

2002

2003

MINISTERIO DE PESQUERIA

UNIVERSIDAD PERUANA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

Programa Académico de Ciencias Biológicas



“ALGUNAS CONSIDERACIONES BIO-ECOLOGICAS
DE LA “LISA” MUGIL CEPHALUS, L. EN
LA LAGUNA DE MEDIO MUNDO”



TESIS

Para Optar el Grado de Bachiller en Ciencias Biológicas

JORGE A. LLANOS URBINA

TRUJILLO

ENERO

1974

Al sacrificio y abnegación
de mi querida madrecita.

A mis hermanas Zenobia,
Lastenia, Lucrecia y
Livia con cariño.



A Celso Agustín,
con gratitud.

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

Agradezco sinceramente a la Dirección General de Extracción del Ministerio de Pesquería, por haberme brindado la oportunidad de realizar el presente trabajo.

En igual forma, a la Oficina de Cooperación Técnica y Económica del mismo Ministerio por la colaboración material en la impresión y publicación de esta Tesis.

Compromete mi gratitud, asimismo, la desinteresada intervención en la revisión del manuscrito de la señorita Biólogo - Pesquero Elena Icochea B., profesora de la Universidad Nacional de Trujillo.

Finalmente, mi franco reconocimiento al Biólogo Alejandro Ibaceta C. y a todas y cada una de las personas que de una u otra forma han colaborado en la ejecución de este estudio.

P R E S E N T A C I O N


SEÑORES CATEDRATICOS MIEMBROS DEL JURADO:

Cumpliendo con las disposiciones reglamentarias del Programa, presento a vuestra consideración la tesis titulada:

" ALGUNAS CONSIDERACIONES BIO-ECOLOGICAS DE LA "LISA" Mugil cephalus,
L. EN LA LAGUNA DE MEDIO MUNDO ",
para optar el grado de Bachiller en Ciencias Biológicas , esperando
que sea de vuestra aprobación.

Trujillo, Enero de 1974

.....
Jorge Llanos U.



C O N T E N I D O

I.- INTRODUCCION

II.- CONSIDERACIONES GENERALES

1.0 La Albufera de Medio Mundo.

2.0 La Lisa.

III.- MATERIAL Y METODOS

1.0 El Estanque y su acondicionamiento.

2.0 Procedimiento de cultivo.

IV.- RESULTADOS

1.0 Crecimiento.

1.1 Factores Considerados

A. Densidad de Población.

B. Alimento.

C. Factores Abióticos.

1.2 Resultados.

A. Crecimiento Individual.

B. Incremento de Biomasa.

C. Ritmo de Crecimiento.

2.0 Enfermedades.

3.0 Comportamiento.

V.- DISCUSION

VI.- CONCLUSIONES.

VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

VIII.- ANEXO.

I. INTRODUCCION

La albufera "Medio Mundo", cuerpo de agua de 260 Ha. de extensión y formada hace relativamente poco tiempo, ha estado poblada casi desde su origen por especies acuáticas de valor comercial, como son la "lisa" Mugil spp. y los "camarones de río" Cryphiops caementarius y Macrobrachium inca.

Considerada como fuente de recursos hidrobiológicos aprovechables y con el fin de propender a su racional utilización, el Estado ha puesto de manifiesto su interés en ella, primero por intermedio del Servicio de Pesquería del Ministerio de Agricultura y últimamente a través de la Dirección General de Extracción del Ministerio de Pesquería, entidad de la cual depende la actual Estación de Medio - Mundo.

En lo que se refiere a su explotación en el pasado, existen referencias que de esta laguna se extraía cantidades apreciables de "lisa" y "camarón" de tallas y pesos considerables. Aunque no se dispone de registros estadísticos de captura de aquellos primeros años, se puede afirmar con cierto grado de certeza que las cantidades, y sobre todo las tallas y pesos, de los especímenes extraídos en los dos a tres últimos años son muy inferiores a aquellas obtenidos anteriormente.

Siendo la lisa la principal especie íctica de este cuerpo de agua, tanto por su valor comercial como por su abundancia (de ella - IMARPE ha calculado una población explotable de 80 TM.), interesa estudiar y conocer todos los aspectos relacionados con su biología y las causas o factores que determinan y condicionan su desarrollo en esta laguna.

Al respecto, cabe mencionar que en esta Estación ya se han e-

fectuado algunos estudios relacionados tanto con el cuerpo de agua en sí, como con las especies que lo pueblan.

Así, Tovar (1971) en su trabajo titulado "Estudio Sinecológico de la laguna de Medio Mundo", se ocupa de agrupar las diferentes sociedades existentes (tanto animales como vegetales) describiendo y discutiendo sus principales relaciones.

Moromi y Coral (1973), en un estudio microbiológico del agua y de la lisa de la albufera, desde el punto de vista higiénico y sanitario, han encontrado que existe contaminación fecal de la primera, por la presencia de E. coli, Streptococcus fecales y Clostridium sulfito reductores. La lisa, sin embargo, ha sido hallada perfectamente apta para el consumo humano.

Ibaceta (1973), trabajando con 1,364 especímenes capturados en un período de 5 meses, encontró que de las lisas existentes en la albufera, el 87.96% se encuentra parasitada por larvas de nemátode Contracaecum sp. y el 19% infectada de ascitis infecciosa en su fase aguda.

Asimismo, se ha determinado (Cauti, 1973) que la población de lisas de esta albufera está constituida por 5 clases anuales, no llegando a alcanzar tallas superiores a 40 cm. y siendo las más frecuentes las de 2 años, con aproximadamente 24 cm. de longitud total.

Del análisis de estos trabajos es posible extraer algunas conclusiones, las cuales no obstante ser relativas por el carácter preliminar o fragmentario de los estudios, permiten formarse una idea más o menos general de los aspectos bioecológicos de la "lisa" en la albufera y con ello la comprensión del papel e importancia que cumple una en función de la otra.

Los elevados índices de las manifestaciones patológicas antes mencionados, así como la posible presencia de otras enfermedades y el escaso crecimiento de la lisa, son hasta cierto punto explicables si se tiene en cuenta las características físico-químicas y biológicas de la albufera; sin embargo, la extensión del biotopo y la complejidad de la biocenosis, hacen difícil averiguar los factores y, menos aún, la medida en que estarían afectando el normal desenvolvimiento de la lisa en este cuerpo de agua.

Es por ello que, mediante el cultivo experimental en pequeños estanques, se pretende esclarecer algunos de tales aspectos, especialmente en lo concerniente a la adquisición de enfermedades y a la forma y ritmo de crecimiento de la lisa en diferentes condiciones, comparables, en lo posible, con aquellas existentes en la laguna.

Se espera, además, que los resultados obtenidos permitan o ayuden a señalar las pautas a seguir a fin de lograr un mejor aprovechamiento de esta albufera. Asimismo, y aunque no es el objetivo primordial del presente trabajo, podría significar el establecimiento de una base para ensayar el cultivo de la lisa a escala comercial.

II. CONSIDERACIONES GENERALES

Con el propósito de facilitar la mejor comprensión del presente trabajo, se ha considerado necesario incluir un resumen de las características más importantes tanto de la albufera como de la lisa, y en el caso de esta última haciendo especial referencia a la que puebla este cuerpo de agua.

1.0 La albufera "Medio Mundo".

Esta albufera está situada entre los $77^{\circ}40'00''$ a $77^{\circ}41'30''$ de Longitud Oeste y los $10^{\circ}53'28''$ a $11^{\circ}56'34''$ de Latitud Sur, a una distancia aproximada de 160 km. al norte de Lima y a 1.85 m. de altura sobre el nivel del mar. Su forma es alargada ligeramente irregular con una longitud total de 6,500 m., siendo la anchura y profundidad promedios de 400 y 1.5 m. respectivamente; el área de espejo de agua es de 260 Ha.

El lecho es de origen marino y su alimentación está dada por aguas de filtración procedentes de la irrigación San Felipe (río - Huaura), las cuales fluyen en forma de manantiales a través de varios puntos ubicados en la parte alta de la orilla Este de la albufera, llegando a ésta mediante canales cuyo caudal varía entre 2 y 25 lt/seg. aproximadamente; existe, además, un aporte de agua marina que se filtra a través de puntos del fondo situados por debajo del nivel del mar. Los canales de desagüe, cuyo caudal es regulado por sistemas de compuertas, confluyen en uno más ancho que lleva el agua hacia el mar, formándose previamente un pequeño estuario (Fotos 1 y 2).

El fondo es de naturaleza arenosa en casi toda su extensión, modificado por la acumulación de materia orgánica en descomposición,

especialmente en la orilla Este, donde por acción del viento existen capas de este material de hasta 40 cm. de espesor. (Foto 3).

Por su escasa profundidad (y ubicación geográfica) está sujeta a considerables variaciones térmicas a lo largo del año, con valores mínimos y máximos de 20 y 28°C. respectivamente (promedios mensuales en base a registros de 2 años). Tiene un color verde aparente dado por la abundante vegetación que cubre el fondo en casi toda su extensión (principalmente Chara sp.). La penetración de la luz es total, no existiendo turbidez excepto en las orillas o cuando el viento es ^{de} alguna intensidad. El movimiento del agua obedece principalmente a la alimentación y desagüe ininterrumpidos, lo cual condiciona una renovación constante.

Químicamente el agua presenta características bien definidas y poco variables a través del año, con valores de oxígeno disuelto altos (7 a 9 ppm.) y ausencia de anhídrido carbónico; el pH es marcadamente alcalino (9.3 a 10) y la dureza elevada; la salinidad oscila entre 2.5 y 3 partes por mil y el contenido en sales nutrientes es pobre.

Las características biológicas, se manifiestan por una escasa producción planctónica, con predominancia de las Cyanofitas (Coccolithis stagnina, Microcystis sp., Anacystis sp., Spirulina sp., etc.) y algunas pocas especies zooplanctónicas. El perifiton está constituido principalmente por Hormidium, Porphirosiphon, Stigeoclonium, Coleochaete, Navicula, Synedra, etc. De los animales que habitan entre la vegetación se puede indicar larvas de Odonatos y chironómidos, pupas de Culex sp., ácaros, nemátodos, etc.

Son componentes propios de la fauna íctica la "lisa" Mugil cephalus y M. curema y el "monengue" Dormitator latifrons. Aunque muy

ocasionalmente, también se ha constatado la presencia de la "picuda", Diapterus peruvianus. Los canales de alimentación, por su baja salinidad (menos de 1 ‰), posee una ictiofauna que puede considerarse típica, compuesta por la "cachuela", Bryconamericus peruanus; "charcocha", Lebiasina bimaculata y el "life" o "bagre", Trichomycterus punctulatum. Compartiendo estos dos tipos de habitat se encuentra el "camarón de río", representado aquí por las especies Cryphiops caementarius y Macrobrachium inca. Existe además una avifauna propia caracterizada por la "gallareta", Rallus sanguinolentus; "gallineta", Fullica ardesiaca; "pato cara blanca", Anas bahamensis sulcirostris y varias especies de "garzas". Por su cercanía al mar, la laguna es frecuentemente visitada por "gaviotas", "chorlitos", "pelicanos", etc.

Entre la vegetación macrofítica destacan por su abundancia la "grama dulce", Paspalum vaginatum; "junco", Scirpus olneii; Sesuvium postulacastrum y la "grama salada", Distichlis spicata. Otras plantas comunes son la "totora", Scirpus californicus y Typha angustifolia; salicornia sp., Heliotropum sp., Chaenopodium sp., etc.

Ecológicamente, la laguna puede considerarse como un biotopo con una biocenosis propia y cuya tipología correspondería, siguiendo a Naumann y Thienemann, a la de una laguna en estado de eutrofia con evidente tendencia a la distrofia.

2.0 La "lisa".

2.1 Identidad:

Existen diversas especies del Género Mugil cuyo nombre común es "lisa" o "liza". En el caso de la albufera Medio Mundo, se trata de M. cephalus, L. y M. curema, C. y V. Otros nombres vulgares de la "lisa" son "mújol" en espa

hol y "mullet", en inglés, llamándosele a M. cephalus "striped mullet", "grey mullet" y "black mullet".

De acuerdo a Jordan y Everman (1963), las especies de li-
sa de la albufera estarían definidas como sigue:

Phylum : Cordados
 Clase : Pisces
 Sub-clase : Teleostomi
 Orden : Acanthopteri
 Familia : Mugilidae
 Género : Mugil, (Artedi) Linnaeus.
 Especies : M. cephalus, Linnaeus, 1758.
M. curema, Cuvier y Valenciennes, 1836.

2.2 Morfología:

Para el género Mugil se dan las siguientes caracte-
rísticas:

Orbita ocular con una capa adiposa bien desarrollada, cubriendo parte del iris; abertura de la boca ligeramente ante-
rior; mandíbula inferior angular en el extremo; dientes delga-
dos, flexibles, usualmente ciliformes en una o más series; ale-
ta anal con tres espinas; estómago muscular semejante a una mo-
lleja de ave. Especies principalmente marinas.

Una mejor definición de M. cephalus y M. curema puede
darse a través de las diferencias existentes entre ellas, sien-
do las principales:

<u>Mugil cephalus</u>	<u>Mugil curema</u>
- Dorsal blanda y anal casi desnudas.	- Dorsal blanda y anal con escamas.
- Anal con 8 radios blandos.	- Anal con 9 radios blandos.

- Alrededor de 41 escamas en serie longitudinal. - 38-39 escamas, en serie longitudinal.
- Dientes pequeños, compactos simples o bífidos los primarios y bífidos los secundarios. - Todos los dientes simples, mandibulares secundarios ausentes.
- Caudal profundamente ahorquillada. - Caudal menos ahorquillada.
- Tamaño grande. - Tamaño más pequeño.

Considerando que la especie más abundante en la albufera es M. cephalus, los siguientes datos se refieren a ella.

