión y coincide con su localización.

Fam. Strombidae

Strombus gracilior Sowerby, 1 sólo ejemplar colectado en la boca de la marisma.

La macro-fauna acompañante la constituyen principalmente crustáceos de los cuales los grapsidos son fundamentales.

Fam. Grapsidae

Aratus pisonii Milne Edwards; dos ejemplares colectados sobre los troncos y el follaje de los manglos, es posible que ésta especie sea representativa de los elementos de la foresta tropical terrestre en las comunidades.

Otro grapsido es conocido dentro de ésta comunidad localizado en el piso lodoso dentro de cavidades y popularmente denominado "cangrejo rojo".

También se encuentran presentes los paguridos o "cangrejos

ormitaños".

Zona arenosa

Es en el Mogoto, porciones de la onsenada de Anpo y algunos tramos a lo largo de la bahía donde se localiza toda esta zona que es precisamente la más amplia y la más afectada por las mareas ya que teniendo una pendiente muy --- débil al bajar la marea se presentan porciones de aproximadamente 150 metros entre el límite máximo y mínimo de marea y se puede apreciar la epifauna que presenta la --- zona.

Por sus características físicas, el grosor de sus arenas es variable predominando las de grano medio sobre todo en el Mogoto y en la porción distal de la onsenada de Anpo.

Sobre sus características químicas presenta dos capas fundamentales, una superficial de arenas claras y una inferior de color obscuro que contiene sulfuro dado por una sedimentación y descomposición de materia orgánica.

El grosor de la 1/a. capa es muy reducido sobre todo en las playas de la Ensenada, siendo de aproximadamente 5 cm. pero en las playas del Mogoto alcanza hasta 15 cm. --

todo ello vá muy de acuerdo a lo que señala Hedgpeth al citar a Bruce (1958) de que son en las playas de bahías protejidas donde las capas interiores de color gris o negro - se hallan a solo unos cuantos centímetros de la superficie.

Otras características químicas como son, la presencia de - CO₂ libre que vá de acuerdo con la descomposición de materia orgánica, es lógico que se alto no obstante, que no -- se hizo ninguna medición de ello como tampoco de la cantidad de O₂ libre que es de suponerse sea bajo ya que está - igualmente relacionado con el proceso oxidativo de la materia orgánica.

El biócoro arenoso en que se colectó presentaba un peque-- ño biótomo inferior a 2 metros de superficie formado de -- pequeñas piedras y guijarros que se incluyen por que es -- lógico que exista influencia del biócoro en que se encon-- traban y que son indicados en la lista.

Moluscos de zona arenosa

Gasterópoda

Natica (Natica) chemnitzii pfeiffer; esta especie puede --- considerarse como un elemento representativo de la epifauna, localizada en la porción superior y media de la zona lito-

ral, es muy abundante.

Polinices (Neverita) reclusiana (Deshayes); es común encontrar los ejemplares pero no se localizó ninguno vivo.

Fam. Olividae

Oliva (Oliva) spicata (Röding) es igual que las anteriores una de las especies más comunes pero se localizan hacia la porción inferior de la zona litoral.

Fam. Nassariidae

Nassarius (Auricularia) iodes (Dall), mezclada con N. (N.) chemnitzii pero en la porción media de la zona; de esta especie se colectaron aproximadamente 45 ejemplares en un metro cuadrado.

Nassarius (Auricularia) luteostoma (Broad y Sow), sólo se colectó un ejemplar mezclado con la anterior especie.

Fam. Buccinidae

Cantharus (Hanetia) sp. c.f. C. (H.) pallidus (Broad y Sow).
3 ejemplares colectados en los lugares más limosos.

Fam. Terebridae

Terebra (Steriotebrum) sp. no se localizó ningún ejemplar vivo. Todos los ejemplares estaban enterrados.

Fam. Calyptraeidae

Crucibulum spinosum Sowerby; colectada en el pequeño biótopo de piedras, es muy común.

Crepidula striolata Menke, un ejemplar.

Crepidula excavata (Broderip) 4 ejemplares que junto a la anterior especie se encontraron sobre una valva de Codakia distinguenda (Tryon).

Fam. Turbinidae

Turbo fluctuosus Wooo, un ejemplar juvenil entre las piedras.

Fam. Modulidae

Modulus disculus (philippi), son comunes los ejemplares,-- pero solo colectamos uno vivo.

Fam. Muricidae

Hexaplex erythrostomus. (Swainson) un ejemplar en el biótopo

de guijarros.

Murex recurvirostris Broderip, popularmente se le denomina -
"caracol alagrán".

Muricanthus nigritus (Philippi, colectado en el biótomo de -
guijarros.

Fam. Bullidae

Bulla punctulata A. Adams, en Sowerby; son comunes pero ningu
no vivo.

Fam. Akeridae

Haminoea strongi Baker y Hanna, sólo un ejemplar vivo en ---
la porción inferior de la zona.

Haminoea sp. sólo los esqueletos fueron colectados, siendo -
muy comunes principalmente en la playa S.E. de la Ensenada.

Scaphopoda

Fam. Dentalidae

Dentalium splendium Sowerby, es una especie común en la por-
ción media de esta zona enterrada a una profundidad aproxima
da de 7 cm.

Dentalium semipolatum Brod. y Sow, en la misma situación ---

que el anterior es colectó un ejemplar juvenil.

Pelecypoda

Fam. Veneridae

Chione (Chione) undatella Sowerby, popularmente denominada "almeja roñosa" es parte de la infauna de la zona, a profundidades no mayores de 5 cm. en las playas de la Ensenada, coincidiendo este límite con el de la presencia de las capas oscuras; se extiende desde la porción media, inferior y penetra a la zona eulitoral, se calculó un promedio de 55 individuos por metro cuadrado, en un banco de varios cientos de metros en sentido paralelo a la costa.

Dosinia dunkeri (philippi) varios ejemplares colectados en la porción inferior junto a la anterior especie.

Megapitaria squalida (Sowerby) son muy comunes las valvas en las playas arenosas de la Ensenada, Mogote y Canal de la Paz.

Fam. Solenidae

Solen (solen) sp. c.f. S. (S) pasiensis Lowe. Localizadas entre 5 y 10 cm. de profundidades en la parte media de la -

playa del Mogote.

Fam. Sanguinolaridae

Tagelus (tagelus) californianus (Conrad), se localizaron - valvas unidas por el ligamento a 10 cm. de prof. y es conocida su existencia por los pescadores como una especie --- común.

Fam. Lucinidae

Lucina (Lucinisca) fenestrata Hinds. Varios ejemplares jóve nes enterrados entre 5 y 10 cm. de prof. en la porción media de la zona.

Divalinga eburnea (Reeve) es común esta especie en la porción media a una profundidad igual que la especie anterior.

Fam. Mytilidae

Modiolus eiseni Strong y Hertlein; se colectó un ejemplar en la playa de la Ensenada en la porción inferior.

Fam. Tellinidae

Tellidora burneti (Brod y Sow). 1 ejemplar colectado en la porción inferior de la zona intertidal junto al "banco de-

"almeja roñosa".

Fam. Cardiidae

Trigonocardia (Americana biangulata) (Brod y Sow) ., esta -
y la siguiente especie se colectaron superficiealmente en-
la parte inferior de la zona.

Trigonocardia (trigonocardia) granifera Broad y Sow; 4 ejem-
plares colectados.

Fam. Thraciidae

Cyathodonta undulata Conrad; sólo se pudo localizar 3 val-
vas unidas por ligamento, es posible que esté bien estable-
cida en esta zona.

Fam. Solemyacidae.

Solemya panamensis Dall; de ésta fragil almeja se colectó
únicamente un ejemplar con las valvas unidas por el liga-
mento.

Equinodermos colectados.

Clase Echinoidea.

Fam. Scutellidae.

Encope micropora Agassiz, esta especie de erizo irregular es la comunidad fundamental de la porción media e inferior de la zona litoral formando parte de la epifauna, es notorio el gran tamaño de los ejemplares que sobrepasan los -- promedios reportados por la Dra. Caso, para la especie. -- Fue colectado en el Mogote y en la zona eulitoral de la -- Ensenada.

Encope grandis Agassiz, se encuentra mezclado con la población anterior pero es muy escasa.

Fam. Hemasteridae

Agassizia sp. probablemente A. scrobiculata (Verrill), este género se constituye como infauna entre 7 y 15 cm. de profundidad aproximada en la porción media de la zona litoral. -- Colectada únicamente en el Mogote.

Clase Asteroidea

Fam. Luidiidae

Luidia phragma (Clark), correspondiendo a la epifauna, se localiza en la porción media de la zona, es de observarse que están cubiertas al bajar la marea por una pequeña cantidad de arena limosa, es común.

Carcinofauna acompañante:

Fam. Ocypodidae

Uca musica Rathbun, esta especie junto a la siguiente, se colectaron con la porción superior de la zona intertidal - en la playa Este de la porción final de la Ensenada de Anpe, dentro de galerías verticales de aproximadamente ----- 12.5 mm. de diámetro, 15 cm. de profundidad sobresaliendo 5 cm. a la superficie, se observó que la luz de la galería estaba recubierta con limo claro, es probable que sea porque a sólo 5 cm. de la superficie se localiza una capa --- oscura con fuerte olor de ácido sulfhídrico que se sabe - es perjudicial a los organismos.

Uca latimanus (Rathbun), se colectó en la misma situación - que la anterior.

Fam. Pinnotheridae

Dissodactylus nitidus Glassell, 1 sólo ejemplar colectado - sobre E. micropora.

Fam. Portunidae

Callinectes bellicosus Stimpson, esta especie de "jaiba" -

se colectó entre la zona inferior de la zona litoral y zona eulitoral en la playa sur de Bahía Falsa.

Fam. Xanthidae

Todas las especies pertenecientes a esta familia se localizaron en un biótomo de pequeñas piedras y guijarros dentro del biócoro arenosos, la mayoría se encontraban en la cara inferior y a los laterales de las piedras.

Lophopanopeus heathii Rathbun, 1 solo ejemplar.

Pilumnus townsendi Lockington, 3 ejemplares.

Panopeus purpureus Lockington, 2 ejemplares.

Fam. Majidae

Se colectaron en las mismas condiciones que la anterior familia.

Mitrax (Mitrax) tuberculatus 1 ejemplar.

Pitho pincteti (Saussure) 7 ejemplares.

Zona Eulitoral

La observación se redujo a la porción marginal de la costa no más allá de los 1000 metros. Notándose en el extremo Norte de la bahía, del lado oeste (con ayuda de un visor)-

que los fondos son de color claro de tipo orgánico calcáreo, posteriormente frente a la Isla La Gaviota, en una área de aproximadamente 1000 metros cuadrados se continúa el mismo tipo de depósitos formados por la acumulación de restos orgánicos que se han ido depositando constantemente, un examen minucioso revela estar formados fundamentalmente por esqueletos de algas calcáreas (de la familia Corallinaceae y en particular del género Lithothamnium), restos de corales duros, conchas de moluscos y arena. Todo este tipo de fondo se continúa hasta Bahía Falsa donde se presentan diversas variantes en su interior, (una área aproximada de 6000 metros cuadrados, dichas variantes son: una franja arenosa del lado norte que dan sustrato a una pequeña pradera de Caulerpa sertularioides, hacia el centro una profundidad mayor el fondo es pedregoso y posteriormente vuelve a presentarse un fondo arenoso, y finalmente hacia el extremo sur hasta Punta Colorada es notable la presencia de "morrería", nombre con el que se designa popularmente a grandes rocas de origen igneo y que marginalmente se encuentran pobladas por Enteromorpha intestinalis, sobre la anterior franja de "morrería" que se extiende aproximadamente 1500 metros de longitud es común la presencia de "Concha Burra" (Spondylus calcifer) y de peces denominados "pericos" de --

la familia Scaridae, en Bahía de Enfermería se continúan - los fondos arenoso-calcareos y es hasta Punta Prieta donde vuelve a presentarse la "morrería" con algunas fosas arenosas. En el canal los fondos son arenosos con algo de fango, tuvimos oportunidad de observar que frente al Cerro de La Calavera los fondos acentúan su contenido de fango y al -- llegar al centro del canal frente al muelle los sedimen-- tos adquirieron un color más oscuro y una textura en las-- arenas más regular, el color oscuro nos reveló al subir - las muestras a la superficie un intenso olor fétido de --- ácido sulfhídrico que nos dá idea de la descomposición de-- materia orgánica, y que se prolonga hasta la porción inter-- na de la Ensenada de Anpe, en donde los fondos son plena-- mente arenosos excepto la porción Sur donde son limosos

Fauna malacológica colectada:

Gasterópoda

Fam. Strombidae

Strombus galeatus Swainson, popularmente llamado "caracol-- burro", es conocida su prosencia frente a Isla La Gaviota-- pero el ejemplar colectado fue frente al Mogote a 7 mts. - do profundidad.

Fam. Marginellidae

Marginella californica Tomlin, a diferencia de la anterior especie, esta tiene dimensiones muy pequeñas (inferior a 1 cm.) es muy común en los fondos calcáreos colectados frente a Isla La Gaviota a 6 mts. de profundidad.

Fam. Trochidae

Calliostoma eximun (Reeve), un ejemplar colectado en el canal sobre fondo areno-fangoso a 5.5 mts. de profundidad.

Fam. Vermiculariinae

Vermicularia pellucida, se colectaron ejemplares muy agrupados en el canal de la Paz a 5.5 mts. de profundidad.

Fam. Cypraeidae

Cypraea (zonaria) annetae Dall, se colectó 2 ejemplares frente a Isla La Gaviota a 1 metro de profundidad sobre sustrato rocos.

Scaphopoda

Fam. Dentalidae

Dentalium (Tesseraeome) quadrangulare Sowerby, 1 ejemplar muerto colectado frente a Isla La Gaviota a 4 brazas de

profundidad en fondo calcáreo.

Pelecypoda

Fam. Arcidae

Arcopsis solida Sowerby, es una almeja comunmente adherida a otros moluscos sedentarios.

Arca (Arca) pacifica (Sowerby), popularmente llamada "pata-de yegua", se colectó adherida a una valva de Pinna rugosa.

Fam. Pinnidae

Pinna rugosa Sowerby, popularmente llamada "Hacha larga", es una especie muy común desde Bahía Falsa hasta el canal de la Paz, siendo en esta última donde alcanza su máximo de densidad, es una población formada por ejemplares maduros con una longitud promedio (en los adultos) de 37.8 cm. y 17.2 cm. de ancho esta madurez se confirma por la pérdida de los procesos tubulares característicos de la familia y que ésta superficie permite la fijación de organismos, entre los que se cuenta la madre-perla. Se localiza desde el límite inferior de la marea (como en Bahía Falsa), en fondo arenoso-calcáreo hasta las mayores profundidades del canal donde se localizan los mayores ejemplares y que según un cálculo total (por un cuanteo por cuadrante

reportado para septiembre de 1964 por el Ing. Agapito Martínez Tovar, encargado de la zona) aproximado evaluó una población de 170,00 individuos de diversos estados de desarrollo. El valor anterior abarcó una población distribuida desde Punta Prieta hasta la Punta del Mogote. Es interesante observar que la especie disminuye notablemente en dirección S.E. es decir, hacia el muelle y es realmente escasa hacia la ensenada.

Atrina maura Sowerby, la especie es diferenciada popularmente de la anterior con el nombre de "Hacha china", siendo ésta reducida en número y confinada a la Ensenada de Anpe y laterales del Mogote, esto parece ser por la afinidad que tiene la especie a los sustratos lodosos y que se presentan donde se ha colectado.

Fam. Pteriidae

Pictada mazatlanica (Hanley), "Madre Perla".

Numerosos datos relativos a esta especie han sido obtenidos por el Ing. Agapito Martínez, encargado de su rehabilitación, pero se puede resumir lo siguiente: se localiza desde el extremo norte hasta el extremo N.W. del muelle fiscal de la Paz aunque la mayor densidad se localiza des-

de la "Roca el Caimancito" hasta la porción N.W. del Muelle en un "banco" que según cálculos del Ing. Agapito Martínez, tiene una longitud aproximada de 2600 metros con una anchura promedio de 50 metros y una población aproximada de 20000 individuos de todas las edades (cálculos hechos en septiembre de 1964), que se encuentran adheridos a los laterales de las valvas de la "Hacha larga", esta situación posiblemente esté dada no tanto por requerimientos de la especie porque existen zonas al N.W. más apropiadas para su fijación pero que se localiza por la explotación que sufrió durante años que casi no fue acabada en el canal por la situación de esto, sirviendo en última instancia las valvas como un medio apropiado que no establece una competencia intrapoblacional por el sustrato ni por alimentación ya que la zona es abundante en ello, se puede decir que son poblaciones que se mantienen en equilibrio con una independencia intrapoblacional sin peligro de competencia entre ambas y que llegan a compartir hasta predadores.

Quizá un ejemplo de la independencia entre poblaciones y entre especies sean los cangrejos comensales que viven en la cavidad paleal de ambas siendo dos especies diferentes-

presentan dimensiones grandes pero no la coloración de ---
I (M) Janus Carpenter común en la Isla Espíritu Santo.

Fam. Ostreidae

Ostrea conchaphila Carpenter, es una especie muy frecuen--
te sobre las conchas "Hacha" principalmente sobre la "Ha--
cha larga".

Ostrea fisheri Dall, debido a los pliegues rugosos que pre--
senta sobre sus valvas es denominada "Vieja". Esta especie
(junta a otras más) posiblemente fue abundante en el pasa--
do ya que notable es el número de valvas que se encuentran
en los "mataderos" de "madre-perla" donde también se lo saca--
ba la viscera a esta especie, en la actualidad es muy es--
casa y solo se observan ejemplares adultos se colectó fren--
te al Cerro de La Calavera a 7 metros de profundidad.

Fam. Pectinidae

Aequipecton(plagioctonium) circularis Sowerby popularmente
llamada "Almoja Catalina" es muy conocida por la propiedad
de desplazarse al cerrar sus valvas, fue colectada en la--
Ensenada de Anpe y es conocida su presencia en Bahía Falsa,
y Canal de la Paz, varios ejemplares examinados tienen una

longitud apreciable de 70 m.m.

Lyropecten(Lyropecten) subnodosus (Sowerby) fue otra de --
las especies abundantes hace unos decenios de años, en la-
actualidad solo son comunes sus valvas en los "mataderos".

Fam. Spondylidae

Spondylus calcifer Carpenter, por su peso y dimensiones --
es llamada "Concha Burra" fueron colectados dos ejemplares
a 2 metros de profundidad frente a Punta Colorada en donde
es común, los ejemplares alcanzan tallas hasta de 20 cm.--
de longitud.

Fam. Anomiidae

Anomia peruviana Orbigny, es una especie que se adhiere --
comúnmente a la porción externa de las valvas de P. rugosa.

Fam. Mytilidae

Modiolus capax(Conrad) popularmente se le denomina "choro"
y es muy común en el canal de la Paz, generalmente se le -
encuentra adherido a las valvas de P. rugosa, a una profun-
didad muy variable, es conocido por los pescadores la pro-
piedad de formar concreciones de color café que las dono--
minan perlas; la viscera de los ejemplares es muy utilizada

por los pescadores para usarla como carnada para los mojarrones (Spharidos).

Fam. Chamidae

Chama buddiana C.B. Adams, fue colectado un ejemplar adherido a una P. rugosa y otro a una P. mazatlanica sin embargo, son comunes sus valvas en los "Cerros de conchas" de los "mataderos".

Fam. Cardiidae

Trachycardium(Mexicardia) procerum(Sowerby), solo un ejemplar vivo fue colectado por el personal de la Estación de Biología Posquera de la Paz, en frente del Nogote, son sus valvas comunes entre los sedimentos del centro del canal -- frente al Muelle Fiscal.

Fam. Veneridae

Periglypta multicostata(Sowerby), fue otra de las especies abundantes pero que en la actualidad parece estar agotada, por sus dimensiones apreciables (conchas con una longitud de 110 mm. y altura de 100 mm), posiblemente fue utilizada como lo demuestra la abundancia de valvas en los "mataderos".

y que de los ejemplares observados (más de 20) no se mezclan entre sí.

