

SINECOLOGIA DE LA LAGUNA MEDIO MUNDO (Costa Central del Perú)

Por. Augusto Tovar Serpa (*)

RESUMEN

Se hace el estudio de campos de vida y nexo biocenótico en la laguna de Medio Mundo. En la fauna se consideran las siguientes especies: Entre los Crustáceos, 2 especies; Peces, 4 familias con 5 especies; Reptiles con 1 especie; Aves, 15 familias con 36 especies; Mamíferos, 2 especies. La flora está constituida por 16 especies de fanerógamas y 31 especies de algas.

SUMMARY

This study is about the sinecology of the Medio Mundo lagoon. Fauna consider the following species: Among Crustaceos, 2 species; Fishes, 4 families with 5 species; Reptiles with 1 specie; Birds, 15 families with 36 species; Mammals 2 species. Flora has 16 species of phanerogamous and 31 species of seaweeds.

I. INTRODUCCION

Son muy poco conocidos o generalizados los trabajos referentes a la sinecología en ambientes de aguas continentales en el país; anteriormente se han llevado a cabo trabajos sólo de ambientes dulceacuícolas, y los estudios en aguas mixohalinas o salobres son escasos.

Las lagunas saladas y salobres de la costa peruana son numerosas, empezando de Sur a Norte, desde Arequipa como son las lagunas de Mejía y de Camaná en Piura se encuentran las lagunas de Napique, Ramón y Bocana, que tienen una superficie de 8,000 Ha. y terminando en Tumbes con pequeñas lagunas. Las lagunas salobres de la costa central ofrecen condiciones muy especiales para su estudio sinecológico, en esta oportunidad se ha llevado a cabo dicho trabajo en la laguna de Medio Mundo, llamada también Albufera Medio Mundo o Laguna Viños que pertenece al distrito de Supe, provincia de Chancay.

El presente trabajo es una pequeña contribución al estudio de lagunas salobres en el aspecto sinecológico.

Los principales capítulos se refieren a las características limnológicas, donde se consideran las principales propiedades físicas, químicas y bióticas de las aguas; división ecológica de la laguna y algunas consideraciones sobre nexobiocenóticos.

II. REVISION DE LITERATURA

Raimondi (1864) analiza las aguas termales de Yura, Arequipa, y en 1867 (el mismo autor) informa sobre las Salinas de Huacho. Escomel (1940) menciona sobre la Laguna Medicinal de Huacachina, protozoarios de la Laguna de Huacachina. Maldonado (1943) en su trabajo referente a las Lagunas de Huacachina, Chilca y Boza, las clasifica según la presencia del alga **Arthrospira platensis**. Weberbauer (1945) se refiere a las asociaciones de plantas halófitas en la costa del Perú.

* Dr. Ciencias Biológicas, Profesor Principal del Departamento de Manejo Forestal.

Koepcke (1968) realiza los estudios preliminares de la ecología de la costa peruana, en el capítulo Biocenosis terrestres cercanas del mar, incluye, Lagunas Saladas, donde hace la comparación de los trabajos de Maldonado, que en ausencia del alga **Arthrospira**, en los estanques salados, se observa la existencia del pequeño crustáceo rojo, **Artemia** (callaonella) **jelskii** en enormes cantidades.

Koepcke, M. (1954) al realizar el estudio del corte ecológico de los Andes del Perú, en la parte de los campos vitales y su avifauna, en la región costera menciona a las lagunas saladas con relación a la fauna ornitológica. Sarmiento y Guerra (1960) efectúan estudios de los protozoarios de las aguas de Villa (cerca de Lima), donde describen tres nuevas especies, observaron 40 géneros y estudiaron 26 géneros representados por 35 especies. Koepcke, M. (1964) lleva a cabo el estudio de las aves del Dpto. de Lima, indicando la distribución desde el mar hasta la parte altoandina. Tovar, H. (1968) publica el trabajo de aves marinas del litoral peruano, considerando las playas y algunas formaciones con aves. Dourojeanni (1969) realiza trabajos preliminares sobre la conservación de la fauna, de las bellezas escénicas y de algunos otros recursos en la cuenca del río Huaura, donde incluye a la laguna de Medio Mundo.

III. MATERIALES Y METODOS

El material objeto de estudio se ha obtenido y observado durante numerosos viajes al lugar de estudio. El trabajo se ha realizado desde el año 1966 habiendo concluido los últimos datos en Mayo de 1971. El mapa representa la zona estudiada. También se han revisado los ejemplares de la colección, en formación, de la Estación de la Albúfera de Medio Mundo, que se registran en el inventario.

En cuanto a los métodos para la captura de los peces se han utilizado trampas de compuerta, especialmente para la "Lisa", y para las otras especies, de peces y los camarones, se han empleado la red de cuchara con marco redondo y cuadrado; para la obtención de pieles de algunas aves se ha utilizado carabina calibre 22 y escopeta N° 16; para el plancton se ha utilizado la red de placten. Algunas observaciones de O, pH, se han tomado in situ, por titulación y el método colorimétrico respectivamente.

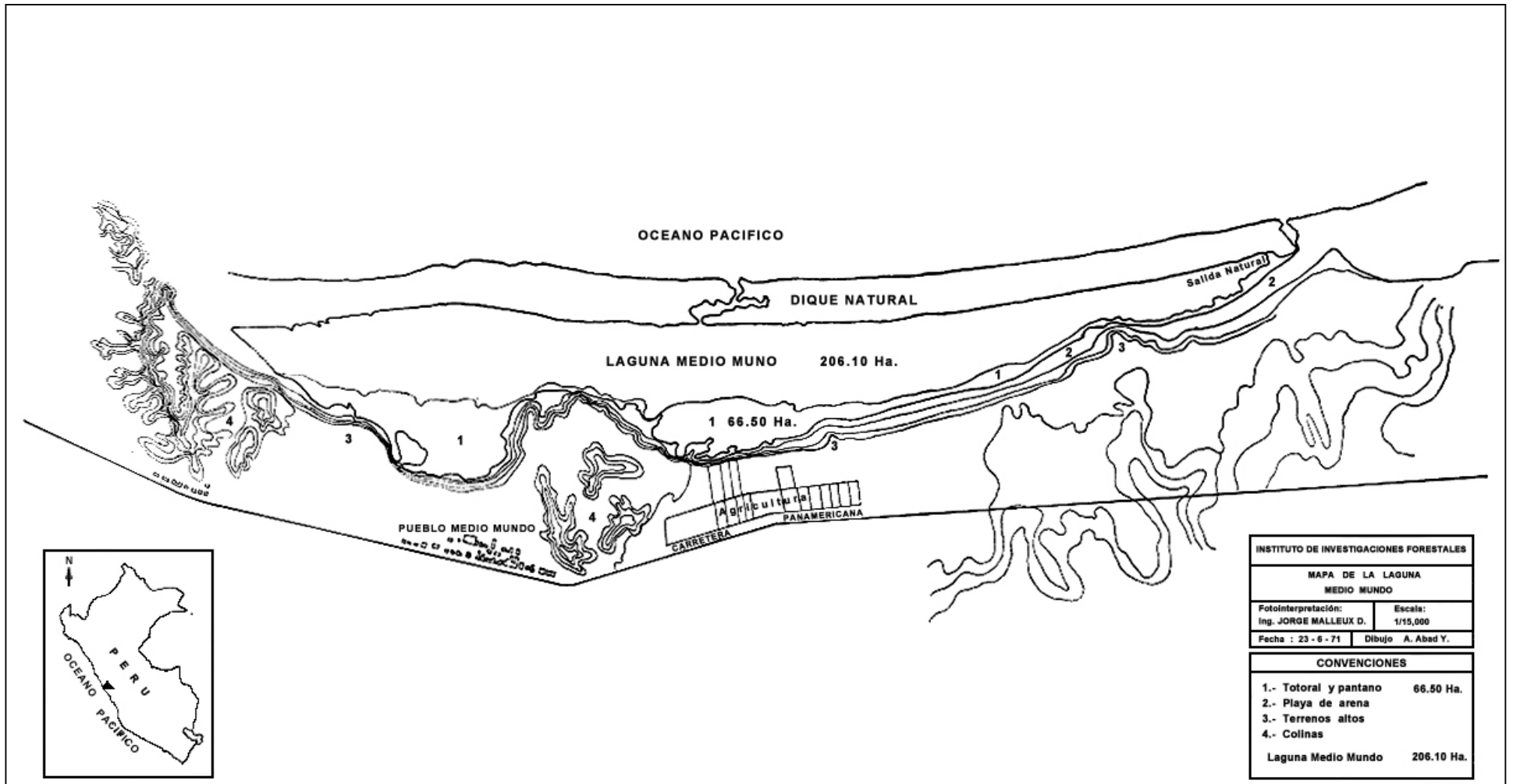
Los datos de características meteorológicas se basan en las publicaciones del SENAMHI. El mapa ha sido confeccionado a base de aerofotografías recientes en escala 1:15,000 en el Laboratorio de Fotointerpretación del Dpto. de Manejo Forestal de la Universidad Agraria. Dicha escala permitió una fácil fotointerpretación.

