
ALGUNAS CONSIDERACIONES GEOBIOLÓGICAS DE LA LAGUNA DE TERMINOS, CAMP.

AMIN ZARUR MENEZ
Universidad Autónoma de Guerrero

INTRODUCCIÓN

El estudio de la Laguna de Términos fue llevado a cabo por iniciativa del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, en colaboración con la Estación de Biología Marina del Instituto Tecnológico de Veracruz, como iniciación de una serie de trabajos encaminados a conocer mejor nuestras lagunas y esteros litorales, los cuales representan masas de agua de un enorme interés por ser punto de transición de dos medios perfectamente definidos: el marino y el dulceacuícola. En dicho estudio tomó parte el Ing. Amado Yáñez, del Instituto de Geología, y el suscrito, por parte del Instituto Tecnológico de Veracruz, auxiliados por dos ayudantes. Fue realizado durante los meses de marzo, abril y mayo de 1959.

Por la estrecha relación que guardan los estudios geológicos y oceanográficos con los biológicos, fue necesario incluir a estos últimos en el programa general a desarrollar, obteniendo así un panorama global con datos aportados por los tres aspectos anteriormente citados.

La Laguna de Términos, Camp., está localizada en el Sureste de la República, sobre el litoral costero del Golfo, fue descubierta en 1518 por el piloto Artón de Alaminos en la expedición "Juan de Grijalva", y por considerar que era una entrante del mar que acaso comunicara con el de las Antillas, dijo que la boca de la laguna ponía término a las tierras de Yucatán, idea de la que se deriva su nombre actual.

La laguna y sus alrededores pertenecen a la planicie costera del Golfo de México, que es sumamente plana y no presenta elevaciones considerables. Esta zona se puede decir que se encuentra en la etapa de senectud en lo que se refiere a su desarrollo morfológico. El clima es de tipo tropical húmedo, presentando dos temporadas de lluvia, una con precipitaciones menores que dura aproximadamente cuatro meses: entre febrero y mayo, y una temporada fuerte de ocho meses, desde junio y llega a veces hasta enero.

El vaso propiamente dicho es una amplia entrante de 70 Kms. de largo y 25 a 30 de ancho, separada del Golfo de México por la Isla del Carmen; tiene en general poca profundidad, pues continuamente es saturada por los abundantes sedimentos que acarrear los ríos que la alimentan; las zonas más profundas son: 1).— El canal que se encuentra entre la punta Xicalango y la isla más cerca de esta última y cuya profundidad oscila entre 12 y 15 metros, 2).— El canal localizado entre Isla Aguada y Puerto Real, más cerca de la primera y su profundidad es de 15 metros aproximadamente (ver mapa). La laguna por tanto, queda comunicada con el Golfo de México por los dos extremos de la isla.

El agua es de tipo salobre variando en concentración según esté próxima a la zona de desembocadura de los ríos o cerca de las proximidades del mar en donde llegamos a registrar hasta 39 partes por mil de salinidad. Los alrededores de la laguna están cubiertos con vegetación de tipo tropical y en sus riberas predominan los manglares. El fondo está constituido por limo y arcilla en su gran mayoría, no es raro sin embargo, encontrar alguna zona con fondo de arena y cascajo, en muy raras ocasiones observamos fondo de roca. La vegetación sumergida es muy abundante predominando los llamados "ceibadales" formados por *Thalasia testudinum* y en menor abundancia por *Diplanthera wrightii*, no es raro encontrar también algunas veces las praderas de *Gracilaria confervoides*.

La laguna está alimentada por cuatro ríos principales, además de otros más pequeños y arroyos:

1.— El río del Este, que representa una rama del Usumacinta y da lugar a la formación de las lagunas de Atasta, Pom, del Corte, Puerto Rico, San Carlos y otras de menor magnitud, la desembocadura a la Laguna de Términos recibe el nombre de Boca de Atasta.

2.— El río Palizada, que da lugar a la formación de pequeñas lagunas como la del Oeste y San Francisco, su

desembocadura a la laguna recibe el nombre de Boca Chica.

3.— El río Chumpán, está formado por la unión de los ríos San Joaquín y Salsipuedes, es de corto recorrido y al unirse con la laguna forma el estero de Balchaca, el área de su cauce es de 1 874 Km². y su volumen de escurrimiento anual se calcula en 1 368 millones de m³.

4. — El río Candelaria, es uno de los más grandes alimentadores de la Laguna de Términos, su cuenca está localizada en la península de Yucatán, desemboca a la laguna en la llamada Boca de los Pargos. La superficie de su área de captación es de 23 040 Km². y su escurrimiento anual se estima en 15777 millones de m³.

EQUIPO Y MÉTODOS DE TRABAJO

Para el desarrollo de nuestro trabajo, registro de datos, recolección de las muestras y captura del material biológico de estudio contamos con el siguiente equipo: una lancha rápida con motor fuera de borda, una ecosonda, una draga tipo tijera, una botella tipo Nansen, un termómetro de máxima y mínima, un tubo tipo Phleger, una red de Plancton, una red de conchas, una red tipo chinchorro playero, una red de larvas y un disco metálico contrastando en negro y blanco para medir la turbidez del agua.

El primer problema abordado fue el levantamiento del plano batimétrico de la laguna, empleando para ello la ecosonda, con este propósito se abarcó la totalidad del área en sentido transversal, orientándose por alguna referencia costera, ayudado por una brújula y conservando la velocidad de la lancha constante, los registros transversales dados por la ecosonda fueron llevados a un plano general de la laguna, obteniendo así el plano de profundidad por la unión de las líneas isobatas.

Los demás datos (excepto los de captura del material biológico macroscópico) fueron tomados simultáneamente en más de 500 estaciones diferentes, abarcando en la misma forma transversal el vaso de la laguna, inclusive las zonas de desembocadura al Golfo.

Las muestras de sedimentos fueron hechas por medio de una draga de tipo tijera accionada mecánicamente al tocar el fondo. El estudio de laboratorio de los sedimentos reveló los siguientes resultados:

1.— La mayor parte del fondo de la laguna está caracterizada por limo y arcilla, influyendo en esto indudablemente el aporte que de ellos hacen los ríos.

2.— La distribución irregular de ellos dentro de la laguna, es motivada por el efecto de las corrientes, contracorrientes y la acción combinada de las mareas.