La población tiene una probabilidad de expansión reducida ya que localizados en el canal de navegación es lógico que se formen corrientes que le dan una amplia distribución -- pero que siendo la zona propicia para la fijación solo en sus laterales se han observado ejemplares juveniles después de la temporada de reproducción (C.V.).

Tratando de solventar este problema se ha creado en "Bahía Falsa" un criadero experimental en la que se ha transportado una población de 1,500 individuos aproximadamente acondicionados en fondos artificiales.

Pteria sterna Gould, conocida popularmente como "Concha -- Nacar" o "Poga pega" aludiendo este último, a la característica de la especie de unirse por medio del bysus un individuo con otro. Se colectó únicamente en la Ensenada de Anpe a 2 metros de profundidad.

Fam. Isognomónidae

Isognomon (Melina) (chemnitzianus) (Orbigny) por su aspecto laminar es denominada "Hojarasca" y se localiza frecuentemente adherida a P. rugosa; algunos ejemplares colectados

Entre la macrofauna acompañante es común la siguiente:

Coelenterata

Orden Scleractinidae

Fam. Poritidae

Porites californica Verrill, colectada en la Ensenada de Anpe.

Fam. Seriatopsidae

Pocillopora porosa Verrill, común hacia la zona norte de la bahía, colectada frente a la Isla La Gaviota, es denominada localmente como "coral blanco".

Fam. Astrangiidae

Astrangia pederseri Verrill, solo se colectó a un ejemplar de Punta Diablo bajo la línea inferior, de la marea más baja.

Hidrozoa

Fam. Plumularidae

Aglaopthenia spp. este hidrozoario es común en las playas del canal de la Paz, y también en las valvas de P. rugosa.

Briozoa:

Fam. Membraniporidae

Membranipora spp. este género se encuentra adherido a las valvas de P. mazatlanica, P. rugosa así como a diversas esponjas en la zona de mareas en zona pedregosa.

Arthropoda

Crustacea

Decapoda

Fam. Palaemonidae

Sub-familia Pontoniinae

Pontonia margarita Smith, viviendo en la cavidad paleal de P. mazatlanica, comúnmente encontramos una hembra y un macho.

Pontonia pinnae Lockington. Es una especie muy común en la cavidad paleal de P. rugosa y al igual que la anterior es común encontrar una pareja y más dentro de cada individuo, en su mayoría viejos.

Echinodermata

Ophiuroidea

Fam. Ophiotrichidae

Ophiotrix spiculata Le Conte, es una especie muy común --

sobre las valvas de P. rugosa protegiéndose entre las esponjas y anémonas que comúnmente se adhieren ahí mismo, - está comúnmente adherida a una esponja erecta (probablemente el género Tedania) que se encuentra en el canal de la Paz, sobre los fondos fango-arenosos.

Ictiofauna:

Los peces que se anotan fueron los más comunes y que en su mayoría están relacionados por hábitos alimenticios ó por refugio.

Fam. Gobidae

Gobius soporator Cuvier y Valenciennes, aunque son más comunes en las charcas o cubos en la zona de mareas se observan en la porción superior de la eulitoral.

Fam. Balistidae

Balistes polylepis Steindachner, popularmente denominado-
Pez Puerco, son conocidos sus hábitos predadores a diversos tipos de almejas, en la India (Golfo de Manaar) ha sido reportado como predador de ostras perleras, aquí son aprovechados sus hábitos para capturarlo usando como carnada visceras de "choro"

Fam. Sparidae

Calamus brachysomus (Lockington) es conocido como "Moja--
rrón", es capturado igual que el anterior.

Fam. Scaridae

Scarus sp. muy común en la parte norte del canal entre --
la morrería es muy notable la voracidad de éste "Perico"--
hacia la "Concha Burra".

Fam. Tetraodontidae

Sphaeroides sp. prob. annulatus (Jenyns) Este popular ---
"Botete" es considerado como un predador de la madre-perla
por los pescadores.

Fam. Diodontidae

Diodon sp. es conocido como "Pez Erizo" y existe la misma
opinión que la del anterior.

Fam. Serranidae

Mycteroperca pardalis Gilbert popularmente conocida como-
cabrilla se protege en la morrería.

Fam. Liognathidae

Eucinostomus argenteus Meek y Hildebrand, es capturada ---

comúnmente con vísceras de choro, es conocida como "Moja rrita".

Son comunes además el "Pez Gallo" (Nematistius pectoralis) El "Bacoco" (Hemulon sp.) y una variedad de cabrillas que se localizan en la parte norte de la bahía.

Por último:

Fam. Rhinopteridae

Rhinoptera steindachneri Ever man y Jenkins, es conocida localmente como "Gavilán", siendo común en la Ensenada de Anpe esta especie ha sido reportada como gran predador de almejas.

B I B L I O G R A F I A.

Abbott, R.T. 1954, American Sea shells, New York, XIV-541 pp., 100 figs. 40 pls.

Boone, L. 1928, Scientific results of the second oceano--
graphy expedition of the "Pawee", 1926. Molluks from the--
Gulf of California and the perlas Islands, Boubingham ---
ocenogr. Coll. Vol., 2 art. 5, pp. 1-17, pls. 1-3 (Dec).

Caso, M.E. 1961. Los Echinodermos de México (Tesis docto--
ral) 124 figs., XX lams., 380 pp.

_____ 1962.- Observaciones sobre especies pacíficas del -
género Acanthaster y descripción de una subespecie nueva,
Acanthaster ellisi pseudoplanci Anal. Inst. Biol. UNAM. -
T. XXXII, Nos. 1-2 pp. 313-331, text. y figs.

Clarck, H.L. 1948, A report on the Echini of the warner,-
eastern Pacific based on the colletion of the velero III,
Allan Hancock Pacific Expeditions Vol. 8, No. 5 pp. 225--
352 pls. 35-71, text. fig. 1-3.

Cuatrecasas J., 1958, Introducción al estudio de los manglares Biol. Soc. Mex. No. 23. México, pp. 84-99.

Durham, J.W. and J.L. Bonard 1952, Stony corals of the eastern Pacific, Collected by the Velero III and Velero IV. Allan Hancock Pacific Expeditions Vol. 16, No. 1 pp. 1-110, pls. 1-16.

Fraser, C. Mclean, 1948 Hydroids of the Allan Hancock Pacific expeditions since March, 1938. Allan Hancock Pacific Expeditions Vol. 4, No. 5 pp. 179-291. pls. 22-42.

Hedgpeth, J. Editor. Treatise on Marine Ecology and Paleogeology Vol. I Ecology, The Geological Society of America published 1963.

Hertlein, L.G., and A. M. Strong. 1940-51 Eastern Pacific expeditions of the New York Zoological Society. Mollusks from the West Coast of Mexico and Central America. pts. I-X Zoologica, New York.

Holthuis, B. 1951, A general Revision of the Palaemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) of the Americas I the subfamilies Euryrhynchinae y Pontoninae Allan Hancock Foundation Publications Occ. paper. No. 11 pp., 1-396, pls. (1-55).

_____ 1951, Ibid, II the subfamily Palaeomoninae No. 12,--
pp.1-332. pls. (1-63).

Keen Myra, 1961, Sea Shells of tropical West America Mo--
llusks from lower california to colombia Stanford, Calif.
Stanford University Press, 624 pp. illus (Part Col).

Osburn R.C. 1950, Briozoa of the Pacific Coast of america
Part. 1 cheilostomata Anasca. Allan Hancock Pacific Expe--
ditions. Vol. 14, No. 1 pp. 1-269, pls. 1-29.

Pylsbry, H.A., and N.M. Lowe, West mexican and Central --
American Mollusks Collected by H.N. Lowe 1929-31 proc. --
Acad. Nat. Sci. Philadelphia. Vol. 84, pp. 33-144, 6 figs.
pls. 1-172 photography (May 21).

Rathbun, M.J. 1918, "The grapsoid crabs of America". ----
Bull. U.S.N.M., Vol. 97, 461 pp. 161 pls., Text. figs. --

_____ 1930, "The canceroid crabs of America" Bull. ----
U.S.N.M., Vol. 152. 609 pp. 239 pls., text. figs.

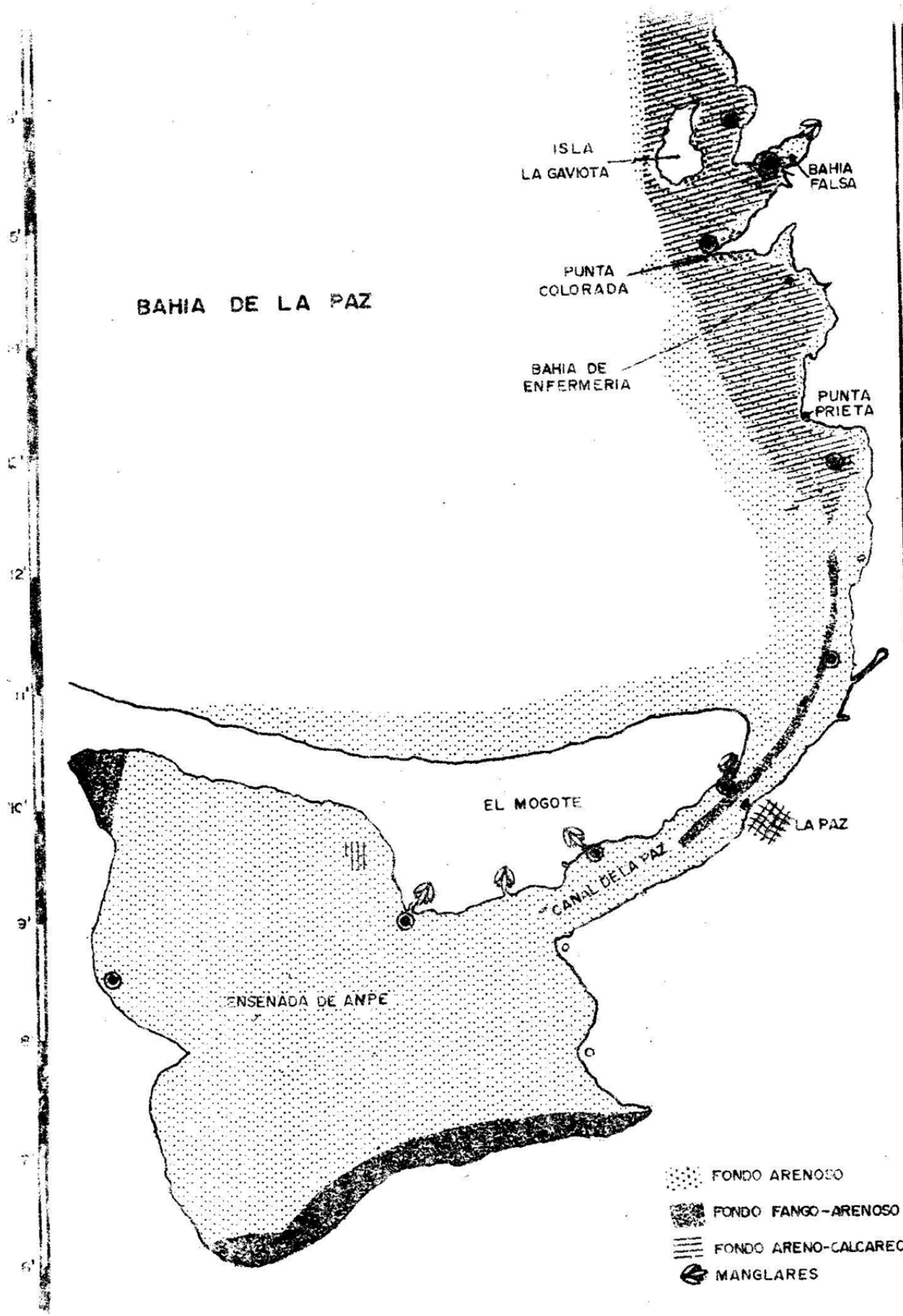
_____ 1925, The spider crabs of North America Bull. ---
U.S.N.M. Vol. 129: 613. pp., 283 pls. text. figs.

Rost, Helen 1955, A report on the family Arcidae. Allan-
Hancock Pacific Expeditions, Vol. 20, No. 2, pp.177-249--
pls. 11-16, text. figs. 79-95(Nov-10).

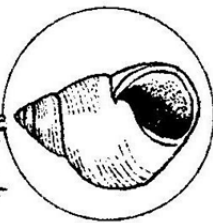
Sanchez, R. Ma. E. 1963, Datos relativos a los manglares de México. Anal. E.N.C.B. Vol. XII No. 1-4 pp. 61-72.

Soot-Ryen, Tron, 1955, A report on the family Mytilidae- (Pelecypoda) Hallan Hancock Pacific Expeditions, Vol. -- 20, No. 1 (Univ. S. Calif. Press, los Angeles), 175 pp., 10 pls., 78 text. figs. (nov.10).

Steinbeck, J., and E.F. Ricketts. 1941. Sea of Cortez -- New York Viking press, X-598 pp. 40 pls., 2 charts. Phylum Mollusca on pp. 479-560.



ZONA ROCCOSA



Litorina conchospira

Tetracrita squamosa



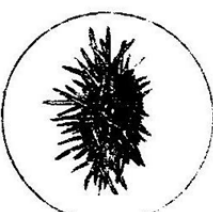
Palemon (P) ritteri



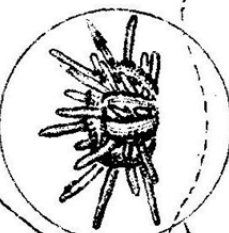
Holothuria sp.



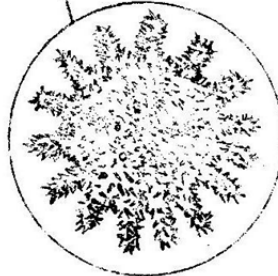
Septifer bifurcatus



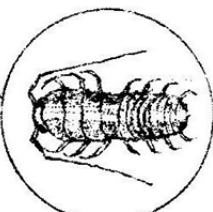
Echinometra van-brunti



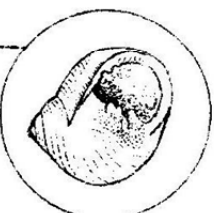
Eucidaris thurarei



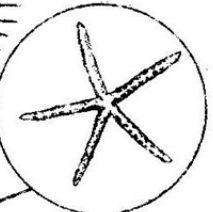
Acanthaster ellisi pseudoplanci



Cirrion sp.

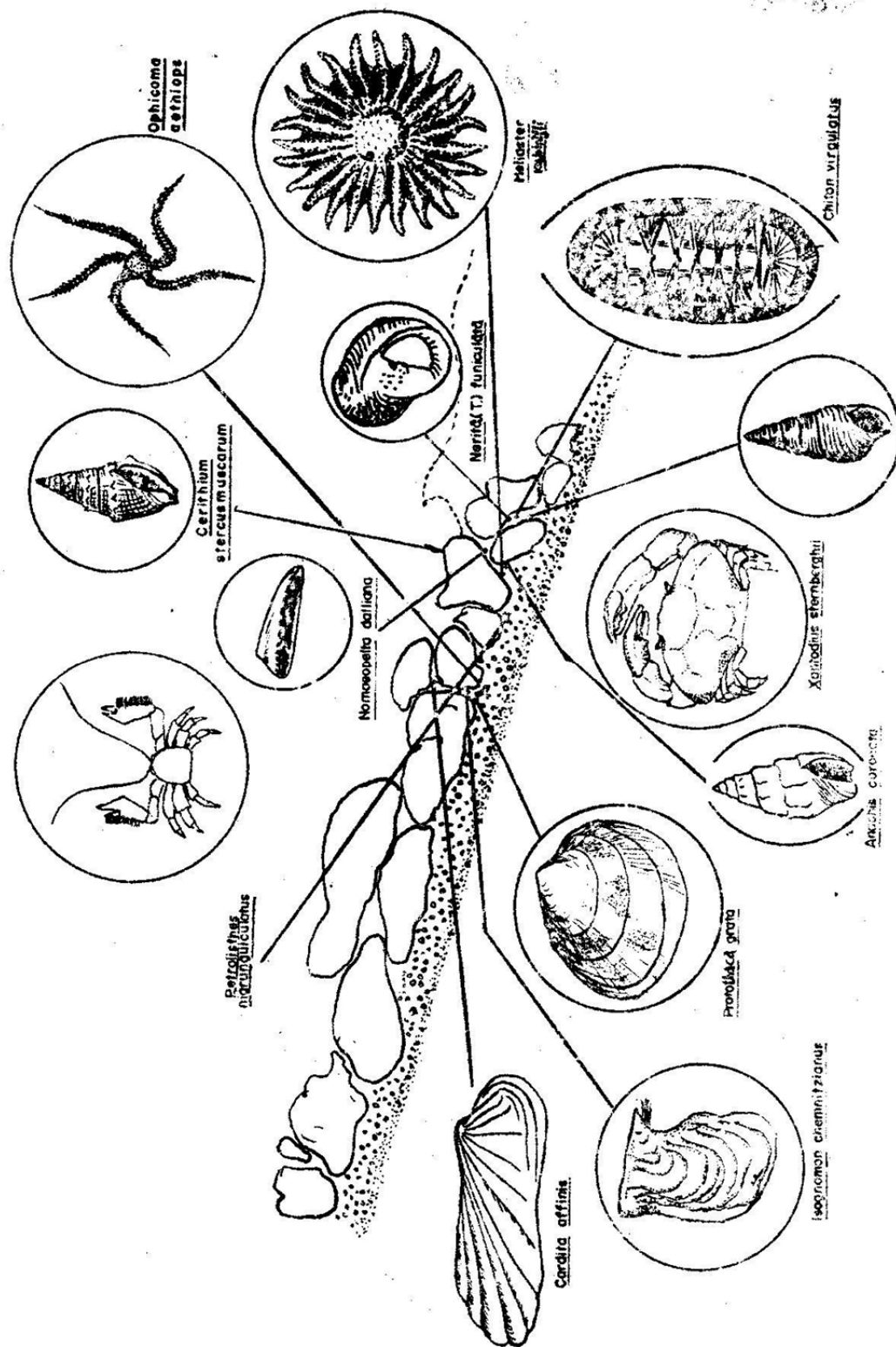


Nerita (N) scabricosta

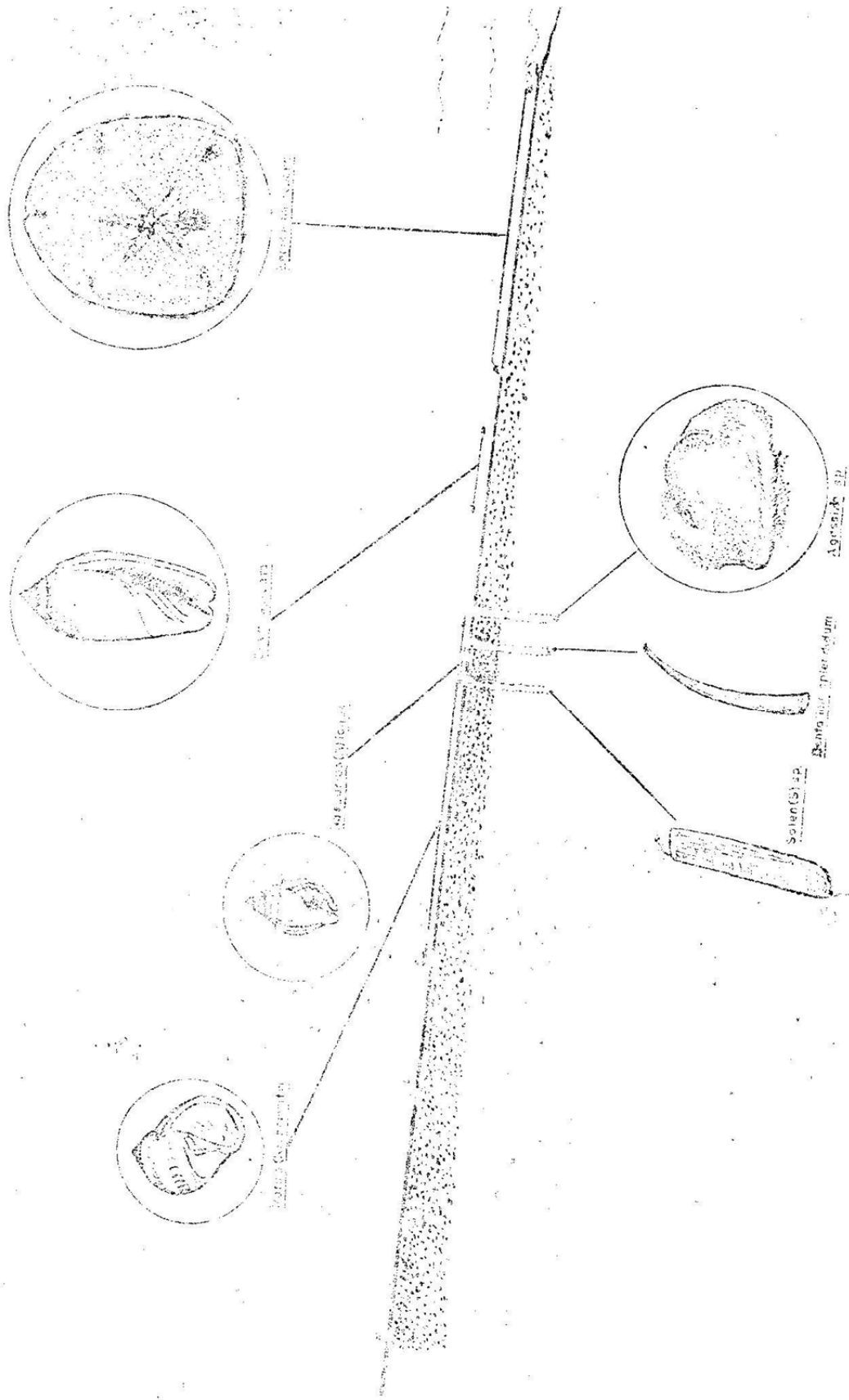


Pharia pyramidata

ZONA PEDIFRONSOSA



2704 MALLARD (ALL. MALLARD)



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA
E INDUSTRIAS CONEXAS.

CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
BIOLOGICO PESQUERAS.

AL II CONGRESO NACIONAL DE OCEANOGRAFIA.

ENSENADA, B. C.

HISTOLOGICO COMPARATIVO DE ALGUNOS MOLUSCOS DE IMPORTANCIA.
ECONOMICA EN MEXICO.

Elaborado por: Biól. Maria Luisa Sevilla
Hilda Hernández
Eva Mondragón
Olga Noguera Farfán
Alejandro Giovanini
Armida Hernández

1965

ESTUDIO HISTOLOGICO COMPARATIVO DE ALGUNOS MOLUSCOS DE IMPORTANCIA
ECONOMICA EN MEXICO.

Informe presentado al II Congreso Nacional de Oceanografía por la -
Sección de Histología del I.N.I.B.P.

Elaborado por: Biól. Maria Luisa Sevilla

Hilda Hernández

Eva Mondragón

Olga Noguera Farfán

Alejandro Giovanini

Armida Hernández

MATERIAL Y METODOS DE ESTUDIO.

Para la realización del presente trabajo se dispuso de material co-
lectado periódicamente por las Estaciones de Biología Pesquera de Ensenada y
Tampico, la Sub-estación de la Paz, B. Cfa., así como por personal del Labo-
ratorio Central del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesque-
ras comisionado especialmente para tal fin.

Los ejemplares fueron preservados en formol al 10% y en el Laborato-
rio se hicieron preparaciones fijas, teñidas con Hematoxilina-eosina.

AS ESPECIES ESTUDIADAS FUERON:

Localidad	Nombre científico.	Nombre vulgar.
Golfo de México	<u>Crassostrea virginica</u>	Ostión
Pacífico	<u>C. corteziensis</u>	"
"	<u>C. iridescens</u>	Ostión de roca
"	<u>Pinctada mazatlanica</u>	Madre perla
"	<u>Haliotis corrugata</u>	Abulón amarillo
"	<u>H. fulgens</u>	" azul
"	<u>H. cracherodii</u>	" negro
"	<u>H. rufescens</u>	" rojo

La distribución geográfica en México de estas especies queda expre-
sada en el mapa 1 pero las muestras fueron obtenidas de acuerdo con las loca

lidades señaladas en el mapa 2.

Se examinó adicionalmente tamaño y forma de los óvulos en cada una de las especies estudiadas ya que dichos caracteres además de interés taxonómico pueden servir para estimar el tamaño que debe esperarse en las larvas - de cada una de ellas.

OBJETIVOS.

No debe pasarse por alto el hecho de que estas investigaciones generalmente deben tener un carácter aplicado, en virtud de lo cual, uno de los objetivos principales de este estudio es la determinación por método histológico de la temporada de reproducción de las especies mencionadas, con el objeto de fundamentar más científicamente los métodos de explotación y cultivo; paralelamente se está tratando de establecer el grado de correlación entre el factor de condición y la temporada de reproducción; el primero se ha determinado calculando el cociente entre el peso total y el visceral. Esto se ha hecho en "Callo de Hacha" y "Pata de Mula", encontrándose en el segundo caso una estrecha correlación entre el factor de condición mencionado y la temporada de reproducción.

IMPORTANCIA.

El estudio tiene interés tanto desde el punto de vista biológico como económico ya que se trata de recursos que tienen o han tenido gran significación económica regional no sólo desde el punto de vista alimenticio, sino además porque en ciertos casos como el de las actividades ostrícolas y abuloneras pueden subsistir muchas personas si la utilización se hace en forma adecuada, a base de incrementar los recursos mediante el cultivo en lugar de hacerlos disminuir como resultado de una irracional explotación.

De acuerdo con datos estadísticos de la Dirección General de Pesca, durante los últimos años, la explotación ostrícola por su volumen y por ser destinado en su mayor parte al consumo nacional, ocupa un lugar muy destacado, pero desde luego, ningún molusco tan importante como el abulón, que se industrializa y en gran parte se exporta, obteniéndose ingresos cuyo monto asciende a los 50 millones de pesos anualmente.

lidades señaladas en el mapa 2.

Se examinó adicionalmente tamaño y forma de los óvulos en cada una de las especies estudiadas ya que dichos caracteres además de interés taxonómico pueden servir para estimar el tamaño que debe esperarse en las larvas - de cada una de ellas.

OBJETIVOS.

No debe pasarse por alto el hecho de que estas investigaciones generalmente deben tener un caracter aplicado, en virtud de lo cual, uno de los objetivos principales de este estudio es la determinación por método histológico de la temporada de reproducción de las especies mencionadas, con el objeto de fundamentar más científicamente los métodos de explotación y cultivo; paralelamente se está tratando de establecer el grado de correlación entre el factor de condición y la temporada de reproducción; el primero se ha determinado calculando el cociente entre el peso total y el visceral. Esto se ha hecho en "Callo de Hacha" y "Pata de Mula", encontrándose en el segundo caso una estrecha correlación entre el factor de condición mencionado y la temporada de reproducción.

IMPORTANCIA.

El estudio tiene interés tanto desde el punto de vista biológico como económico ya que se trata de recursos que tienen o han tenido gran significación económica regional no sólo desde el punto de vista alimenticio, sino además porque en ciertos casos como el de las actividades ostrícolas y abuloneras pueden subsistir muchas personas si la utilización se hace en forma adecuada, a base de incrementar los recursos mediante el cultivo en lugar de hacerlos disminuir como resultado de una irracional explotación.

De acuerdo con datos estadísticos de la Dirección General de Pesca, durante los últimos años, la explotación ostrícola por su volumen y por ser destinado en su mayor parte al consumo nacional, ocupa un lugar muy destacado, pero desde luego, ningún molusco tan importante como el abulón, que se industrializa y en gran parte se exporta, obteniéndose ingresos cuyo monto asciende a los 50 millones de pesos anualmente.

Algunas de las especies como la madre perla y los ostiones del Pacífico, sólo se encuentran en uno de nuestros litorales, siendo también susceptibles de cultivarse.

RESULTADOS.

Quedan expresados en el cuadro Nº 1 donde se aprecian claramente - las diferentes temporadas de reproducción de las especies en estudio.

En lo que se refiere al funcionamiento sexual, se encontró la unisexualidad en casi todos los ejemplares de las especies estudiadas, salvo en la Crassostrea virginica donde pudo establecerse la existencia de hermafroditismo; el cual no ha sido observado en ninguno de los ejemplares de las localidades estudiadas del Pacífico. Donde la influencia del agua dulce es menor por lo que las fluctuaciones en la salinidad son menos marcadas. En consecuencia el desarrollo gonadal de los ostiones es más homogéneo, en cambio en las ostras del Golfo de México, la maduración es desigual y el hermafroditismo se presentó al menos durante el período del estudio en los meses de Mayo y Junio coincidiendo con bajas salinidades (hasta de 3 - 7 p.p.m.)

El hermafroditismo se encontró en ejemplares predominantemente del sexo masculino en los cuales se observaron delgados conductos ocupados por óvulos, en otros los conductos estaban casi repletos de espermatozoides con óvulos únicamente en la zona periférica.

Es de suponerse que el hermafroditismo puede atribuirse a diversas causas entre las cuales se mencionan las siguientes:

1.- En el caso en que se ven pequeños conductos con óvulos, puede tratarse de ejemplares que durante la temporada anterior funcionaron como hembras, pero que no han pasado por una temporada clara de indiferenciación sexual debido a las condiciones térmicas registradas durante el Invierno, pero que en la fecha en que fueron colectados estaban funcionando como machos.

2.- En el caso en que se observaron óvulos sólo en la parte periférica de los conductos, puede tratarse de organismos que se estaban desarrollando como machos, a los cuales tal vez un cambio brusco en las condiciones ambientales, salinidad y temperatura por ejemplo, ha inducido modificaciones

sexuales. Es un hecho ampliamente conocido que en condiciones estuarinas la temperatura y la salinidad son dos de los factores físicos más importantes, los cuales frecuentemente regulan el comportamiento de los organismos en este medio, al respecto Gordon Gunter 1957 (pp 169) dice que Loosanoff y Davis -- "retardaron la reproducción de lamelibranquios manteniéndolos a temperaturas lo suficientemente altas como para permitir la gametogénesis pero baja para inducir la expulsión de productos sexuales. Ejemplares de C. virginica tratados de esta manera reabsorvieron los productos mientras que en Venus mercenaria permanecieron disponibles hasta la siguiente estación"

Por otro lado Coe citado por Ricketts, E. y Jack Calvin (pp 164) dice en lo que se refiere a hermafroditismo "... aún dentro de una sola especie hay gran variación, los factores que determinan la diferenciación de los sexos son tan lábiles que aún ligeros cambios tales como alimentación o temperaturas diferentes pueden ocasionar un cambio drástico".

En casi todos los lamelibranquios estudiados se apreció claramente una etapa de indiferenciación más o menos larga durante la cual no se apreciaban células reproductivas en la gonáda, razón por la cual es difícil determinar el sexo de los ejemplares en dicha época que generalmente coincide con el invierno. Esta etapa es bien perceptible en los ostiones de Guaymas, debido a que en esta zona las bajas temperaturas coinciden con exposición prolongada de los bancos durante la baja marea.

En la madre perla el aparato reproductor ocupa una franja muy delgada con escasos gametos, por eso se ha preferido denominar esta etapa de inactividad sexual y no de indiferenciación sexual.

En los abulones fué relativamente fácil determinar histológicamente el sexo, en virtud de que aún en la temporada de inactividad se aprecian pequeños óvulos en los conductos de las hembras y en los machos se ven tubos aislados con escasos espermatozoides. En éstas especies el inicio de las actividades sexuales coincide con la presencia de óvulos pequeños más o menos abundantes, los cuales crecen hasta alcanzar la talla de los óvulos normales, iniciándose así las actividades reproductivas.

En casi todos los casos, la temporada de reproducción tuvo lugar du

rante el Verano y sólo en raros casos se inició a fines de la Primavera, lo cual coincide con los resultados obtenidos en otros países y corrobora la hipótesis de que los organismos bentónicos presentan una temporada de reproducción con pocas diferencias entre los individuos de las diferentes especies, familias y órdenes que integran la comunidad en una localidad determinada.

Generalmente en tales casos, la reproducción se inicia cuando la temperatura del agua se estabiliza en la óptima para dicho proceso.

En lo que se refiere al tamaño y forma de los óvulos se encontró que los de ostiones y el abulón son muy semejantes en forma; cuando están inmaduros asumen desde la forma picniforme a la triangular y al alcanzar la madurez se hacen más o menos esféricos.

En lo que se refiere a tamaño no hay diferencias significativas entre los óvulos de las diferentes especies examinadas de ostiones; la talla promedio encontrada fué de 60 - 70 μ de longitud por 40 - 50 μ de anchura; los de abulón 100 μ de longitud y 60 de anchura y finalmente los de madre perla tienen forma ovoidea y midieron en promedio 150 μ de longitud por 80 μ de anchura.

El análisis de las tallas de los óvulos es de cierta importancia, debido entre otras razones en que viene a complementar las observaciones que es necesario hacer para la determinación más precisa de las especies. Una de las fallas de la taxonomía de los moluscos es el hecho de que la clasificación en este grupo en gran porcentaje no es más que una catalogación de conchas por sus formas y colores.

Cada día los especialistas se orientan más hacia el estudio anatómico y fisiológico de los organismos para determinar sus semejanzas y diferencias, tendiente claro está a elaborar una clasificación más natural.

En el caso de las ostras, las deficiencias señaladas en la clasificación se tradujeron en que una de las familias de más importancia económica en el mundo entero, se considerara constituida solamente por dos géneros vivos, uno de ellos con varias especies e incluyendo a todas las de importancia económica.

Estudios posteriores demostraron que entre estas especies había grandes diferencias fisiológicas, razón por la cual unas especies son larvíparas y otras ovovivíparas, junto con esto las primeras tienen óvulos considerablemente más grandes que las especies que presentan fecundación externa además - de que las primeras presentan cámara branquial y carecen de cámara promial.

Las ostras examinadas en el Laboratorio presentan cámara promial, carecen de cámara branquial incubadora y sus óvulos no mostraron diferencias significativas en lo que a talla se refiere, por lo cual fueron incluidos todos en el Género *Crassostrea*.

CONCLUSIONES.

- 1.-Como resultado de estos estudios , se han sugerido cambios en las vedas de ostiones y abulones, las cuales tienen un caracter experimental, ya que se considera que apenas se está esbozando el cuadro general sobre la biología de estos organismos, con el objeto de ratificar o rectificar los resultados obtenidos, es necesario ampliarlos, realizando el muestreo en un mayor número de localidades.

BIBLIOGRAFIA.

- | | |
|-----------------|--------------------------------------|
| Gunter, Gordon. | "Temperatura" |
| 1957 | Memoir 67 Vol. I |
| | Geol. Soc. Amer. : 159 - 184 3 Figs. |
| Ramírez, G.R. y | "Las ostras de México " |
| Sevilla, M.L. | en prensa. |
| 1964 | |

Ricketts, E. y
Jack Calvin
1948

"Between Pacific Tides"
Stanford Univ. Press

Yonge, C. M.
1960

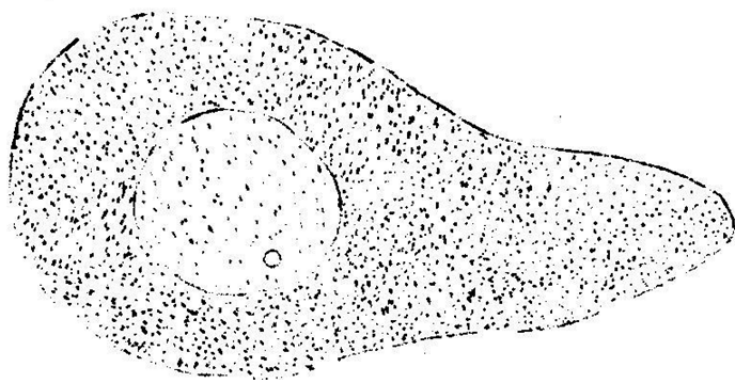
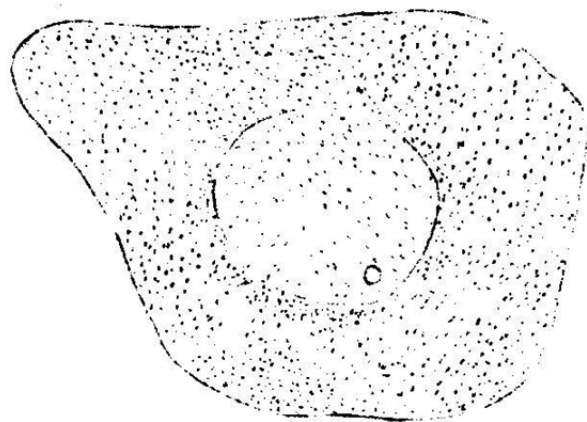
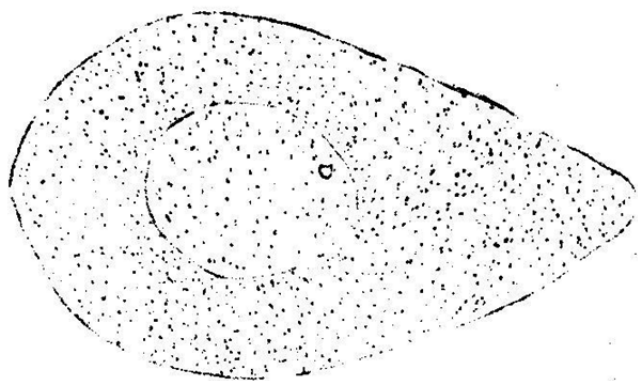
"Oysters"
Collins St. James Place, London

MLS/gpc.

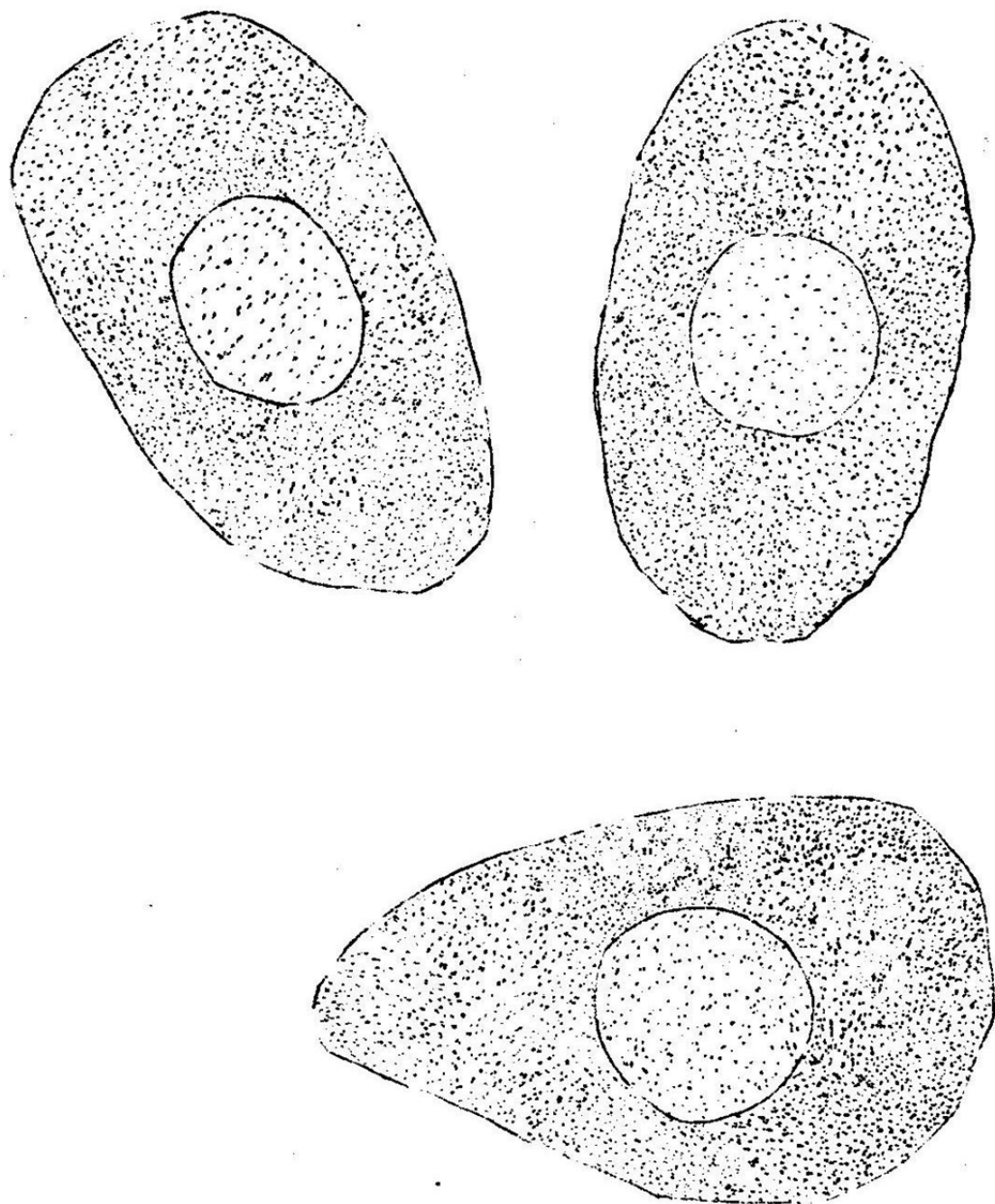
Diferentes tipos de óvulos
de ostión.



