



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

“CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS ASPECTOS  
BIOLOGICO-PESQUEROS DE Ictiobus meridionalis,  
(Günther) (CIPRINIFORMES: CATOSTOMIDAE), EN  
LA CUENCA BAJA DEL RIO PAPALOAPAN”.

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a :

IGNACIO ANDRES MORALES SALAS



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## C O N T E N I D O

	Página
Resumen .....	1
Introducción .....	3
Antecedentes .....	4
Area de estudio .....	8
Materiales y métodos .....	10
Resultados .....	17
Discusión y conclusiones .....	42
Bibliografía consultada .....	45

## I. Resumen

En el presente trabajo se aportan algunos de los parámetros más significativos de la biología, ecología, pesquería y desove artificial de la especie nativa Ictiobus meridionalis (Günther); pretendiendo contribuir al conocimiento de las especies mexicanas para su mejor aprovechamiento. El material utilizado fué colectado entre los años 1980 y 1981 en el área de estudio, la cual es conocida como Cuenca Baja del río Papaloapan. Las capturas se realizaron mediante redes agalleras, atarrayas y el buceo con pistola. Los resultados obtenidos fueron: La determinación a especie, empleándose las claves de Alvarez del Villar (1970), siendo Ictiobus meridionalis (Günther) la especie identificada, conocida popularmente con el nombre de "Peje-puerco". Junto con las capturas fueron tomados los factores fisicoquímicos, tales como temperatura, la cual está comprendida entre 24 y 31°C, el oxígeno disuelto varía de 2.4 a 9.0 ppm., la turbidez de 10 a 120 cm. y el pH de 6.0 a 9.7.

I. meridionalis (Günther) presenta dimorfismo sexual -- acentuado en épocas de reproducción, los machos muestran coloraciones brillantes y granulaciones en el óperculo. Maduran al año de edad, la reproducción se efectúa en verano y la especie no aparece en el cuadro oficial de vedas para su protección. La relación de fecundidad encontrada fué de 180,000 huevos por Kg. de pez, en cautiverio la reproducción se indujo con el estímulo de hipófisis de Tilapia spp. como pez donador y Gonadotropina - Corionica Humana como hormona sintética, obteniéndose la maduración de machos y hembras, pero no fué posible el desove. Se pretendió iniciar la investigación del factor

de conversión de alimento, suministrando alimento balanceado (Albamex, marc. reg. conteniendo 25% de proteínas) durante dos meses, dando como resultado un F.C.A. de --- 2.4:1. El análisis del contenido estomacal ha revelado que la alimentación natural es a base de plancton, en el intestino fué encontrado gran cantidad de pequeños moluscos, plantas superiores tales como zacate del género Panicum y semillas de gramíneas, todo lo anterior mezclado con lodo. En cautiverio aceptaron salvadillo de trigo, maíz cocido y Albamex, marc. reg. lo cual revela ligeras tendencias a omnívoros y adaptación al cultivo comercial. Su valor nutritivo dilucidado en el análisis bromatológico es de 19.80% de proteínas por cada 100 g. de músculo.

## II. Introducción

El hombre en su búsqueda de alimento debe aprovechar la energía fijada y transformada en la forma más económica que ofrece la naturaleza: la energía solar. Los peces de cadena corta, que por hábitos alimenticios son planctófagos, aprovechan del 10 al 20% de la energía química ---- transformada en alimento por los procesos de la fotosíntesis, estos - peces rinden de 100 a 500 Kg./ha/año (Odum, 1972).

En la piscicultura se ha optado por cultivar especies que tengan un - alto rendimiento en carne, baja conversión alimenticia, fácil manejo,- resistencia a cambios en la calidad del agua, a enfermedades y buen - mercado. Ejemplo de ello es la milenaria piscicultura china basada en Ciprinidos, cuyos hábitos están considerados dentro de los peces de - cadena corta.

En México se ha dado prioridad al cultivo de especies introducidas - por conocerse su biología y técnicas de cultivo.