3.— Los fondos de arena están localizados en los lugares donde se hace más patente la corriente de agua del mar hacia la laguna, como es el caso del canal de Puerto Real, o por el contrario por el dominio de la corriente de la laguna hacia afuera en los momentos de bajamar, determinando un verdadero arrastre de todas las partículas pequeñas quedando solamente las de arena, este es el caso del fondo característico del canal cercano a Ciudad del Carmen. Otras veces por influencia de los vientos dominantes (que en esta zona son los del NE.), las partículas son arrastradas desde la zona litoral de la isla que mira hacia el Golfo de México, hasta la zona litoral de la misma que da hacia Laguna de Términos, este tipo de arena es generalmente producto de la desintegración de conchas.

La toma de los núcleos de sedimentos efectuados con el llamado tubo Phleger, llamado así en honor de su inventor, se hizo en cada una de las estaciones, el material fue remitido a la Universidad de California para su estudio.

Las muestras de agua fueron tomadas tanto superficialmente como del fondo, en el primer caso no había más que tomar directamente el agua con cualquier recipiente. En el segundo caso se usó la botella tipo Nansen, formada por una estructura metálica que protege una botella de vidrio, al sumergirse va ésta en posición invertida, a la profundidad deseada se acciona mediante un mensajero, que determine que dicha botella gire en un ángulo de 180° y quede en posición derecha, lo cual determina que se llene de agua. La determinación de salinidad de estas muestras fue hecha por método químico siguiendo el procedimiento del nitrato de plata. Los resultados fueron los siguientes:

1.— La mayor variación de salinidad en menor distancia se encuentra preferentemente cerca de la desembocadura de los ríos, dicha variación se hace más patente en las aguas superficiales, pues es bien sabido

que las aguas dulces aportadas por los ríos se colocan por encima de las aguas salinas o salobres, esta variación, va siendo menos frecuente a medida que nos alejamos de estas zonas rumbo al mar o hacia el centro de la laguna en donde las graduaciones de salinidad son frecuentemente estables.

2.— El plano generalizado de la salinidad se formó por la unión de las líneas isohalinas, separando en un lado la distribución superficial y en el otro la distribución en el fondo.

El registro de temperaturas superficiales fue efectuado por un termómetro de máxima y mínima con escala en grados centígrados. El plano generalizado está formado por la unión de las líneas isotermas, manifestándose los cambios más marcados cerca de las desembocaduras de los ríos, conservándose la parte media de la laguna más o menos estable.

Las muestras de conchas y otras formaciones calcáreas fueron tomadas por un mecanismo de rastreo del fondo con una red de boca cuadrada metálica y malla de un centímetro. La identificación de este material está en proceso de elaboración. La cantidad de carbonato de calcio que contienen se tomó en cuenta en la consideración general de sedimentación calcárea dentro de la laguna, como puede observarse en la Fig. 6.

Con respecto a las muestras de plancton tomadas en cada una de las estaciones, están siendo estudiadas por separado, sin embargo, y en términos generales puede afirmarse que son muchas las especies representadas y la densidad de su distribución se puede considerar abundante.

La recolección del material biológico macroscópico fue llevada a cabo en su gran mayoría, por medio de una red tipo chinchorro playero de 5 metros de largo por uno de ancho, con malla de 0.5 cms., en otras ocasiones se empleó una red de arrastre tipo camarero de prueba y con menor frecuencia se hizo uso de una "red de larvas", con malla un poco más grande que la de plancton. En total fueron 32 los puntos explorados, tomando en cada uno de ellos nuevamente, registros de salinidad, temperatura, tipo de fondo, vegetación sumergida dominante y otra serie de factores y apreciaciones de tipo ecológico. La mayor parte de las capturas de este material y de acuerdo con el método empleado, fueron hechas en las villas de la laguna, observándose en su totalidad el perímetro de ella. La topografía de la zona costera es muy variable, algunas veces podemos encontrar que está formada por playas arenosas, otras veces, la implantación de la flora terrestre invade por completo las orillas, en la mayoría de los casos son los manglares los pobladores de los litorales y alrededores, llegando algunas veces a obstruir por completo el paso por los esteros.

De los ejemplares colectados fue posible la identificación de 113 especies, pertenecientes a los fílumes: Anellida, Echinodermata, Mollusca, Arthropoda y Chordata (Pisces), entre los animales; y a las divisiones Cyanophyta, Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta y Angiospermae, entre los vegetales. En la identificación taxonómica de algunos grupos, recibí la valiosa cooperación de los especialistas, tanto del Instituto de Biología de la U.N.A.M., como del laboratorio de Botánica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N.

La distribución de las algas dentro de la laguna está determinada por el factor salinidad, presentándose únicamente aquellas especies euryhalinas que pueden soportar los cambios bruscos a que está sometida en términos generales la Laguna de Términos. La mayor abundancia de ellas se localizó hacia la parte SE., es decir, la parte de concentración salina más alta y de características más estables comparativamente.

La vegetación sumergida está predominantemente constituida por los llamados "Ceibadales", cuyas especies principales son *Thalassia testudinum* de la familia *Hydrocharitaceae* y *Diplanthera wrightii* de la familia *Potamogetonaceae*, llegando a formar verdaderas asociaciones, la mayor concentración de éstas la pudimos observar hacia la parte de la laguna que queda contigua a la Isla del Carmen; gran parte de los Palemónidos e Hipólítidos pequeños, así como algunos peces, fueron capturados sobre dichas formaciones. Las praderas de *Gracilaria confervoides* se las encontró irregularmente poblando la laguna.

Lingbya sp., *Cladophora sp.*, *Acrochaetium sp.*, *Fosliella lejolissi*, *Antithamnion sp.*, *Ceramium sp.* y *Herposiphonia tenella*, son las especies representantes de algas epifitas que se les encontró viviendo sobre otras algas, especialmente sobre *Thalassia*. Otras algas abundantes encontradas en la laguna fueron: *Acanthophora spicifera*, *Chondria tenuissima*, *Spyridia filamentosa*, *Hypnea cornuta*, *Caulerpa sertularioides*, *Dictyota linearis*, *Halymenia Hancokii*, *Hypnea cervicornis*, *Hypnea sp.*, *Gracilaria venezuelensis*, *Polysiphonia sphaerocarpa*, *Polysiphonia ferulacea*, *Digenia simplex* y *Halophila engelmanni*.