Tipos de óvulos de Abulón.



Tipos de óvulos de Madre perla.



A N C H U R A

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

100

90

80

70

60

50

40

30

20

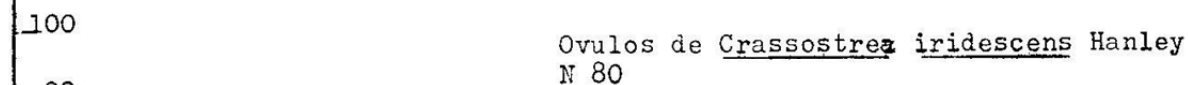
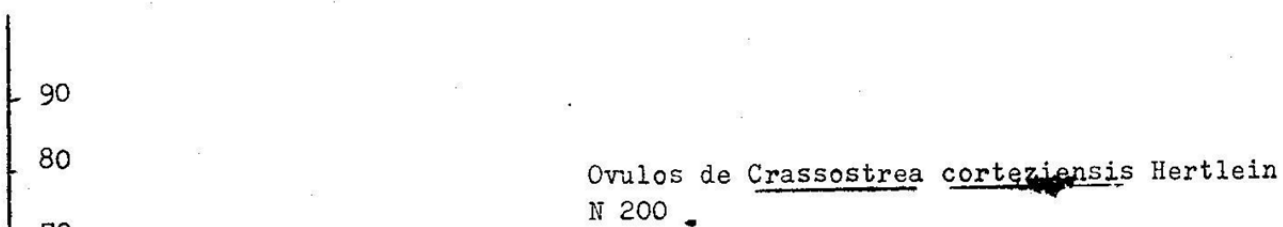
10

Ovulos de Crassostrea virginica Gmelin
N 500

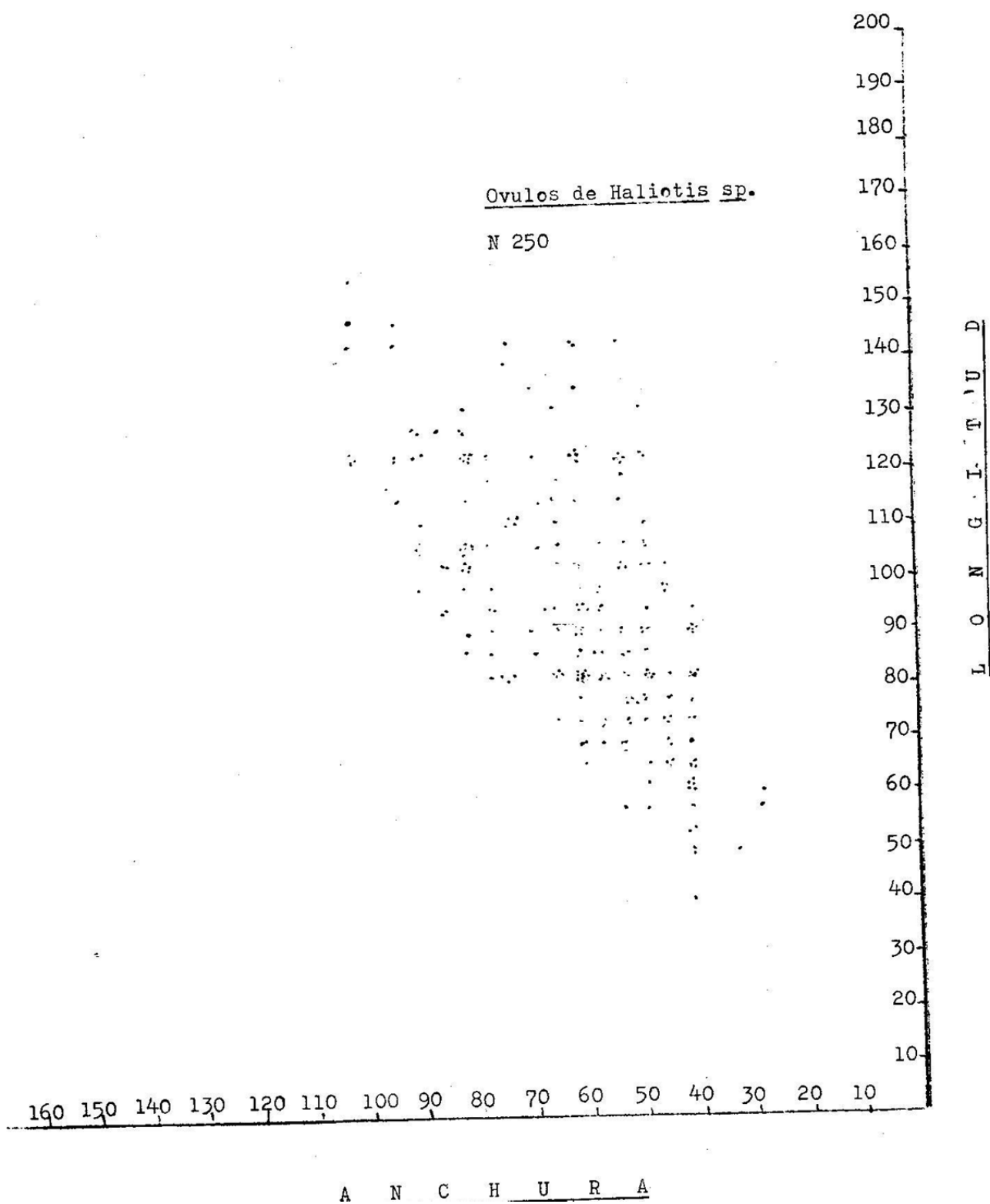
Ovulos de Crassostrea palmula Carpenter
N 60

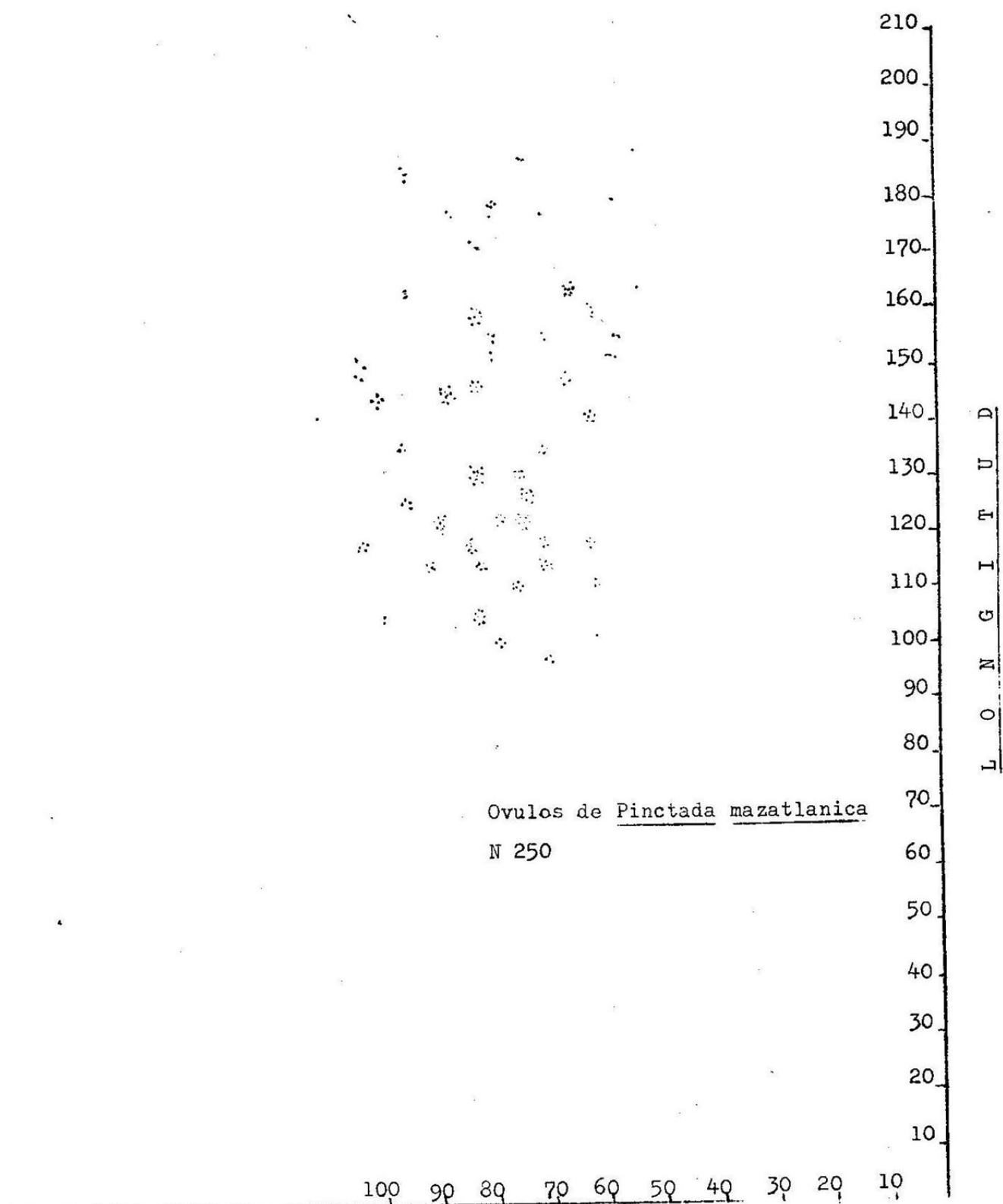
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150

L O N G I T U D

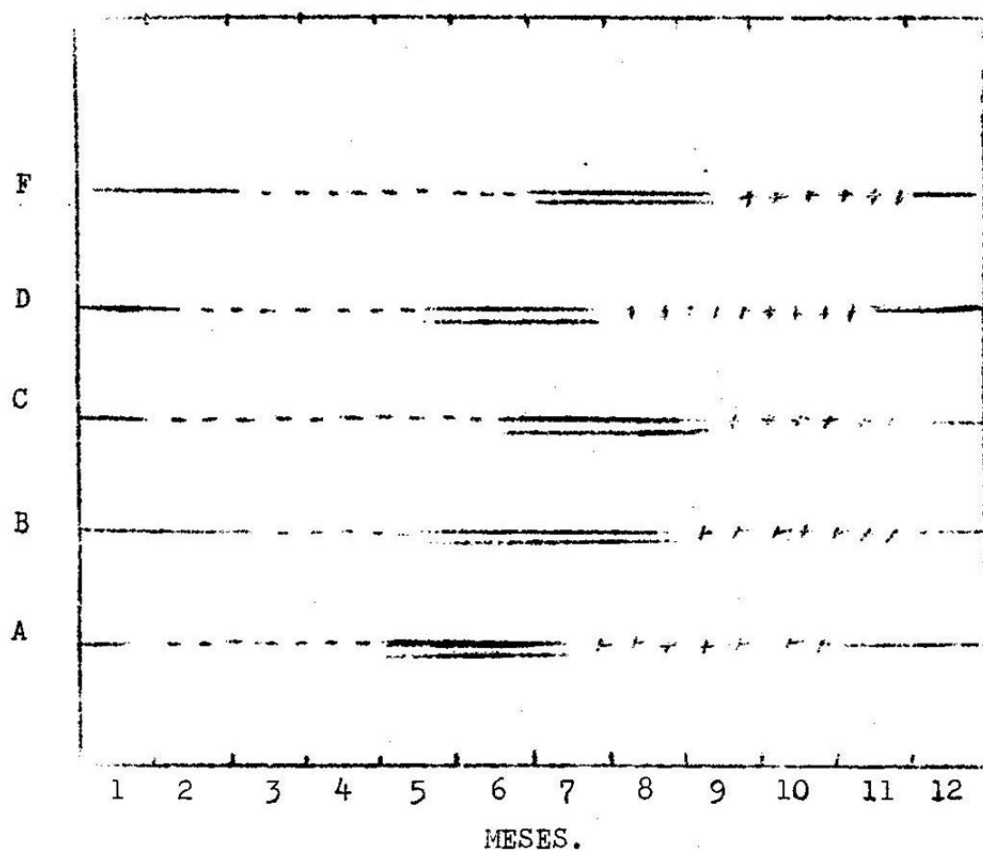


L O N G I T U D





A N C H U R A



A Crassostrea virginica

B C. iridescens

C C. corteziensis

D Pinctada mazatlanica

E Haliotis sp.

————— Etapa de Inactividad sexual

- - - - - " pre-reproductiva

===== " reproductiva

+ + + + + " post-reproductiva

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA
E INDUSTRIAS CONEXAS

CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
BIOLOGICO-PESQUERAS.

AL II CONGRESO NACIONAL DE OCEANOGRAFIA.
ENSENADA, B. C.

" CULTIVO EN SUSPENSION DEL OSTION CRASSOSTREA VIRGINICA
(Gmelin) EN LAS LAGUNAS COSTERAS DEL
NORESTE DE MEXICO "

POR: BIOL. SERGIO GARCI. S.

DE LA ESTACION DE BIOLOGIA PESQUERA DE TAMPICO, TAMPS. ,

1 9 6 5.

n - renteria - a.

INTRODUCCION

El presente Boletín de Divulgación de la serie que edita el I. N. I. B. T., constituye una contribución de la Estación de Biología Pesquera de Tampico, dirigida a mostrar la actual organización de los trabajos de ostricultura encaminados a desarrollar este importante renglón de la Pesca Nacional.

Siendo el recurso ostrícola, uno de los principales en la pesquería de la Región Noreste del País, fué necesario incrementar su explotación -- mediante cuidados de cultivo, repoblación, mantenimiento y combate de depredadores en el año de 1963. De la producción Nacional, ésta zona ocupó el 96% y la Región Noroeste de la laguna de Tamiahua el 52% de éste porcentaje (96%).

La campaña ostrícola se inició en 1962 y la producción se ha aumentado de 1962 a 1964 en 9.5%. El aumento en la explotación está sujeto al bajo precio del producto, haciéndose necesaria una revisión detenida de este problema, con el propósito de mejorar el precio y así incrementar el desarrollo ostrícola de la Región. (Ver Tablas III y IV).

Deseo agradecer la colaboración recibida de las Cooperativas Ostioneras de la Región y al Biól. Jesús A. Macías, por su ayuda para la obtención de los datos ecológicos.

MATERIAL Y METODO DE TRABAJO

Red para plánton de malla # 20.

Termómetro de -10 a 120 °C.

Densímetro.

Tablas para corrección de la salinidad.

Embarcación motorizada.

Frascos de 110cc. para el plánton.

Etiquetas.

El método de cultivo empleado con algunas modificaciones, es el de suspensión, desarrollado por William N. Shaw (1958), en aguas de Massachusetts, E.U.A. que consiste en lo siguiente:

La balsa empleada en el trabajo fué construida de madera con longitud de 25 pies, unida con tablas cruzadas bastante separadas, para permitir la circulación del agua con una armazón de madera como flotador, aprovechando su fácil manipulación y bajo costo. Cada armazón se dejó en flotación cerrándose en los extremos. Se colocaron las sargas o collares de conchas, 46 piezas, a 7.5 cm. de distancia. Para proteger la balsa se cubrió con pintura de cobre para evitar la corrosión de la madera.

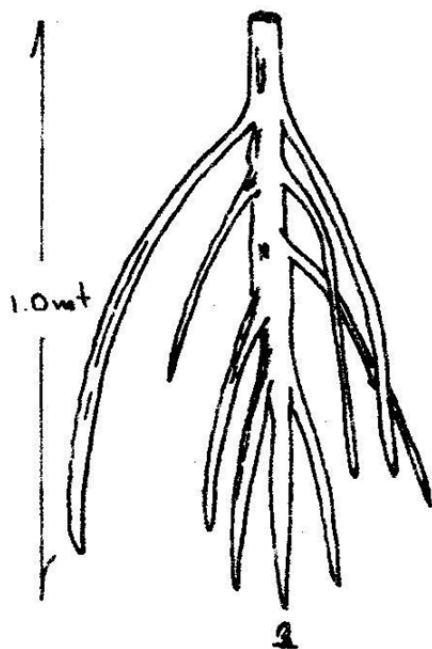
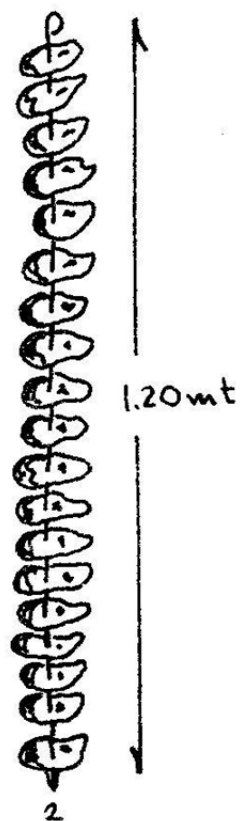
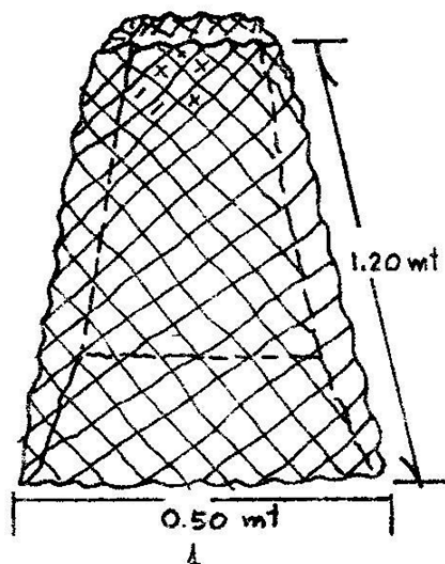
Se hicieron colectas extensivas y periódicas de plánton y su observación inmediata al microscopio en busca de las larvas veliger del ostión. En los ejemplares adultos se ha estado observando el aparato reproductor para definir su grado de maduración.

Los colectores que se emplean son de tres tipos:

Canastillas tela ciclón (ver Fig. 3) raíz de mangle prieto y collares de concha vacía.

Las características de esos colectores son:

Canastilla tela ciclón; dimensiones son, altura 1.00 mts. base 40 x 40 cm, quedando en la parte superior abierto para introducir la concha que ha de servir de sustrato a las larvas, éstas deben estar limpias



1.. Canastilla- tela ciclón..