Las observaciones de las aves se llevaron a cabo en las siguientes formas: Censos integrales, luego observación y control específico y en caso de difícil identificación se han capturado. Los instrumentos ópticos fueron principalmente, binoculares de 50 x 10 y telescopio con trípode de dos planos. Las identificaciones ficológicas se efectuaron en los Laboratorios de Botánica del Programa Académico de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

IV. ASPECTO GEOGRAFICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

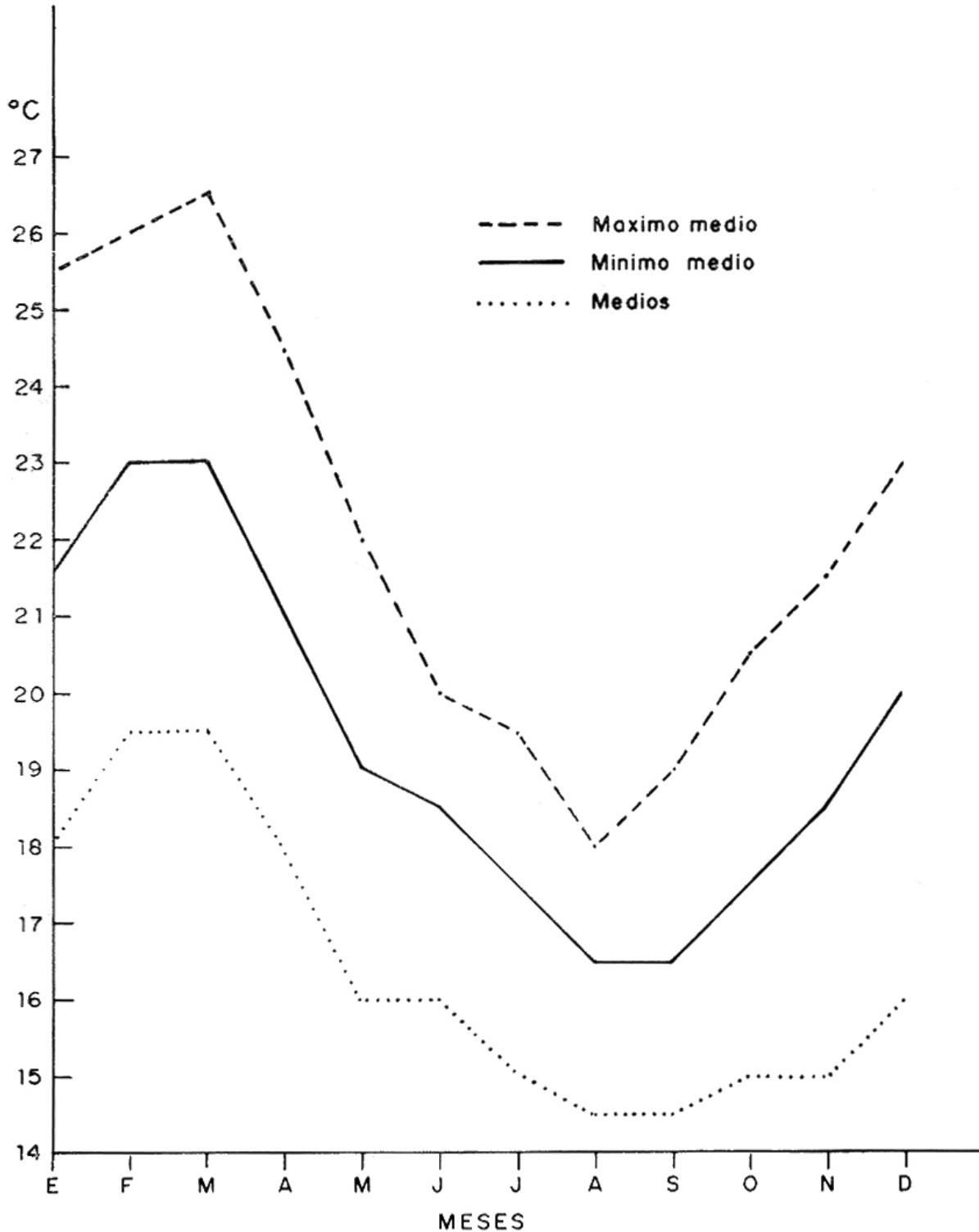
A. UBICACION DEL AREA ESTUDIADA

La zona de estudio, Medio Mundo, distrito de Supe, provincia de Chancay, Dpto. de Lima, se halla situado al norte de Lima a la altura del Km. 161 de la carretera Panamericana Norte, a 530 mts. a la izquierda. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas 10°50' Latitud Sur y 78°15' Longitud Oeste (Mapa).



B. DATOS METEREOLÓGICOS

La temperatura media anual, la más alta llega hasta 24.9°C y la más baja 15°C, llegando la máxima absoluta hasta 27.9°C y la mínima absoluta a 13.5°C. La lluvia total, cantidad mayor llega 8.1 mm³, cantidad menor 0.0 mm y el promedio anual de lluvia llega a 15 mm. (Ver Fig. N° 1).



**Figura N° 1 TEMPERATURA MENSUAL DEL AÑO 1965 – 1970
(Promedio de Isla Don Martin y Chacaca)**

V. FORMACION Y MORFOMETRIA DEL LECHO DE LA LAGUNA

A. ORIGEN DE LA LAGUNA, CLASIFICACION

La Laguna de Medio Mundo se ha formado por cierre de la bahía, por acción del trabajo lento de depósito del mar, con la ayuda del agua dulce de la napa freática, que ha disuelto el material salino de origen marino. Pertenece a una formación cuaternaria. Según Ringuelet (1962) pertenece a lagunas mixohalinas de origen marino y por este hecho se le considera también como albufera, aunque en la actualidad tiene muy poca influencia marina y que está completamente separado al agua del mar; el único contacto es con el desagüe, salvo el afloramiento subterráneo.

B. FONDO DE LA LAGUNA

1. Relieve del fondo de la laguna

La cubeta de la laguna está formada por una superficie plana con algunas depresiones, donde se encuentran las mayores profundidades, presenta ciertas particularidades por efecto de la distribución de los sedimentos y movimientos horizontales del agua, los declives en la zona litoral de la subzona sublitoral es muy suave, en algunas partes llega hasta 14%, siendo muy notorio en el lado este de la laguna. La mayor parte es fangosa, en cambio la misma subzona del lado oeste tiene un corte más brusco, llegando en algunos puntos a una inclinación de 40-70% siendo de material compacto.

2. Estructura del fondo

Está formado por las diversas estratificaciones del material orgánico e inorgánico. Así la capa que forma el estrato orgánico está formada en la parte superficial con plantas inferiores que son las algas, Chara, Nostoc, Diatomeas y otros; luego sigue una capa considerable de detritus que en algunas partes llega hasta 20 cm. de profundidad o más.

El estrato formado por la parte inorgánica o sea netamente por el suelo, se ha observado en las calicatas preparadas, una disposición estratificada de capas de suelo y subsuelo, llegando en la parte inferior hasta el material bruto, grava, arena, arcilla o roca erosionada que constituyen la capa impermeable, seguida por un conglomerado compacto.

C. INCREMENTO Y GASTO DE AGUA

La laguna está alimentada o sustentada por aguas procedentes de napas freáticas que se vierten en el lado este, mayormente en la parte central y sur, se presentan en forma de manantiales y pequeñas cascadas. Las aguas son procedentes de las napas subterráneas originadas por el ciclo hidrológico en las partes altas de la cuenca del río Huaura que discurren hacia el Océano Pacífico; a estas aguas se suman las aguas de regadío de la irrigación San Felipe que son absorbidas por los terrenos de cultivo y filtrados para reunirse en algunos puntos que brotan en la forma antes mencionada. Los manantiales que brotan en la parte alta y son visibles pasan de 10, y su aforo varía desde 2 l. hasta 25 l. siendo esto lo máximo. En la salida del desagüe, arroja un gasto de 1.5 -2m³/s.

D. EXTENSION

Para calcular el área se ha utilizado el planímetro. El espejo de agua tiene 206.10 Ha. y la parte pantanosa 66.50 Ha. El largo es de 5 Km. 775 m. con un ancho que varía de 165 m. a 525 m. (Mapa).

E. PROFUNDIDAD

El sondeo se ha tomado utilizando botes y en algunas partes superficiales medidas directas. La profundidad varía de 1-2 m., existe relativamente poca variabilidad, la mayor profundidad es de 2 m. y se encuentra a 2 km. antes de la desembocadura, o sea en la zona norte; en la zona sur también existen algunos puntos que llegan hasta 1.80 m. En consecuencia es una laguna superficial.

VI. CARACTERISTICAS LIMNOLOGICAS

1. REFERENCIAS FISICAS

a) Temperatura

Las temperaturas del agua fueron tomadas en forma temporal en cada viaje, en puntos o estaciones conocidos. Las lecturas se efectuaron a 10 cm. de la superficie. La temperatura media mínima se registró en los meses de Junio, Julio y Agosto que llegó hasta 17°C y la media máxima a 22°C y la máxima absoluta llegó hasta 26°C (Marzo 1970).

b) Transparencia

La transparencia se registró por medio del disco SECCHI que indicó, usualmente, 2 mts. Las muestras de agua con plancton fueron transparentes, en consecuencia las aguas son cristalinas.