Las especies nativas no tienen esa prioridad por su escaso conocimien- to en la posición trófica que ocupan, no sabiéndose si el recurso está sub o sobre explotado.

Por otro lado la aceptación comercial que tienen las especies a nivel regional podría ampliarse bajo canales efectivos de comercialización - como: las mojarras del género Chiclasoma, bagres del género Ictalurus y los Catostómidos como lo es Ictiobus meridionalis (Günther).

Las investigaciones hechas con especies nativas son escasas, tomando - en cuenta lo anterior y el hecho de que hasta la fecha existe una fal- ta casi total de información sobre I. meridionalis (Günther), el -- presente trabajo tiene como objetivo el aportar datos biológicos, eco- lógicos, pesqueros y el intento al desove artificial de la especie.

### III. Antecedentes

Según su clasificación. Berg, ubica al "Peje-puerco" en los grupos siguientes:

Phylum	Vertebrata
Subphylum	Craneata
Superclase	Gnathostomata
Serie	Piscis
Clase	Osteichtyes
Subclase	Actinopterygii
Orden	Cypriniiformes (Ostariophysi)
Suborden	Cyprinoidei
Familia	Catostómidae
Género	<u>Ictiobus</u>
Especie	<u>I. meridionalis</u>

#### Diagnosis de la familia.

A los miembros de esta familia se les conoce con diversos nombres, los más comunes son: carpas hociconas, tismiches, chiumes y matalotes.

Son peces neárticos, cuyas características distintivas son la boca -- muy abajo de la posición normal de otros peces (hipognata), casi terminal; el hocico es prominente y romo, los labios son córneos con --- pliegues duros, que le sirven para raspar la superficie de las piedras o para remover el fango a fin de obtener su alimento.

En México la familia Catostómidae está representada por seis géneros: Cycleptus (Rafinesque), Ictiobus (Rafinesque), Carpiodes (Rafinesque), Maxostoma (Rafinesque), Xyrauchen (Eigenmann y Kirsch) y Catostomus -- (Lesueur) Alvarez del Villar (1970).

### Diagnosis del género.

El género Ictiobus descrito por Rafinesque, es exclusivo de América y de la región neártica, comprende una decena de especies, de las cuales cuatro están presentes en nuestra ictiofauna: Ictiobus labiosus (Meek), I. bubalus (Rafinesque), I. niger (Rafinesque) e I. meridionalis ---- (Günther).

I. meridionalis (Günther), presenta las siguientes características: su fórmula radial es: D,28; P1,16; A,10.

Los dos orificios nasales están colocados uno a cada lado de la región preocular de la cabeza, el aparato branquial está cubierto por el --- opérculo, cuerpo con escamas cicloides, aletas pélvicas en posición - abdominal, aleta dorsal única, mandíbulas sin dientes y boca en posición ventral.

Ojos en la parte anterior de la cabeza, cabeza menos de cinco veces en la longitud patrón. Labios plegados y ásperos con estriaciones y rugosidades. La comisura bucal llega aproximadamente al margen anterior - del ojo. Con 39 escamas en serie longitudinal. La coloración de la --- región dorsal varía desde el dorado brillante al gris claro, región - ventral blanquecina (en las figuras 1 y 2 se pueden observar algunas - de las características antes mencionadas).

### Nombres comunes.

Generalmente el nombre vernáculo de I. meridionalis (Günther), en la Cuenca Baja del río Papaloapan es "Peje-puerco" aunque varía en distintas regiones por "Coyete", "Guyame", "Tenche" y "Matalote".



### Distribución geográfica.

El género Ictiobus es exclusivo de América. En los E.U. se encuentra distribuido en el valle de la parte baja del río Mississippi comprendiendo los estados de Arkansas, Louisiana, Mississippi y Tennessee --- (Brady, L. y A. Hulsey, 1960).

En México está presente en la Cuenca del río Pánuco. Distribución --- neártica. Mesa del norte y río Bravo.