2.. Sarta "collar" de concha

3.. Rais de "Maucle tute"?

Fig. 3. Colectores.

de los dos lados externo e interno

Raíz de mangle: Se cortan a manera de racimo, dejándolas secar previamente para evitar la putrefacción; después se clavan en el empalmado que se haya señalado como zona de fijación (Fig. 3),

Collares de concha: Cortando alambres de 1.50 mt de largo, se llenan de concha agujerada con un clavo, que son ensartadas formando un collar (Fig. 3).

Estacas de 3 mt de alto y diferentes diámetros, alambre forrado para instalación.

Instalaciones donde se usan estos colectores: Se han empleado estacas de 3.00 mt de alto y diferentes diámetros, que se clavan formando un cuadro de 100 x 100 mt., después se unen con alambre forrado para evitar su corrosión; se cuelgan los colectores a 0.50 mt de profundidad

ZONA DE TRABAJO.

En nuestros trabajos hemos dividido los lugares de explotación en --
dos zonas, con fines estadísticos.

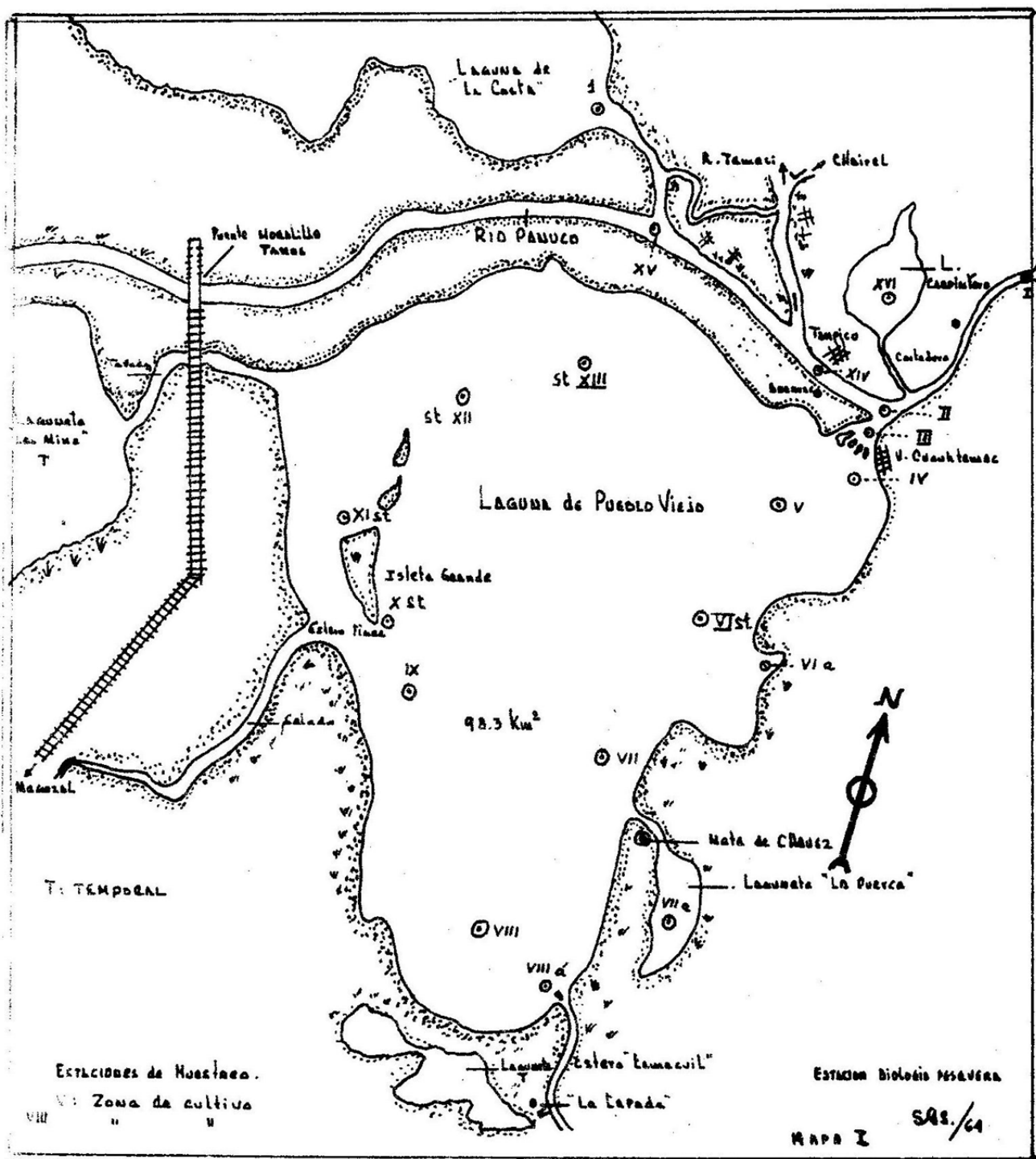
Zona I.- Comprende Sur de Tamaulipas y Noreste de Veracruz.

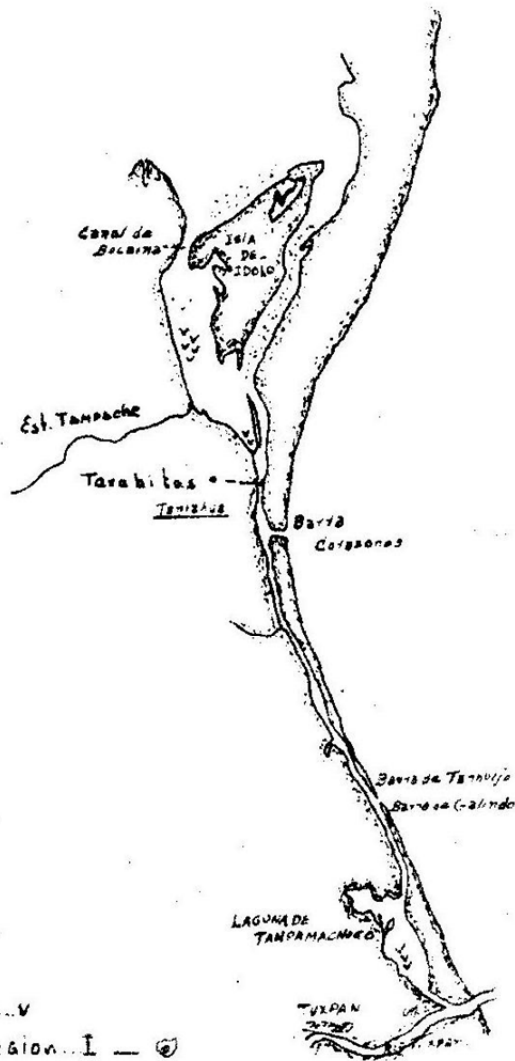
Zona II.- Comprende Sur de Veracruz, Tabasco y noroeste de México.

Nuestras actividades ostrícolas se desarrollan en la Zona I donde están las lagunas de la Costa en Tampico, Tamps. (mapa I), laguna de Pueblo Viejo, en Villa Cuauhtémoc, Ver., la laguna de Tamichua que hemos dividido en cinco regiones para mayor eficacia de nuestros estudios (ver mapas IIA y IIB) y la laguna de Tampamachoco, en Tuxpan, Ver. (mapa IIA).

TRABAJOS PREVIOS SOBRE BIOLOGIA Y CULTIVO DEL OSTION EN MEXICO.

A pesar de la importancia económica de los ostiones, el estudio que

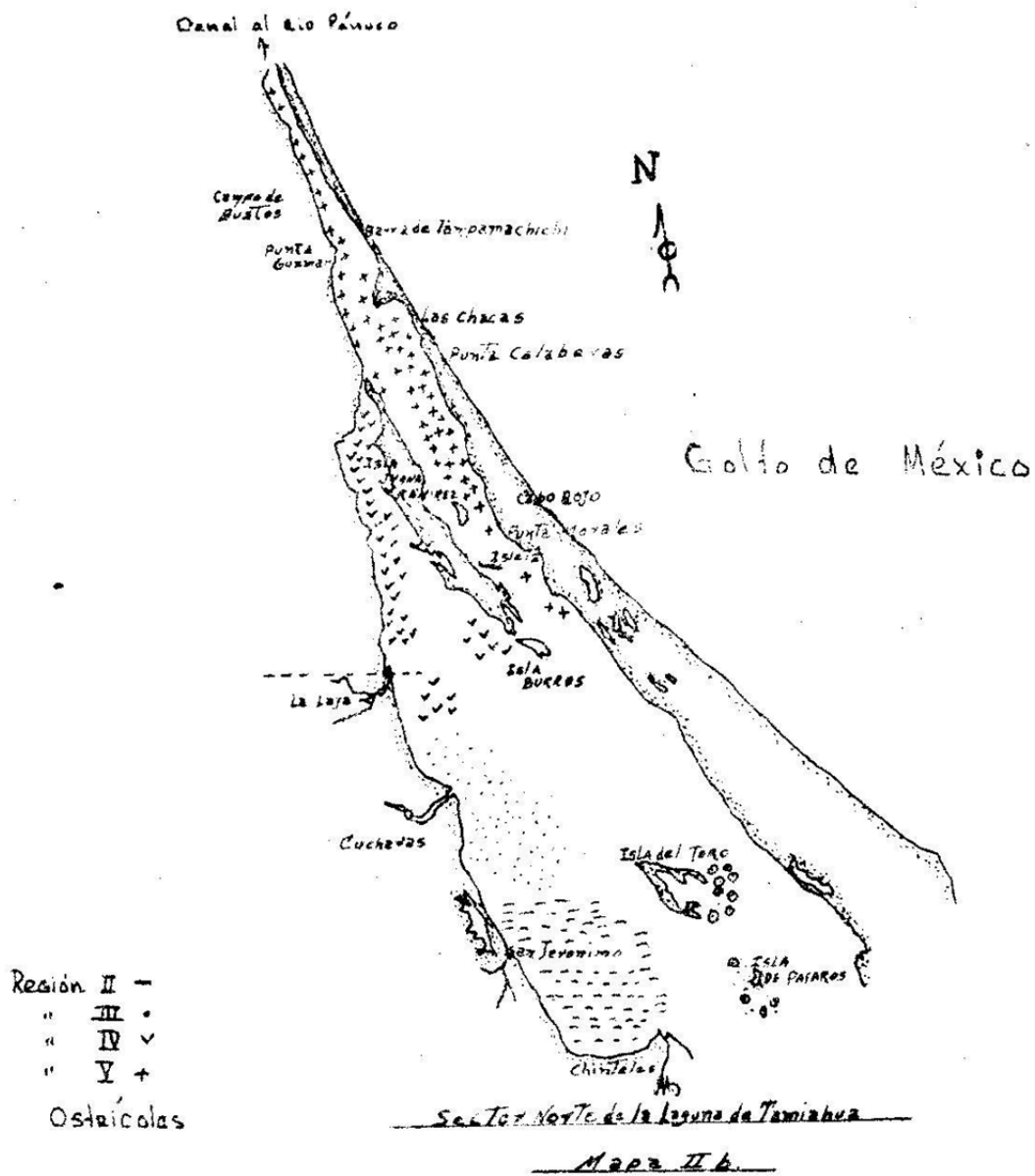




Zona de cultivo...v
 Bancos ostrícolas Region...I — ②

Sector Sur de la Laguna de Tamiahua.
Mapa. II B.

528/64



508/64

se ha hecho con ellos ha sido escaso y lento. La investigación la inicia Contreras en 1932 estudiándolos desde un punto de vista taxonómico, señalando a Crassostrea virginica como la principal ^{especie} en el Golfo de México. Después en 1940, Arai, se refiere al estudio de posibilidades de cultivo en la laguna de Tampamachoco, Ver.

En 1956, el Dr. De Buen, a raíz del ciclón Hilda que azotó a Tampico, un año antes, desarrolla un estudio sobre la posibilidad de una recuperación del ostión en la laguna de Pueblo Viejo, a base de repoblaciones con ejemplares procedentes de la laguna de Tamiahua.

En 1959, Sevilla, realiza investigaciones de Biología del ostión del Pacífico (Crassostrea chilensis) en Guaymas, Son., aportando los primeros datos en México, de aplicación práctica para el cultivo de éstos moluscos, así como su desarrollo gonádico a base de preparaciones histológicas.

En Junio de 1962, Ernesto Ramírez, inició un trabajo práctico laborioso, haciendo colectas de plácton para verificar la presencia de larvas - en temporada de reproducción, registro de datos hidrológicos y observación de ejemplares maduros. No hubo publicación alguna de sus experiencias. Estos trabajos experimentales los realizó en la laguna de Pueblo Viejo, en Villa Cuauhtémoc, Ver.

En Mayo de 1963, nos hicimos cargo de los trabajos de desarrollo ostrícola, llevado como base, en un principio, los mismos métodos y materiales que empleó Ramírez, extendiéndose la campaña ostrícola hasta la laguna de Tampamachoco en el norte del Río Patepec y al sur de la laguna de Tamiahua, Ver., en la cual se localizan cuatro zonas amplias de explotación.

ASPECTOS ECOLOGICOS.

Habitat:- Lo constituyen las lagunas costeras con un régimen de agua sobrelle en la mayor parte del año, en tanto que en los meses de lluvia disminuye la salinidad hasta 10 ppm en la laguna de la Costa y zona norte de la laguna de Pueblo Viejo. Los ostiones se desarrollan favorablemente en

fondos duros constituidos por conchas, aunque suelen vivir también en suelos fangosos, originando un desarrollo en forma de "huarache", largos y de concha delgada.

Las zonas de mayor y continua circulación de agua, son las de mejor desarrollo, debido a la constante renovación de alimento y oxígeno que en éstas se efectúan.

T A B L A III

Gastos y utilidades en la explotación
Comercial

Concepto	Coop. I	Coop. II	Coop. III	Coop. IV	Coop. V	Coop. VI	Coop. VII	Coop. VIII	Coop. IX
Ingreso al pescador por arpilla por extracción.	\$ 8.00	\$ 9.00	\$ 8.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$11.25	\$13.00	\$9.00
Desconchar.	" 6.00	" 6.25	- -	" 6.25	6.00	- -	- -	- -	- -
Aportación Fondo Ostrícola.	" 0.50	" 0.80	" 0.80	" 0.80	" 0.80	" 0.80	" 0.80	" 0.80	"0.80
Egresos por arpilla.									
Con concha	" 3.30	" 3.20	" 3.20	" 3.20	" 3.20	" 3.20	" 2.00	" 3.50	" 3.60
Sin concha	" 2.65	" 3.70	" - -	"1.10	" 3.70	" 4.85	" - -	" - -	" - -
Precio con concha al Introdutor.	"14.00	"14.00	"14.00	"14.00	"14.00	"14.00	"16.50	"23.00	"16.00
Precio sin concha al Introdutor	"25.00	"22.50	- -	"22.50	"22.50	"22.50	- -	- -	- -

Cooperativa	I	Tampico.
"	II	Unica Regional.
"	III	Mata de Chávez.
"	IV	Andahuac.
"	V	La Ribera.
"	VI	Cucharas.
"	VII	Saladero.
"	VIII	Tamiahua.
"	IX	Tuxpan.

El aumento de producción está en relación directa al costo por arpilla que - - las cooperativas dan al introductor, es decir a más bajo precio, más baja es la producción, debido al poco ingreso que recibe el pescador.

T A B L A IV

Producción Ostrícola Nacional
(Golfo de México y Pacífico),
en 1953, 1958 y 1963.

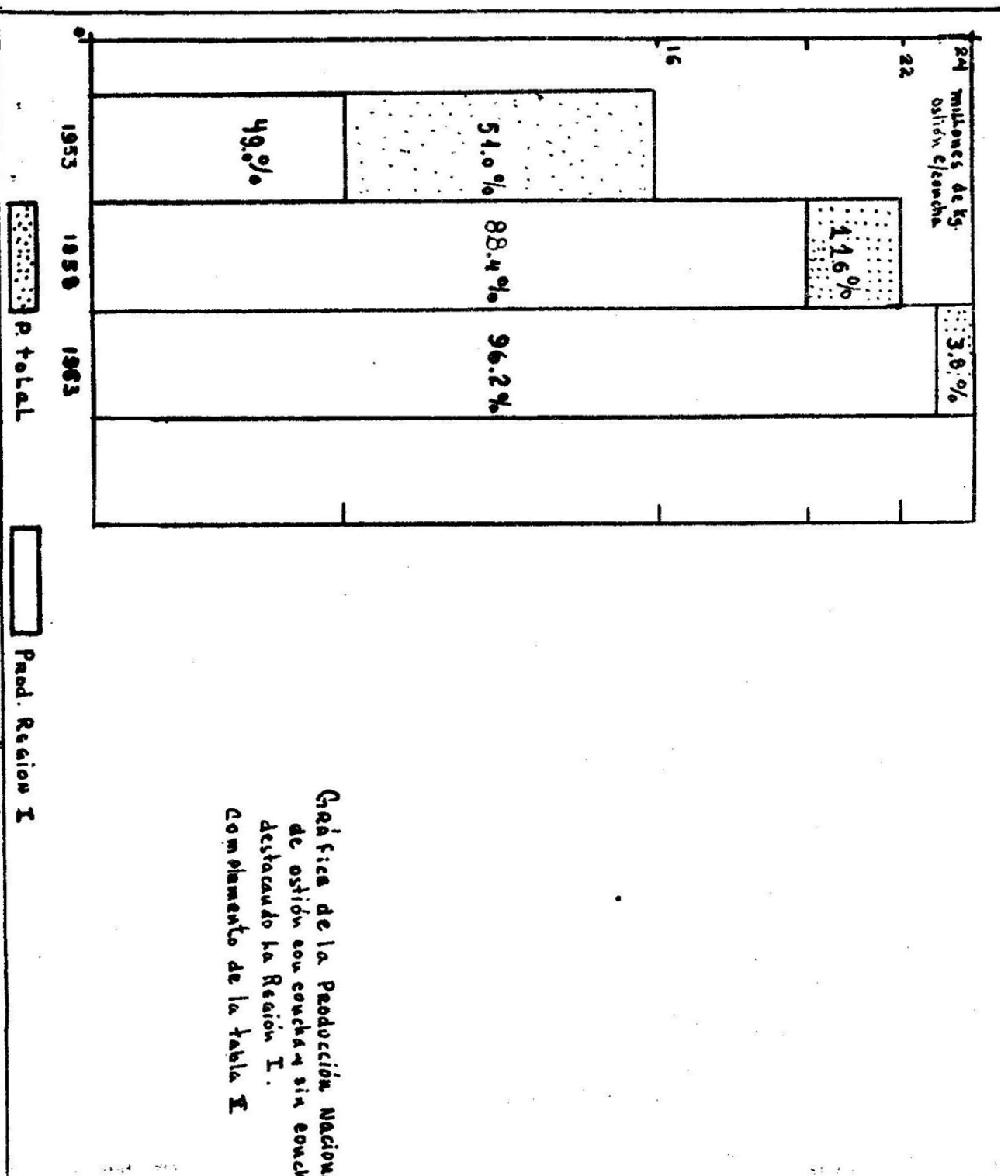
Año	Zona I	Zona II	T o t a l.
1953			
Ostión con concha.	4,935,033	7,253,143	
Ostión sin concha.	4,165,340		16,353,516
1958			
Ostión con concha.	9,870,334	9,100,418	
Ostión sin concha.	3,106,240		22,156,992
1963			
Ostión con concha.	14,983,934	5,787,360	
Ostión sin concha.	3,768,400		24,531,694

La producción es en kilogramos.

Zona I, comprende Sur de Tamaulipas y Noreste de Veracruz

Zona II, comprende Sur de Veracruz, Tabasco y Noroeste de México.

El total es la captura Nacional.



En la Tabla V se presentan los datos de temperatura y salinidad anotados en diversas localidades.