De los Anélidos *Poliquetos* capturados, el Dr. Rioja describió una nueva especie denominada *Ehlersia mexicana*, las otras dos especies fueron descritas del Golfo de México por el mismo autor, en años anteriores, *Mercierellopsis prietoi* Rioja y *Neanthes oligohalina* Rioja.

Las 2 especies de Equinodermos identificados: *Echinaster sentus* y *Lytechinus variegatus* fueron colectados en las inmediaciones de la desembocadura de la laguna al Golfo de México, a la altura de Isla Aguada, en donde la salinidad casi no tiene diferencia con la del mar.

La distribución de los Moluscos no puede ser definida con certeza, pues en la mayoría de los casos fueron colectados únicamente sus conchas, es posible que algunas de las especies identificadas hayan sido arrastradas a la laguna por la fuerza del oleaje o en la invasión de las aguas durante la pleamar. Entre las especies capturadas tenemos las siguientes:

Neritina virginea L., *Modulus modiolus* L., *Cerithidea pliculosa* Menke, *Barillaria minima* Gemelin, *Cerithium eburneum* Brug, *Cerithium muscarum* Say, *Cerithium lutosum* Menke, *Opalia wroblewskii* Mörch, *Crepidula plana* Say, *Melongena melongena*, *Nassarius vibex* Say, *Nassarius ambiguus* Pulteney, *Fasciolaria tulipa* L., *Melampus coffea* L., *Mytilus recurvus* Rafinesque, *Crassostrea virginica* Gmelin, *Lolliguncula brevis* Blainville.

Los bancos de ostras, representados fundamentalmente por *Crassostrea virginica* u ostión común, abundante sobre todo en las inmediaciones de las desembocaduras de los ríos, donde llegan a formar verdaderas barreras que en cierto modo retienen muchos de los sedimentos arrastrados por los ríos; en otras ocasiones sus conchas o cadáveres forman parte fundamental de la textura del fondo y así podemos definir algunos tipos de ciertas localidades como: limo y ostión u ostión y limo.

Además de las especies citadas, existen otras que por la limitación del tiempo y el tipo de capturas, escaparon a la observación del autor; Carranza en el trabajo sobre los recursos pesqueros del Sureste cita algunas especies que tienen un valor comercial: *Crassostrea rizophorae*, conocido vulgarmente como ostión de manglar. *Fasciolaria gigantea* conocido con el nombre de "caracol" sin tener otra atribución; varias especies de *Strombus* que tienen una abundancia restringida a ciertas partes de la laguna. Algunas especies de pulpos (*Octopus* sp.) habitan en las partes de fondos rocosos, principalmente cerca de las desembocaduras al mar.

Entre los Artrópodos el grupo dominante lo constituyen indudablemente la Clase Crustácea, algunas especies llegan a ser tan abundantes que forman grandes concentraciones como es el caso, por ejemplo de los Peneidos, representados por tres especies: el "camarón blanco" (*Penaeus setiferus*), el "camarón café" (*Penaeus aztecus*) y el llamado "sea bob" por los americanos (*Xiphopeneus kroyeri*). La abundancia de estas especies en sus formas juveniles hacen suponer que gran parte de las concentraciones de camarón de la Sonda de Campeche, tengan en la Laguna de Términos un gran criadero natural en lo que se refiere a alimentación y protección, en las observaciones del material capturado no se reportó ni un solo ejemplar del llamado "camarón rosado" (*Penaeus duorarum*), cuyas concentraciones en la Sonda se encuentran frente a las costas de Yucatán y límites con el Estado de Campeche bastante retirado de la zona costera, quizá la lejanía de estos lugares con respecto a la laguna sean un obstáculo infranqueable a las pequeñas larvitas que realizan su emigración a la costa. Por otro lado se ha comprobado que esta especie puede desarrollarse en lugares con salinidades altas y que no necesariamente tenga que penetrar a lagunas y esteros litorales con concentraciones salinas menores.

Otros crustáceos que se encontraron conviviendo con los Peneidos y que por tanto soportan condiciones semejantes fueron los siguientes: *Acetes americanus americanus*, Sergestido muy abundante que puede ser fácilmente confundido con las formas juveniles pequeñas de los peneidos, pero que se diferencia fundamentalmente de ellos por poseer una serie continua de ganchos en los flagelos antenales. De la familia Palaemonidae fueron abundantes las especies: *Palaemonetes (Palaemonetes) vulgaris*, *Palaemonetes (Palaemonetes) intermedius* y *Palaemonetes (Palaemonetes) pugio* conocidos vulgarmente con el nombre genérico de "camaroncitos". El resto de los Artrópodos capturados e identificados fueron los siguientes: *Balanus* sp., *Cirolana mayana* Ives, *Aegathoa medialis* Richardson, *Nerocila acuminata* Schioedte y Meinert, *Exosphaeroma faxoni* Richardson, *Ligyda baudiniana* (Milne-Edwards), *Talorchestia* sp., *Lucifer faxoni* Borradaile, *Hippolyte (virbius) pleuracantha* (Stimpson), *Tozeuma carolinensis* Kingsley, *Periclimenes* sp., *Typton* sp. *Leander tenuicornis* Say, *Palaemonetes (Palaemonetes) northropi* (Rankin), *Potimirim mexican* (Saussure), *Hippa (Emerita) tapoida* Say, *Pagurus logicarpus* Say, *Callinectes sapidus* Rathbun, *Callinectes ornatus* Ordway, *Euripanopeus depressus* (Smith), *Sesarma cinereum* Say, *Squilla* sp., *Limulus polyphemus* Linnaeus.

En lo que se refiere a los Insectos, no fue posible colectar ninguno de ellos, pero se observó en las orillas donde había concentraciones de algas sobre la arena, la presencia de grupos de moscas posiblemente del género *Ephydra*.

El grupo de peces mencionados a continuación representan en su mayor parte formas juveniles capturadas con un chinchorro de tipo playero, otros menos numerosos con un chinchorro de arrastre tipo camaronero de prueba y

por último, aquellos peces que son objetos de pesca deportiva y comercial en pequeña escala. Una recolección intensa y un estudio exhaustivo, seguramente completará la lista de las especies.