2.3 Distribución:

Es propia de todas las aguas templadas, sub-tropicales y tropicales, marinas y salobres de casi todo el mundo, entre las latitudes 42°N y 42°S (Thomson, 1963). En la costa del Pacífico se presenta de California a Chile; en el Perú en casi toda la costa, capturándose mayormente entre el Callao y Pisco. En la albufera Medio Mundo se distribuye más o menos diferencialmente, estando los individuos más jóvenes habitando preferentemente el área cercana a la orilla Este, presumiblemente por la gran cantidad de material orgánico allí acumulado; en cambio las lisas de mayor edad están distribuidas en toda la laguna.

2.4 Habitat:

La lisa es una especie bento-pelágica, viviendo en fondos arenosos y areno-fangosos próximos a la costa, generalmente ricos en restos orgánicos y diatomeas y también en aguas libres, turbias o limpias. Comparte su vida entre el agua de mar

y el agua salobre (a veces dulce), realizando en esta última - parte de su desarrollo.

2.5 Nutrición:

La lisa es omnívora e iliófaga, con preferencia por algas, diatomeas, materia orgánica en descomposición y pequeños crustáceos. Cuando jóvenes comen plancton y algas próximas a la superficie. De las lisas de la albufera, capturadas con redes - cortina, se ha encontrado siempre un gran porcentaje de estómagos vacíos y el resto conteniendo cantidades variables de arena, detritus y algas (mayormente cianofitas). El grado de engrasamiento visceral que presentan permiten catalogarla sólo como - "semi grasa", no obstante ser una especie considerada "grasa".

2.6 Edad y Crecimiento:

Se cree que la lisa puede alcanzar una edad de hasta 12 años. La tasa de crecimiento es variable según la - localidad considerada, siendo en general más alta en los primeros meses de vida. En especímenes bajo cultivo de ha llegado a conseguir incrementos hasta de 3 a 4 cm. por mes, durante su pri - mer año de vida. Su crecimiento está probablemente limitado por factores tales como temperatura, salinidad y disponibilidad de alimento. De acuerdo a Cauti (1973), la población de lisa de la albufera tiene la siguiente composición por clases anuales:

<u>Clase anual</u>	<u>Talla (cm.)</u>
0	0.5 - 8.8
I	11.5 - 16.5
II	17.0 - 26.0
III	27.0 - 30.0
IV	31.0 - 36.5

lo cual indica un crecimiento muy pobre, atribuible a la competencia alimenticia debida a la sobrepoblación así como probablemente a alteraciones metabólicas causadas por enfermedades, ya sean éstas infecciosas, parasitarias o ecológicas.

2.7 Competidores y predadores:

En la albufera, aunque solamente restringido a la zona de los canales y a la orilla adyacente, tiene como competidores a la "charcocha" y a la "cachuela". En su fase juvenil, ya sea mientras asciende del mar hacia la laguna o en la orilla de ésta, ^{es} predada por algunas aves ictívoras como gaviotas, pelícanos y zambullidores.

2.8 Enfermedades:

El aspecto patológico de la lisa ha sido estudiado con cierta amplitud en especímenes en condiciones de cultivo, - habiéndose detectado tanto enfermedades infecciosas como parasitarias. Sin embargo, en especímenes de procedencia marina (pesca comercial) también se ha observado la presencia de helmintos en el tracto digestivo. En las lisas de la albufera, en un muestreo de 1,364 individuos (Agosto-Diciembre 1972), se ha determinado una incidencia de 87.94% de un estadio larval del nemátode Contracecum sp., el cual se localiza preferentemente en riñón e hígado, en un número que va de 1 a 6 especímenes por órgano. Además, se ha encontrado casos de ascitis infecciosa aguda, en una frecuencia de 19%.

2.9 Población:

En la albufera Medio Mundo se ha determinado una población mixta de M. cephalus y M. curema, estando esta última en una mínima proporción.

La cantidad de lisas entre 12 y 35 cm. (LT.) ha sido calculada en aproximadamente 1'300,000 individuos, de los cuales la población comercial (mayores de 19 cm.) sería de alrededor de - 630,000 individuos con un peso total de 80.5 TM. y un peso promedio por pez de 127 gr.

La proporción de sexos es de aproximadamente 1:1, no habiéndose registrado (salvo rarísimas excepciones) casos de madurez sexual.

-0o0-



III. MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo ha sido ejecutado durante los meses de Noviembre de 1972 a Setiembre de 1973 en la Estación Pesquera de Medio Mundo, dependencia de la Dirección General de Extracción del Ministerio de Pesquería.

Dicha Estación cuenta con 6 pequeños estanques construidos con fines experimentales cerca a la desembocadura de la laguna, 3 de los cuales han sido utilizados para llevar a cabo este estudio.

1.0 El estanque y su acondicionamiento.

Los estanques tienen las siguientes características morfométricas:

Largo	:	50 y 60 m.
Ancho promedio:		4 m.
Profundidad	:	0.7 m. en la parte somera, 0.9 m. en la parte profunda.
Pendiente	:	0.4%
Talud	:	1 : 1.5

Estos estanques son alimentados con aproximadamente 7 - 10 lt. de agua/seg. cada uno, mediante un canal de derivación que toma el agua directamente de la laguna (Fotos 4 y 5). La entrada de agua en los estanques es a través de tubos de 4" de diámetro (Foto 6).

El desagüe (Fotos 7 y 8) consiste en un sistema de tubos plásticos de 6" de diámetro acoplables verticalmente, de tal manera que el exceso de agua es eliminado por rebose a través de una canastilla colocada en la parte superior; además, y con el fin de acelerar la tasa de renovación del agua, se ha practicado pequeños agujeros en la superficie de algunos tubos. Este siste-

ma está conectado a un tubo colector general de mayor diámetro que desemboca en el canal de desagüe de la albufera. Las características mencionadas, así como las compuertas de tipo ahogado ubicadas en la entrada de cada estanque (foto 9), permiten mantener en éste un estricto control del nivel del agua.

Tanto en la toma como en la entrada de los estanques (Foto 9) existen rejillas de malla plástica de 1 mm. de luz, con el fin de impedir el ingreso de agentes extraños a las pozas. Estas rejillas han sido objeto de permanente limpieza y cuidados.

Siendo el suelo de naturaleza arenosa, las orillas de los estanques están protegidas contra la erosión por vegetación consistente en "grama dulce", y Sesuvium portulacastrum, plantas que además constituyen el sustrato para el establecimiento del perifiton, fuente de alimento natural para los peces.

Como medida profiláctica, antes de ser llenado cada estanque fué espolvoreado con cal a razón de 125 gr./m^2 . (1,250 kg/ha).

2.0 Procedimiento de cultivo.

Las lisas utilizadas en el cultivo fueron obtenidas mediante el uso de una trampa consistente en un armarzón de madera cuyo fondo y caras laterales están cubiertos por malla de 1.5 mm. de luz (Foto 10). Esta trampa es colocada en uno de los canales de desagüe de la albufera (denominado "canal de migración") por donde ascienden las pequeñas lisas desde el mar. De aquí, los especímenes son trasladados rápidamente y en pequeñas cantidades al estanque utilizando depósitos apropiados con agua.

Mediante muestreos se determinó la talla (LT.) y pesos promedios, utilizando estos datos para calcular la cantidad a sem -

brar en cada estanque, y que aparece en la Tabla 1.

Se ha registrado la temperatura del aire y del agua en tres horas diferentes del día, obteniéndose luego los promedios con los cuales se ha construido curvas de variación mensual.

Quincenalmente se tomó muestras de agua para análisis químicos, los cuales se realizaron utilizando el laboratorio portatil HACH, excepto el de salinidad que ha sido efectuado por el método de Mohr. Igualmente se tomó muestras para análisis cuali y cuantitativo de plancton empleando una red standard Nº 20; el primero por medio de un arrastre sub-superficial a lo largo del estanque y el segundo por filtrado de 50 lt. de agua. La cantidad de plancton se determinó por centrifugación a 1,500 rpm. durante 5 minutos, expresando los resultados en centímetros cúbicos de plancton por litro de agua original filtrada. Además, junto con el análisis cualitativo se hizo una estimación porcentual de la especies encontradas, en base al promedio del conteo en 10 campos microscópicos para cada muestra. También se obtuvieron muestras de perifiton, tanto de Paspalum como de Sesuvium, para su análisis cualitativo.

Luego de cada muestreo se fertilizó el estanque con superfosfato de calcio simple (15 - 18% de P_2O_5 asimilable) en una tasa de 6 gr./m². En los dos últimos meses se empleó una mezcla de sulfato de amonio (21% de NO_3 asimilable) y superfosfato de calcio simple, en una proporción de 2 : 1.

La tasa de crecimiento se determinó para cada mes en términos de promedio de incremento en peso, como porcentaje del peso inicial y asumiendo que los peces han crecido en la densidad encontrada al final del experimento. Asimismo, se registró la lon-

Tabla 1. APROVISIONAMIENTO DE LOS ESTANQUES.

Estanque Nº	Cantidad		Talla prom. (mm.)	Peso prom. (gr.)	Densidad	
	Nº	Kg.			peces/m ²	gr./m ²
6	24,000	12.72	38.15	0.53	120	63.60
3	7,000	7.07	41.80	1.01	28	28.28
2-3	7,000	139.30	115.48	19.90	14	278.60

gitud total de los especímenes muestreados, determinándose luego los promedios y los grupos de tallas de la población. Conjuntamente con este muestreo, se revisaron los especímenes en busca de parásitos u otras manifestaciones patológicas, tomándose igualmente muestras de contenido estomacal y registrándose el grado de llenura y el de engrasamiento visceral.

Con el fin de prevenir posibles infestaciones micóticas después de cada muestreo, se procedió a tratar el agua con Verde de Malaquita en una proporción de 0.1 gr./ m².

Durante todo el tiempo en que se ha conducido el experimento se ha realizado observaciones del comportamiento de la lisa (en cuatividad).

Luego de 6 meses de cultivo en el estanque N^o 3 y con el fin de proporcionar una mayor área disponible a los especímenes, se procedió a unir dos estanques mediante un tubo de 8" de diámetro, denominándose al conjunto estanque N^o "2-3" (Foto 11).

Finalizado el período de cultivo, las lisas fueron estabuladas en "corrales" construídos en la parte final de la misma albufera (Foto 12), con el fin de que continúen su crecimiento.

Es necesario añadir que, simultáneamente a la realización del presente trabajo, se hicieron constantes observaciones y análisis tanto de las lisas capturadas en la laguna como de las características limnológicas de ésta.

IV. RESULTADOS

110 CRECIMIENTO

1.1 Factores considerados.

Antes de presentar y analizar los resultados del crecimiento de la lisa, se ha creído conveniente considerar previamente las condiciones bajo las cuales ha sido cultivada, ya que aquel no es sino la expresión o consecuencia de estas últimas. Según esto, y con la premisa de que no siempre es posible determinar el grado de influencia de cada uno, se considera aquí como elementos condicionantes del crecimiento la densidad de la población, el alimento y los factores abióticos.

A. Densidad de Población.

Tal como se puede observar en la Tabla 1 (ver MATERIAL Y METODOS), las densidades experimentadas son bastantes altas, con relación a las que normalmente se emplean con fines de producción. Sin embargo, esto se ha hecho deliberadamente por dos razones: en primer lugar, por que si bien de la población calculada en la albufera se desprende que hay aproximadamente 1 lisa por cada 2 mt. cuadrados, en dicho cálculo no están involucrados los especímenes menores de 12 cm. ni tampoco se ha considerado las poblaciones de "mangues" y "charcocas"; y, en segundo lugar, por que se desea apreciar la magnitud de la diferencia que puede esperarse en el crecimiento bajo densidades tan marcadamente desiguales. Cabe anotar, no obstante, que la densidad inicial fue modificada, tal como aparece en las Tablas 9, 10 y 11, habiéndose reducido en un 34.6% en el estanque Nº 6 y en 40% en el Nº 3, pérdida que puede ser atribuída al escape de los especímenes

a través del tubo de desagüe durante las operaciones de limpieza.

B. Alimento.

Aunque el alimento disponible es un factor estrechamente relacionado con la densidad de población y tal vez no del todo separable de ésta, se lo considera aquí aisladamente con la finalidad de poder estimar el efecto de la fertilización artificial utilizada para incrementar la pobre producción natural de plancton, característica del agua de la laguna que alimenta los estanques.

Comparando la cantidad de plancton presente en los estanques con aquella existente en la laguna (Fig. 1) se puede observar la diferencia que existe en ambos casos, la cual, en líneas generales, es apreciable. Cualitativamente, y tal como es de esperar, el plancton corresponde al de la laguna. En la Tabla 2 se presenta la relación de las especies (plancónicas) más comunmente encontradas, así como su frecuencia relativa, ordenadas de acuerdo a las estaciones del año. En dicha Tabla se puede notar la predominancia del fito/en relación al zooplancton, y en particular de Cyanophytas, ocupando lugares subsiguientes las Chrysophytas y Chlorophytas. Las especies están dispuestas según el promedio de sus frecuencias por estaciones y en orden descendente para cada grupo considerado. La frecuencia total da una idea del número de especies presentes en cada estación; así por ejemplo, el 77% hallado para Primavera significa que el 23% restante corresponde a otras especies que no se presentaron en las demás épocas del año y por lo cual no han sido tomadas en cuenta. Entre estas especies puede mencionarse a Calothrix, Lyngbya, Zignema,

Figura 1. VARIACION CUANTITATIVA DEL PLANCTON.