La formación de nuevos bancos ostrícolas se puede hacer fácilmente, con solo acondicionar las áreas de fondo lodoso, con concha ~~muerta~~. Áreas de este tipo predominan en nuestras lagunas, por lo cual potencialmente tenemos grandes extensiones vírgenes (Tabla I) que ya se están sumando a zonas productivas. Por lo tanto nuestras posibilidades ostrícolas son grandes y el futuro de la ostricultura en nuestra región es bueno, siempre y cuando la cooperación de todos los ostioneros se encauce por los caminos más provechosos.

En cuanto a desarrollo, se menciona que actualmente los cultivos, a base de larvas fijadas en colectores a suspensión se están desarrollando ampliamente. Esta Técnica se introdujo en esta zona en el año de 1962 en la laguna de Pueblo Viejo, habiéndose propagado a las demás lagunas en 1963 y 1964. Simultáneamente a los trabajos de cultivo se han estado registrando datos ecológicos y biológico.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA UNA EXPLO- TACION OSTRÍCOLA RACIONAL

Para aprovechar al máximo los recursos actuales en ostión, en aguas de las lagunas de Tamichua, Pueblo Viejo y la Costa e Incrementar la producción mediante cultivos, deben seguirse dos métodos de trabajos:

I.- Periódicamente, las fuertes lluvias modifican las condiciones de las aguas, llegando a ser prácticamente dulces. Esta variación del medio, es causa de la fuerte crisis de los ostiones, que adelgazan de manera extrema, pero sin ocasionar su muerte, como puede constatarse al encontrar ejemplares de dos y cerca de tres años.

La proximidad de esos moluscos a las zonas habitadas los hacen peligrosos para el consumo, por la contaminación que presentan, pero pueden ponerse a la venta luego de permanecer unos dos meses en aguas de -

la laguna, alejados de los centros de población.

T A B L A I

Superficie de las lagunas y su potencial de producción.

LAGUNA	AREA TOTAL	AREA EN EXPLOTACION	AREA INEXPLOTADA
Pueblo viejo.	93 Kms ²	10 Kms ²	83 Kms ²
Región I Tamiagua.	120 Kms ²	35 Kms ²	95 Kms ²
Región II "	80 Kms ²	10 Kms ²	70 Kms ²
Región III "	60 Kms ²	20 Kms ²	40 Kms ²
Laguna de la Costa	24 Kms ²	6 Kms ²	18 Kms ²
Laguna de Tanpanachoco.	18 Kms ²	5 Kms ²	13 Kms ²

T A B L A V

DATOS HIDROLOGICOS

Período: Mayo 1963 a Octubre de 1964.

Localidad	Estación	Fecha	Hora	Temp. H ₂ O	Temp. aire	Salinidad % sup.
Laguna de Pueblo Viejo.	V	5-V-63	11.00	30.0	29.0	26.7
"	V	13-V-63	11.00	30.0	29.0	24.4
"	V	23-V-63	11.00	30.0	30.0	24.3

Localidad	Estación	Fecha	Hora	Temp. H ₂ O	Temp. aire	Salinidad % sup.
Laguna de Pue-						
blo Viejo	V	30-V-63	11.00	29.2	28.5	29.2
"	V	2-VII-63	09.30	30.5	29.0	24.4
"	V	9-VII-63	09.30	29.5	29.0	24.5
"	V	16-VII-63	09.30	29.5	30.0	18.3
"	V	23-VII-63	22.05	29.5	30.5	22.4
"	III	6-VIII-63	09.30	30.0	28.0	7.9
"	V	13-VIII-63	09.30	29.0	28.0	18.3
"	IV	20-VIII-63	09.30	29.0	30.0	11.6
"	V	27-VIII-63	09.15	29.0	30.0	17.2
"	V	3-IX-63	09.15	28.0	28.0	20.5
"	IV	10-IX-63	08.13	30.0	30.0	10.6
"	VII	17-IX-63	08.00	30.0	30.0	5.4
"	V	24-IX-63	08.20	30.0	30.0	2.6
"	V	8-X-63	09.30	26.0	26.0	10.5
"	V	16-X-63	09.30	26.5	26.5	10.6
"	V	23-X-63	09.30	28.5	26.5	13.9
"	V	30-X-63	09.30	24.5	24.5	11.1
"	V	1-XI-63	09.00	27.0	27.0	13.5
"	V	11-XI-63	09.00	24.0	24.0	10.3
"	V	18-XI-63	09.00	25.0	26.0	12.2
"	V	27-XI-63	09.00	25.0	25.0	18.2
"	V	1-XII-63	09.30	20.0	20.0	15.3
"	V	8-XII-63	09.30	21.0	21.0	15.6
"	V	15-XII-63	09.00	21.0	21.0	15.6
"	V	22-XII-63	09.00	20.0	20.0	15.3
"	V	29-XII-63	09.30	21.0	21.0	15.6
"	V	4-I-64	11.40	16.0	16.0	17.4
"	V	10-I-64	13.40	18.0	18.0	15.1
"	V	11-I-64	12.40	14.0	14.0	17.0
"	V	1-II-64	09.30	18.0	21.0	17.4

Localidad.	Estación	Fecha	Hora	Temp. H ₂ O	Temp. aire	Salinidad % sup.
Laguna de Pueblo Viejo	V	8-II-64	10.00	19.0	21.0	20.0
"	V	15-II-64	10.00	18.0	20.0	19.5
"	V	22-II-64	10.00	19.0	21.0	19.0
"	V	28-II-64	10.00	21.0	20.0	20.0
"	V	10-IV-64	10.00	24.0	24.0	34.3
"	V	20-IV-64	12.30	29.0	29.5	20.9
"	VII	29-IV-64	11.50	28.0	28.0	35.0
"	VIII	29-IV-64	12.00	28.0	28.0	38.0
"	V	6-V-64	12.00	31.0	31.0	24.4
"	IV	14-V-64	10.20	29.5	29.5	23.7
"	VI	14-V-64	11.00	29.0	29.0	26.3
"	V	22-V-64	10.25	29.5	29.5	19.6
"	VI	22-V-64	10.45	29.5	29.5	19.6
"	IV	22-V-64	10.10	29.5	29.5	18.6
"	V	23-VII-64	10.10	29.0	30.0	19.6
"	VII	24-VII-64	10.50	32.0	32.0	24.2
"	VIII	29-VII-64	08.15	29.0	30.0	18.3
"	VI	29-VII-64	09.50	29.5	30.0	18.3
"	V	3-VIII-64	10.05	30.0	30.0	18.6
"	V	6-VIII-64	16.30	31.0	31.0	21.0
"	IV	14-VIII-64	22.20	28.5	28.0	17.9
"	V	29-VIII-64	09.35	27.5	28.5	20.8
"	III	12-IX-64	11.00	31.0	32.0	9.6
"	V	12-IX-64	11.25	30.0	31.0	9.2
"	IV	18-IX-64	10.00	30.0	31.0	7.9
"	V	18-IX-64	11.00	30.0	31.0	14.5
"	X	18-IX-64	11.40	31.0	31.5	23.5
Laguna de Tamichua						
Región I	II	7-IV-64		27.0	29.0	36.6
" I	III	7-IV-64		30.0	29.0	35.5

Localidad	Estación	Fecha	Hora	Temp. H ₂ O	Temp. aire	Salinidad % sup.
Laguna de Tamia hua Región I	II	11-VI-64		22.3	24.0	28.2
" I	III	11-VI-64		22.3	24.0	28.3
" II	XXX	8-IV-64		31.0	31.8	30.0
III, IV, V.	XXX	9-V-64		29.5	29.0	32.0
" " "	XXX	10-VI-64		31.0	31.0	25.7
" " "	XXX	12-VII-64		30.0	29.0	24.0
" " "	XXX	13-VIII-64		31.0	30.0	22.0
" " "	XXX	28-X-64		28.0	27.0	24.0
Tampamachoco Empilotado		9-IV-64		21.0	22.0	34.4
"		28-IV-64		28.0	28.0	32.2
"		5-V-64		26.0	26.0	25.0
"		6-V-64		25.5	26.0	25.2
Laguna de la - Costa	"	24-V-64		28.0	29.5	24.4
	"	20-VI-64		28.0	29.0	20.0
	"	20-VII-64		30.0	28.0	2.8
	"	19-VIII-64		30.0	28.5	7.9
	"	19-IX-64		30.0	30.0	5.9

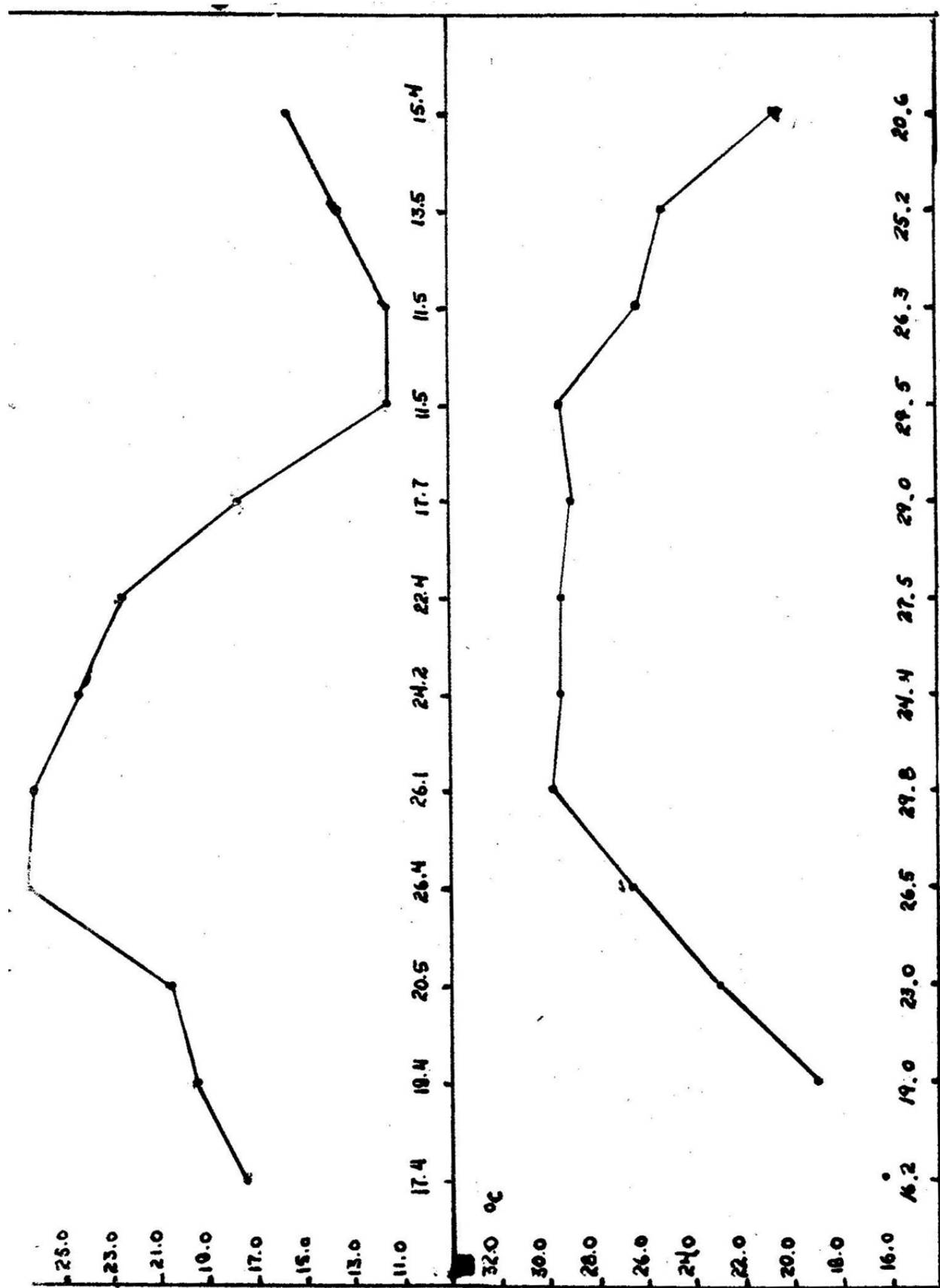


Fig. 6 Salinidad y Temperatura del agua en la Laguna de Pueblo Viejo.
TABLA VI
MAYO 63- ABRIL 64

Para su aprovechamiento deben seguirse las siguientes normas:

1.- Acotar un lugar clavando postes profundamente en el fondo, para que sobresalgan de la superficie alrededor de un metro, teniendo presente las variaciones de nivel de las aguas dentro de las lagunas. La parte saliente deberá pintarse de blanco para que sean visibles en la noche.

Debe buscarse un lugar, que pudiera ser entre dos esteros con fondo duro, pero con algo de fangos, no fango blandos, en los cuales se enterra rían los ostiones, ocasionando su muerte.

La extensión de la zona acotada debe calcularse teniendo en cuenta el número de ostiones que se intenten alojar. En términos generales, ca ben en un metro cuadrado alrededor de 100 piñas, que de estar formadas por la agrupación de tres ostiones en promedio, podrían alojar unos - - - 75,000,000, de ostiones en una superficie de medio kilómetro cuadrado.

2.- Dar cuenta a la Secretaría de Industria y Comercio, por Intermedio de la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas, del área acotada, sobre una parte del sector correspondiente de las lagunas y solicitar de la misma, la inspección de las instalaciones y su control -- biológico.

3.- Extraer de los esteros el ostión existente, sin "descornarlo" para evitar heridas que pudieran perjudicar el crecimiento y aún ser la causa de mortandad, debido a la acción destructora de animales devoradores. Lanzarlos, sin amontonamiento, en la zona acotada.

Esta extracción debe hacerse todos los años, especialmente en los meses de Junio y Julio, antes de las grandes lluvias. De realizar esta operación más tarde la "cosecha" se retrasaría mucho, debiendo esperar la recuperación y engorda de los ostiones.

4.- Dejar pasar unos dos meses para poner a la venta los ostiones encerrados en la zona acotada.

Los ejemplares actuales, preferentemente debido a la proximidad a

que se encuentran de lugares habitados, y lo posible de que lleguen aguas contaminadas al estero, no deben destinarse al consumo, sino después de pasar esos dos meses de "limpieza".

II.- EL CULTIVO EXTENSIVO DE LOS OSTIONES.

En la zona de explotación actual el ostion disminuye en cantidad debido a su extracción intensiva, existiendo muy raros ejemplares de menos de un año de vida dominio de los que poseen dos años y fracción. De continuar las capturas al ritmo actual se dejará sentir el fenómeno de la "sobrepesca", con disminución muy sensible en el rendimiento merma del tamaño, de los ejemplares que se obtengan.

Para evitar esa merma sucesiva, debe procederse como sigue:

PRIMER AÑO DE TRABAJO:

1.- Seleccionar un lugar cerca de la Costa, en profundidades entre uno y dos metros. Acotarlo con empalizada de troncos gruesos, bien hundidos en el fondo y sobre-saliendo aproximadamente un metro, pintando de blanco la parte saliente del agua.

La extensión del lugar elegido debe ser aproximadamente de un Kilómetro cuadrado de superficie, donde caben en números redondos de - - 100,000,000 a 150,000,000 de ostiones de talla comercial.

Es conveniente preparar cierto número de zonas, de un kilómetro cuadrado de superficie, de acuerdo con la producción que quiera ex-plotar.

2.- Capturar todo el ostión encerrado en el área acotada, devolviviendo a los fondos de la laguna fuera de ese lugar, los ejemplares que tengan los ochenta milímetros de largo, medidos sobre la concha.

3.- Dar cuenta a la Secretaría de Industria y Comercio por intermedio de la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas, de las --

instalaciones antes mencionadas, dibujando su perfil en una carta del -- sector correspondiente, dentro de su Jurisdicción..

4.- Recorrer el área limitada por los postes, para reconocer sus fondos y donde hubiera exeso de fangos, echar de preferencia sobre esas superficies conchas de ostión, pero de no disponer de suficiente volumen de -- ellas, lanzar piedras de pequeño tamaño o fragmentos de ladrillos o tejar, que pudieran recogerse con las "gafas".

5.- Solicitar de la Estación de Biología Pesquera (Dirección General de Pesca e Industrias Conexas) la inspección biológica, para controlar el crecimiento, el engorde y la sanidad de los molusco.

SEGUNDO AÑO DE TRABAJO

1.- Proceder de la misma manera que el año anterior, acotando nuevas zonas de un kilómetro cuadrado y preparar sus fondos luego de capturar todos los ostiones que existieran. Comunicar a la Secretaría de Industria y Comercio por intermedio de la Dirección General de Pesca e -- Industrias Conexas, la situación de las áreas limitadas por la empalizada.

2.- Controlar las instalaciones del año anterior, y si los ostiones tienen ya la talla y el grosor comercial, proceder a su captura hasta el agotamiento, para volver a recorrer los fondos y preparar como se indicó para el año anterior.

TERCER AÑO DE TRABAJO Y SUCESIVO

1.- Explotar totalmente las áreas acotadas donde el ostión tenga el tamaño debido; posteriormente acondicionar sus fondos.

2.- Mantener bajo inspección y vigilancia las zonas acotadas donde esté creciendo y engordando el ostión.

3.- Si la demanda de esos moluscos aumenta, preparar nuevos lugares vírgenes, como se indicó para los años anteriores.

RESULTADOS

En la Tabla II se presentan los resultados obtenidos. Unicamente en la Laguna de Pueblo Viejo se usaron colectores de canastilla de tela ción; en los demás sitios se emplearon los collares de concha.

T A B L A II

Tabla de resultados de fijación
larvas de Ostión.

Laguna	Promedio de fijación en suspensión.	Tiempo de crecimiento.	Fijación en fondo acondicionado.	Desenvolvimiento futuro.	Temporada de fijación.
Tamichua:					
Región I	345 ost /colector.	3-4 cms 3 meses	Buena	Continuación.	Mayo Julio
Región II	Requiere mayor atención.		Buena	Estudio y continuación.	En estudio
Región III	Requiere mayor atención.		Buena	Estudio y continuación	En estudio
Pueblo Viejo	985 ost/colector.	4-5 cms. 5 meses.	Buena	Incremento y desarrollo.	Mayo Julio
Lag. la Costa.	300 ost/colector.	4 cms. 3 meses	Buena	Incremento y desarrollo.	Junio Agosto
Tampamachoco.	350 ost/colector.	4 cms. 4 meses	Buena	Continuación.	Junio Agosto

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Butler A. Ph "Oyster Growth as affected by latitudinal temperature gradients" U.S. Dep. of the Int. Fish and Wildlife Service. Sep. No. 352: 7 - 12 1953.
- 2.- Compendio Estadístico 1953, 1958 y 1963. Secretaría de Industria y -- Comercio.- Dirección General de Estadística. México 1964.
- 3.- Contreras, F. Datos para el estudio de los Ostiones Mexicanos. An. Inst. Biol. Tomo 3. Núm. 3: 193, 212, 1932.
- 4.- De Buen F. Crisis Ostrícolas en México y su Recuperación. Dirección General de Pesca. S.I.C.; 12-31 1957.
- 5.- Hofstefer P. Robert 1959 "The Texas Oyster Fishery" The Texas Game and Fish Commission, Austin, Texas. 1959
- 6.- Ingle M. Robert 1949 "Oyster and Clam Culture in Florida" State Board of Conservation - Division of Oyster Culture. Vol. 5 pp 1 - 25, 1949
- 7.- Lee F. Ch. and Sanford B. F. "Oyster Industry of Chesapeake Bay, South Atlantic and Gulf of Mexico". U.S. Department of the Interior Fish and Wildlife Service. Vol. 25 No. 3: 8 - 16. 1963.
- 8.- Mackin G. John 1946 "A Study of Oyster Strike on the Sea Side of Virginia" Commonwealth of Virginia. Contr. 25 : 3- 17 1946.
- 9.- Sevilla H. M.L. Datos Biológicos para el cultivo del Ostión. Guaymas, Sonora. Dirección General de Pesca. S.I.C. : 71 - 77, 1959.
- 10.- Shaw N. W. "Raft Culture of Oysters in Massachusetts" U.S. Dep. of the Int. Fish and Wildlife Service. Vol. 61 No. 197 : 481 - 493. 1962.