Como hasta ahora con excepción del trabajo de Carranza (1959), no se ha estudiado la Laguna de Términos, con un enfoque biológico, algunos de los pequeños problemas han sido resueltos por comparación y con referencia a trabajos afines, como los efectuados por Günter (1952) y por Hildebrand (1954-1995), en la laguna madre de Tamaulipas y otros similares.

Entre las especies clasificadas tenemos: *Tarpon atlanticus* (Cuvier y Valenciennes), *Sardinella sardina* (Poey), *Anchoa mitchilli* (Cuvier y Valenciennes), *Galeichthys felis* (Linnaeus), *Synodus foetens* (Linnaeus), *Lucania parva* (Baird y Girard), *Cyprinodon variegatus* Lacépede, *Garmanella pulchra* Hubbs, *Gambusia yucatanica* Regan, *Poeciliopsis pleurospilus* (Günther), *Mollienesis latipinna* Le Sueur, *Strongylura timucu* (Walbaum), *Cyclopsetta fimbriata* (Goode y Bean), *Achiurus lineatus* (Linnaeus), *Dorychthys lineatus* Kaup, *Syngnathus scovelli* (Evermann y Kendall), *Syngnathus louisianae* (Gürther), *Hippocampus punctulatus* Guichenot, *Archomenidia sallei* (Regan), *Mugil cephalus* Linnaeus, *Mugil trichodon* Poey, *Polydactylus octonemus* (Girard), *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus), *Oligoplites saurus* (Bloch y Schneider), *Centropomus undecimalis* (Bloch) *Lutjanus apodus* (Walbaum), *Archosargus probatocephalus* (Walbaum), *Eucinostomus gula* (Cuvier y Valenciennes), *Micropogon furnieri* (Desmarest) *Cynoscion Nebulosus* (Cuvier y Valenciennes), *Cynoscion arenarius* Ginsburg, *Cichlasoma champotonis* Hubbs, *Opsanus tau* (Linnaeus), *Monacanthus bispidus* (Linnaeus), *Acanthostracion quadricornis* (Linnaeus), *Sphaeroides spengleri* (Bloch) .

Los peces que tienen valor comercial dentro de la laguna son abundantes, entre ellos encontramos: el serrucho (*Pristis pectinatus*) el pez "blanco" (*Pristis perotteti*) el pámpano (*Trachinotus carolinus*) la palometa (*Trachinotus glaucus* y *T. falcatus*) la chopo (*Kyphosus incisor*) el pargo mulato (*Lutjanus griseus*), la bíaiba o pargo de lunar (*Lutjanus synagris*), la cubera (*Lutjanus cyanopterus*), la rabirrubia, rubia o pargo canané (*Ocyurus chrysurus*), el robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) el pez lagarto o catán (*Lepisosteus tropicus*) bandera (*Bagre marina*), además de *Mugil cephalus*, también se le da el nombre de lisa a *Mugil curema*, el bobo (*Joturus pichardi* Poey), dentro del grupo de las mojaras tenemos varias especies que son objeto de pesca (*Diaptetus plumieri* *Gerres cinereus* y *Eucinostomus gula* además de la llamada "mojarra prieta" que es capturada cerca de los ríos. Los cazones representan una pesca importante, existiendo varias especies. El sábalo y la barracuda o picuda (*Tarpon atlanticus* y *Sphyaena* sp.) son especies perseguidas por los pescadores deportivos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.— La distribución de los sedimentos está determinada por el aporte de los ríos, corrientes y acción de las mareas, predominando los tipos limo-arcilla sobre el arenoso.

2.— Dicha distribución determina una implantación de la flora y fauna según el tipo de sustrato.

3.— La salinidad es uno de los factores limitantes de la invasión a la laguna, tanto de especies marinas como dulceacuícolas, ocasionando una adaptación de las especies eurhalinas al nuevo medio o por el contrario, representa una barrera a aquellas especies estenohalinas, dicha tolerancia a la salinidad parece estar determinada positiva o negativamente con los factores térmicos.

4.— Los manglares que crecen en los alrededores de la laguna y lugares contiguos, son verdaderas asociaciones invasoras que van fijando el suelo y preparando la implantación de una flora terrestre definitiva.

5.— El hallazgo ocasional de una especie, no es definitiva en la consideración de la fauna típica de un lugar, pues obedece a diversas circunstancias y su estancia es por tanto temporal, las especies que por el contrario se presentan continuamente realizando su ciclo biológico completo son las que deben considerarse como típicas de un lugar determinado.

6.— Günter (1952), había señalado una ruptura en lo que se refiere a la distribución de la fauna en el Golfo de México, por un lado él consideraba la de la zona templada caliente de la costa Norte del Golfo de México y por otro la zona tropical o Antillana existente desde las proximidades de Tampico hacia el Sur, sin embargo, muchas de las especies de una zona y otra son similares teniendo una distribución muy amplia. De acuerdo con el trabajo de Hildebrand (1954-1955) sobre la laguna madre de Tamaulipas y el presente sobre la Laguna de Términos, parece ser que no existe ninguna ruptura a todo lo largo de la costa oriental de México, pues gran número de especies de peces y de otros grupos incluyendo a los que se consideran como típicos de la fauna Antillana como son los robalos (*Centropomidae*) y las mojaras (*Gerridae*) han sido citadas tanto de la laguna madre de Texas, la laguna madre de Tamaulipas y ahora de la de Términos.

7.— Las precipitaciones pluviales y los aportes de agua dulce, con el consiguiente descenso del gradiente de salinidad de la laguna en años considerados como lluviosos en comparación con los años secos, es un factor importante en la relación que pueda tener con el aumento o disminución de la totalidad del camarón capturado en alta mar, tomando en cuenta que esta zona es netamente camaronera en lo que se refiere a sus ingresos económicos, sería de gran utilidad hacer un estudio estadístico, tomando en consideración por un lado, la intensidad de la lluvia en milímetros cúbicos, y por otro, la cantidad de camarón capturado en cada año. En Texas, Hildebrand y Günter (1953) y Günter y Hildebrand (1954), han encontrado resultados positivos entre la cantidad de lluvia y la magnitud de la pesca de este crustáceo, según afirman los mismos autores, no es tan sólo el simple aporte de las aguas dulces, sino las substancias que ellas acarrearán las que tienen un valor en dicha correlación.