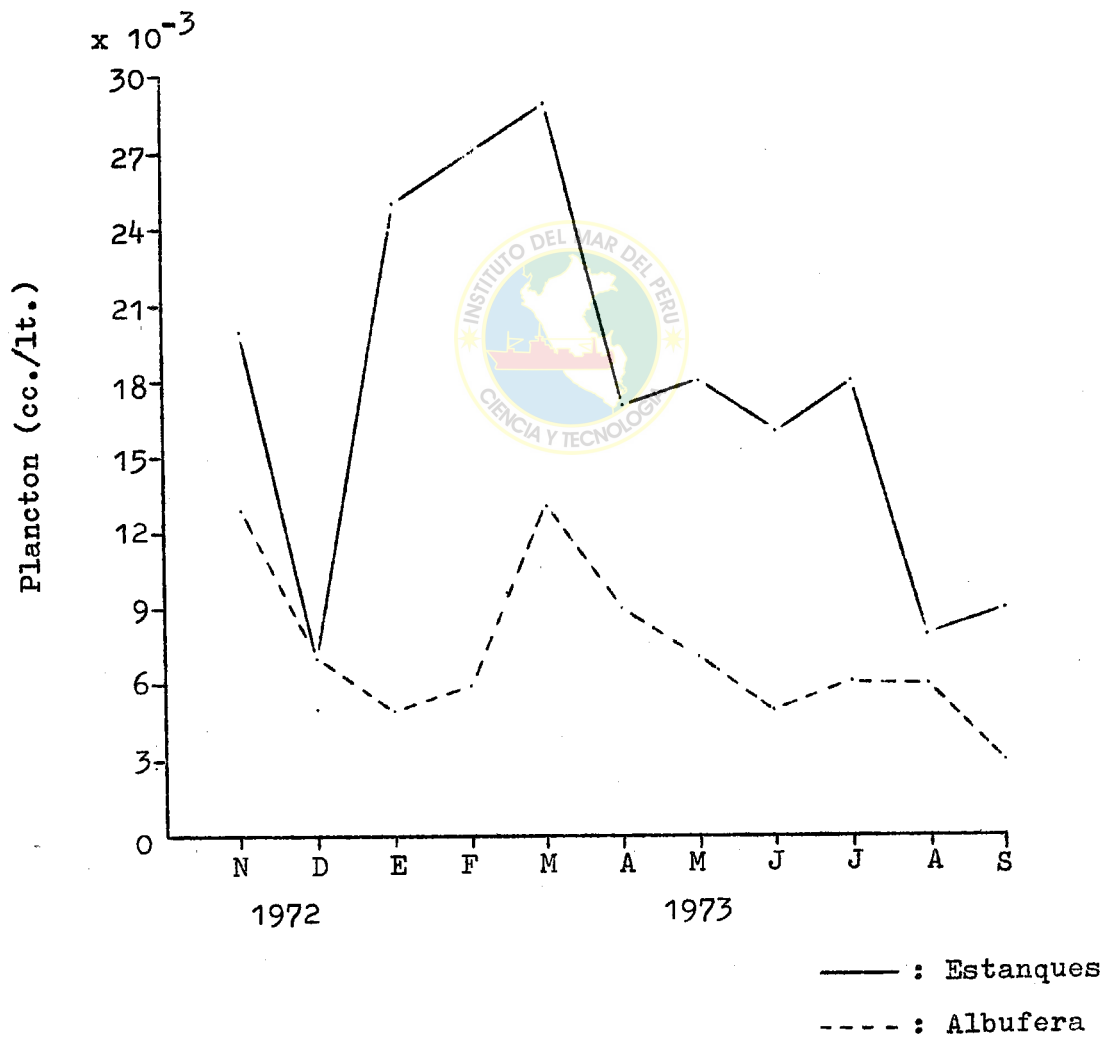


Tabla 2. ESPECIES PLANCTONICAS COMUNMENTE ENCONTRADAS EN LOS ESTANQUES DE CULTIVO.

(Nov. 1972-Oct. 1973)

P l a n c t o n t e s	Cantidad relativa presente (%)				\bar{X}
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	
I. <u>Fitoplancton</u>					
A. Cyanophytas:					
<u>Coccochloris stagnina</u>	63.3	56.8	37.5	26.6	46.0
<u>Anacystis montana</u>	5.8	7.5	3.0	13.3	7.4
<u>A. dimidiata</u>	0.8	1.5	20.2	0.3	5.7
<u>Aphanocapsa</u> sp.	1.0	2.0	6.2	1.6	2.7
<u>Spirulina</u> sp.	0.3	4.8	2.8	2.0	2.5
<u>Microcystis</u> sp.	1.0	1.5	0.2	6.3	2.2
<u>Oscillatoria</u> sp.	0.5	1.2	1.5	5.3	2.1
B. Chrysophytas:					
<u>Navicula</u> sp.	1.6	2.4	3.0	5.0	3.0
<u>Amphora</u> sp.	0.8	2.0	2.0	5.0	2.4
<u>Stauroneis</u> sp.	0.6	1.7	1.2	1.0	1.1
<u>Cymbella</u> sp.	1.0	2.4	0.5	0.0	1.0
C. Chlorophytas:					
<u>Oedogonium</u> sp.	0.6	0.9	0.7	1.0	0.8
<u>Cosmarium</u> sp.	0.6	0.7	0.5	1.0	0.7
II. <u>Zooplancton</u>					
<u>Alona</u> sp.	0.8	1.4	2.5	6.3	2.7
<u>Monostyla</u> sp.	0.7	3.0	6.1	1.0	2.7
<u>Brachionus</u> sp.	1.5	1.7	2.5	0.3	1.5
Larvas nauplii	0.6	1.4	2.0	1.0	1.2
T O T A L	81.5	92.9	92.4	77.0	85.7

Tabla 3. ESPECIES PERIFITICAS COMUNMENTE HALLADAS EN LOS ESTANQUES DE CULTIVO.

(Nov. 1972-Oct. 1973)

P = Paspalum vaginatum, S = Sesuvium portulacastrum.

	Cantidad relativa presente (%)							
	Otoño		Invierno		Primavera		\bar{X}	
	P	S	P	S	P	S	P	S
I. Organismos vegetales								
<u>Rivularia</u> sp.	18.3	31.7	31.7	0.0	20.0	0.0	23.3	10.6
<u>Anacystis montana</u>	11.7	4.7	10.0	15.0	5.5	7.5	9.1	9.1
<u>Stigeoclonium</u> sp.	10.0	1.7	0.0	0.0	1.0	25.0	3.7	8.9
<u>Navicula</u> sp.	5.3	3.7	5.0	7.5	15.0	7.5	8.4	6.2
<u>Amphora</u> sp.	7.0	2.7	5.0	10.0	12.5	5.5	8.2	6.1
<u>Oedogonium</u> sp.	1.3	5.3	11.7	5.0	0.5	7.5	4.5	5.9
<u>Hormidium</u> sp.	10.0	10.0	8.3	0.0	1.0	0.0	6.4	3.3
<u>Cosmarium</u> sp.	2.0	1.3	2.3	5.0	0.3	2.0	1.5	2.8
<u>Calothrix</u> sp.	13.3	5.0	1.7	0.0	0.3	1.0	5.1	2.0
<u>Lyngbya</u> sp.	3.0	2.7	0.3	1.0	1.0	0.3	1.4	1.3
II. Organismos animales								
<u>Monóstyla</u> sp.	0.6	0.2	0.2	0.5	1.0	1.0	0.6	0.6
Nemátodes	0.2	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.7	0.3
TOTAL	82.7	69.0	77.2	47.0	59.1	57.3	72.9	57.1

Closterium, Hormidium, Surirella, etc. en el fitoplancton y a Candona, Paracandona, Eucyclops, Rotaria, etc. en el zooplancton.

El perifiton, considerado también por ser una importante fuente de alimento natural, ha sido ordenado con criterio similar al empleado para el plancton. Observando la Tabla 3 es posible ver que de las especies enumeradas sólo Rivularia, Stigeoclonium, Calothrix y tal vez Oedogonium y Lyngbya pueden ser considerados como organismos perifíticos. Dentro de estos mismos, pero sólo ocasionalmente, también se presentaron Cladophora sp. y Microcoleus sp. Según el sustrato considerado (Paspalum y Sesuvium) parece no existir diferencias cuali o cuantitativas que puedan tener alguna significación.

Tabla 4. ORGANISMOS Y OTROS ELEMENTOS HALLADOS MAS FRECUENTEMENTE EN EL CONTENIDO ESTOMACAL DE LAS LISAS BAJO CULTIVO. (Nov. 1972 - Set. 1973)

	Cantidad relativa presente (%)				\bar{x}
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	
I. Organismos:					
<u>Coccochloris stagnina</u>	41.8	26.7	14.2	5.0	21.9
<u>Anacystis montana</u>	11.3	8.7	10.0	7.5	9.4
<u>Navicula</u> sp.	1.3	0.5	2.3	5.0	2.3
<u>Microcystis</u> sp.	2.5	1.8	0.2	2.5	1.7
<u>Oscillatoria</u> sp.	1.9	0.8	3.7	0.5	1.7
II. Otros elementos:					
Detritus	8.2	34.3	25.8	45.0	28.3
Restos de vegetales superiores	7.9	18.0	9.2	10.0	11.3
Arena	4.7	1.0	5.8	10.0	5.4
TOTAL	79.6	91.8	71.2	85.5	82.0

Del análisis del contenido estomacal (Tabla anterior), se des-

prende que la lisa ingiere organismos cuya calidad y cantidad corresponde, proporcionalmente, a las del plancton presente en el agua, siendo notoria la ausencia de organismos zooplanctónicos, los cuales fueron encontrados eventualmente; el resto (alrededor del 50%) está representado por detritus, restos de "grama dulce" y Sesuvium y arena. Muy raramente se encontró especies perifíticas (Rivularia, Stigeoclonium) en los estómagos analizados.

En la Tabla 5 se presenta en forma comparativa los resultados del grado de llenura estomacal y de engrasamiento visceral efectuados durante los 3 a 4 últimos meses en las lisas bajo cultivo y en las de la albufera. En cuanto al grado de llenura, considerado mensualmente, es posible ver una similitud en ambos grupos, con los valores más altos correspondientes a V (vacíos) y los demás repartidos en las otras categorías en forma más o menos variable. Esta similitud resulta más evidente si se comparan los promedios, no obstante existir marcada diferencia en el número de especímenes muestreados en cada caso. Las frecuencias determinadas para los distintos grados de engrasamiento visceral, en cambio, son completamente contrapuestos para los dos grupos de lisas considerados; así, mientras que las lisas de la albufera presentan los valores más altos en las categorías II y I (con un hilo de grasa a lo largo del intestino y ausencia de ella, respectivamente), las lisas cultivadas tienen su máximo valor en la categoría IV (grasa cubriendo totalmente la masa visceral).

C. Factores abióticos.

Dentro de estos, se ha tenido en cuenta básicamente la temperatura y las propiedades físico-químicas consideradas más importantes.

Tabla 5. GRADO DE LLENURA ESTOMACAL Y DE ENGRASAMIENTO VISCERAL.

Mes (1,973)	Especímenes muestreados	Grado de llenura (%)				Grado de grasa (%)			
		LL.	S.LL.	S. V.	V.	I	II	III	IV
A.- Lisas de la albufera									
Junio	269	28.99	18.95	20.44	31.59	30.11	36.43	33.08	0.37
Agosto	36	16.66	25.00	25.00	33.34	38.88	38.88	22.28	--
Setiemb.	39	24.14	20.69	20.69	34.82	34.82	48.27	17.41	--
Total	334								
Promedio		23.26	21.55	22.04	33.25	34.60	40.53	24.26	0.37
B.- Lisas de los estanques									
Junio	21*	--	--	--	--	--	--	19.05	80.95
Julio	35*	42.85	20.00	14.28	22.86	2.84	2.84	62.85	31.43
Agosto	35**	14.28	14.28	20.00	51.42	--	--	25.71	74.28
Setiemb.	35**	14.28	25.71	31.45	28.56	--	--	5.71	62.85
Total	126								
Promedio		23.80	20.00	21.91	34.28	0.71	0.71	28.33	62.38

* = estanque 3, ** = estanque 2 - 3.

En la Tabla 6 y la Figura 2 están resumidos los promedios y rangos de variación de la temperatura registrados durante los meses de cultivo, tanto del aire como del agua.

Tabla 6. VARIACION MENSUAL DE LA TEMPERATURA ($^{\circ}\text{C}$).

M E S	Promedio		Rango de variación	
	Aire	Agua	Aire	Agua
1, 9 7 2				
Noviembre	21.8	24.7	19.9 - 23.0	21.7 - 27.1
Diciembre	22.6	25.1	21.0 - 24.1	24.3 - 27.0
1, 9 7 3				
Enero	23.4	26.8	21.7 - 25.0	25.6 - 28.5
Febrero	24.3	28.6	22.5 - 26.0	27.0 - 30.0
Marzo	22.8	26.7	21.2 - 24.3	25.3 - 28.3
Abril	20.7	23.6	19.4 - 21.8	22.8 - 25.0
Mayo	18.7	22.3	16.3 - 20.7	19.4 - 24.3
Junio	16.9	19.0	15.4 - 18.2	17.7 - 20.3
Julio	16.1	18.0	14.5 - 16.8	17.2 - 18.9
Agosto	15.3	17.5	14.3 - 16.6	16.7 - 18.5
Setiembre	15.5	18.3	14.6 - 17.0	16.5 - 20.3

Los límites de los rangos representan promedios diarios, habiéndose registrado como temperatura absoluta máxima y mínima del agua 32.5 y 16.2 $^{\circ}\text{C}$. en Enero y Setiembre respectivamente. Se puede observar que la temperatura de esta última tuvo como límites extremos (promedios mensuales) 28.6 y 17.5 $^{\circ}\text{C}$. correspondientes a Febrero y Agosto, respectivamente. Asimismo, la Figura 3 nos permite

Figura 2. TEMPERATURA REGISTRADA DURANTE LOS MESES DE CULTIVO.