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA
E INDUSTRIAS CONEXAS

CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES

BIOLOGICO-PESQUERAS

AL SEGUNDO CONGRESO NACIONAL DE

OCEANOGRAFIA

ENSENADA, B. C.

ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE
LAS TORTUGAS MARINAS DE IMPORTANCIA
COMERCIAL EN MEXICO

RENE MARQUEZ MILLAN
DIVISION DE VERTEBRADOS MARINOS

México, D.F., Marzo de 1965

ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE LAS TORTUGAS MARINAS
DE IMPORTACION COMERCIAL EN MEXICO

por

RENE MARQUEZ MILLAN
Sección de Herpetología
DIVISION DE VERTEBRADOS MARINOS
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES BIOLOGICO-PESQUERAS

C O N T E N I D O

	Página
Resumen	1
Introducción	2
Descripción, y distribución	3
Zonas de mayor explotación	4
Método de captura	6
Productos elaborados y rendimientos	7
Medidas de protección	11
Conclusiones y recomendaciones	12

R E S U M E N

La captura de tortugas marinas y la industria que de ella depende, han -
tenido un importante incremento en los últimos cinco años (1959-1963), aumentando
su promedio de explotación anual un 60 por ciento con respecto al promedio de los
cinco años anteriores (1954-1958). Esta captura representa más de mil toneladas -
anuales, con un valor comercial en playa por encima del millón y medio de pesos.

El producto fresco, es aprovechado directamente en forma de carne y hue-
vos, o bien las tortugas se benefician, obteniéndose productos como son los embuti-
dos, las pieles, la concha de carey, el aceite y fertilizantes.

Las tortugas marinas, presentan una distribución circuntropical, corres-
pondiendo a nuestro país, la presencia de los cinco géneros de tortugas marinas -

actuales, para ambos litorales. Habiendo importantes zonas de reproducción para los géneros Lepidochelys y Chalonia, y otras de menor magnitud para los géneros restantes; siendo estos los lugares donde se concentra más la explotación comercial.

Hay varios métodos de pesca, principalmente son usadas las redes de tamaño regular y malla muy abierta, otro es la captura a nado libre, pero, la forma de captura que mayor daño causa es la que se practica en las playas cuando las hembras anidadoras suben a ovipositar en la arena.

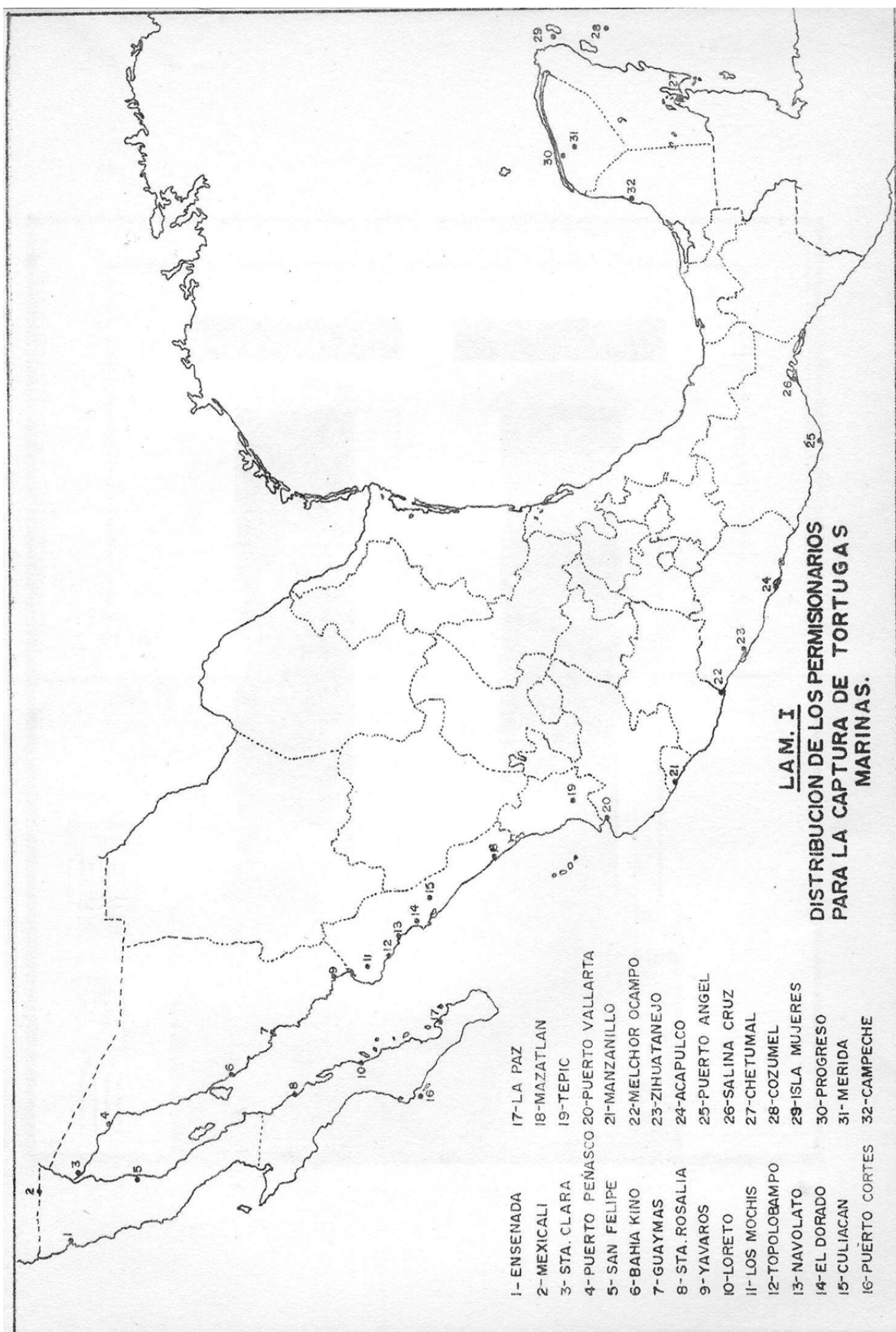
Se han tomado una serie de medidas para la protección de las poblaciones de tortugas marinas, que tienden a mantener el nivel de explotación y aún más, a aumentarlo por medio de cultivos y zonas de protección, además del empleo de vedas.

INTRODUCCION

Hasta hace algunos años, el interés por la captura de tortugas marinas en México era muy reducido; esta captura era preferentemente local y para satisfacer las necesidades de grupos reducidos de personas. En tales condiciones el aprovechamiento del recurso era mínimo, siendo principalmente la carne y los huevos los que se consumían y en algunos lugares se exportaba la grasa denominada "califoneo", como sucede actualmente en la zona del Caribe.

Esta captura poco a poco se ha venido intensificando, por la introducción de métodos de tecnología pesquera e industrialización, debido a tales acontecimientos, han aparecido en diferentes lugares de nuestro territorio plantas para el beneficio de las tortugas marinas, habiendo algunas donde el aprovechamiento es integral y que ocupan actualmente a 69 asociaciones cooperativistas autorizadas para la captura de diferentes especies de tortugas marinas y 25 permisionarios libres, distribuidos como se puede apreciar en el mapa de la lámina número I.

Debido al auge observado para la captura de éstos quelonios, y además a la gran demanda que tienen sus huevos, se ha hecho necesario el estudio detallado del comportamiento y ciclo biológico de las especies de tortugas marinas de nuestros



litorales. Como resultado de los estudios preliminares, se han implantado una serie de medidas temporales y de carácter experimental, que tienden a reducir un poco los efectos de la explotación, que en algunos lugares están alcanzando un grado tal, que pueda originar una gran disminución en las poblaciones, y por lo tanto una incosteabilidad de su explotación para fines industriales.

DESCRIPCION Y DISTRIBUCION

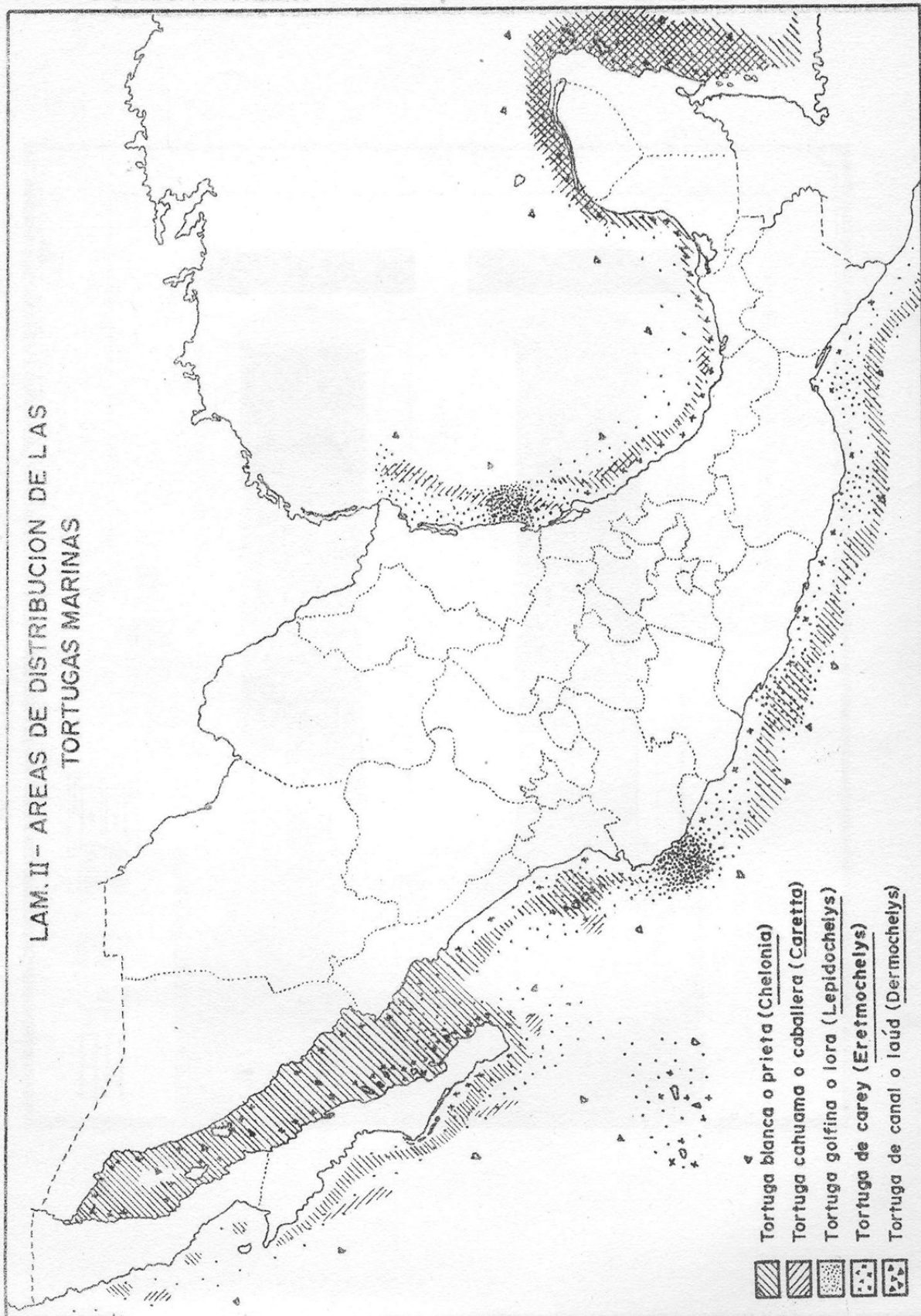
Las tortugas marinas son reptiles de gran adaptación a la vida acuática, las cuales no abandonan este medio, con la excepción de las hembras durante la época de reproducción, que es cuando suben a las playas y entierran sus huevos por encima de la más alta línea de mareas. Estas incursiones son cuando más de dos horas y pueden recorrer buenos trechos de playa, se dice que probando la consistencia de la arena antes de excavar su nido, el cual a veces lo hacen después de varios intentos.

Las tortugas se encuentran en el orden Testudinata, por el desarrollo de placas óseas, que origina dorsalmente una superficie continua llamada carapacho y que en los géneros modernos, está se continua con la superficie ventral formando un plastron. A lo largo de la línea media dorsal, los escudos que forman las costillas se fusionan a las vertebrae, produciendo el conjunto una bóveda de gran resistencia física, que por lo general está revestida externamente por un derivado tegmentario, el cual forma grandes escamas córneas.

Las tortugas marinas presentan forma hidrodinámica y un efectivo medio de locomoción, debido a la adaptación que tienen sus extremidades en forma de remo. Este grupo comprende dos familias, que se pueden separar claramente por su aspecto externo, la primera familia, Cheloniidae, cuya concha ósea está cubierta por escudos córneos de gran resistencia, y en la segunda familia el carapacho se recubre por una gruesa piel sin escudos y la cual le da una apariencia muy peculiar,

Las tortugas marinas están circunscritas a los mares tropicales y subtropicales del mundo, es decir son circuntropicales. En nuestras aguas se encuentran las siguientes especies; en el Caribe y el Golfo de México son : la tortuga blanca, Chelonia mydas mydas Linnaeus; la tortuga cahuama o caballera, Garetta caretta

LAM. II - AREAS DE DISTRIBUCION DE LAS
TORTUGAS MARINAS



caretta (Linnaeus); la tortuga lora o cotorra, Lepidochelys kempi (Garman); la tortuga de carey Eretmochelys imbricata imbricata (Linnaeus); la tortuga de cuero, laúd, chalupa o de canal, Dermochelys coriacea coriacea (Linnaeus). En el Pacífico mexicano se encuentran: la tortuga prieta o sacacillo, Chelonia mydas agassizii Bocourt; la tortuga golfina, amarilla o pinta, Lepidochelys olivacea Eschscholtz; la tortuga de carey Eretmochelys imbricata squamata Agassiz; y escasas la cahuama Caretta caretta gigas Deraniyagala, y la tortuga de canal Dermochelys coriacea schlegelii (Garman).

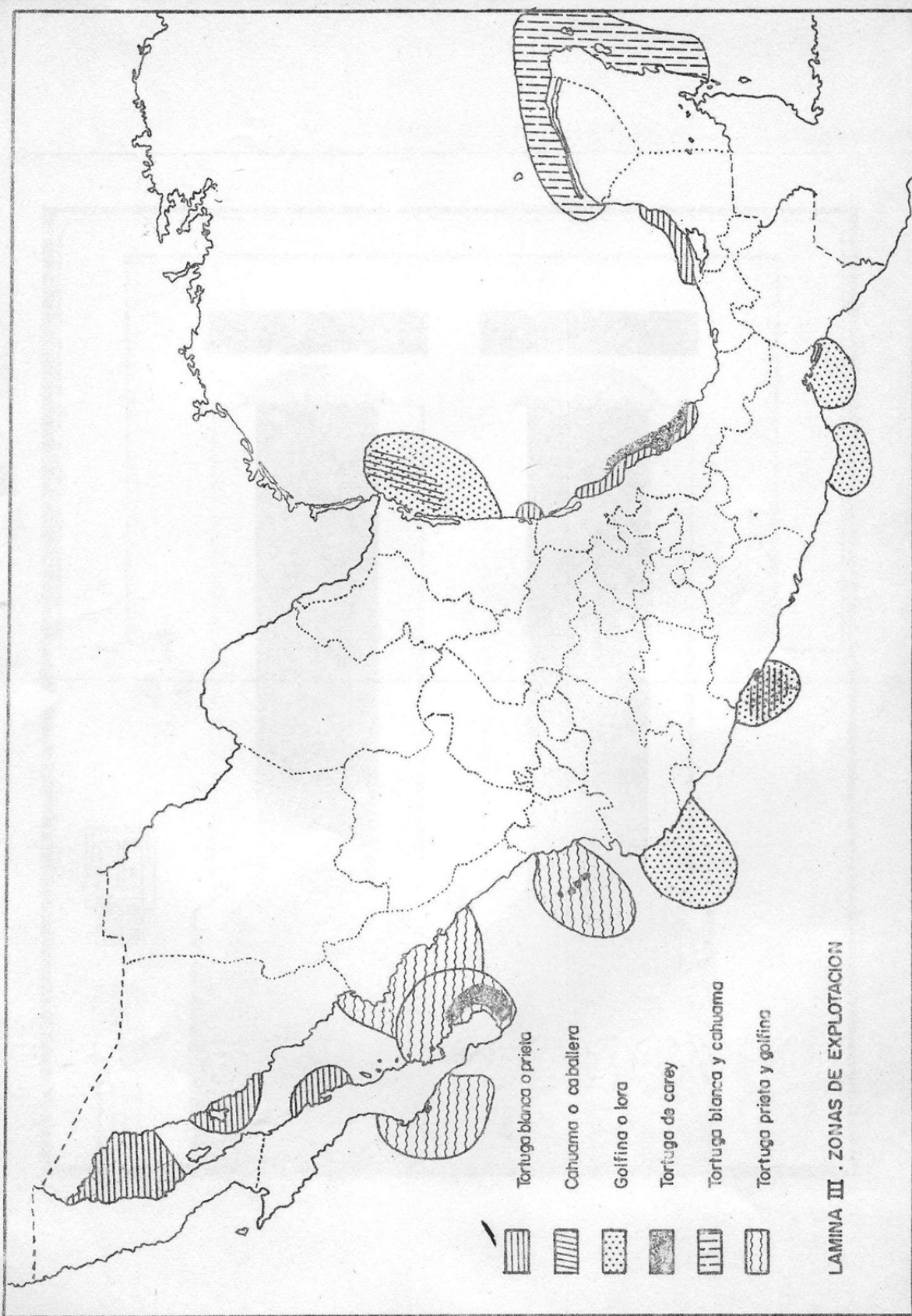
En la lámina II, se puede ver en el mapa la distribución de los géneros y de las áreas de reproducción hasta ahora conocidas, siendo las de mayor importancia, las que corresponden a las áreas de reproducción de tortugas loras del Atlántico, que está localizada al norte de Tampico, Tamaulipas, cerca del lugar conocido como el Rancho Nuevo, de ésta zona de reproducción se tuvo conocimiento a través de una película hecha en 1947, por el ing. Herrera, cuya copia fué presentada por el doctor Henry Hildebrand (1961), en la American Society of Ichthyologist de Austin, Texas. Una área de reproducción, para tortuga blanca y cahuamas, se localiza en el Caribe, a lo largo de la costa de Quintana Roo y es probable que también aniden la carey y la tortuga de canal o chalupa.

En el mes de diciembre de 1964, fué localizada una importante área de anidación de la tortuga golfina. Estando situada en la costa del Estado de Jalisco y ocupa aproximadamente 20 kilómetros de playa hacia el sur desde la barra del estero del Ermitaño, que se forma en la desembocadura del río Tomatlán,

También hay noticias de una área de anidación para la tortuga prieta, en las costas del estado de Michoacán y se cree factible la existencia de otra área de anidación para la misma tortuga en la costa oriental de la península de Baja California.

Z O N A S D E M A Y O R E X P L O T A C I O N

Como se observa en el mapa de la lámina número III, las zonas de explotación de las diferentes especies de tortugas marinas coinciden con sus áreas de



LAMINA III . ZONAS DE EXPLOTACION

distribución, (Lámina número II) y además de los lugares de mayor explotación se presentan relacionados con las áreas de reproducción o bien con las áreas que suelen frecuentar para alimentarse.

Una zona de gran explotación se observa en la costa del Caribe mexicano, donde se capturan principalmente tortuga cahuama y tortuga blanca, (véase el mapa de la lámina número II), también están localizadas en el mismo mapa las áreas de distribución de la tortuga lora al norte de Tampico, y de la tortuga golfina en toda la costa del Pacífico hacia el sur de Sonora, observándose mayor abundancia frente a las costas de Jalisco, que es donde se produce la máxima explotación de esta especie, y en menor grado en la costa de Guerrero y Oaxaca, donde además también se puede capturar a la tortuga prieta o sacacillo. En el Golfo de California, se explota principalmente la tortuga prieta y en la parte sur también a la tortuga de carey, esta última por su amplia distribución se captura casi a todo lo largo del litoral mexicano, siendo pocos los lugares en los que se pueda decir que sea abundante.