De acuerdo al factor luz se puede clasificar en una laguna eufótica; es decir, tiene suficiente luz para la fotosíntesis y la respuesta de los animales.

c) Movimiento de masas de agua

Las aguas de la laguna están en constante movimiento por los diferentes factores que intervienen. Primeramente que no es una laguna cerrada, sino que tiene sus afluentes de alimentación y desagüe; como es de una extensión considerable también intervienen la velocidad del viento y por último la intervención de toda la fauna acuática, dotada de gran desplazamiento, de peces y aves. Las direcciones del movimiento de las masas de agua por la situación de las entradas y salidas están orientadas, mayormente, de sur a norte; de este a noroeste en las entradas y, en diferentes direcciones debido al viento que es de S-N y S-O.

2. DATOS QUIMICOS

a) Oxígeno disuelto

La cantidad de oxígeno varía según los lugares de muestreo y a la temperatura. En las entradas se ha encontrado un promedio de 7 ppm., al centro de la laguna llegó hasta 9 ppm. A una temperatura superficial del agua de 22°C, de un promedio de 8 ppm. y en la salida de 8.5 ppm. Tiene una alta oxigenación, aproximándose a la concentración de oxígeno para la saturación normal del agua dulce.

b) Concentración de hidrogeniones pH

Para el registro del pH se tomaron 2 estaciones, uno a la entrada y otro en la salida; al principio, o sea desde el año 1966 a 1970 se llevó a cabo el registro por el método colorimétrico, lo que dio en las dos estaciones 6 - 6.5 y 6.5 - 7.5 respectivamente; luego, en el año 1971 (Mayo) se tomó con el

mismo método e indicó cifras similares, pero en la misma fecha en el laboratorio y sometidas al potenciómetro se registró un pH de 8.70 para las entradas y pH 9.0 para la salida, encontrándose así gran diferencia.

Las aguas tienen alta concentración de hidrogeniones siendo el agua de reacción alcalina. Está en el límite superior de la resistencia fisiológica de los peces, considerando el pH óptimo 6.8; en cambio es un ambiente propicio para la Chara, siendo uno de los factores para la abundancia de dicha alga.

e) **Conductibilidad**

Las muestras se tomaron en los mismos lugares que para el pH, en la primera estación muestra alta conductibilidad que es de 3.7 milimhos/cm. y en la segunda estación aún es todavía mucho más, alcanzando hasta 11.1 milimhos/cm.

d) **Cloruro en NaCl**

Representa a la salinidad, relativamente es baja, las muestras de la entrada tienen 0.772 gr/lt. y en la salida se ha encontrado 2.440 gr/lt. Comparando con las tablas de Ringuelet (1962) pertenecen a aguas salobres de tipo mixooligohalina. La presencia de las algas que casi en su totalidad son de ambiente netamente dulce acuícola confirman la poca salinidad. Con excepción de **Peridinium** sp. que es de origen marino.

e) **Presencia de sulfatos en SO_4Na_2**

Los sulfatos encontrados en la forma de sulfato de sodio (SO_4Na_2) varían muy poco en las dos estaciones, siendo la primera de 0.805 gr/lt. y en la segunda estación 0.880 gr/lt. es un factor que aumenta la alcalinidad y mayor dureza.

f) **Contenido de Carbonatos en CO_3HNa**

En el análisis se encontró que en la entrada tiene mayor cantidad 0.388 gr/lt. y en la salida se ha encontrado 0.344 gr/lt, por lo que se deduce que la fuente de estas sales se encuentra en el recorrido subterráneo, la proporción es alta con respecto al agua dulce natural típica.

g) **Dureza total del agua**

Presenta 11.6 gr/lt, en la entrada y en la salida llega hasta 17.5 gr/lt, de dureza total, por lo que es agua típicamente dura.

Análisis de las aguas de entrada y salida

Los datos que siguen son los resultados del análisis realizado en los laboratorios del Dpto. de Química de la Universidad Nacional Agraria, La Molina. La muestra N° 1 corresponde a las aguas de entrada de la laguna, y la N° 2 a las de salida.

ANALISIS

	Muestra N° 1	Muestra N° 1
pH	8.70	9.10
conductividad	3.7 milimhos/cm.	11.1 milimhos/cm.
cloruro en NaCl	0 gr 772/ Lt	2 gr 440/ Lt
Sulfatos en SO ₄ Na ₂	0 gr 805/ Lt	0 gr 880/ Lt
Carbonato en CO ₃ HNa	0 gr 388/ Lt	0 gr 344/ Lt
Dureza total	11 g	17.5

VII. INVENTARIO DE ESPECIES

1. LISTA DE VERTEBRADOS

a) PECES

Characidae**Bryconamericus peruanus** (VALEN)**Lebiasina bimaculata** (VALEN)**Eleotridae****Dormitator latifrons** (RICHARDSON)**Mugilidae****Mugil cephalus** (MULLER y TROSCHER)**Pygidiidae****Pygidium punctulatum** (VALEN)

b) REPTILIA

Iguanidae**Tropidurus peruvianus** (SCHUDI)

c) AVES

Anatidae**Anas bahamensis rubrirostris**(VIEILL.)**Ardeidae****Butorides s. striatus** (L.)**Bubulcus i. ibis** (L.)**Casmerodius albus egretta** (GEMM.)**Florida caerulea** (L.)**Leucaphoyx thula** (MOL.)**Cathartidae****Vultur gryphus** (L.)**Coragyps atratus** (BECHSTEIN)**Cuculidae****Crotophaga sulcirostris** (SWAINS)**Charadriidae.****Charadrius hiaticula semipalmatus** (BON.)**Charadrius vociferus peruanus** (CHAMP.)**Falconidae****Falco sparverius peruvianus** (CORY)

Laridae

- Larus cirrocephalus** (VIEILL.)
- Larus dominicanus** (LICHTENSTEIN)
- Larus modestus** (TSCH.)
- Larus pipixcan** (WAGLER)
- Sterna lorata** (PHIL & LANDS)
- Thalasseus elegans** (GAMBEL)

Pandionidae

- Pandion haliaetus carolinensis** (GMEL.)

Pelecanidae

- Pelecanus thagus** (MOLINA)

Phalaropodidae

- Steganopus tricolor** (VIEILL.)

Podicipedidae

- Podilymbus podiceps antarcticus** (LESS)

Rallidae

- Fulica ardesiaca** (TSCH.)
- Gallinula chloropus pauxilla** (BANGS)
- Rallus sanguinolentus simonsi** (CUB.)

Scolopacidae

- Catoptrophorus semipalmatus inornatus** (BREWSTER)
- Crocethia alba** (PALLAS)
- Ereunetes mauri** (CUB.)
- Erolia melanotos** (BIEILL.)
- Limosa haemastica** (L.)
- Numenius phaeopus hudsonicus** (LATHAN)
- Tringa flavipes** (GEMM.)
- Tringa solitaria cinnamomea** (BREWSTER)

Strigidae

- Speotyto cunicularia nanodes** (BERL. & STOLZM.)

Tyrannidae

- Phleocryptes melanops brunnescens** (ZIM.)
- Tachuris rubrirostris libertatis** (HELM.)

d) MAMMALIA

Muridae

- Rattus rattus alexandrinus** (GEOFROY)

Canidae

- Dusicyon sechurae** (THOMAS)

2. LISTA DE INVERTEBRADOS

a) CRUSTACEAE

Palaemonidae

- Cryphiops caementarius**. (MOLINA)
- Macrobrachium inca** (HOLTHUIS)

b) ARACNIDA

Latrodectus mactans

c) INSECTA

Dermestes sp.

3. LISTA DE PLANTAS

Aizoaceae

Sesuvium portulacastrum (LIN.)

Boraginaceae

Heliotropium curassavicum (L.)

Casuarinaceae

Casuarina equisetifolia

Compositae

Encelia canescens (CAV.)

Convulvulaceae

Ipomoea batata (LAMB.)

Cucurbitaceae

Citrullus vulgaris (SCHRAD.)

Cucurbita pepo (LINNAEUS)

Cyperaceae

Cyperus sp.

Scirpus sp.

Scirpus californicus

Scirpus conglomeratus

Chenopodiaceae,

Chenopodium sp.

Beta vulgaris (L.)

Salicornia fruticosa (L.)

Equicetaceae

Equisetum sp.

Gramineae

Arundo donax (L.)

Cynodon dactylon (L.)

Distichlis spicata (GRENE)

Panicum geminatum

Panicum barbinode (TRIN.)

Paspalum vaginatum

Saccharum officinarum (L.)

Zea mays (L.)

Leguminosae

Inga feuillei (DC.)

Medicago sativa (L.)

Prosopis chilensis (STUNT.)

Lemnaceae

Wolffia columbiana (KARTS)

Najadaceae

Potamogeton sp. (STRIATA)

Scrophulariaceae

Bacopa moniera

Salicaceae

Salix humboldtiana (WILL.)

Solanaceae

Lycopersicon esculentum (L.)

Solanum sp.

Typhaceae

Typha angustifolia

Umbeliferae

Hydrocotyle umbellata

Verbenaceae

Phyla nodiflora (L.)

ALGAS

Cyanophyta

Anacystis sp.

Anabaena sp.

Aphanothece

Chroococcus

Gloeocapsa

Gomphosphaeria otonima

Lyngbya

Nostoc

Oscillatoria formosa

Rivularia

Spirulina

Charophyta

Chara sp.