(Nov. 1972 - Set. 1973)

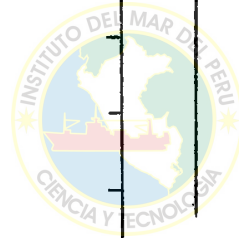
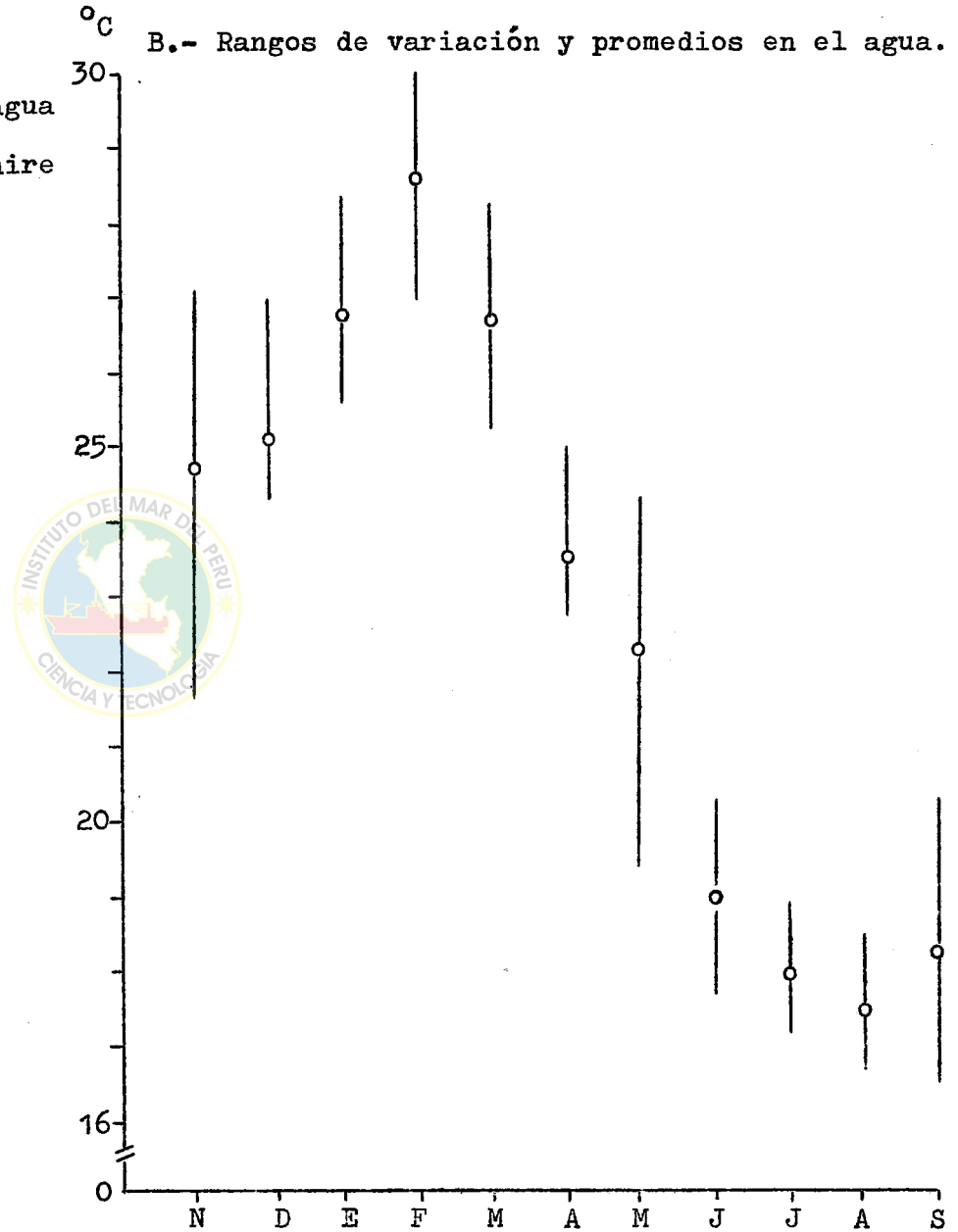
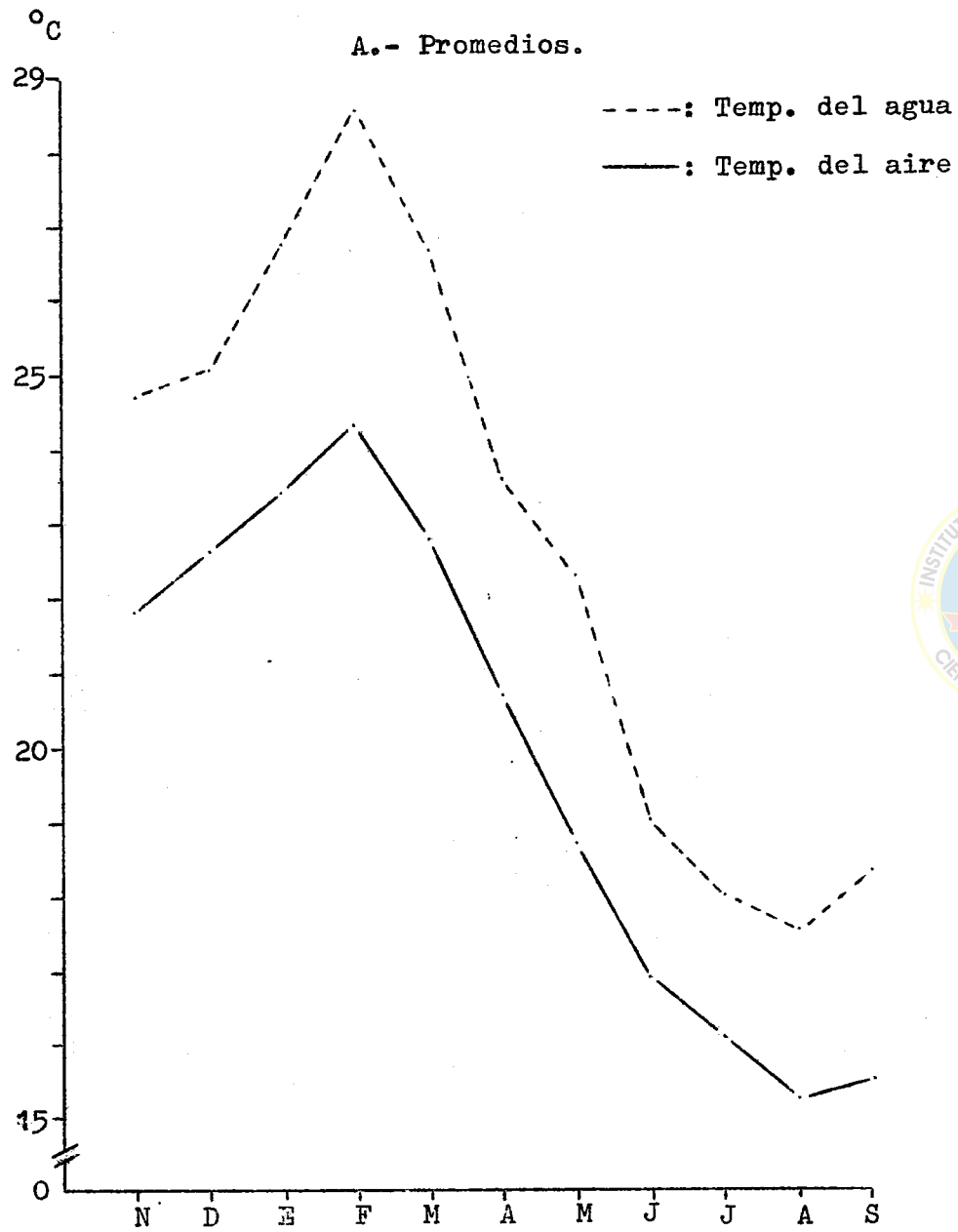
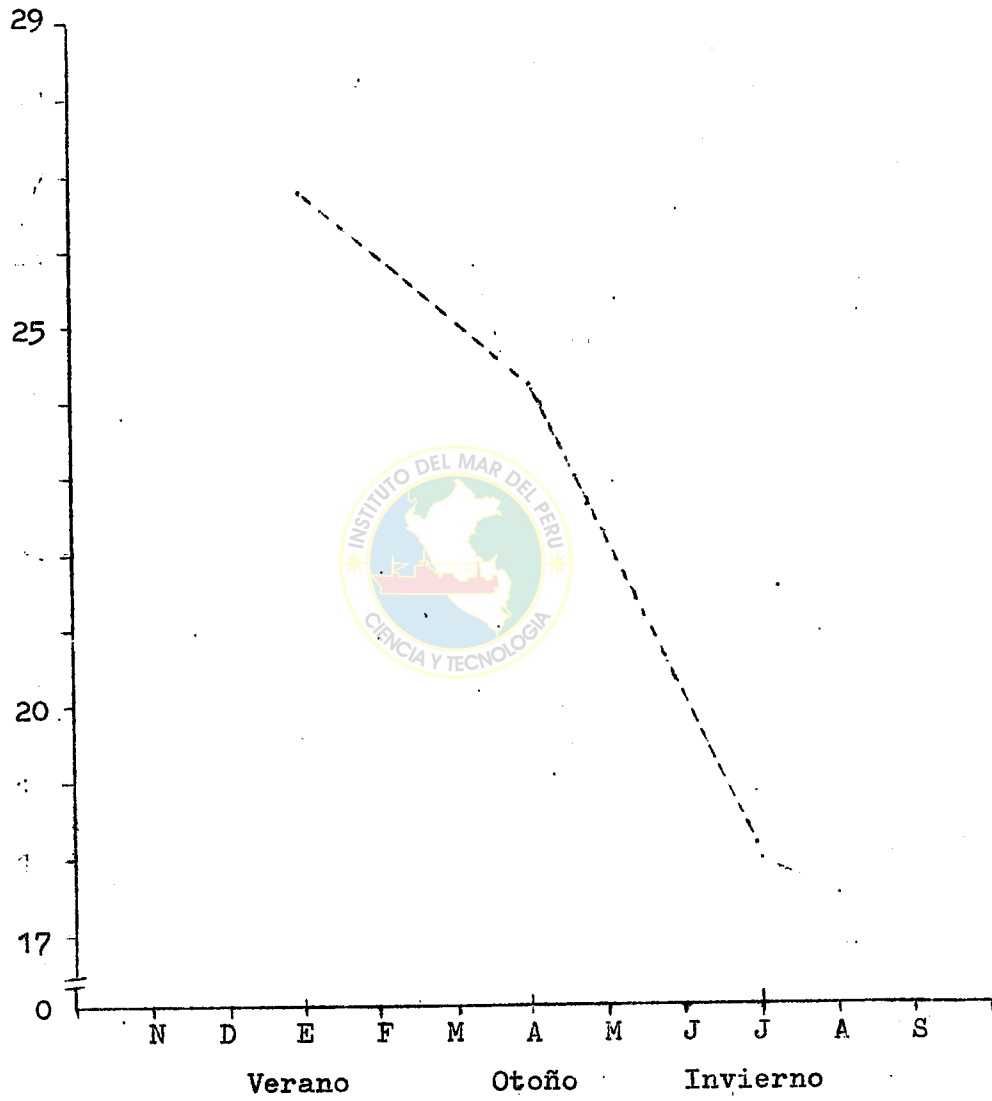


Figura 3. VARIACION ESTACIONAL DE LA TEMPERATURA DEL AGUA (°C).



apreciar la variación estacional de la temperatura del agua en el período que duró el experimento.

Las principales propiedades químicas del agua de los estanques están tabuladas en la Tabla 7, siendo notorios los elevados valores que presentan en contenido de oxígeno disuelto (7 - 9 ppm.), el pH (8.9 - 9.8), la dureza (37 - 60 ppm.) y los sulfatos (más de 300 ppm.). En general, se puede apreciar una variación poco manifiesta en los diferentes valores obtenidos.

1.2 Resultados

El crecimiento obtenido por la lisa se expresa a quí tanto bajo la forma de crecimiento individual como de incremento de biomasa. En ambos casos los resultados se han tabulado por meses, excepto para Diciembre (estanque Nº 6) en que por circunstancias imprevistas se dejó de realizar el muestreo correspondientes, por lo cual los resultados anotados para Enero involucran lógicamente dos meses de cultivo.

Aunque no siempre es factible comparar los resultados obtenidos, especialmente por la falta de simultaneidad de los cultivos, se presentan Tablas y Figuras con el fin de hacer resaltar las similitudes o diferencias existentes entre ellos. El estanque "2-3" representa la continuación, por sólo dos meses, del cultivo en el estanque Nº 3 y por lo tanto los resultados en él obtenidos sólo pueden considerarse de relativa significación.

A. Crecimiento individual.

Los rangos, promedios e incrementos mensuales de talla y peso se muestran en la Tabla 8, observándose diferencias más o menos notables al comparar los resultados logrados en los 3 estanques utilizados. En general, se puede no-

Tabla 7. REGISTROS QUIMICOS*
(Nov. 1972-Set. 1973)

	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.
Temperatura del aire °C.	22.3	24.0	25.0	24.0	22.7	22.5	20.3	18.2	16.5	17.0	15.0
Temperatura del agua °C.	27.3	27.3	29.8	30.0	28.3	26.5	24.3	20.5	19.5	20.5	29.8
Oxígeno disuelto	7	7	8	8	8	8	8	9	8	8	9
Alcalinidad fenoltal.	66	57	60	80	83	110	102	90	60	55	80
Alcalinidad total	158	200	212	217	227	230	242	220	200	215	210
pH	9.8	9.7	9.6	9.3	9.0	9.5	9.2	8.9	9.0	9.0	8.9
Dureza total	53	57	52	45	40	45	37	55	60	60	50
Dureza de calcio	40	35	25	30	27	30	27	35	40	35	40
Dureza de magnesio	13	22	27	15	13	15	10	20	20	25	10
Sulfatos S-- SO ₄	-	-	120	155	300	+300	+300	+300	+300	+300	+300
Nitratos N-- NO ₃	5.97	6.405	8.297	8.093	-	-	-	-	-	-	-
Nitritos N - NO ₂	0.026	0.044	0.003	0.007	0.2	0.187	0.17	0.3	0.13	0.25	0.19
Fosfatos P - PO ₄	0.66	0.122	0.64	0.45	0.8	0.35	0.38	0.21	0.19	0.22	0.18
Salinidad (°/oo)	2.60	2.70	2.58	2.67	2.78	2.88	2.91	2.73	2.58	2.48	2.39

* Todos los resultados, excepto el pH y la salinidad, se expresan en ppm (partes por millón).

Tabla 8. CRECIMIENTO INDIVIDUAL DE LA LISA
EN LOS ESTANQUES DE CULTIVO.