La captura de tortugas marinas en el período de 1959-1963, ha tenido un incremento promedio anual del 60 % con respecto al período comprendido entre los años de 1953-1958, esto se puede explicar debido a la introducción de métodos de tecnología pesquera, y el interés que se ha tenido en el estudio del recurso natural. En la gráfica anexa, referente a la producción anual de tortugas marinas, se puede apreciar el curso que la explotación ha tenido desde el año de 1952 hasta 1963.

El descenso que se observa en las capturas del año de 1963, tentativamente se puede explicar, como un ocultamiento en las declaraciones reales de producción, ya que debido al carácter de esta pesquería, se hace difícil tener una vigilancia eficiente, sobre todo que hasta hace relativamente pocos años, nadie se preocupaba ni se interesaba por las tortugas marinas. Ahora bien, esto podrá ser comprobado o dársele otra explicación, mediante los estudios de la biología de las diferentes especies, que actualmente se está llevando a cabo en el mismo Instituto.

Por otra parte, los datos de producción del año de 1964, los cuales se

tienen hasta el mes de agosto, indican que la producción vuelve a ascender, encontrándose hasta esa fecha más de 1100 toneladas, que es una producción superior a la del año de 1963 en el cual fué de 958,978 kilos.

M E T O D O S D E C A P T U R A

Los métodos más usados para la captura de tortugas marinas son: el uso de redes, la captura a nado libre, el vire sobre las playas, el uso de arpón de punta desprendible y otras artes de pesca que indirectamente capturan tortugas.

a.- El uso de redes está difundido principalmente en la zona del Caribe. Las redes son colocadas por las tardes en lugares poco profundos y tranquilos, donde se conoce que son frecuentados por las tortugas, al día siguiente por la mañana se revisan las redes con embarcaciones provistas de poleas para subir a las tortugas. Las tortugas quedan atrapadas entre la malla, esto las obliga a subir a la superficie a respirar, facilitando el embarque de las mismas. Las redes empleadas son de dos tipos la llamada "colero" de unas 15 brazas de longitud con tres a cinco de calado y malla de 80 a 90 cm de nudo a nudo, el otro tipo más grande llamada de "encalonado", mide de 30 a 40 brazas de longitud con tres y media a cinco de calado ambos tipos tienen la línea de flotadores muy ligera y la relinga poco pesada.

b.- La captura a nado libre. Este método es usado principalmente en la costa del Pacífico; para ello se emplean desde cayucos de pirota hasta embarcaciones de 40 pies de eslora. La pesca consiste en lo siguiente: un pescador situado en la proa se arroja al agua cada vez que la embarcación se acerca a una tortuga, éste se prende de ella por el carapacho en su parte delantera y por su parte trasera, y girando a la tortuga la dirige hacia la superficie y a la embarcación, donde es ayudado por otra persona a subir el ejemplar, el cual es puesto de espaldas en la bodega para evitar que se asfixie. Este tipo de pesca es usado principalmente para la captura de la tortuga golfina, que debido a su tamaño, es fácil de manejar, también lo usan para la tortuga blanca, pero ésta es un poco mayor y tiende a hundirse muy rápidamente, por lo que se hace más difícil su captura.

c.- Vire de tortugas en las playas. Esta práctica consiste, en esperar a las tortugas hembras anidadoras en las playas donde acostumbran ir a enterrar sus huevos; cuando las tortugas han subido a la playa, entonces entre dos hombres ayudados por un palo, voltean a la tortuga imposibilitándola para que pueda caminar, y ahí mismo son descuartizadas, para extraerles los huevos y la carne. El vire de tortugas está muy difundido a todo lo largo de las costas de nuestro territorio y es practicado aún por personas que no son pescadores y por lo tanto éstos no hacen caso de las vedas impuestas.

d.- El uso del arpón. Esta forma de capturar a las tortugas no está muy difundida en nuestro territorio; la pesca se realiza a bordo de una embarcación, con un pescador en la proa, el cual al avistar una tortuga, le arroja el arpón, la punta del arpón queda enterrada en la tortuga, y entonces es jalada la tortuga por medio de la línea que va amarrada a la punta. También el arpón es usado en la pesca con redes, para ayudar a izar a las tortugas.

e.- Pesca indirecta. Se le ha llamado pesca indirecta porque la captura de tortugas es de carácter secundario, así es muy común que después de un arrastre de camarón, salgan dentro de la red algunas tortugas, por ejemplo en los barcos camaroneros de Topolobampo, Sinaloa, es muy común que junto con el arrastre de camarón salgan varias tortugas de las llamadas golfinas, siendo esta forma de captura, la que cubre más del 50 % de la producción de tortugas en ésta localidad.

PRODUCTOS ELABORADOS Y RENDIMIENTOS

Principalmente se captura a las tortugas marinas, para el consumo directo de su carne y de sus huevos, además se utiliza su piel, que actualmente es muy solicitada, también se obtiene de las tortugas una grasa muy empleada para sopas o bien se procesa esta grasa y se le extrae el aceite, que es muy usado en la elaboración de cosméticos. Del carapacho y del peto se puede extraer una gelatina muy rica en proteínas. Por otra parte se está tratando de utilizar integralmente la tortuga, elaborándose industrialmente embutidos y otros productos como aceite, gelatina, fertilizantes y la piel. Esta última forma de industrializar a las tortugas marinas se está llevando a cabo en la Planta Experimental de Tecnología Pes-

quera de Zihuatanejo y la de Islas Mariás, dependientes de la Dirección General de Pesca, de la Comisión Nacional Consultiva de Pesca y asesoradas técnicamente por el Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras.

El rendimiento que se obtiene de las tortugas marinas es muy variado, excluyendo a la tortuga de carey, de la cual su producto principal es la concha, que es utilizada en la elaboración de artículos de lujo; podemos decir que la tortuga que mayor rendimiento da es el género Chelonia con cerca del 25 % de carne, después el género Caretta con cerca del 23 % de carne y el género Lepidochelys con un 18 % de carne, todos con respecto al peso total. Estos porcentajes de rendimiento varían dependiendo de la época del año en que se realiza la captura.

Para dar una mejor idea al respecto, se presentan las siguientes tablas:

TABLA I.- Tortuga blanca del Pacífico, género Chelonia ssp.

	Sexo	Long. carapacho cm.	Peso bruto kg.	carne	hígado	peto	piel	grasa	aprove- chamiento
1	M	83	70.0	15.00	1.63	3.50	4.57	1.94	
2	M	71	42.0	11.16	1.90	1.94	3.08	1.94	
3	M	76	48.0	13.46	1.65	2.23	3.41	1.19	
4	M	77	51.0	13.36	1.66	2.22	4.29	2.05	
5	H	75	45.3	9.82	1.23	3.10	2.80	2.64	
6	M	71	31.3	8.82	0.78	2.23	2.70	1.43	
Total			287.6	71.62	8.85	15.27	20.95	11.19	
%			100.00	24.90	3.07	5.31	7.28	3.89	44.45
Promedios		75.50	47.93	11.93	1.48	2.55	3.49	1.86	

NOTA. La medida del carapacho fué tomada con el método antiguo, es decir obtenida por encima del carapacho tomando en cuenta su curvatura. Lo mismo sucede para las tablas II y III.

TABLA III, La tortuga golfina del Pacífico, género Lepidochelys sp.

	Sexo	Long. carapacho cm.	Peso bruto kg.	carne	hígado	peto	piel	grasa total	grasa carapacho	aprove- chamiento
1	H	66,0	39,0	7,00	0,855	1,75	2,74	2,10		
2	H	68,0	45,0	8,13	0,930	2,10	2,93	1,05		
3	H	66,0	44,0	8,00	1,500	2,10	2,50	1,35		
4	H	68,5	43,0	9,00	1,730	2,30	2,90	2,40		
5	H	71,0	45,0	8,50	1,860	2,20	2,81	---	0,810	
6	H	62,0	34,0	5,35	1,360	1,73	2,17	1,90		
7	H	63,0	34,5	5,35	0,720	1,90	2,41	---	0,500	
8	H	63,0	45,0	10,20	1,200	2,40	3,00	1,15		
9	H	62,0	31,0	5,60	0,930	1,62	1,20	---		
10	H	67,0	41,5	7,00	0,370	2,45	2,27	---		
11	H	68,0	45,5	8,00	1,120	2,30	2,60	---		
12	H	58,0	40,0	7,00	0,600	1,90	1,77	---	0,560	
13	H	58,0	31,5	5,60	1,290	1,50	2,10	---	0,460	
14	H	63,0	36,0	7,00	1,030	1,95	2,32	---	0,430	
Total			555,0	101,78	15,545	28,20	33,72	9,95	2,760	
%			100,00	18,34	2,80	5,08	6,07	1,79	0,50	34,58 aproximado
promedios		64,96	39,64	7,27	1,11	2,01	2,40	1,66	0,55	

MEDIDAS DE PROTECCION PARA LAS TORTUGAS MARINAS

Para la protección de las tortugas marinas se ha tomado un sin número de medidas, desde la prohibición parcial de la captura con reglamentación de tallas hasta la prohibición total de la captura en toda la República, debido a las diferentes circunstancias que se han presentado.

En octubre de 1963, la Dirección General de Pesca emitió la circular número 63, con la cual se levantaba parcialmente la veda total que regía desde 1956, para la explotación de huevos de tortugas en la costa al sur de Sinaloa y toda la costa del Golfo y el Caribe, permitiéndose la explotación durante los meses de octubre a diciembre y de enero a marzo; advirtiéndose la autorización con carácter precario y experimental. Pero conocidos los resultados de tal medida, se vio que la explotación del huevo continuaba siendo desmedida, por lo que se hizo necesaria una consideración del mencionado acuerdo, mediante la restricción del permiso; permitiéndose solamente durante los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre para el huevo de playa, y para el huevo llamado de vientre, el permiso era el que regía para la captura de tortuga marina, que es del 1º de septiembre al 30 de abril.

Con respecto a la captura de tortugas marinas la veda vigente es del 1º de mayo al 31 de agosto, permitiéndose la explotación desde principios de septiembre hasta fines de abril, estableciéndose tallas mínimas y máximas de captura, para las diferentes especies.

Una medida que actualmente se está poniendo en marcha, es el proyecto de establecer criaderos de tortugas marinas en las diferentes zonas importantes de reproducción como en los estados de Jalisco, Michoacán, Baja California y Tamaulipas y el territorio de Quintana Roo. Por ahora ya se inició la construcción del primer criadero, para tortuga blanca, cahuama y carey, en Isla Mujeres, Quintana Roo, donde se ha encontrado un entusiasta apoyo por parte de los pescadores. También se ha iniciado el estudio de la construcción de otro en la costa de Jalisco, en el Playón de Mismaloya, donde la cría principalmente se encausará hacia la tortuga golfina y prieta. Junto con la construcción de tales criaderos y como medida de fortalecimiento para las poblaciones de tortugas marinas en nuestro territorio, se establecerán zonas de protección a lo largo de las playas, que son conocidas como lugares de reunión para las

tortugas hembras anidadoras, y en donde estará totalmente prohibido explotar huevos y capturar tortugas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Todos los estudios que hasta la fecha se están realizando, tienen como meta principal, la de elevar el nivel de producción de este valioso recurso económico, y sobre todo, la de mantenerlo en un nivel óptimo. Esta labor que tiene encomendada la Dirección General de Pesca, con respecto a las especies que ahora nos ocupan y también para todas las demás especies que se producen en nuestras aguas litorales y continentales, sólo llegará a tener resultados satisfactorios, si se logra un perfecto entendimiento entre las personas que viven directamente de tales recursos y el personal que labora para la conservación de los mismos.

Por ahora podemos decir que de los estudios tendientes a valorar y establecer los sistemas de protección e incremento de los recursos naturales, así como la introducción de métodos más prácticos, productivos y económicos de explotación; se ha obtenido como primer paso, la integración del cuadro general de vedas para la captura de diferentes especies de tortugas marinas y la explotación de sus huevos.

Pero la tendencia que se sigue es principalmente, la de obtener una coordinación tal, entre la recuperación del recurso y el nivel óptimo de explotación del mismo, que, mediante los sistemas de cultivo y el establecimiento de áreas de protección y refugio, hagan posible una reducción al máximo de las vedas y aún más si se puede lograr su eliminación total, sin que esto perjudique el equilibrio de las poblaciones que son objeto de explotación, aunque si deberán quedar siempre establecidas las tallas mínimas y máximas de captura, cuyo propósito es el de darles oportunidad de reproducirse cuando menos dos ciclos anuales (cada ciclo anual consta de tres o más desoves, cada uno siempre con más de cincuenta huevos) a los ejemplares por debajo de la talla mínima; y los ejemplares por encima de la talla máxima, debido a que son los mejores reproductores, y estos deben ser protegidos al máximo.

Como segundo paso a seguir, es la iniciación de la construcción de los criaderos para tortugas marinas que, como ya se dijo anteriormente serán primera-

mente dos, una en Isla Mujeres, Quintana Roo y otro en el Playón de Mismaloya, Jalisco y posteriormente en los Estados de Tamaulipas, Michoacán y Baja California.

El tercer paso a seguir, es el establecimiento de áreas de protección y refugio, estas áreas estarán obviamente en las zonas de reproducción y tendrán vigilancia constante durante la época de reproducción. Las dos primeras zonas de refugio serán para tortuga lora en el Estado de Tamaulipas y para tortuga golfina en el Estado de Jalisco.

B I B L I O G R A F I A

CARR, Archie.

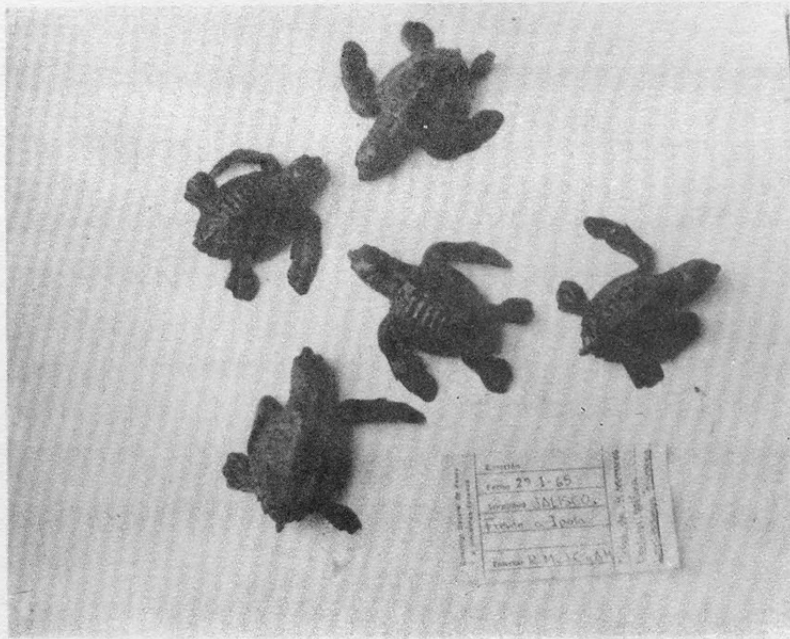
1952. Handbook of Turtles. Cornell University Press. Third edition. --
Pags.: 345, 357, 366, 373, 382, 393, 396, 403, 442 y 452. Ithaca, New York. --
U.S.A. 1963.



Tortuga blanca, Chelonia mydas mydas (Linnaeus)
tapando su nido.



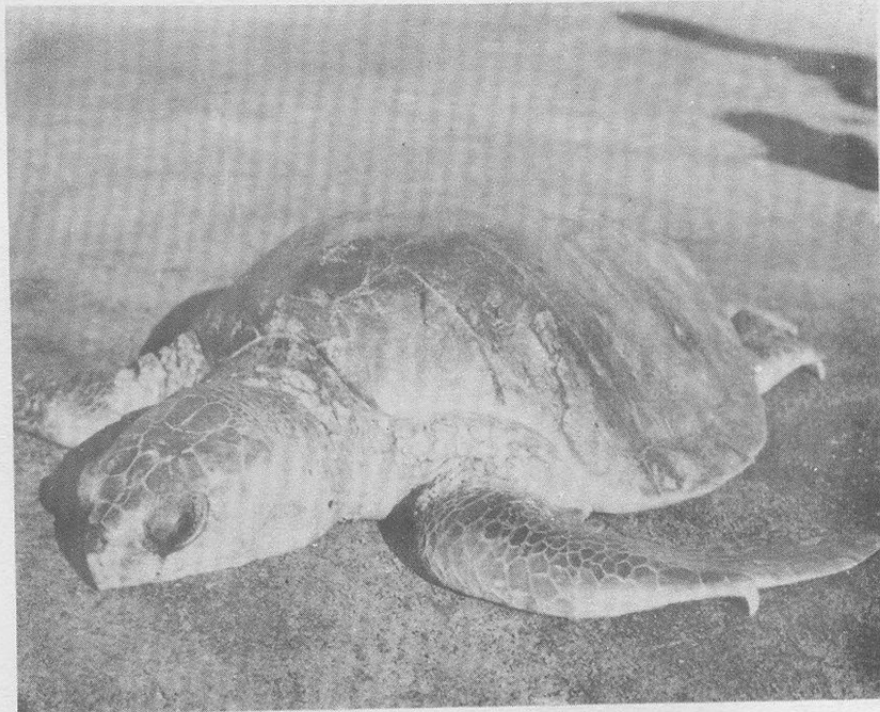
Estracción de una nidada de crías de tortuga
golfina, en el playón de Mismaloya, Jal.



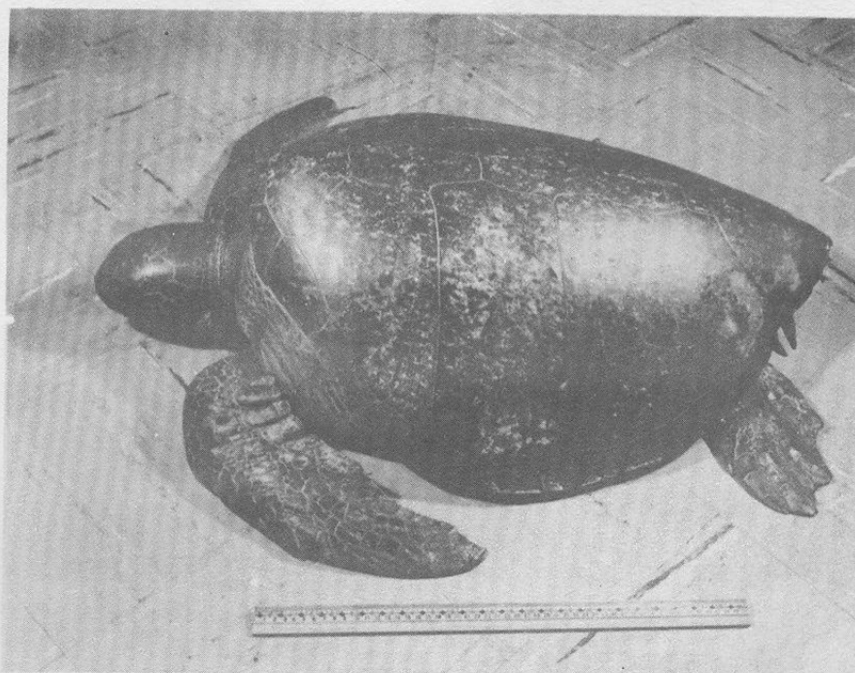
Crías recién avivadas, tortuga golfina de la costa de Jalisco.



Liberación de una nidada de crías de tortuga golfina (75), en la costa de Jalisco.



Tortuga golfina, Lepidochelys olivacea Eschscholtz.



Tortuga prieta o sacacillo, Chelonia mydas agassizii Bocourt.