Chlorophyta

Closterium sp.

Cosmarium sp.

Enteromorpha prolifera

Oedogonium sp.

Chrysophyta

Amphora sp.

Campilodiscus sp.

Epithemia sp.

Fragilaria sp.

Frustalia sp.

Navícula sp.

Peridinium sp.

Synedra sp.

Plancton

Diatomeas

Mastogloia sp.

Navícula sp.

Nitzchia closterium

Nitzchia sigmoidea

Dinoflagelados

Exuviella sp.

Gymnodinium sp.



Publifor

Merismopedia sp.

4. LOS CAMPOS VITALES Y SU FAUNA (Figs. 2 y 3)

A. AMBIENTES ACUATICOS

a) Ambientes Lénicos o Leníticos

1.-Zona Litoral

Se considera a las orillas siempre inundadas y es generalmente superficial, las principales plantas vasculares son: **Typha angustifolia** y **Scirpus californicus**. Los animales más frecuentes que han registrado en las aguas que cubre las partes basales de las plantas son: **Bryconamericus peruanus**, **Pygidium punctulatum**, **Phleocriptes melanops brunnescens**, **Tachuris rubriostriis libertatis**, en las partes donde la vegetación dispersa, se han encontrado también a **Cryphiops caementarius** y **Macrobrachium inca**.

2.- Zona pelágica

Se considera netamente la parte acuática exenta de plantas vasculares arraigadas o anfibias y están incluidas las zonas profundas que en otras lagunas son muy diferenciadas por las profundidades, la laguna en estudio, casi no es significativa y se clasifica como superficial, más bien se considera partes centrales de la laguna a la línea media longitudinal aproximada y de acuerdo a los puntos Sur, Centro y Norte.

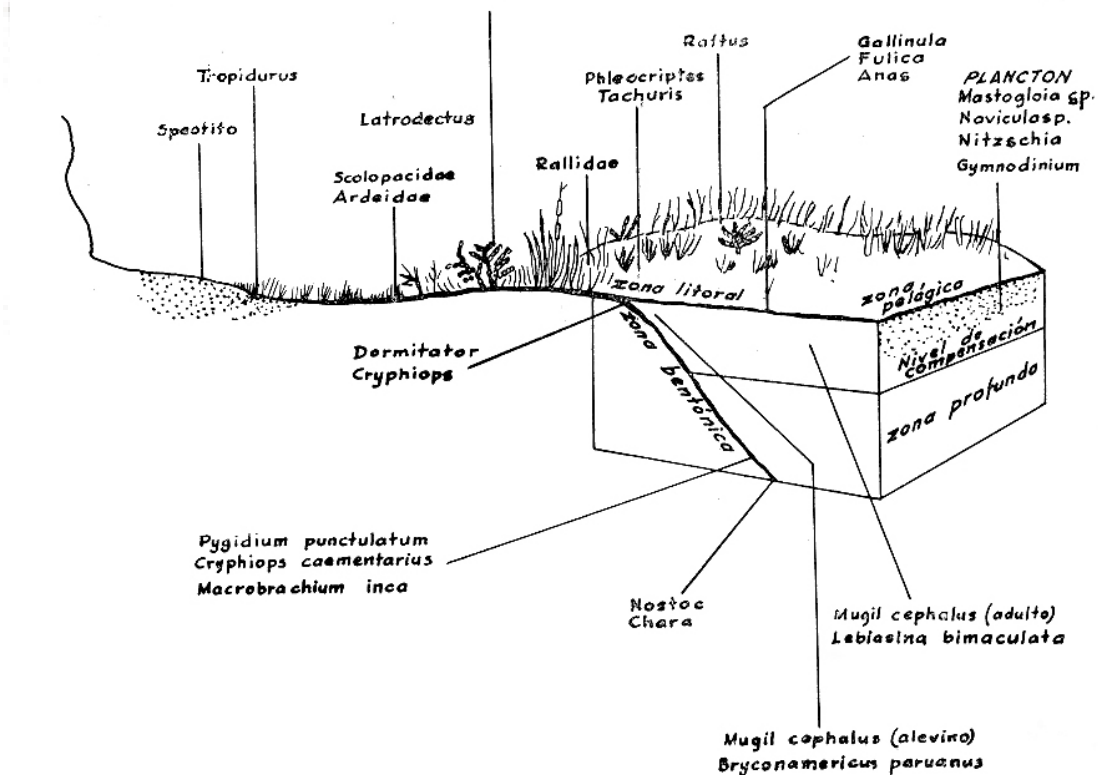


Figura N° 2.- ESQUEMA DE LAS ZONAS ECOLOGICAS DE LA LAGUNA MEDIO MUNDO

3.- Aguas libres o superficiales

En este estrato se presentan las comunidades animales denominados Necton, que se caracterizan porque se desplazan activamente en el agua por su propia capacidad de locomoción y los más frecuentes son: **Mugil cephalus**, mayormente en estado adulto se puede observar como una característica que no sólo se desplazan rápidamente sino que se les ve saltando en la superficie del agua, otros peces que comparten este estrato son: **Lebiasina bimaculata** y **Bryconamericus peruanus**; la población aviar que utiliza este ambiente está formado por: **Anas bahamensis rubrirostris**, **Podilymbus podiceps antarcticus**, **Fulica ardesiaca**, **Gallinula chloropus pauxilla**.

4.-Aguas de fondo o Bentónicas

En la comunidad animal se considera al Bentos. En este grupo se incluye a animales que viven en el fondo o sobre él. Entre los principales representantes tenemos a **Cryphiops caementarius**, **Macrobrachium inca**, especialmente cuando buscan sus alimentos permanecen en la superficie del fondo, sin embargo también son buenos nadadores y fácilmente se desplazan emergiendo hacia la superficie libre, **Pygidium punctulatum**, que mayormente permanece en el sustrato del fondo.

b) Ambientes lóticos o lóoticos

1.-Manantiales de entrada o alimentación

Entre las plantas se registraron: **Paspalum vaginatum**, **Equisetum** sp., **Bacopa moniera**, los animales que se encuentran **Mugil cephalus** en estadio de alevinos hasta de 5-8 cm. juntamente con **Bryconamericus peruanus**.

2.-Riachuelo o arroyuelo de salida (desagüe)

Se encuentra una planta sumergida **Potamogeton** sp. y en las orillas hay **Paspalum vaginatum**, y **Salicornia fruticosa**, los animales que son frecuentes son: **Mugil cephalus**, **Cryphiops caementarius**, **Dormitator latifrons**, **Macrobrachium inca**.

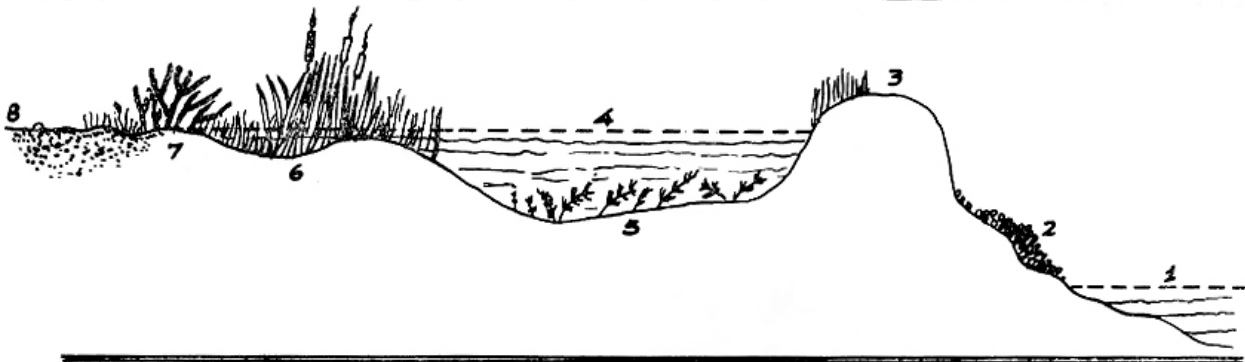


FIGURA N°3.- PERFIL TRANSVERSAL DE LA LAGUNA MEDIO MUNDO. 1 NIVEL DE MAR; 2 PLAYAS PEDREGOSAS; 3 DIQUE NATURAL DE LA LAGUNA; 4 FONDO CON CHARA Y NOSTOC; 5 FONDO CON COMUNIDADES DE TYPHA Y SCIRPUS; 6 ASOCIACION DE SALICORNIA Y GRAMADAL; 8 ORILLAS ARENOSAS

B. AMBIENTES TERRESTRES DE TRANSICION

a) Asociación. de plantas fanerógamas

Limnophytia

Agrupar a las comunidades de plantas en la orilla superior de la laguna y que tiene todavía influencia acuática, las principales especies de plantas son: **Salicornia fruticosa**, **Sesuvium portulacastrum**, **Distichlis spicata**, **Cyperus sp.**, **Chenopodium sp.** y **Phyla nodiflora**; los animales que se encuentran en estos ambientes son: **Latrodectus mactans** se encuentra más en la **Salicornia**, donde se notan sus nidos; entre las aves se encuentran **Casmerodius albus egretta**, **Leucophoyx thula**, **Fulica ardesiaca**, **Gallinula chloropus pauxilla**, **Larus modestus**, **Tringa flavipes**, **Falco sparverius peruanus** y entre los mamíferos está **Rattus rattus alexandrinus**.