Mes	Talla (mm.)			Peso (gr.)		
	Rango	Promedio	Increment.	Rango	Promedio	Increment.
E s t a n q u e N ^o 6						
Nov.	30- 41	38.15	--	0.28- 0.74	0.53	--
Ene.	36- 59	47.83	9.68	0.61- 2.28	1.35	0.82
Feb.	36- 89	58.47	10.64	0.75- 8.00	2.96	1.61
Mar.	36-101	66.55	8.08	0.86-13.15	3.80	0.84
Total			28.40			3.27
E s t a n q u e N ^o 3						
Ene.	30- 56	41.80	--	0.46- 2.23	1.01	--
Feb.	42- 89	63.62	21.82	1.33- 8.33	3.96	2.95
Mar.	54-107	78.27	14.65	3.05-15.50	7.38	3.42
Abr.	66-119	90.80	12.53	4.00-18.65	10.50	3.12
May.	90-137	110.50	19.70	10.00-29.25	17.26	6.76
Jun.	93-131	113.80	3.30	10.70-29.35	17.80	0.54
Jul.	96-137	115.48	1.68	11.25-28.60	19.90	2.10
Total			73.68			18.89
E s t a n q u e N ^o 2-3						
Jul.	96-137	115.48	--	11.25-28.60	19.90	--
Ago.	98-135	117.84	2.36	11.70-31.50	18.70	-1.20
Set.	109-161	129.80	11.96	15.80-45.00	25.10	6.30
Total			14.32			5.10

tar que la amplitud de los rangos se va haciendo cada vez mayor conforme se avanza en el tiempo, tendiendo a mantenerse o a variar muy poco el límite inferior; esto se puede apreciar mejor en las figuras 4 y 5, donde se muestra la estructura de la población para cada mes, según la frecuencia relativa por grupos de tallas. También es posible ver en la mencionada tabla que no existe proporcionalidad entre las variaciones de los incrementos de talla y de los pesos.

Observando los resultados del cultivo en el estanque N^o 3 se puede decir que el crecimiento está distribuido más o menos en la siguiente forma: fue máximo en Febrero y Mayo, medio en Marzo y Abril y mínimo en Junio y Julio, siendo estas variaciones más notorias en las tallas que en los pesos.

B. Incremento de biomasa.

Tal como aparece en la Tabla 9, el incremento mensual de biomasa expresado como % del peso inicial se presenta algo variado; no obstante, se puede apreciar, en líneas generales una tendencia a mostrar valores altos en los dos primeros meses de cultivo, para luego declinar en los meses sub-siguientes, excepto en el mes de Mayo (estanque N^o 3) en que se observa una súbita elevación que se hace más notoria por el acentuado descenso producido en Junio.

Al permitirse una mayor área disponible a los especímenes (Julio), la población experimentó una disminución del orden del 6% en el peso durante el primer mes, lo cual fué compensado y grandemente superado en el mes siguiente.

De la comparación de los resultados obtenidos en el estanque N^o 6 y los del N^o 3, para el lapso de tiempo que ello

Tabla 9. INCREMENTO MENSUAL DE BIOMASA.

Estanque Nº	Meses de Cultivo	Mes	Peso ind. (gr.)	Biomasa (kg.)	Incremento Kg.	%
	Inicio	Nov.	0.53	8.32	--	--
6	2	Ene.	1.35	21.19	12.87	154.7
(15,700)*	3	Feb.	2.96	46.47	25.28	119.3
	4	Mar.	3.80	59.66	13.19	28.4

	Inicio	Ene.	1.01	4.24	--	--
	1	Feb.	3.96	16.63	12.39	292.1
	2	Mar.	7.38	31.00	14.37	86.4
3	3	Abr.	10.50	44.10	13.10	42.3
(4,200)*	4	May.	17.26	72.49	29.39	64.4
	5	Jun.	17.80	74.76	2.27	3.1
	6	Jul.	19.90	83.58	8.82	11.8

	Inicio	Jul.	19.90	83.58	--	--
2-3	1	Ago.	18.70	78.54	-5.04	-6.0
(4,200)*	2	Set.	25.10	105.42	26.88	33.7

* Densidad hallada al momento de la extracción.

Figura 4. ESTRUCTURA MENSUAL DE LA POBLACION
EN EL ESTANQUE N° 6.

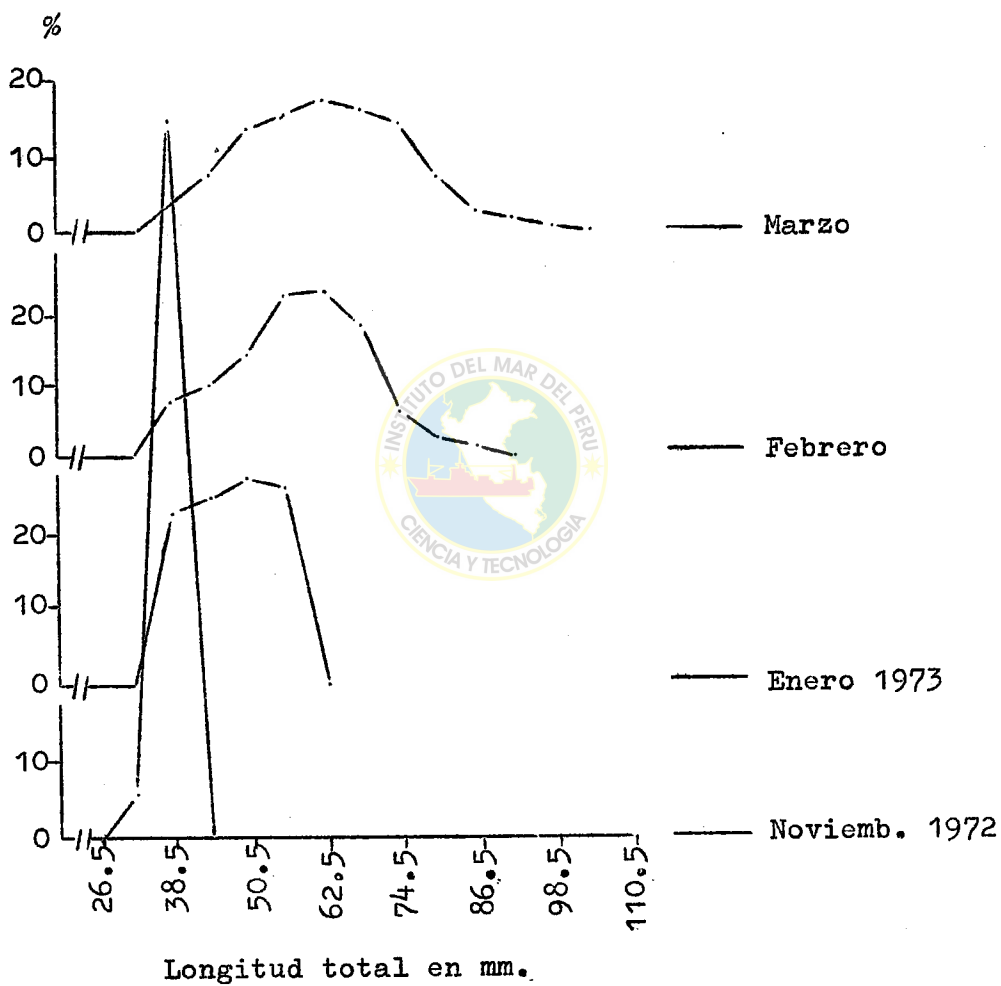
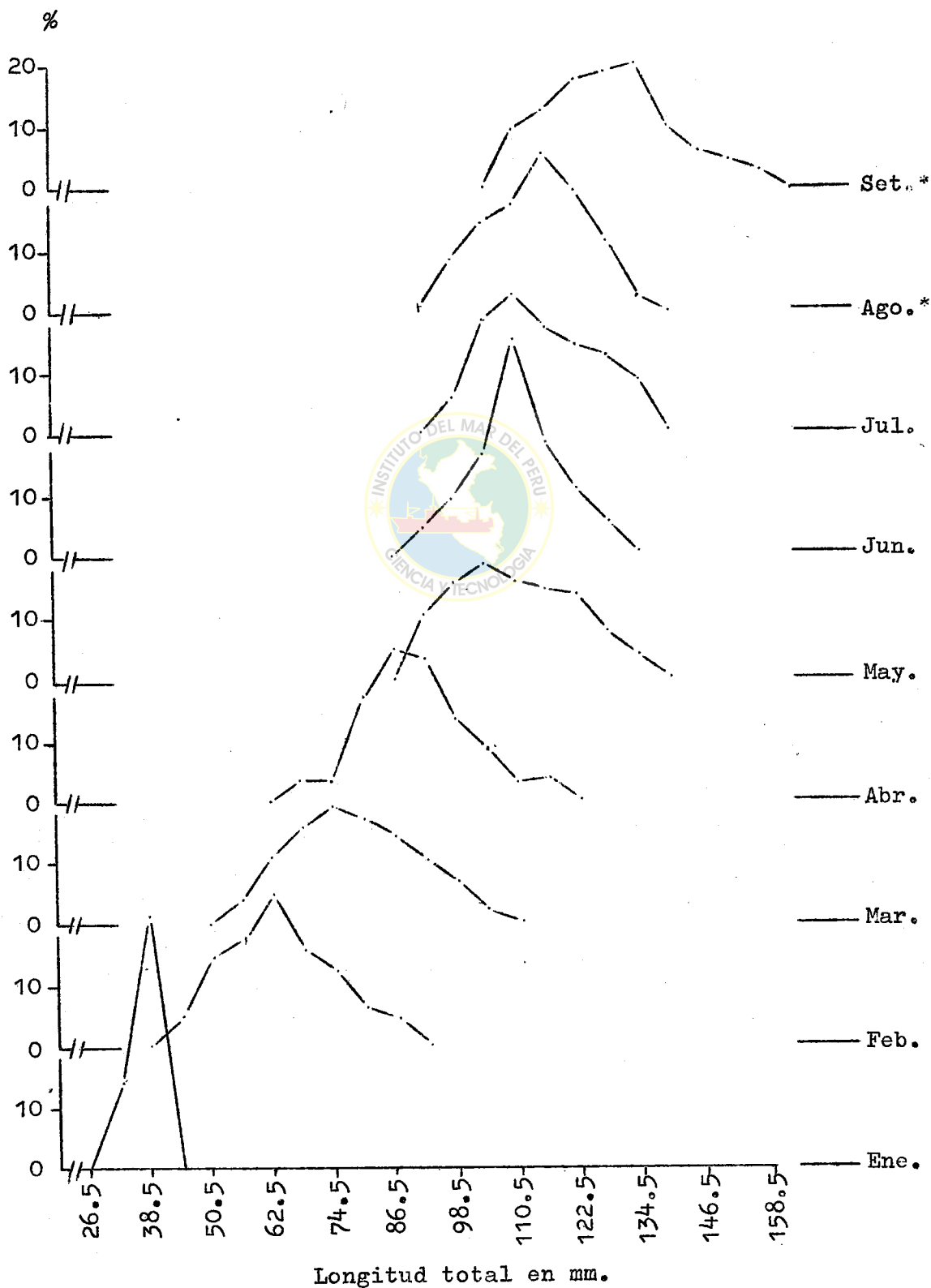


Figura 5. ESTRUCTURA MENSUAL DE LA POBLACION
EN EL ESTANQUE Nº 3.



* corresponde al estanque "2-3".

es posible, se extrae que el incremento en este último es notablemente superior, existiendo por tanto una relación inversa con respecto a la densidad que soportan.

C. Ritmo de crecimiento.

La Tabla 10 es un resumen de la tasa de crecimiento mensual en los 3 estanques de cultivo, expresada como incremento en gramos y en porcentaje con respecto al peso inicial y de acuerdo a las densidades por metro cuadrado consideradas; esto permite apreciar más claramente la relación que existe entre el crecimiento y la densidad. Asimismo, la figura 6 nos muestra la curva de crecimiento mensual, pudiéndose observar que el crecimiento absoluto se manifiesta típicamente acelerado en un principio, declinando ligeramente luego y disminuyendo notablemente en el período final. La curva de crecimiento relativo, igualmente, nos permite apreciar esta tendencia, aunque en la correspondiente al estanque Nº 3, por ser la del cultivo de mayor duración, es posible observar que la tasa de crecimiento aceleró y decreció alternadamente y en forma bastante irregular.

Finalmente, en la Tabla 11 se ofrece un resumen general de los resultados obtenidos en el cultivo, incluyendo el incremento promedio mensual en longitud y peso para cada estanque, siendo éste marcadamente desigual aunque no en la magnitud que podría esperarse dada la gran diferencia existente en la densidad de población que soportan. Se incluye también la producción total alcanzada y su equivalente en Kg. por hectárea y por año, resaltando la relativamente escasa diferencia que existe entre las correspondientes a los estanques Nº 6 y 3.