8.— La existencia de formas juveniles de camarón y de otras muchas especies de valor comercial, obliga a las autoridades a proteger y prohibir el uso de redes de arrastre dentro de la laguna, pues de esas poblaciones depende en gran parte el futuro inmediato de la pesca en el mar propiamente dicho.

BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ DEL VILLAR, J., 1950. "Claves para la determinación de especies en los peces de las aguas continentales mexicanas". Secretaría de Marina, Dirección General de Pesca e Industrias Conexas. México.
- ANDERSON W. W., 1954. "Biology of Commercial Shrimp" (En Gulf of Mexico, its origin waters and marine life). U.S. Fish and Wildlife Service, Fish. Bull. 89, Vol. 55 457-461.
- y MILTON J. LINDNER, 1943. "A provisional Key to the Shrimps of the family Penaeidae with special reference to American forms". Trans. Amer. Fish. Soc. 73: 748-319.
- , JOSEPH E. KING y M. J. LINDNER, 1949. "Early stages in the life history of the common marine shrimp *Penaeus setiferus* (Linnaeus)". Biological Bull., 46 (2): 168-172.
- BEHRE E. H., 1954. "Decapoda of the Gulf of Mexico (En Gulf of Mexico, its origin, waters and marine life)". U.S. Fish and Wildlife Serv., Fish. Bull. 89, 55: 451-455.
- BEGELOW, H. B. y W. C. SCHOROEDER, 1948. "Fishes of the Western North Atlantic". Part 1 Memoir. Sears Found. Mar. Res. I-XVII, 1-576.
- , 1953. "Fishes of the Western North Atlantic". Part II Memoir. Sears Found., Mar. Res. I-XVI. 1-588.
- BURKENROAD MARTIN D., 1939. "Further observations on Penaeidae of the Northern Gulf of Mexico". Bull. Bingham Oceanographic Collec., Vol. VI, Art. 6.
- COLLIER. A. y J. W. HEDGPETH, 1950. "An introduction to the hydrography of tidal waters of Texas". Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas. 1 (2): 125 - 194.
- CALMAN, W. T., 1909. A treatise on Zoology. Part VII Appendiculata, Third Fascicle Crustacea. Adam y Charles Black, London.
- CARRANZA, JORGE, 1959. "Pesca y recursos pesqueros del Sureste". in Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Inst. de Recursos Nat. Renov., pp. 151-238.
- GINSBURG, ISSAAC, 1929. "Review of the Weakfishes (*Cynoscion*) of the Atlantic and Gulf Coast of the United States with a description of a new specie". Bull. Bureau of Fisheries, Vol. XLV, 71-85.
- GUNTHER ALBERT, C.L.G., 1880. "An introduction to the study of Fishes". Edin burgh. Adam y Charle Black, London.
- GUNTER, GORDON, 1942. "A list of the Fishes of the Mainland of North and Middle America, recorded from both fresh-water and sea water". Amer. Midd. Nat., 28: 305-326.
- , 1945. "Studies on Marine Fishes of Texas". Inst. Mar. Sci., Univ. Texas, Vol. 1 no 1.
- , y H. H. HILDEBRAND, 1954. "The relation of total rainfall of the State and catch of the marine shrimp

- Penaeus setiferus* in Texas waters". Bull. Mar. Sci. of the Gulf and Caribb. IV (2): 95-103.
- , 1952. "Record of Fishes from the Gulf of Campeche, Mexico". Popeia. n° 1: 38-39.
- HEEGARD, POUL E., 1953. "Observations on spawning larval history of the shrimp *Penaeus setiferus* (L)". Publ. Inst. Mar. Sci., III (1): 73-105.
- HEDGPETH, J. W., 1954. Bottom communities of the Gulf of Mexico (En Gulf of Mexico, its origin, waters and marine life)". U.S. Fish Wildlife Serv., Fish. Bull. 89, 55: 203-214.
- HILDEBRAND, H. H., 1954. "A study of the fauna of the brown shrimp (*Penaeus aztecus* Ives) grounds in the Western Gulf of Mexico". Publ. Inst. Mar. Sci., III (2): 1-366
- , 1955. "A study of the fauna of the Pink Shrimp (*Penaeus duorarum* Burkenroad) grounds in the Gulf of Campeche". Inst. Mar. Sci.. IV (1): 171-232.
- , 1958. "Estudios biológicos preliminares sobre la laguna madre de Tamaulipas". Ciencia. XVII (7-9): 151 - 173.
- , y GORDON GUNTER, 1953. "Correlation of rainfall with Texas catch of white shrimp *Penaeus setiferus* Linnaeus)". Trans. Amer. Fish. Soc., 82 (1952): 151-155.
- HILDEBRAND, SAMUEL F. y WILLIAM C. SCHROEDER, 1928. "Fishes of Chesapeake Bay". Bull. U.S. Bur. Fish., 43 (1927, pt. 1): 1-366.
- HOLTHUIS, L. B., 1948 "Note on some Crustacea Decapoda Natantia from Surinam". Proceedings, Vol. LI, no 9.
- , 1951. "A general revision of the Palemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) of the Americas. I. The Sub-families Euryrhynchinae y Pontoniinae". Allan Hancock Found. Publ. Ocasional paper no 11.
- , 1952. "A general revision of the Palemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) of the Americas. II. The sub-family Palaemoninae". Allan Hancock Found. Publ. Ocasional paper no 12.
- HUBBS, CARL L., 1936. "Fishes of the Yucatan Peninsula". Carnegie Inst., Publ. 457, Washington.
- JORDAN, D. S. y EVERMANN, B. W. "The Fishes of North and Middle America: a description catalogue of the species of Fish-like Vertebrates found in the waters of North America, North to the Isthmus of Panamá". Bull. of the U. S. Nat. Museum, no 47, Part. I-IV. Smithsonian Inst.
- , y H. W. CLARK, 1930. "Check list of the Fishes and Fish-like Vertebrates of North and Middle America, North of the Northern Boundary of Venezuela and Colombia". Rep. of the U.S. Comem. of Fish. for the fiscal year 1928, with appendixes. Part II. Washington.
- LINDNER, MILTON J., 1950. "The Fisheries Potential along the East Coast of Mexico". Comm. Fish. Rev., 12 (5): 11-16.
- , 1957. "Survey of Shrimp Fisheries of Central and South America". Spec. Scient. Rep. n° 235, Fish and Wildlife Serv. of U.S., I-VI, 1-166.
- MASSMANN, H. WILLIAM, 1954. "Marine Fishes in fresh and brackish waters of Virginia rivers". Ecology, Vol. 35. no 1.
- MEEK S. E., 1904. "The Fresh-water Fishes of Mexico North of the Isthmus of Tehuantepec". Field Columb. Mus. Zool. Vol. V, Chicago.
- , y HILDEBRAND, S. F., 1973. "The marine Fishes of Panamá". Field Mus. of Nat. Hist., Publ. no 215, Zool. Ser.. Vol XV, Part I-III. Chicago.
- MOODY W. DEAN, 1950. "A study of the Natural History of the spotted trout, *Cynoscion nebulosus*, in Cedar Key, Florida Area" Quart. J. Fl. Acad. Sci. 1 2 (3): 147-171.
- PEARSE. A. S., 1952. "Parasitic Crustacea from Texas Coasts". Publ. Inst. of Mar. Sci. Univ. of Texas, Vol. II, no 2.