Oxyphytia

Agrupar las plantas que siempre están en partes húmedas y fangosas y se ha denominado Comunidades de los pantanos, entre las plantas de estas formaciones se encuentran a **Potamogeton sp.**, **Scirpus sp.**, **Hydrocotyle umbellata**, **Panicum geminatum**, **Scirpus californicus** y **Wolffia columbiana** y los animales que se encuentran son: **Mugil**, juvenil, **Bryconamericus peruanus**, éste solo en las venas de agua, **Butorides s. striatus**, **Bubulcus i. ibis**, **Casmerodius albus egretta**, **Florida caerulea**, **Charadrius hiaticula semipalmatus**, **Charadrius vociferus peruanus**, **Larus cirrocephalus**, **Larus modestus**, **Sterna lorata**, **Catoptrophorus semipalmatus inornatus**, **Ereunetes mauri**, **Crocethia alba**, **Erolia melanotos**, **Tringa flavipes**, **Fulica ardesiaca**, **Gallinula chloropus pauxilla**, **Crotophaga sulcirostris**, **Limosa haemastica**.

b) Gramadales y Comunidades de Salicornia

Se encuentran en la parte externa y que limitan con terrenos arenosos sin vegetación en algunos puntos, además de las formaciones de **Distichlis spicata** y de **Salicornia fruticosa** se encuentra **Phyla nodiflora**, que en algunos casos adquiere un desarrollo extraordinario, en este ambiente, se presentan con frecuencia las especies: **Falco sparverius peruvianus**, **Bubulcus i. ibis**, **Charadrius vociferus peruanus**, **Rattus rattus alexandrinus**, **Tropidurus peruvianus**.

c) Campos cultivados

Estos campos están recién en la etapa inicial, en algunas partes aún están abriendo los canales de drenaje y están realizando cultivos para desalinizar el terreno.

1.-Plantas de cortina

Están formados por: **Salix humboldtiana**, **Casuarina equisetifolia** y **Arundo donax**.

2.-Plantas cultivadas propiamente dichas

Entre estas se encuentran: **Zea mays**, **Ipomoea batata**, **Citrullus vulgaris**, **Cucurbita pepo**, **Medicago sativa**, **Panicum barbinode**, **Beta vulgaris**, **Inga feuillei**, **Saccharum officinarum**, **Lycopersicon esculentum**.

Los animales que frecuentan los dos ambientes anteriores son: **Crocethia alba**, **Charadrius vociferus**, **Falco sparverius peruvianus**, **Speotyto cunicularia nanodes**, **Crotophaga sulcirostris**, **Florida caerulea**, **Casmerodius albus egretta**, **Larus cirrocephalus**.

d) Campos sin vegetación

Bajo esta denominación se han agrupado los lugares que carecen completamente de vegetación y se han clasificado en orillas arenosas, sueltas, costrosas, terrenos pendientes y colinas como sigue:

1.-Orillas arenosas sueltas

Estos ambientes se encuentran inmediatamente después de las zonas supralitales, están formadas por arena granulosa, fina y tierra caliza polvorienta. Los principales animales que concurren son: **Speotyto cunicularia nanodes**, **Tropidurus peruvianus**; debajo de piedras grandes y trozos de madera en descomposición se han registrado a **Dermestes** sp. Y **Latrodectus mactans**.

2.-Orillas arenosas costrosas

Esta formación se debe al afloramiento de sales que al mezclarse con la arena presentan trazos compactos que en algunos lugares llegan a tener dimensiones considerables, esta parte es muy poco frecuentada por animales.

VIII. ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL NEXOBIOCENOTICO (Fig. 4)

A. ESQUEMA DE TRANSFORMACION Y OBTENCION DE ALIMENTOS

Se toma como base los trabajos de Koepcke & Koepcke (1952) y Smith (1966); el ambiente de la laguna posee agua salobre muy diferente a otras como se explica en la parte limnológica; además es relativamente superficial. La fotosíntesis se realiza en forma rápida por la alta transparencia, especialmente en las algas **Diatomeas**, **Mastogloia** sp. y **Exuviella** sp. que son las más abundantes, pero lo que mayormente abunda es el **Nostoc** sp., alga de gran poder fotosintético y de reproducción rápida, además de estas algas, en el fondo se encuentran **Anacystis** sp., **Oscillatoria** sp., **Gomphosphaeria** sp. y **Oedogonium**; la mayoría de las algas constituyen el alimento de **Cryphiops** y **Macrobrachium** que después se transforman en detritus juntamente con las algas que se mueren o descomponen. Las algas detritus y los camarones sirven de alimento al **Mugil cephalus**, a **Lebiasina bimaculata** y a **Bryconamericus peruanus**, y los peces son predados por las aves como **Podilymbus podiceps**, **Pelecanus thagus**, **Pandion haliaetus** y otro consumidor es el hombre que pesca a la lisa para aprovecharla como alimento. Las diferentes especies tienen sus hábitats muy marcados, como por ejemplo: bentónicos como el **Pygidium** y pelágicos como el **Mugil cephalus**.

B. PRODUCCION DE MATERIA ORGANICA

La materia orgánica que contiene la laguna tiene varios orígenes. La mayor cantidad de ella se produce por medio de la descomposición de organismos animales, las deyecciones de las aves acuáticas y por último por el limo que arrastra el río y que llega en forma de riego a las partes altas. Estas aguas llegan por filtración por las napas freáticas y a veces por canales superficiales abiertos.

En estas transformaciones intervienen todos los diferentes organismos: animales, plantas, bacterias, protozoarios y toda una cadena de grupos que en el presente trabajo no se consideran específicamente, por ser un aspecto demasiado extenso y que por este mismo hecho sería suficiente tema para otros trabajos.

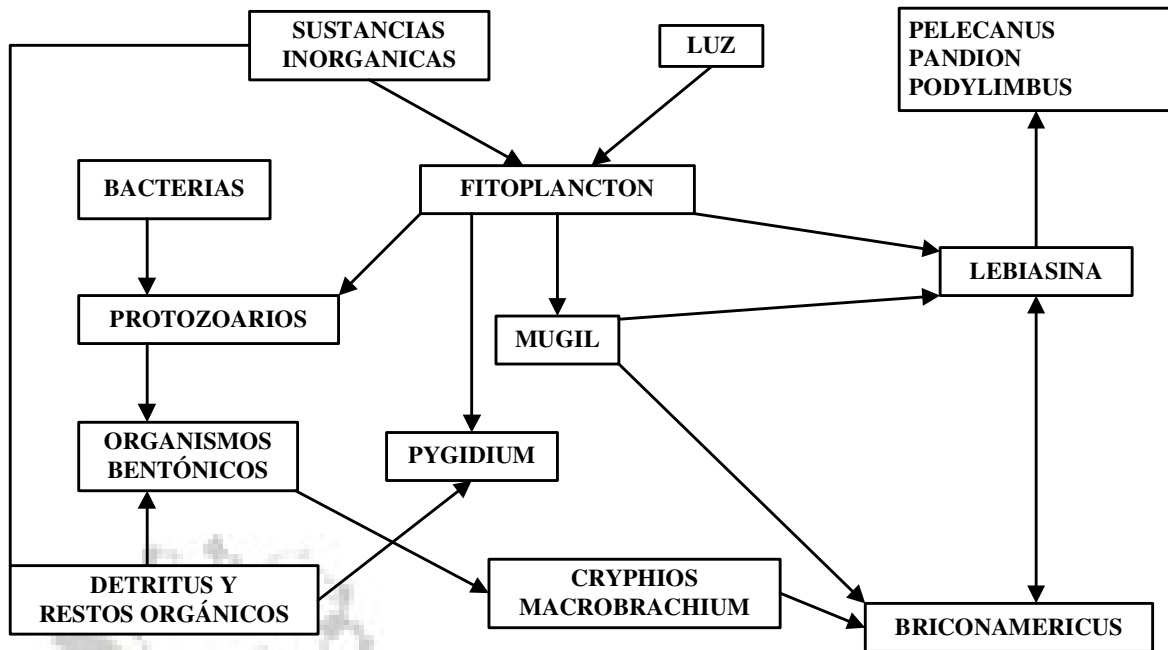


Figura N°4.- NEXO – BIOECENÓTICO DE LA LAGUNA DE MEDIO MUNDO

C. VEGETACION DOMINANTE

-Algas de la laguna

Las muestras se tomaron en los diferentes estratos y épocas en la dirección del desagüe. Las algas registradas son: **Charophyta**, **Chara fragilis** es una alga sumergida sumamente abundante; **Chlorophyta**: **Closterium** sp., **Cosmarium** sp., y **Oedogonium** sp.; **Chrysophyta**: **Amphora** sp., **Campilodiscus** sp., **Epithemia** sp., **Navícula** sp. y **Peridinium** sp.; la división que mayor número de especies tiene es **Cyanophyta**: **Anacystis** sp., **Aphanothece** sp., **Chroococcus** sp., **Gloeocapsa** sp., **Gomphosphaeria oponima**, **Nostoc** sp. se encuentra en gran cantidad en la superficie del fondo y en las orillas, a veces flota adherida a las plantas anfibias **Oscillatoria formosa**.