Tabla 10. TASA DE CRECIMIENTO MENSUAL DE M. cephalus

Estanque Nº	Densidad (peces/m ²)	Nov.		Ene.		Feb.		Mar.		Abr.	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	%
6	78.5	0.53	0.0	0.82	154.7	1.61	119.3	0.84	28.4		
3	16.8			1.01	0.0	3.95	292.1	3.42	86.4	3.12	42.3
2-3	8.4										

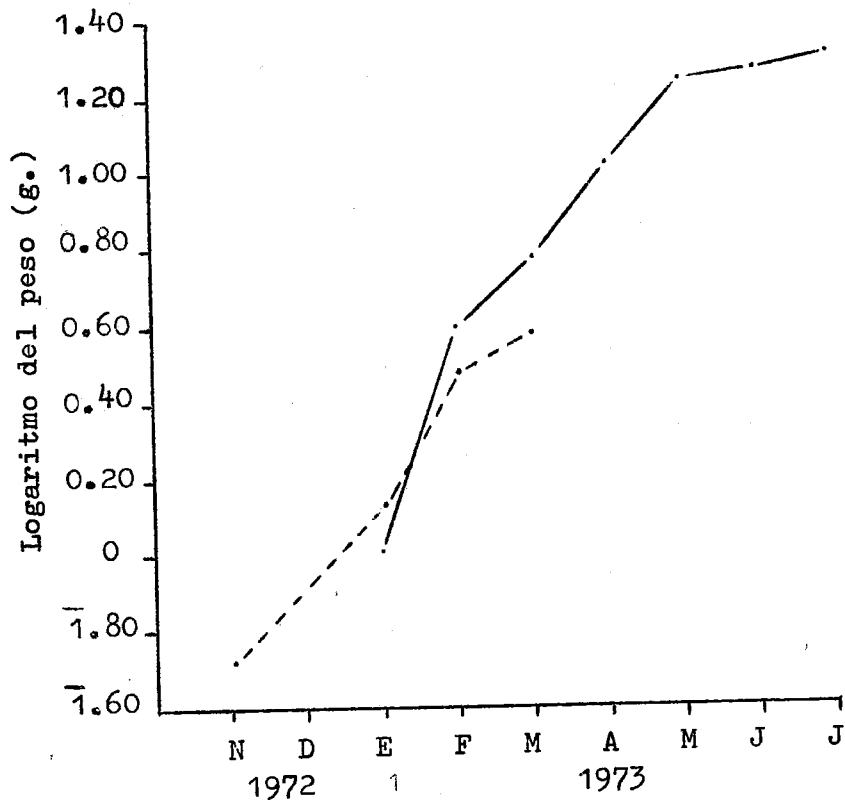
Estanque Nº	Densidad (peces/m ²)	May.		Jun.		Jul.		Ago.		Set.	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	%
6	78.5										
3	16.8	6.76	64.4	0.54	3.1	2.10	11.8				
2-3	8.4					19.90	0.0	-1.20	-6.0	6.30	33.7

Figura 6. CURVAS DE CRECIMIENTO DE M. cephalus

-----: Estanque N° 6

————: Estanque N° 3

A.- Crecimiento absoluto



B.- Crecimiento relativo

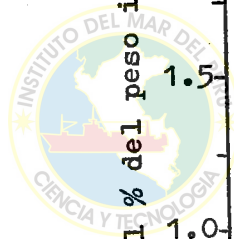
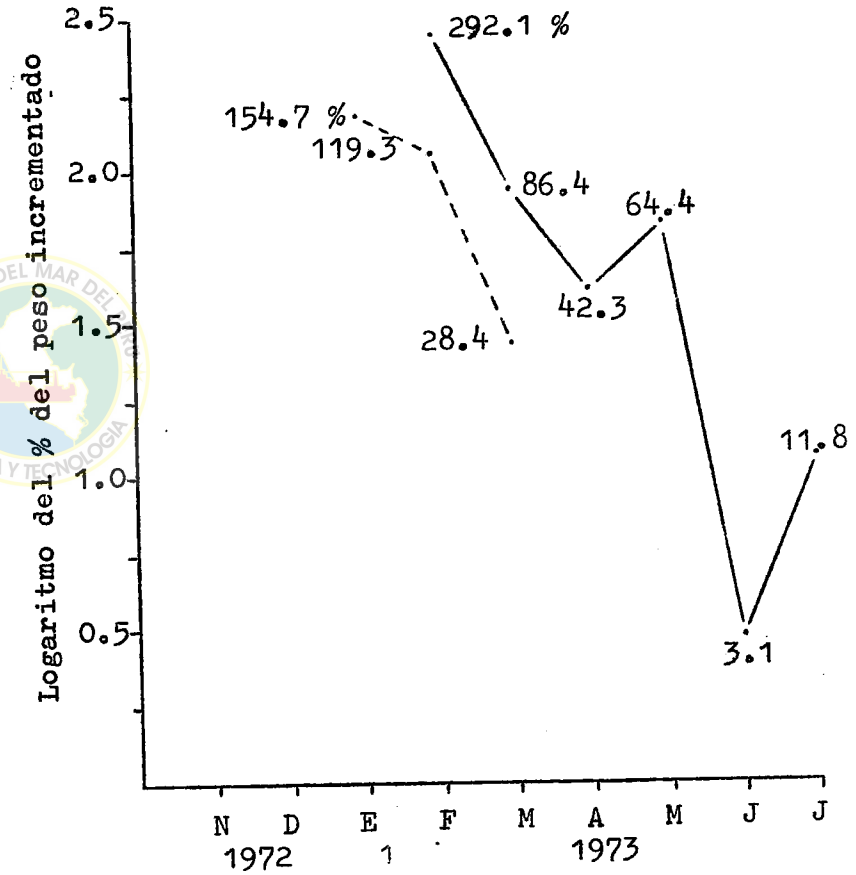


Tabla 11. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL CULTIVO DE LISAS

(Nov. 1972-Set. 1973)

Estanque Nº	Inicio del cultivo	Duración del cultivo (meses)	Número extraído	Long. prom. (mm.)		Peso prom. (gr.)		Incr. mensual prom. por pez		Producción (kg.)	
				Inic.	Final	Inic.	Final	mm.	gr.	Total	Há./año
6	Noviem.	4	15,700	38.1	66.5	0.53	3.80	7.1	0.82	51.34	7,724.4
3	Enero	6	4,200	41.8	115.5	1.01	19.90	11.0	3.14	79.34	6,330.2
2-3	Julio	2	4,200	115.5	129.8	19.90	25.10	7.2	2.60	21.84	2,620.8

La figura 7 muestra en forma comparativa y resumida el crecimiento absoluto (en peso) obtenido durante todo el período de cultivo en los 3 estanques, siendo notoria la orientación casi paralela de las líneas que representan tal crecimiento en los estanques N^o 6 y 3.

2.0 ENFERMEDADES.

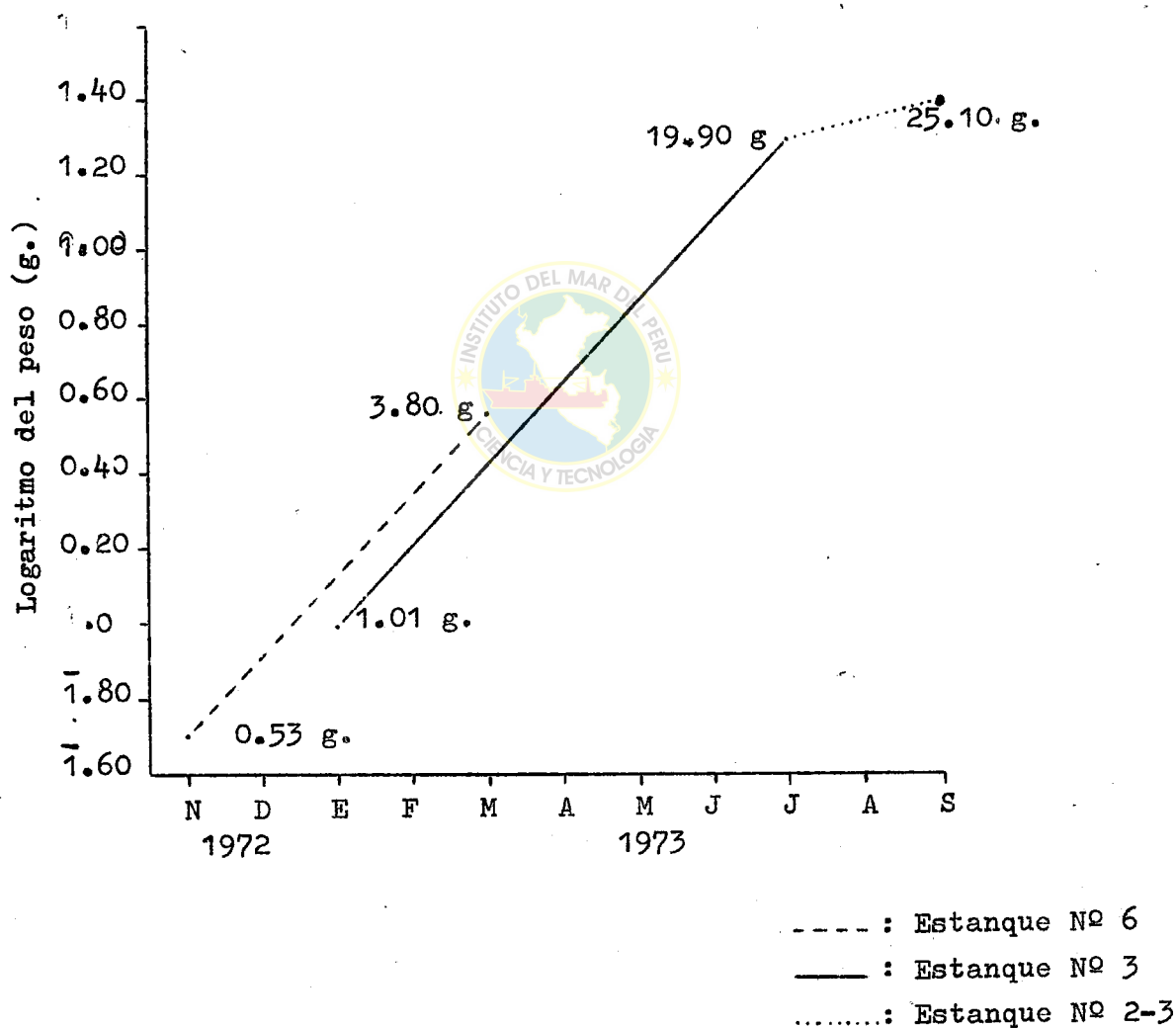
De acuerdo a la Tabla 12, se ha detectado una incidencia parasitaria durante todo el período de cultivo de sólo 2.2 %. El parásito involucrado es un estadio larval del nemátodo Contraecaecum sp. cuya principal localización fue a nivel de tejido renal.

Tabla 12. INCIDENCIA PARASITARIA Y DE ASCITIS INFECCIOSA DURANTE EL PERIODO DE CULTIVO.

Estanque N ^o	N ^o de lisas muestreadas	Lisas parasitadas		Lisas con ascitis
		N ^o	%	
6	469	2	0.42	-
3	829	3	0.36	-
2-3	140	2	1.42	-
TOTAL	1,438	7	2.20	0

Sólo en dos casos fue posible contar 2 parásitos por espécimen. La incidencia de ascitis infecciosa ha sido nula, así como tampoco se ha advertido signos o síntomas que hagan sospechar la existencia de alguna otra enfermedad.

Figura 7. CRECIMIENTO ABSOLUTO DE M. cephalus.



3.0 COMPORTAMIENTO.

Se ha observado que la lisa es una especie sumamente activa y con un instinto migratorio bastante acentuado, especialmente durante las primeras semanas de cultivo, manifestando una marcada tendencia de tratar de remontar o de orientarse hacia la entrada de agua del estanque, tendencia que va desapareciendo conforme los especímenes alcanzan mayor talla, presentándola entonces sólo los individuos con crecimiento retardado.

Aunque la propensión a formar cardúmenes parece ser mayor cuando las lisas son aún pequeñas, también ha sido constatada durante todo el período de cultivo.

Para alimentarse tiene preferencia por las orillas, habiéndose visto pacer activamente entre la hierba allí sembrada.

La lisa, asimismo, parece poseer algún grado de "inteligencia", pues ha demostrado ser sumamente hábil para evitar su captura o escapar de los medios empleados para ello (calca o trampa), ya sea ocultándose y permaneciendo quietas entre o debajo de las piedras y la vegetación o efectuando rápidos y sorprendentes saltos por encima del agua.

Se ha visto también que la lisa gusta de saltar sobre la superficie del agua, especialmente en noches claras o cuando el estanque es iluminado con una linterna.

V. DISCUSION

De acuerdo a la bibliografía consultada, la lisa M. cephalus posee una tasa de crecimiento más o menos variable según sea la localidad y las condiciones consideradas; lo primero está relacionado esencialmente con la temperatura y lo segundo con el medio, ya sea éste natural o artificial. Anderson, (1958) reúne las tasas de crecimiento de la lisa reportada por diversos autores para las costas de los Estados Unidos, asumiendo un promedio de 17 mm. por mes en su primer año de vida e indica que, de acuerdo a Jacot (1920) a los 2 años de edad las lisas tienen alrededor de 30 cm. y ya son maduras. Por otra parte, Iversen (1971) señala un crecimiento de más o menos 30 cm. en 8 meses para el Japón, 45 cm. en un año en la India y 31 cm. en 3 años en Florida.

Bajo condiciones de cultivo intensivo, ya sea sola o junto con otras especies y con densidades de 2,000 a 3,000 lisas por Ha. se ha obtenido especímenes de 750 a 800 g. (alrededor de 40 a 45 cm.) en 195 días partiendo de individuos de 30 g.; esto probablemente se acerca a la tasa de crecimiento fisiológico (Yashouv, 1963).

Aunque no se dispone de información acerca del crecimiento de la lisa en ambientes semejantes al de la laguna de Medio Mundo, los datos anteriores, así como las referencias verbales que indican que algunos años atrás se extraía ejemplares grandes de este cuerpo de agua, nos lleva a la conclusión, a priori, que el crecimiento actual de la lisa es deficiente, pues por los estudios realizados a qui se sabe que su talla y peso promedios están cerca de 24 cm. (LT.) y 130 g. respectivamente, siendo los individuos más frecuentes los de 2 años de edad.

Por otro lado, y aunque de esto no existe información (nos re-

ferimos a la lisa de la laguna), la alta incidencia parasitaria (87.96 %) y de ascitis infecciosa (19 %) encontradas por Ibaceta (1973) es un problema que se viene a sumar al de su escaso crecimiento, con el cual estaría íntimamente relacionado.