- PEARSON, JOHN C., 1939. "The early life history of some American Penaeidae chiefly the commercial shrimp. *Penaeus setiferus* (Linn.)". Bull. Bureau Fish. 49: 1-73.
- RANEY C., EDWARD, y MASSMANN, H. W., 1953. "The fishes of the Tidewater section of the Pamunkey river, Virginia". Journal of the Wash. Acad. of Sci., Vol. 43, no 12.
- RICHARDSON, HARRIET, 1905. "A monograph roan the Isopoda of North America". Bull. Of the U.S. Nat. Mus., no 54, Smithsonian Inst.
- ROUNSEFELL, G. A., 1954. "Biology of the Commercial Fishes of the Gulf of México" (En Gulf of Mexico, its origin, waters and marine life). U.S. Fish Wildlife Serv., Fish. Bull. 89, 55: 507-512.
- RUIZ LLANEZ, FRANCISCO, 1958. "Contribución al conocimiento de la fauna ictiológica de la Costa de Campeche". Tesis Profesional de Biólogo, Fac. de Ciencias. U.N.A.M.
- SCHMITT, L. WALDO, 1935. "Crustacea Macrura and Anomura of Porto Rico and the Virgin Islands". New York Acad. of Sci., Vol. XV, Part 2.
- VOSS L., GILBERT, 1955. "A key to the Commercial and Potentially Commercial Shrimp of the Family Penaeidae of the Western North Atlantic and the Gulf of Mexico". Marine Lab. Miami.
- WOODS, LOREN P., 1952. "Fishes attracted to surface light at night in the Gulf of Mexico". Copeia, no 1: 40-41.
- ZARUR, M. AMIN, 1961. "Estudio biológico preliminar de la Laguna de Términos (Campeche)". Tesis profesional de biólogo, Facultad de Ciencias, U.N.A.M., pp. 1-69.

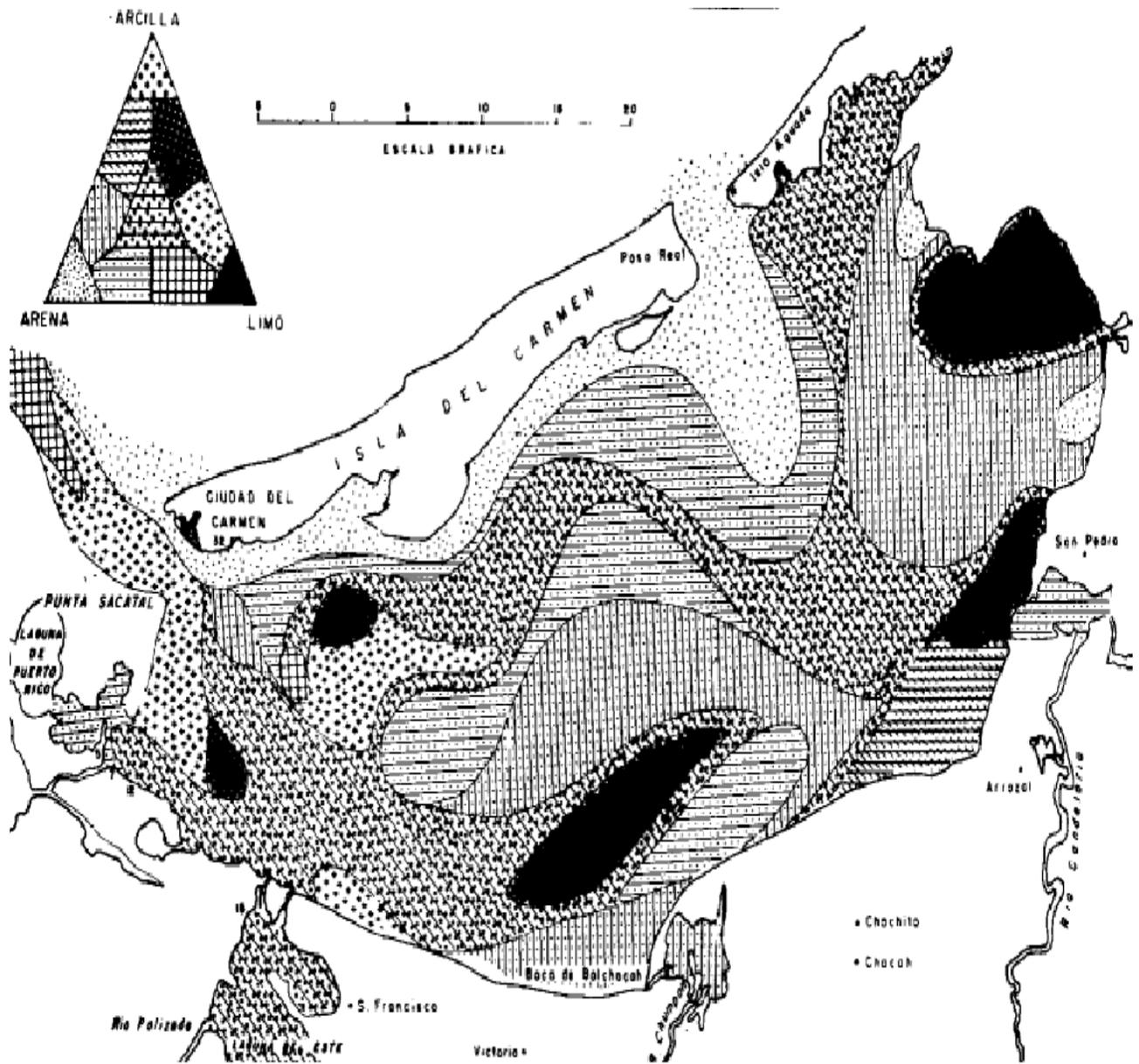


Fig2- Distribución de los sedimentos basados en el contenido arena-limo-arcilla, de la Laguna de Términos