-Algas de las orillas y pantanos

En este hábitat se han encontrado mayor cantidad de especies y muy diferentes: **Charophyta**: **Chara fragilis** que es la más abundante, encontrándose en capas considerables en la superficie del fondo de un color pardo oscuro hasta un verde claro blanquecino; **Chlorophyta**: **Oedogonium** sp., **Chrysophyta**: **Amphora** sp., **Fragilaria** sp., **Frustalia** sp. y **Synedra** sp. y mayor variedad y abundancia se han encontrado en la **Cyanophyta**: **Anabaena** sp., **Chroococcus** sp., **Lyngbya** sp., **Nostoc** sp. la más abundante de consistencia globosa gelatinosa.

-Algas de los manantiales de entrada o alimentación

Las muestras se tomaron en las cascadas y los canales de origen, se han determinado las siguientes algas:

Entre la **Cyanophyta**: **Anabaena sp.**, **Chroococcus sp.** y **Spirulina major**; **Chrysochyta**: **Navícula sp.** y **Synedra sp.**, **Chlorophyta**: **Enteromorpha prolifera**.

D. ANIMALES DOMINANTES

Los animales dominantes en especial de los Vertebrados están representados por los grupos de peces y aves sin embargo se mencionan otras especies de interés.

Entre los crustáceos, el que mayor abundancia tiene es **Cryphiops caementarius**, representa el 80% de la población y **Macrobrachium inca** tiene el 20%.

La mayor población de peces está dado en primer lugar por **Mugil cephalus** que domina en casi todos los ambientes acuáticos luego le sigue **Bryconamericus peruanus** que es abundante en ambientes superficiales tanto en las formas lénticas y lólicas, **Lebiasina bimaculata** le sigue a la especie anterior y, la que tiene menor población es **Pygidium punctulatum**, como especie rara o poco frecuente so tiene a **Dormitator latifrons**. Los cálculos se han efectuado por medio de diferentes resultados de la pesca.

Las especies encontradas de aves se mencionan según el orden de abundancia: **Gallinula chloropus pauxilla** máxima población hasta de 900 ejemplares. **Charadrius hiaticula semipalmatus** y **Crocethia alba** que llegan a 200 individuos; **Anas bahamensis** que fluctúa desde 50 - 200 ejemplares, **Fulica ardesiaca** llegó hasta 40 ejemplares, **Charadrius vocifera peruanus**, **Casmerodius albus egretta**, **Erolia melanotos**, **Larus dominicanus**, **Podilymbus podiceps antarcticus**, **Tringa flavipes**, **Tringa solitaria cinnamomea**, **Pelecanus thagus**, **Steganopus tricolor**, que siempre se encuentra por debajo de 25 ejemplares. Los que se encuentran solitarios o en pocas parejas y a veces en forma esporádica están las siguientes especies: **Pandion haliaetus carolinensis**, **Vultur gryphus**, **Catoptrophorus semipalmatus inornatus**, **Numenius phaeopus hudsonicus**, **Coragyps atratus**. Ultimamente se registró **Limosa haemastica** por primera vez para Lima (5 ejemplares).

E. ANIMALES RESIDENTES

Bajo esta denominación se agrupa a aquellas especies que cumplen su ciclo reproductivo en el lugar de estudio, no incluye a las especies introducidas, mencionaremos las siguientes: las dos especies de Crustáceos: **Cryphiops caementarius** y **Macrobrachium inca**. Entre los peces: **Mugil cephalus**. se reproduce mayormente en los meses de verano, especies de origen netamente marino. **Pygidium punctulatum**, **Bryconamericus peruanus** y **Lebiasina bimaculata** son principalmente de abolengo de agua dulce. Las aves que se reproducen en la zona son: **Podilymbus podiceps antarcticus**, que confecciona sus nidos flotantes utilizando **Scirpus** y **Typha**, **Gallinula chloropus pauxilla** anida en el totoral pero parte de la población, migra en época de reproducción hacia el norte a los totorales de San Juan que se encuentra antes de Supe, **Phleocriptes melanops brunnescens**, **Tachuris rubrirostris** que hacen sus nidos esféricos con una pequeña entrada colocada en los tallos del junco o la totora, **Speotyto cunicularia nanodes**, **Charadrius vociferus peruanus**, **Rallus sanguinolentus simonsi**.

F. MIGRACIONES

1-Migraciones del norte

Charadrius hiaticula semipalmatus que anida en Norte América y visita, en el verano llegando en grupos o pequeñas bandadas a las orillas y pantanos, la laguna; **Larus cirrocephalus**, llega a comienzos del verano buscando siempre zonas húmedas, la migración se realiza en grandes bandadas; **Larus pipixcan**, ave típicamente migratoria, el centro de anidación se encuentra al Oeste de Norte América, llegan desde el mes de diciembre en muchas bandadas; **Thalasseus elegans**, visita en los meses de verano siendo su centro de dispersión, donde anida, Baja California y parte de México; **Pandion haliaetus carolinensis** considerado como visitante de verano; últimamente hemos observado el mes de mayo pescando ejemplares juveniles de "Lisa", migran desde Norte América; **Tringa solitaria cinnamomea** visitante solo en los meses de verano procedente de América del Norte y que pasa hasta Chile; **Ereunetes mauri**, se observa solo durante los meses de verano, anida en América del Norte llegando hasta el Perú; **Erolia melanotos**, ave típicamente migratoria y de amplia distribución estacional en la costa, sierra. y selva del Perú, migra hasta el Sur de Argentina, Chile; **Catoptrophorus semipalmatus inornatus**, migra desde América del Norte donde anida y llega hasta el Norte de Chile en épocas de verano; **Numenius phaeopus hudsonicus** durante el verano se presenta en forma solitaria o en bandadas de pocos ejemplares, anida en América del Norte y llega hasta Tierra de Fuego.

2.-Migraciones del sur

Está representada solo por una especie que es **Larus modestus**, procedente de los desiertos internos del norte de Chile donde anida.

3.-Migraciones desde el interior hacia la laguna

Estas migraciones la realizan especies residentes, en el territorio nacional en sus diferentes regiones, a causa de los cambios estacionales; entre las principales especies mencionaremos: **Vultur gryphus**, baja desde los Andes, donde anida.

G. PRINCIPALES ESPECIES DE IMPORTANCIA ECONOMICA

1.-Invertebrados

Los "camarones" **Cryphiops caementarius** y **Macrobrachium inca**. La producción de camarones en época de verano llegó hasta 4 canastos equivalentes a 320 Kg. por semana, que se expenden en los mercados de Supe, Barranca y Huacho y cuyo valor promedio llega a S/. 12,800 semanal.

2.-Vertebrados

Peces

De las cinco especies de peces que habitan la laguna, la que más alta productividad registra es la "Lisa" **Mugil cephalus**. Esta especie tiene un alto valor comercial y una buena producción.

Mugil cephalus LINNEO

Nombres vulgares: "Lisa", Liza

Familia: Mugilidae.

Características: Primera aleta dorsal con 4 espinas, segunda con una espina y 8 radios (D IV - 1, 8), origen de la primera aleta dorsal equidistante del extremo anterior de la cabeza y de la base del