Con respecto al crecimiento, se podría exponer la hipótesis de la competencia alimenticia debido a sobrepoblación, teniendo en cuenta que últimamente no ha habido una verdadera explotación de la lisa, pues las capturas realizadas han sido esporádicas y de poca cantidad, y que además existe durante el año un ingreso más o menos continuo de alevinos desde el mar hacia la laguna. Del mismo modo, y también con relación al problema de la adquisición de enfermedades (parasitarias o infecciosas) las características limnológicas propias de este cuerpo de agua estarían jugando un papel muy importante. Así, su escasa profundidad y con ello una penetración total de la luz solar condicionan una abundante vegetación sumergida, la cual a través de su actividad fotosintetizadora, y dada su abundancia, determina considerablemente las condiciones químicas del agua: gran cantidad de oxígeno disuelto, ausencia de CO_2 libre, elevadas alcalinidad y dureza y escasez de nutrientes; condiciones estas que no permiten una buena productividad de fitoplancton, primer eslabón de la cadena alimenticia en el ambiente acuático. No obstante, estas mismas condiciones facilitan la proliferación, especialmente durante el verano (Valenzuela, 1973), de Coccochloris stagnina, cianofita cuyas colonias macroscópicas constituyen grandes cantidades de sedimento orgánico acumulado a lo largo de la orilla Este de la laguna, merced a la acción del viento que sopla en esa dirección y del papel de barrera que cumplen las hidrofitas emergentes (Scirpus olnei y S. californicus) en dicha orilla. Estas plantas, a su vez, tienen de esa manera un sustrato apropiado para continuar su invasión pro-

gresiva hacia la laguna. La lisa, por su parte, debido a sus hábitos alimenticios y especialmente durante la fase pre-adulta de su vida, gusta de este tipo de hábitat en el cual, junto con el material que ingiere para alimentarse, adquiriría agentes productores de enfermedades.

Es posible que al lado de estos factores externos ambientales, actúen otros de tipo interno (herencia, sexo, etc.) pero, por una parte la difícil determinación de éstos y por otra la mayor evidencia en la actuación de los primeros, ha motivado que la investigación sea orientada con relación a éstos.

En la discusión de los resultados obtenidos en el cultivo experimental efectuado con la finalidad de determinar la causa (o causas) de las anomalías antes mencionadas, hemos de considerar tres aspectos principales: la densidad de población, el alimento disponible y los factores abióticos.

Con respecto a la densidad de población, en la Tabla 11 se ha visto que ^{en} el estanque N° 6 con una densidad de 78.5 lisas/m², el incremento mensual por pez es de 0.82 g., mientras que en el estanque N° 3, con una densidad de sólo 16.8 lisas/m², tal incremento es de 3.14 g. El resultado en el estanque N° 2-3, por corresponder sólo a 2 meses de cultivo tal vez no sea muy representativo; sin embargo, el elevado porcentaje de incremento en el último mes (ver Tabla 9) puede tomarse como indicativo del efecto del área disponible, o, en otras palabras, de la menor densidad de población. Resumiendo, podemos ver que existe una relación inversa entre el crecimiento y la densidad en la cual éste se produce. Aunque sin descartar la teoría del "espacio vital" propuesta por Wunder (Prowse, 1969) según la cual el pez crecerá más cuanto mayor sea la superficie del estanque, es-

más probable que el efecto de la densidad de población se manifieste a través de la competencia alimenticia, lo cual tiene la ventaja de poder ser aplicado a la situación en la laguna.

Es necesario considerar ahora, por lo tanto, los resultados hallados en relación con el alimento. En este sentido, y de acuerdo a los registros efectuados, se ha determinado que, en promedio, existen porcentajes similares de los diferentes grados de llenura estomacal de las lisas de los estanques y de las de la laguna, pese a que en aquellos la cantidad de plancton está incrementada por la fertilización artificial practicada; pero este hecho podría interpretarse como que dicho incremento es más o menos proporcional al exceso de lisas presente en los estanques en relación a la densidad existente en la albufera. Por otra parte, el análisis del contenido estomacal revela que está constituido esencialmente por cianofitas, lo cual es de esperar pues son estas algas las que numéricamente ocupan el primer lugar dentro de los grupos de plancton existentes en el agua de la albufera (Valenzuela, 1973). De acuerdo a Yashouv y Ben-Shachar (1965), M. cephalus no realiza una selección de sus alimentos, ingiriendo por lo tanto todo aquello que su sistema digestivo le permite, limitado esto tal vez sólo por el tamaño del alimento. Prowse (1969), por otro lado, halló que dentro de las cianofitas existen muchas especies indigeribles, especialmente por la presencia en muchas de ellas (Microcystis, Lyngbya, etc.) de abundante cantidad de mucílago que dificulta la acción de los jugos digestivos. Esto ha sido comprobado en el presente estudio, pues al analizar el contenido intestinal, se han encontrado individuos de las especies antes mencionadas completamente intactos. Asimismo, la elevada frecuencia de detritus encontrada en los estómagos, confirma los hábitos alimenticios saprofiticos de la especie y explica su preferen-

rència por la orilla Este de la laguna, lugar donde existe abundante cantidad de ese material. En cuanto al perifiton, parece no ser elemento importante en la dieta de la lisa, pese a haberse manifestado rico en diatomeas (Navícula, Amphora), lo cual podría deberse a la relativa abundancia de plancton disponible en el agua de los estanques.

Con respecto a la laguna, se ha dicho que con la lisa compiten por alimento la "charcoca" y la "cachuela" (IMARPE, 1972); sin embargo ambas son especies que tienen su hábitat restringido a los canales de alimentación de la laguna (aguas de baja salinidad) y a las áreas aledañas a ellos y cuyos hábitos alimenticios son acentuadamente carnívoros o predadores. Similarmente el "monengue", por su relativamente escasa cantidad, hábitos casi totalmente herbívoros y hábitat limitado a zonas de totorales, tampoco puede ser considerado competidor de la lisa.

Así pues, por todas estas consideraciones, se puede concluir que, en lo que respecta al alimento, es la calidad más que la cantidad de éste lo que estaría limitando el crecimiento de la mencionada especie, pudiéndose admitir una competencia alimenticia intraespecífica pero sólo por aquella parte del plancton (diatomeas, clofitas y organismos zooplanctónicos) cuyo valor alimenticio es reconocido (Yashouv y Ben-Shachar, 1969).

Cabe mencionar también que aunque se ha utilizado cierta cantidad de alimento suplementario en los estanques, la irregularidad de su suministro así como el procedimiento empleado en su preparación y el desconocimiento de su exacta calidad, son factores que han determinado su no consideración en este trabajo.

Otros factores ambientales considerados condicionantes, o por-

lo menos con algún grado de influencia, del crecimiento de los peces son la temperatura y las características químicas o físico-químicas del agua. Con respecto a la primera, sabemos que la lisa es sensible a sus variaciones, lo cual se ha podido apreciar a través de la correspondencia existente entre éstas y las de la tasa de crecimiento (ver figuras 2 y 6). En términos generales, se puede decir que la temperatura del agua influye sobre el crecimiento de los peces acelerando o retardando la velocidad e intensidad de los procesos metabólicos.

La variación de la temperatura del agua en la laguna obedece al mismo patrón determinado para el caso de los estanques, aunque por la diferencia de volumen en ambos ambientes existe una variación de $\pm 1^{\circ}$ C, según la hora del día considerada. Es factible, por lo tanto, asumir que su efecto sobre el crecimiento de la lisa sea similar al detectado en los estanques.

De las características químicas del agua, se sabe que la concentración de oxígeno disuelto, el pH, la dureza, la cantidad de sales nutrientes presentes y la salinidad son los principales factores que pueden, directa o indirectamente, influir en el grado de crecimiento de los peces. Asimismo, se considera que una sustancia se comporta como factor limitante cuando su cantidad es tal que se encuentra en el límite del material viable y necesario para los procesos metabólicos, procesos que en el ambiente acuático tienen que ver primariamente con la productividad de plancton. De acuerdo a los resultados de los análisis químicos del agua, tenemos que los nitratos, nitritos y fosfatos están en muy bajas concentraciones, lo cual se explica por el origen del agua que alimenta la laguna (filtraciones) y por el tipo de suelo de ésta (arenoso); además los escasos -

nutrientes presentes serían rápidamente captados por la densa vegetación que ocupa el fondo de la laguna.

Con respecto al pH, es conocido que la reacción (ácida, neutra o alcalina) de las aguas es un elemento de juicio importante, no sólo desde el punto de vista químico (descomposición y mineralización de los compuestos orgánicos) sino también por ser una de las condiciones ambientales que más influye en las características biológicas y en la productividad de los cuerpos de agua. En tal sentido, sus elevados valores (9.3 - 10.0) en la laguna (y lógicamente en los estanques) es uno de los factores que puede considerarse negativo con respecto a la calidad del agua, cuyo efecto más conspicuo sería la proliferación de cianofitas, la mayoría de escaso valor alimenticio, principalmente Coccochloris stagnina.

Aunque no se han detectado mayores variaciones durante el estudio en los valores de los factores químicos y físico-químicos considerados, cabe suponer que ellos se habrían producido lentamente a través de la existencia de la albufera, especialmente en lo que respecta a la salinidad (estaría disminuyendo), lo cual a su vez vendría a producir modificaciones en las condiciones ecológicas del biotopo.

En conclusión, en lo que respecta al crecimiento de la lisa en la laguna y sobre la base de los resultados encontrados en el cultivo experimental, podemos afirmar que cada uno de los factores considerados no actúa independientemente, de modo que no es posible responsabilizar a un factor aislado como causante del mayor o menor crecimiento, sino que éste es el resultado de la interacción de condiciones diferentes que obran con variada intensidad. Como ejemplo de esta situación podríamos citar la disminución en un 6.03 % con-

respecto al peso inicial producida al ampliar el área disponible a los especímenes (ver Tabla 9), la cual coincide con el mes en el cual la temperatura fue más baja y similarmente la cantidad de plancton presente estuvo notablemente disminuida. Este hecho hablaría a favor de la influencia de la temperatura y de la disponibilidad de alimento sobre la tasa de crecimiento, aunque sería muy difícil discriminar el grado del efecto de cada uno de estos factores.

Con relación a la adquisición de parásitos (así como de otras enfermedades), si bien es cierto que se desconoce aún el ciclo biológico del parásito involucrado, el hecho de haber detectado una incidencia de sólo 2.2 % en las lisas cultivadas en estanque, cuyas condiciones como hábitat son similares a las de la laguna, excepto por la ausencia de grandes cantidades de material orgánico en descomposición, tal como sucede en la orilla Este de la laguna, nos lleva a la conclusión que dicho material, junto con la predilección de la lisa por frecuentar esta orilla para alimentarse, es la causa de su alta frecuencia de infestación parasitaria (87.96 %). Lo mismo sucedería en el caso de la ascitis infecciosa, cuyo agente causal, Pseudomonas sp., es un organismo saprofítico común en el tipo de ambiente antes mencionado. En todo caso, es necesario efectuar estudios más específicos a fin de determinar con mayor claridad este tipo de relaciones de la lisa con su medio.

Aunque en el presente trabajo se ha considerado sólo el aspecto del posible mecanismo por el cual la lisa adquiere las larvas de Contracaecum sp. y la ascitis infecciosa, se debe hacer notar que, tal como establece Ibaceta (1973) la presencia de estas enfermedades en las lisas de la albufera, es un factor más que debe ser considerado como responsable en alguna medida de su lento crecimiento.

Teniendo en cuenta que los parásitos se alojan principalmente en riñón e hígado, es decir en órganos esenciales en el metabolismo, en especial este último, el hallazgo de un elevado porcentaje de especímenes cuyo grado de engrasamiento visceral corresponde a peces semi-grasos, en contraposición a la mayor cantidad de especímenes totalmente grasos obtenidos mediante el cultivo, sería un índice de la alteración metabólica causada por la presencia de parásitos en las lisas de la laguna.

Por todas las consideraciones anotadas, es posible concluir que actualmente la albufera Medio Mundo no presenta las condiciones, como hábitat, para el normal desarrollo de las especies que allí viven, particularmente la lisa. Sus características limnológicas la ubican en la categoría de cuerpos de agua productivamente pobres, lo cual estaría determinado esencialmente por su condición de laguna costera somera.

La sobrepoblación de lisa con respecto a la cantidad y calidad de alimento disponible, así como las condiciones de avanzada distrofia en una de las orillas de la laguna, serían las causas fundamentales del escaso crecimiento y de la elevada incidencia parasitaria que presentan los especímenes.

La captura intensiva de lisas de talla comercial sería una solución solamente parcial al problema, pues se estaría actuando a nivel de uno solo de los elementos del complejo biocenosis-biotopo, permitiéndose por lo tanto seguir en su evolución de autodestrucción a este último. Dada la extensión del cuerpo de agua, la aplicación de posibles soluciones en este sentido (incremento de la profundidad, drenaje y limpieza total, bombeo de agua marina, etc.) deberá estar supeditada necesariamente a concienzudos estudios técnico-económicos.

VI. CONCLUSIONES

1. El crecimiento de la lisa Mugil cephalus en la albufera Medio Mundo se encuentra notablemente disminuído.
2. Bajo condiciones de cultivo, la lisa creció en forma más o menos variable, tanto considerada individualmente como en su aspecto poblacional.
3. El ritmo de crecimiento es algo acelerado al principio, haciéndose progresivamente menor en relación al tiempo de cultivo.
4. El crecimiento observado en los estanques guarda relación inversa con la densidad de poblamiento que éstos soportan.
5. Los principales factores qu afectan el normal desarrollo de la lisa son el alimento disponible, la temperatura y las condiciones físico-químicas y biológicas del agua.
6. La sobrepoblación y la escasa producción de plancton dan origen a una competencia intraespecífica por alimento. La "charcoca" y la "cachuela" serían competidores sólo parciales por alimento, de la lisa.
7. El alimento es limitante por su calidad más que por su cantidad .
8. La fertilización con superfosfato incrementa la cantidad mas no mejora la calidad del plancton en los estanques.
9. Quedan comprobados los hábitos alimenticios omnívoros y micrófagos de la lisa, con preferencia por detritus y materia orgánica en descomposición.
10. El perifiton parece no ser elemento importante en la dieta de la lisa.