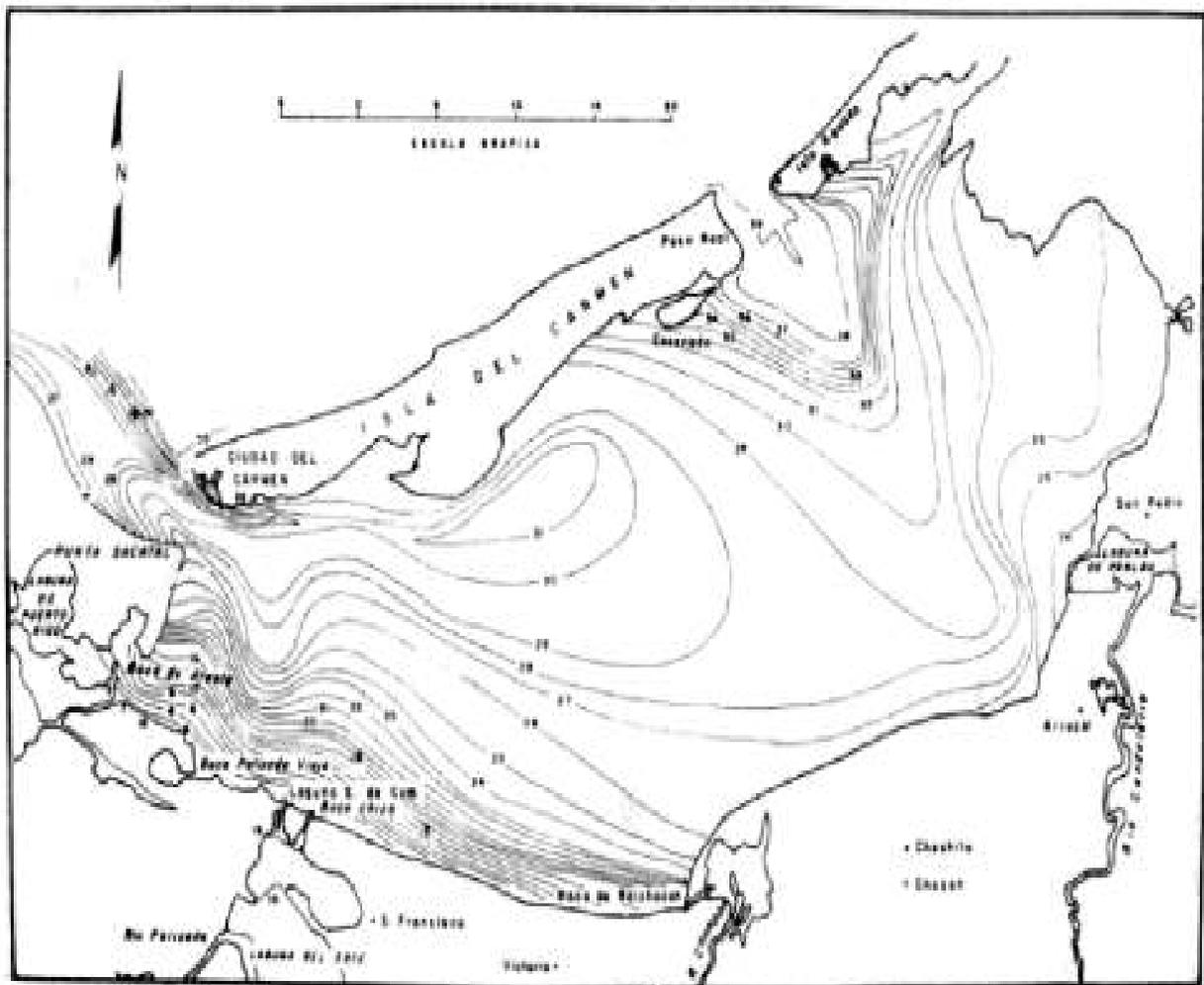


Fig 3.- Distribución de la salinidad superficial en 0/00 durante los meses de marzo, abril y mayo de 1959.