pedúnculo
longitudinal
Color: Dc
Tamaño:
de 35 cm.
Distribución
litorales p

una serie
cómo fue
en ambos

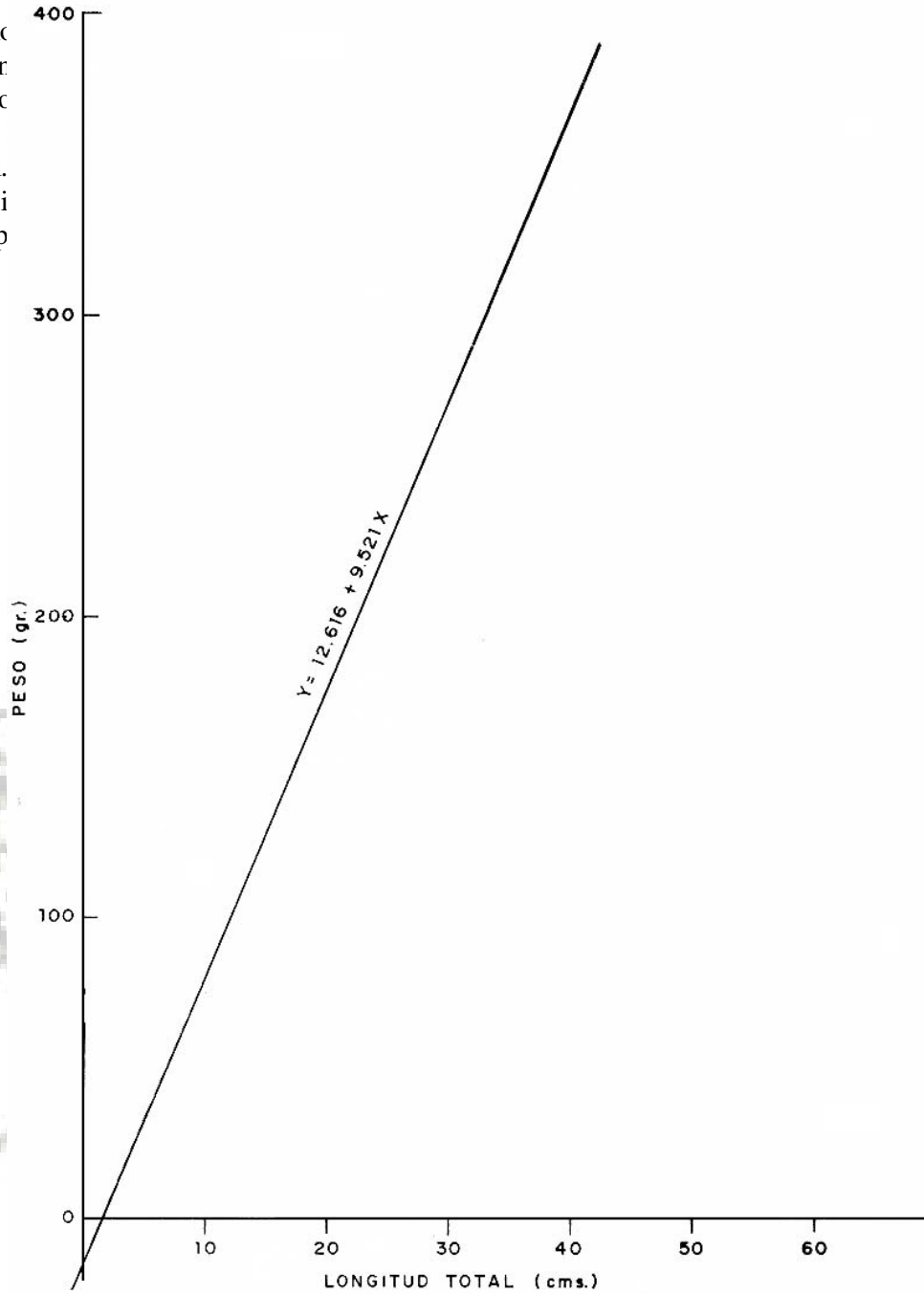


Figura N° 5 MUESTREO DE MUGIL CEPHALUS, JUNIO 1967



Figura N° 6 LINEA DE REGRESION DE LA LONGITUD Y PESO DE MUGIL CEPHALUS

Lebiasina bimaculata CUV. y VALEN (Ver Fig. 7).

Nombres vulgares: "Chalcoca", "Liza de agua dulce", "Guavina", "Choroque", "Las Penitas".

Familia: Characidae.

Características para la determinación: Cabeza 3.5 -3.8; altura 3.5, ojo en la cabeza 5 - 5.2, interorbital 2.8 - 3, escamas en la línea longitudinal 2.6 - 2.8 y en la predorsal 12, D. 8-9, A. 10. 11.

Cuerpo robusto casi fusiforme, cabeza corta semideprimida, boca terminal, carece de aleta adiposa.

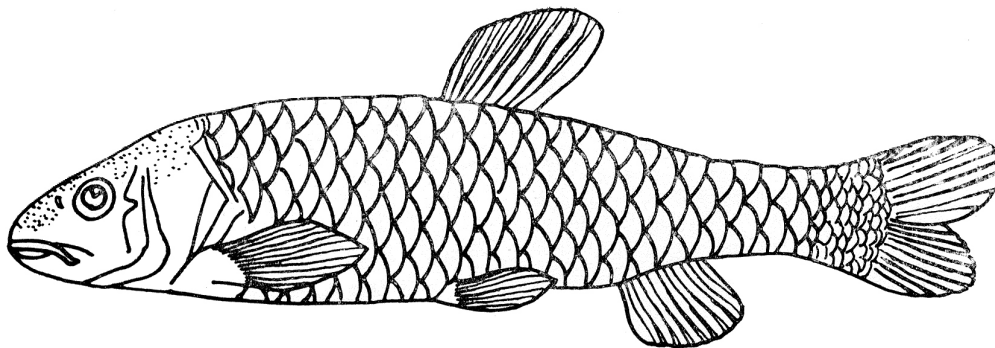
Tamaño: Generalmente son peces pequeños, llegan hasta 14 cm., sin embargo se encontró un ejemplar de 19.5 cm. en la laguna de Medio Mundo (Abril, 1971).

Color: Bruno oliváceo con manchas rojizas en la parte dorsal y plomo blanquecino en la parte ventral, las escamas presentan unas manchas amarillo-rojizas centrales, las aletas son amarillentas en sus bordes.

Biología: Es una especie netamente de agua dulce que ha podido adaptarse al agua salobre de alta alcalinidad y dureza.

Distribución: Vertientes occidentales del Ecuador y Perú, habitan en la mayoría de los ríos de la costa (Según Fowler, 1945).

Valor económico: Es una especie sumamente rústica, fácil de adaptarse a diferentes ambientes Por lo que muy bien se puede utilizar como alimento para peces predadores más grandes. Otra utilidad muy aparente es para el control biológico de los mosquitos.



**Figura N° 7.- VISTA LATERAL DE "CHARCOCA"
LEBIASINA BIMACULATA (VALEN)**

Bryconamericus peruanus (VALEN)

Nombres vulgares: "Ancho", "Carachita" y "Cechuela".

Familia: Characidae.

Características para la determinación: Altura 2.5 - 3, 8-9 escamas entre la línea lateral y la dorsal; en la línea lateral 38-40, el origen de la dorsal está aproximadamente en la misma distancia del extremo del hocico y la base del medio. A. 28-30. Cuerpo alto deprimido.

Tamaño: Generalmente 6-7 cm., excepcionalmente llega a los 10 cm.

Color: Gris azulado en la parte dorsal, blanquecino en la parte ventral, color rosado en la base de la aleta anal, una franja negra longitudinal en los lados.

Biología: Prefiere aguas superficiales y las partes sublitorales, canales poco profundos, se alimenta de plancton, de peces alevinos y camarones juveniles.

Distribución: América Central, Colombia, Ecuador y Perú. En el Perú desde Tumbes hasta el río Lurín. (Según Ancieta, 1967).

Valor económico: Por sus cualidades de fácil adaptación y un gran poder reproductivo se puede utilizar para la alimentación de peces grandes predadores aparentes para la piscicultura, por sus colores llamativos son muy apropiados para acuarios como especies ornamentales.

Pygidium punctulatum (VALENCIENNES). (Ver Fig. 8).

Nombres vulgares: "Bagre", "Life".

Familia: Pygidiidae.

Características para la determinación: Cabeza 5-5.4, altura 4.8-5, interorbital 2-2.2, carece de escamas, piel cubierta de mucosa, D. 8, A. 7. Cuerpo alargado, cabeza deprimida, con 6 barbas, 2 superiores y 2 en cada comisura de los labios, boca subterminal. Inserción de la aleta dorsal inmediatamente después de la dirección de las aletas ventrales.

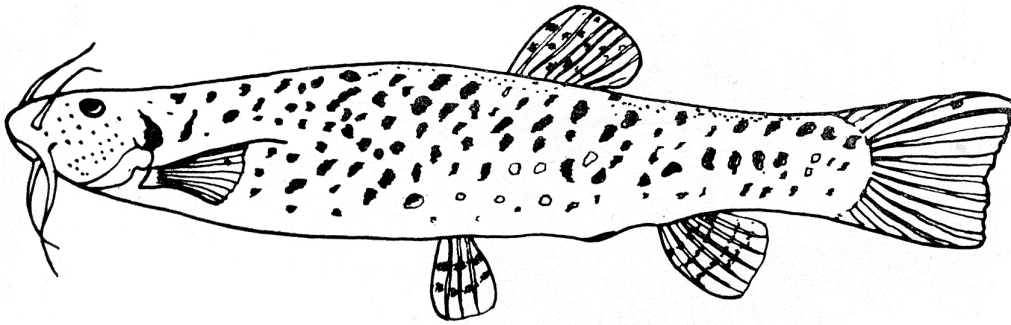
Color: Bruno claro **plomizo**, con manchas elípticas y circulares negruzcas en todo el cuerpo, inclusive en las aletas.

Tamaño: El promedio de talla es de 14-16 cm. excepcionalmente hasta 20 cm.

Biología: Es una especie netamente bentónica, su régimen alimenticio está compuesto de plancton y detritus.

Distribución: En el Perú, Tumbes, Río Santa, Río Casma, Río Virú, Bahía del Callao, Río Rímac, Chosica, Matucana, Río Lurín.

Valor Económico: Es una especie que sirve como alimento a peces mayores predadores, por su forma y su adaptación bentónica se puede utilizar como pez ornamental en acuarios.



**Figura N° 8.- VISTA LATERAL DE "LIFE"
PYGIDIUM PUNCTULATUM (VALEN)**

Aves

Se considera solamente a las especies que se utilizarían ya sea como alimento, ornamentación o en la cinegética.

Entre las especies que tienen la carne comestible están: **Anas bahamensis**: que es un pato muy apreciado por su carne; **Fulica ardesiaca**, gallareta grande de carne agradable; **Gallinula chloropus pauxilla**, la polla de agua, aunque no es una especie grande, medianamente apreciada por su carne para los que viven cerca de la laguna.