11. Las lisas bajo cultivo presentan grado IV de engrasamiento visceral, mientras que las de la laguna sólo alcanzan a II. Esto estaría relacionado con la alteración metabólica producida por la presencia de parásitos en el hígado de estas últimas lisas.
12. La incidencia parasitaria encontrada en las lisas bajo cultivo ha sido sólo de 2.2 %, en contraposición al 87.96 % existente en las de la laguna. Esto demostraría que la fuente de infestación es la abundante cantidad de material orgánico, en descomposición acumulado en la orilla Este de la albufera.
13. No se ha detectado ascitis infecciosa ni signos o síntomas de otras enfermedades en las lisas bajo cultivo.
14. Durante todo el período de cultivo, la lisa ha manifestado una marcada tendencia gregaria, así como un acentuado instinto migratorio. Igualmente, se ha constatado su predilección por las orillas para alimentarse.
15. La albufera Medio Mundo no presenta actualmente condiciones -- propicias para el normal desenvolvimiento de las lisas, como probablemente tampoco para otras especies de interés comercial.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- ANDERSON W., W. 1958. Larval Development, ~~Growth~~, and ~~spawning~~ of Striped Mullet (Mugil cephalus) along the South Atlantic Coast of the United States. From Fishery Bulletin of the Fish and Wildlife Service, Fishery Bulletin 114, Vol.58.
- 2.- AUBERT, M. 1968. El Cultivo del Oceano. Edit. Labor, S.A. Barcelona, España. pag. 82.
- 3.- BARD J., J. LEMASSON Y P. LESSENT. 1970. Manual de Piscicultura destinado a la América Tropical. Centro Técnico-Forestal Tropical. Francia.
- 4.- BROWN. E. M. 1957. The Physiology of Fishes. I : Metabolism. Academy Press Inc. Publishers. New York: 361-392.
- 5.- CAUTI V., S. 1973. Estudio Preliminar de la Edad y Crecimiento de Mugil cephalus "lisa" de la Albufera de "Medio Mundo". Tes. Bach. Cien. Biol. U.N.S.A.A.C. Cusco, Perú.
- 6.- CORAL H., GLADIS Y H. MOROMI N. 1973. Aporte al Estudio Microbiológico de las Aguas y Peces: Mugil cephalus (lisa) de la Albufera de "Medio Mundo". Tes. Bach. Cien. Biol. U.N.M.S.M., Lima, Perú.
- 7.- IBACETA C., A. 1973. Incidencia de un Estado Larval de Contracaecum (Nemátode) y de la Ascitis Infecciosa y su posible Influencia en el Bienestar de la "lisa"- Mugil cephalus L., de la Albufera "Medio Mundo". Tes. Bach. Cien. Biol. U.N.T. , Trujillo, Perú.
- 8.- IMARPE, 1972. Programa de Investigación en la Albufera de Medio Mundo. Informe N° 1. Enero , 1972.
- 9.- IVERSEN, E. S. 1971. Cultivos Marinos: Peces, Moluscos, Crustá-

- ceos. Edit. Acribia. Zaragoza, España: 172-183 ,
231-244.
- 10.- JOHNSON, W. DONALD and E.L. Mc CLENDON. 1970. Differential Dis-
tribution of the Striped Mullet Mugil cephalus =
Linnaeus. California Fish and Game, 56(2): 138 -
139.
- 11.- JORDAN, D. and EVERMAN, W.B. 1963. The Fishes of North and Mi-
dle America. I. Smithsonian Institution U.S. Na-
tional Museum. Bulletin 47. T.F.N. Publications,
Inc. New Jersey, U.S.A. : 808-816.
- 12.- LAGLER, F.K. 1970. Freshwater Fishery Biology. W.M.C. Brown --
Company Publishers, Iowa, E.U.A. pp. 120-130 ,--
221-233.
- 13.- LOZANO CABO , F. 1970. Oceanografía, Biología Marina y Pesca.
2^a Edic. Edit. Paraninfo. Madrid, España. II: 28
-29.
- 14.- MAAR, A., M.A.E. MORTIMER e I. VAN DER LINGEN. 1971. Manual de
Piscicultura en el Centro de Africa Oriental. --
Primera Edición en Español. Publicidad Artística
Litográfica, S.A. México.
- 15.- MACIOLEK, JOHN A. 1954. Artificial Fertilization of the Lakes
and Ponds. U.S. Department of the Interior Fish-
and Wildlife Service. Washington, D.C. Fisheries
Nº 113.
- 16.- MATEO, S. E. 1972. La Ictiopatología y su Importante Rol en la
Productividad Pesquera. Edic. U.N.F.V. Lima, Perú:
36-39.
- 17.- MEFFORD, H.P. 1955. The Silver Mullet Fishery in South Florida.
The Marine Laboratory University of Miami, Mari-

ne Fisheries Research.

- 18.- MIRES, D. 1970. Preliminary Observations on Effects of Salinity and Temperature of Water Changes in Mugil cephalus fry. BAMIDGEH, Bulletin of Fish Culture in Israel. Vol. 22, Nº 1, March 1970.
- 19.- OLIVIER, S.R. 1961. Estudios Limnológicos en la Laguna Vitel. AGRO. Publicación Técnica. Año III, Nº6, Febrero 1961.
- 20.- PARDO G., LUIS 1951 Acuicultura Continental. Salvat Editores, S.A. Barcelona, España. p. 202-207.
- 21.- PROWSE, G.A. 1969. Plankton Productivity in relation with Tropical Fishes Culture. FAO Fishculture Bulletin, 2 (1).
- 22.- SANCHEZ R., J. y E. ZIMIC V. 1973. Historia Marítima del Perú, I, 2:92.
- 23.- SCHMITTOU, H.R. 1973. Artificial Spawning of Mullet and Culture of Mullet and Milkfish in Taiwan. International Center for Aquaculture Agr. Exp. Station, Auburn University, Alabama. Research and Development Series Nº 4, March, 1973.
- 24.- SIMPOSIO, 1973. El Desarrollo de la Piscicultura en el Perú. - Prog. Acad. de Pesquería. Univ. Nac. Agr. Lima, Perú, 1973.
- 25.- SPRINGER V.G. and K.D. WOODBURN. 1960. An Ecological Study of Fishes of the Tampa Bay Area. Florida State Board of Conservation Marine Laboratory, St. Petersburg, Florida. Professional Papers Series, Number One. January, 1960.

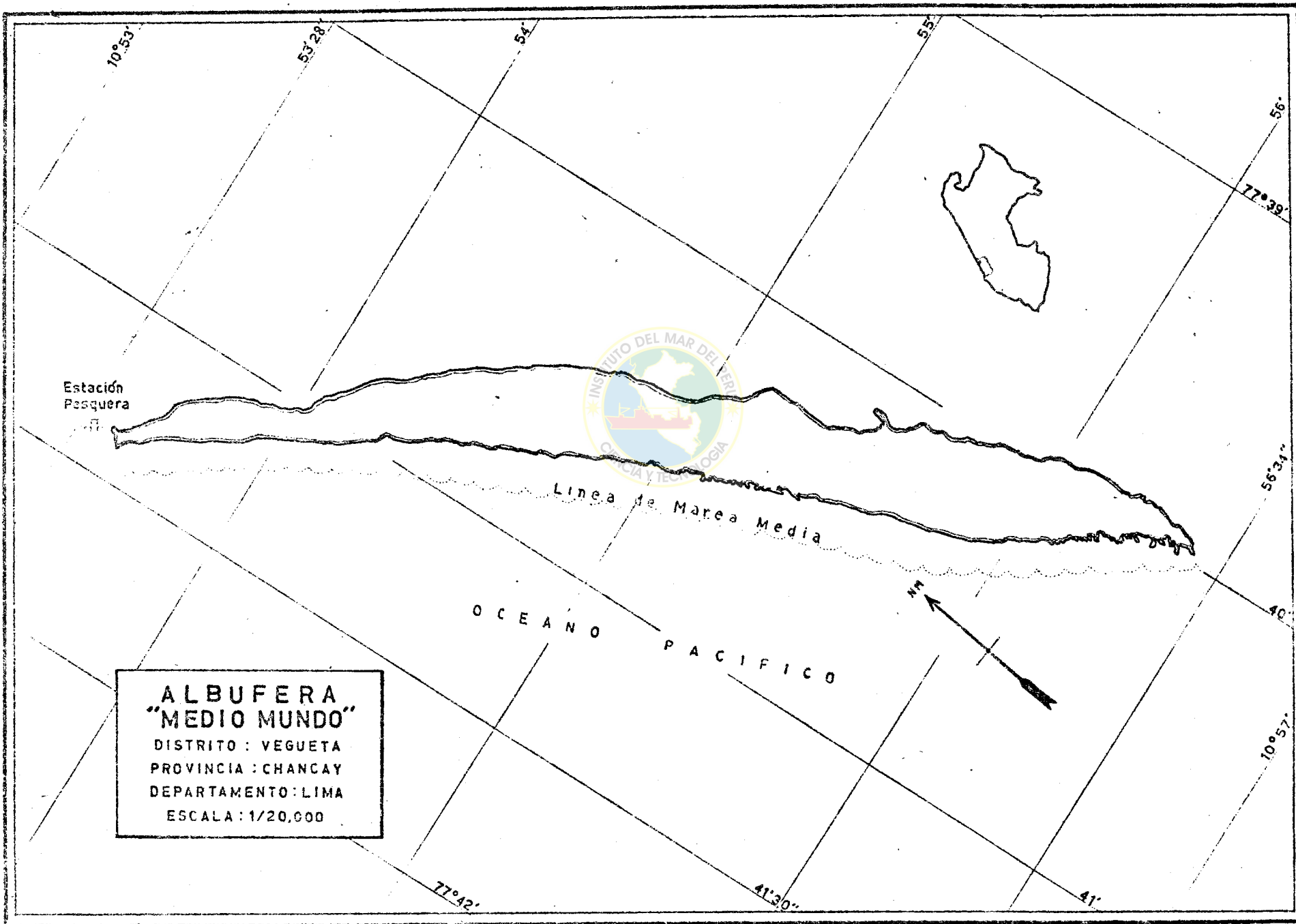
- 26.- TOVAR S.,A. 1971. "Estudio Sinecológico de la Laguna de Medio Mundo". Tesis Doctoral en Cien. Biol.,U.N.M.S.M. Lima, Perú.
- 27.- VALENZUELA W.,A. 1973. Contribución al Conocimiento del Fitoplancton de la Laguna de Medio Mundo. Tes. Bach. Cien. Biol. U.N.S.A.A.C. Cusco, Perú.
- 28.- YASHOUV, A. 1966. Breeding and Growth of Grey Mullet, Mugil cephalus L. BAMIDGEH, Bulletin of Fish Culture in Israel, 18(1): 3-13. January 1966.
- 29.- ~~—————~~ and BEN-SHACHAR . 1967. Breeding and Growth of Mugilidae. II. Feeding Experiments under Laboratory Conditions with Mugil cephalus L. and Mugil capito Cuvier. BAMIDGEH, Bulletin of Fish Culture in Israel. Vol. 19, Nº2-3, June, 1967.
- 30.- ~~—————~~ 1972. Efficiency of Mullet growth in Fish Ponds. - BAMIDGEH, Bulletin of Fish Culture in Israel. Vol. 24, Nº1, 12-25. March, 1972.

VIII. ANEXO

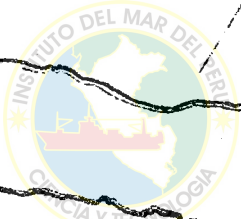
- Mapa de la albufera

Fotografías





**ALBUFERA
"MEDIO MUNDO"**
DISTRITO : VEGUETA
PROVINCIA : CHANCAY
DEPARTAMENTO : LIMA
ESCALA : 1/20,000



FOTOGRAFIAS

- N° 0 Vista parcial de la laguna, mostrando su posición con relación al mar
- N° 1 Vista de los canales de desagüe de al Albufera
- N° 2 Vista del "Estuario" al final del canal de desagüe
- N° 3 Vista parcial de la orilla Este mostrando la capa de materia orgánica acumulada merced a la presencia de hidrófitas emergentes.
- N° 4 Toma de agua para los estanques en un punto de la parte final de la albufera
- N° 5 Canal de derivación que conduce el agua a los estanques
- N° 6 Entrada de agua a los estanques
- N° 7 Tipo de fondo y desagüe de los estanques
- N° 8 Sistema de desagüe (tubos acoplados)
- N° 9 Rejilla de control y compuerta ahogada en la entrada de los estanques
- N° 10 Trampa utilizada en la captura de Alevinos de Lisa colocada en el canal de migración
- N° 11 Vista del estanque número 2-3
- N° 12 Vista de los "Corrales " en la parte final de la laguna (Ver fotografía N°4 , segundo plano).
- N° 13 Fondo del estanque caleado.



0



1

2



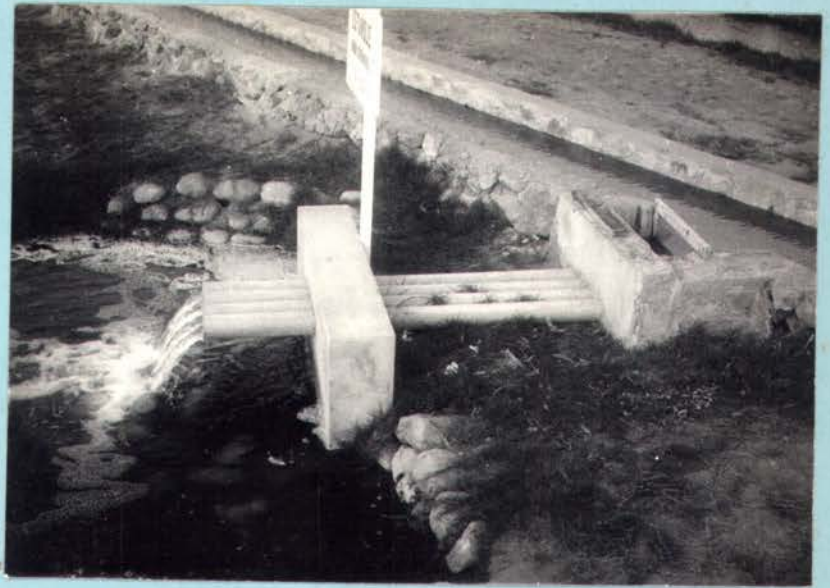


4



6





9



10



11



13

Esta tesis se imprimió en
Los talleres gráficos de
la Oficina de Capacitación
del MINISTERIO DE PESQUERIA