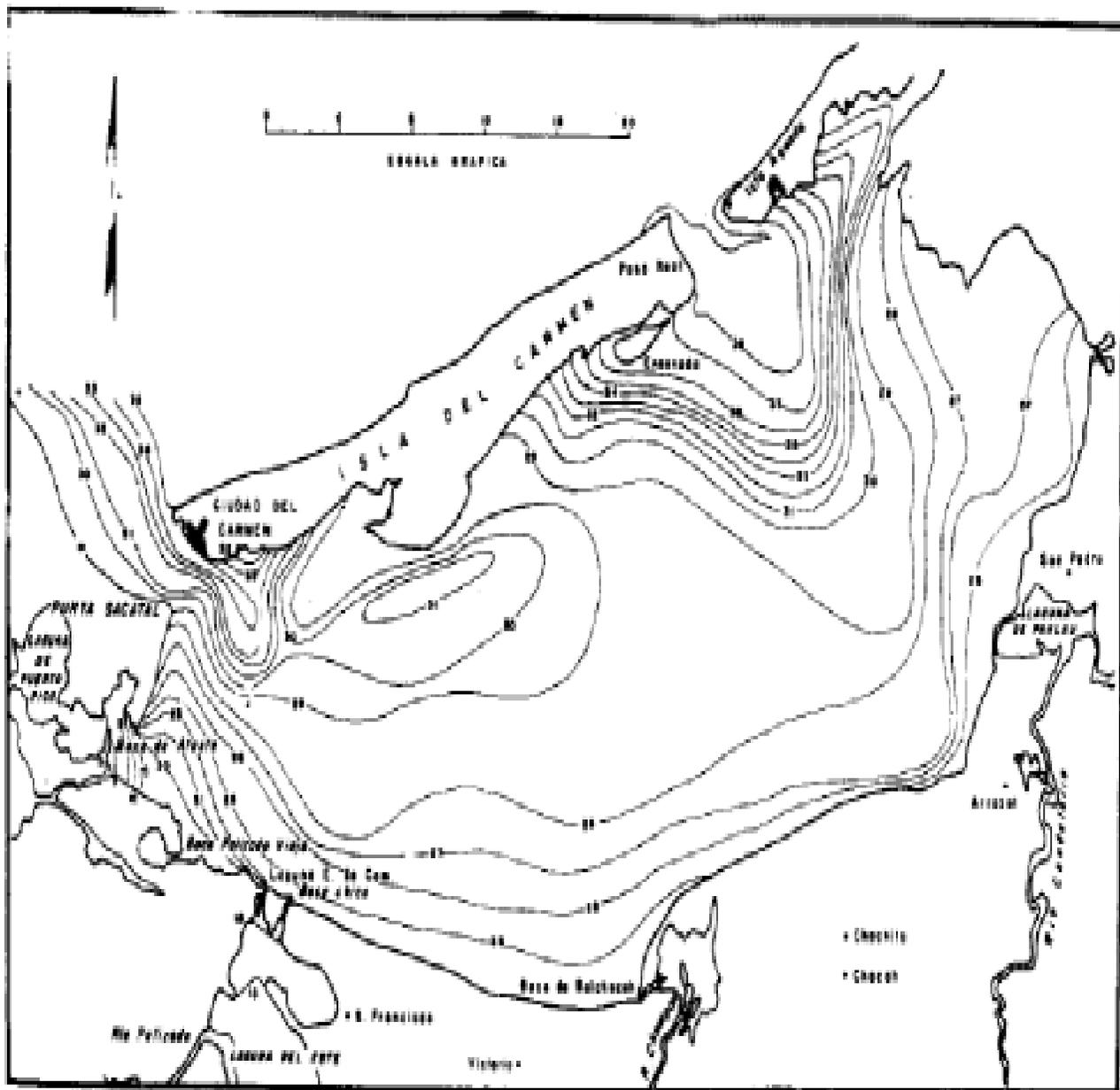


Fig. 4.- Distribución de la salinidad del fondo en ‰ durante marzo, abril y mayo de 1959

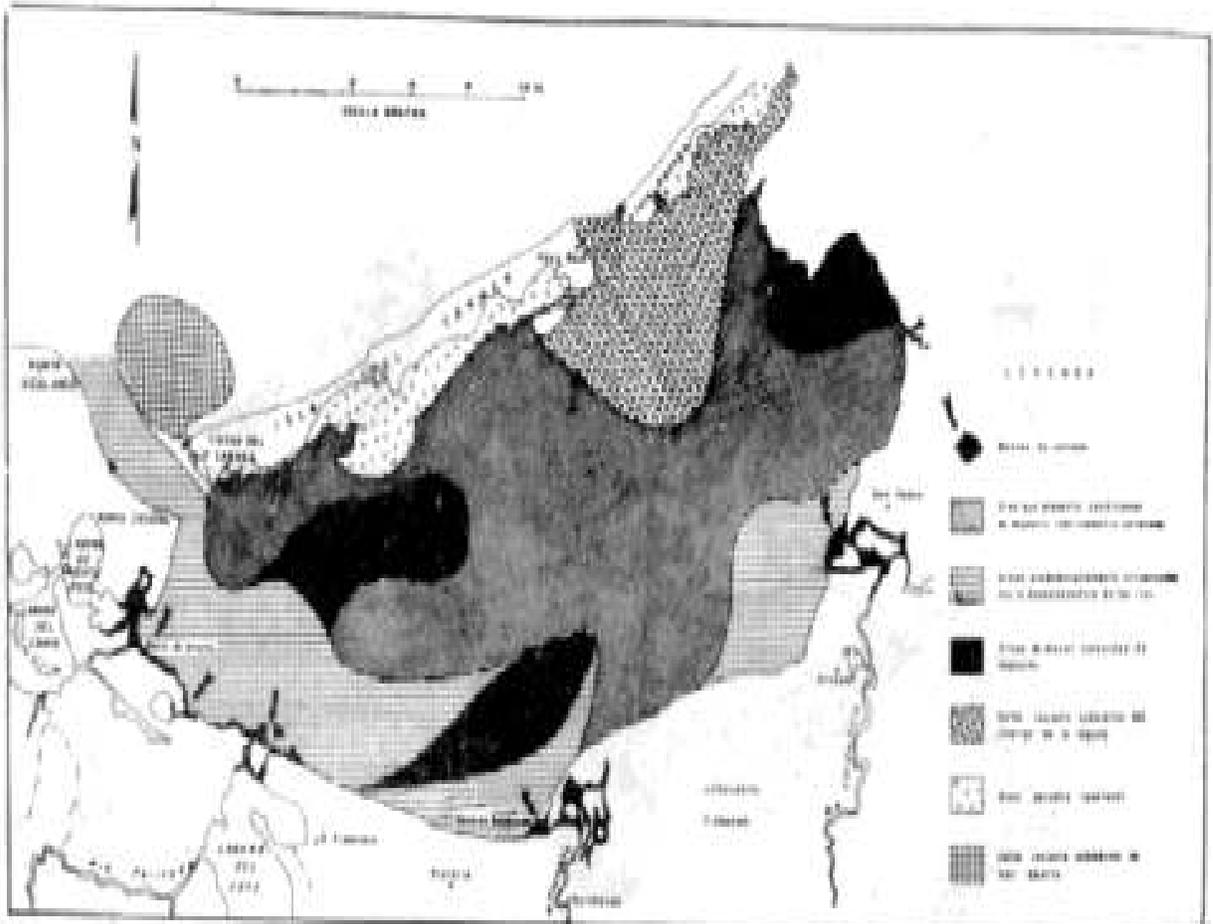


Fig. 7.- Medios ambientes sedimentarios en el área de la Laguna de Términos, Cam.