Las especies que servirían como ornamentales pueden ser las siguientes:

Casmerodius albus egretta, **Butorides striatus striatus**, **Florida caerulea**, **Vultur gryphus**, **Falco sparverius peruvianus**, **Larus cirrocephalus**, **Pandion haliaetus carolinensis**, **Podilymbus podiceps antarcticus**, **Catoptrophorus semipalmatus inornatus**, **Speotyto cunicularia nanodes**, **Phleocryptes melanops brunnescens** y **Tachuris rubrirostris libertatis** y por último como especies cinegéticas de caza menor se pueden mencionar a **Anas bahamensis**, **Casmerodius albus egretta**, **Larus dominicanus**, **Pandion haliaetus carolinensis** y **Vultur gryphus**.

Entre las plantas tampoco dejan de existir especies con un buen valor económico, por ejemplo el junco **Scirpus californicus**, que lo utilizan como materia prima para artesanía textil, (por ejemplo

una sola persona a la semana, extrae una cantidad equivalente a dos mil soles), también la **Typha angustifolia** o totora como lo denominan en la zona, se utiliza para tejidos pero en menor cantidad.

X. CONCLUSIONES

De los resultados del presente trabajo se deducen las principales conclusiones que siguen:

1. La laguna de Medio Mundo por sus características limnológicas es mixohalina, de abolengo marino y por ello se considera como albufera, aunque típicamente las aguas del mar no tienen ninguna influencia directa en forma de olas o mareas que puedan bañar a la laguna.
2. El contenido biótico está formado mayormente por organismos procedentes de agua dulce, siendo muy pocos los elementos de origen marino, dichos organismos se han adaptado sin ninguna perturbación aparente.
3. Las aguas se caracterizan por la ausencia del alga **Arthorospira platensis**, del crustáceo **Artemia** (Callaonela) **jelskii** y de organismos moluscos en especial de caracoles que son muy comunes en las lagunas salobres y saladas de la costa peruana.
4. Por el contenido hidrobiológico y por la sucesión de las plantas acuáticas es una laguna cutrófita, o sea está en pleno desarrollo y productividad.
5. En la fauna general se consideran las siguientes especies: Entre los Crustáceos, 2 especies; Peces 4 familias con 5 especies; Mamíferos 2 especies; Reptiles con una especie; Aves, 15 familias con 36 especies. La flora está constituida por 16 especies de fanerógamas sin considerar a las plantas cultivadas y en las algas se encontró 31 especies.
6. Entre las plantas acuáticas sumergidas y flotantes es muy notorio la ausencia de la mayoría de ellas que en otras lagunas similares abundan como: **Elodea**, **Myriophyllum**, **Pistia stratiotis**, **Echornia crassipes**, **Lemna major** y **Azolla filiculoides**; con excepción de **Potamogeton striata** y **Wolffia columbiana**. En cambio la presencia de **Chara fragilis** es típica y abundante como planta sumergida.
7. La fauna residente está formada por **Chryphiops caementarius**, **Macrobrachium inca**, **Mugil cephalus**, **Pygidium punctulatum**, **Bryconamericus peruanus**, **Lebiasina bimaculata**, **Podilymbus podiceps antarcticus**, **Gallinula chloropus pauxilla**, **Phleocriptes melanops brunnescens**, **Tachuris rubrirostris**, **Speotyto cunicularia nanodes**, **Charadrius vociferus peruanus** y **Rallus sanguinolentus simonsi**.
8. Entre los animales dominantes se registraron los siguientes: Crustáceos: **Chryphiops caementarius** y **Macrobrachium Inca**; Peces: **Mugil cephalus**, **Bryconamericus peruanus** y **Lebiasina bimaculata**; Aves: **Gallinula chloropus pauxilla**, **Charadrius hiaticula semipalmatus**, **Crocethia alba**, **Anas bahamensis**, **Fulica ardesiaca**, **Charadrius vociferus peruanus**, **Erolia melanotos**, **Larus dominicanus** y **Steganopus tricolor**.
9. La vegetación dominante está constituida por **Typha angustifolia**, **Scirpus californicus**, **Cyperus laevigatus**, **Salicornia fruticosa**, **Distichlis spicata**, **Sesuvium portulacastrum**, **Hydrocotyle umbellata**, **Potamogeton striata**, **Panicum geminatum**, **Cynodon dactylon**, **Paspalum vaginatum**, **Bacopa moniera**, **Phyla nodiflora**, **Heliotropium curassavicum** y **Encelia canescens**.

10. Las especies de importancia económica entre los animales están representados por: **Mugil cephalus**, **Cryphiops caementarius**, **Macrobrachium inca**, **Anas bahamensis**, **rubrirestris**, **Fulica ardesiaca**, **Gallinula chloropus pauxilla**, **Casmerodius albus egretta** y entre las plantas, las algas como materia prima para mantenimiento de la cadena alimenticia, **Scirpus californicus** y **Thypha angustifolia**.

11. La laguna de Medio Mundo por sus cualidades biocenóticas típicas y su accesibilidad puede ser un centro de estudios científicos y experimentales que serviría como un ejemplo para la protección y conservación de las demás lagunas similares de la costa peruana; lamentablemente, por las observaciones realizadas, se está empezando a contaminar por diversas razones, como el pastoreo de ganado, residuos de sustancias de preservación agrícola, restos de combustibles y lubricantes de embarcaciones, pesca clandestina con sustancias tóxicas; por ello requiere de una protección oportuna y adecuada.

BIBLIOGRAFIA

1. BLANCAS, S. Fortunato. 1959. Comunidades y campos de vida de Acolla y sus alrededores (Prov. de Jauja. Dpto. de Junín) con estudio especial de los vertebrados. Mem. Museo Natural Javier Prado, N° 7. Lima. 160 pp.
2. DANSEREAU, Pierre. 1958. A universal system for recording vegetation Contrib. Inst. Bot. Univ. Montreal, 72: 1 - 58.
3. DEL SOLAR, C. E.; F. BLANCASÉ R. MAYTA. 1970. Catálogo de Crustáceos del Perú. Del Solar, Blancas, Mayta Lima-Perú. 53 pp.
4. DOUROJEANNI, M.; A. TOVAR; R. HOFMANN; P. PIERRET. 1969. La conservación de la fauna, de las bellezas escénicas y de algunos otros recursos en la Cuenca del Río Haura. Instituto de Investigaciones Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Servicio Forestal y de Caza. Lima. 27-105 pp.
5. ESCOMEL, Edmundo. 1940. Lagunas de Boza. Notas biológicas sobre la laguna Medicinal de Huacachina, Perú. Estudios Científicos. Lima-Perú. 203 pp.
6. FASSET, Norman. 1940. A manual of Aquatic Plants. McGraw-Hill Book Company Inc., New York and London. 382 pp.
7. KOEPCKE, M. 1954. Corte Ecológico transversal en los Andes del Perú Central, con especial consideración de las Aves. Parte I: Costa, vertientes occidentales y región altoandina. Memorias del Museo de Historia Natural Javier Prado. N° 3, Lima-Perú. 199 pp.
8. ----. 1954. Las aves del Dpto. de Lima. 1ra. Ed. Maria Koepcke. Ed. Lima-Perú. 118 pp.
9. LEOPOLD, Aldo. 1933. Game Management, Charles Scribner's Sons. New York. London. 481 pp.
10. MALDONADO, A. 1943. Las lagunas de Boza, Chilca y Huacachina y los gramadales de la costa del Perú. Actas y trabajos del Segundo Congreso Peruano de Química. Tomo 1. pp. 95-237. Lima-Perú.

11. NORMAN, J. R. 1966. A draft synopsis, of the orders, families and genera of recent fishes and fish-like vertebrates. Trustees of the British Museum (Natural History). London. 649 pi).
12. NORTHCOTE. T. G. and T. G. HALSEY, 1969. Seasonal changes in the Limnology of some meromictic lakes in Southern British Columbia-Journal Fisheries Research Board of Canada. Vol. 20; N° 7 Canadá 1963.1797 pp.
13. RAYMONDI. Antonio. 1864. Análisis de las aguas termales de Yura. Gaceta Médica de Tima. Año VIII T. VIII N° 170. 171 - 172, Perú
14. RINGUELET. Raúl A. 1962. Ecología acuática continental. Editorial Universitaria de Buenos Aires EUDEBA. Florida 656 138 pp.
15. SARMIENTO. Luz y Humberto GUERRA. 1960. Protozoarios de las aguas de Villa, con la descripción de tres nuevas especies. Museo de Historia Natural "Javier Prado", Serie A N° 19. Univ. Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú. 25 pp. 3 láminas.
16. SMITH. L. Roberto. 1966. Ecology and Field Biology-Harper & Row, New York and London. USA. 684 pp.
17. TOVAR, S. Humberto. 1968. Areas de Reproducción y distribución de las Aves Marinas en el litoral peruano. Boletín del Instituto del Mar del Perú. Vol. 1 N° 10. Lima-Perú. 523-546 pp.
18. TOVAR, S. Augusto. 1967. Peces del Oriente peruano. Algunas especies de Loricariidae con referencia especial de la "Carachama" **Pteryglichtys multiradiatus** (Hancock). Su ecología y Utilidad. Biota, Vol. VI. N° 50, 201-259 pp. Lima-Perú.
19. WELCH, Paul S. 1948. Limnological Methods. The Blokiston Company. Phyladelphia, Toronto, USA. 381 pp.