Para la especie I. meridionalis (Günther), su distribución va desde - la Cuenca del río Papaloapan, siguiendo los ríos del sur del estado de Veracruz, atravesando la región Istmica (cuenca del río Coatzacoalcos) ríos Grijalba y Usumacinta hasta Guatemala (Alvarez del Villar, 1970).

En Arkansas, E.U. donde el conocimiento del género Ictiobus está ---- avanzado, existen programas de propagación, producción, hibridación y desove artificial con tres especies del género Ictiobus, siendo estas: Ictiobus bubalus (Rafinesque), llamado buffalo fish o smallmouth fish, I. cyprinellus (Rafinesque), conocido como bigmouth fish e I. niger -- (Rafinesque), nombrado black fish.

El objetivo de la hibridaciones es obtener un crecimiento más rápido - y más carne en poco tiempo, como ejemplo de ello tenemos los híbridos de black fish con bigmouth fish que en 220 días de edad han alcanzado una longitud total de 180 mm. y 250 g. de peso, en comparación con - los especímenes puros de las mismas especies que alcanzan una longi-- tud total de 110 mm. y 150 g. de peso a la misma edad (Giudice, J. -- 1963).

Para I. meridionalis (Günther), Reséndez (1973) reporta datos meris-- ticos; careciéndose de otra fuente informativa; a nivel nacional no -

existen programas oficiales que estén incluyéndolo como especie de -- estudio biológico y comercial.

#### Pesquerías

No existen estadísticas pesqueras confiables; se aportan las iniciadas en las oficinas de pesca de Temascal, Oax. que agrupan las pesquerías de la presa Presidente Alemán y datos aislados en las oficinas de --- pesca de Alvarado, Ver., e información verbal de los pescadores.

Esta especie ha sido altamente capturada, comercializada y muy apreciada durante décadas en la Cuenca Baja del río Papaloapan.

#### IV. Area de estudio.

Comprende una subregión de la Cuenca del río Papaloapan, conocida como Cuenca Baja, tiene llanuras bajas y como límite la parte litoral del Golfo de México y la cota de los 100 m.s.n.m., abarcando parte de los estados de Oaxaca y Veracruz.

El clima es cálido, semihúmedo y húmedo de tipo sabana, la precipitación media anual es de 1,300 a 3,000 mm., la temperatura oscila entre 18°C y 40°C. La zona descrita se caracteriza por el sistema del río Papaloapan que es el recurso natural de mayor importancia.

Las principales ciudades comprendidas en ésta región son: Alvarado, Cosamaloapan, Tierra Blanca y Acayucan en Veracruz; Tuxtepec, Loma Bonita y Temascal en Oaxaca.

El área de la Cuenca de este río es de 39,175 Km.

Los afluentes donde habita la especie en estudio son los ríos Tonto, Santo Domingo, Valle Nacional, Tesechoacan, San Juan y Obispo.

El mapa muestra el área de estudio, la cual está comprendida de 0 a 100 m.s.n.m.



## V. Materiales y métodos

### Campo

El tiempo empleado para la realización del presente trabajo fué de -- mayo de 1980 a julio de 1982.

Se realizaron muestreos trimestrales a lo largo de un ciclo, que com-- prendió desde mayo de 1980 hasta abril de 1981.

Los lugares establecidos para la captura fueron 14, los cuales se se-- ñalan en la tabla 5.

Las artes de pesca elegidas para su captura representan en la Cuenca - Baja del río Papaloapan ser las más eficaces hasta el momento.

1) Redes agalleras de nylon y seda de 60 por 2,5 m. y luz de malla de 14 cm. Se colocaron tomando en cuenta el cuerpo de agua; en ríos se - instalaron en forma diagonal; en la presa Presidente Alemán a escasos metros de la orilla de las islas y en forma paralela a las mismas; en meandros y lagunas se tendieron de formas diversas: diagonales, atrave-- zadas y en forma de "U".

Para obtener resultados rápidos, se procedía a "matear" (apalear en el agua para espantar a los peces y dirigirlos a las redes), las redes - tendidas sin emplear dicho método fueron revisadas dos veces al día -- (6.0 A.M. y 6.0 P.M.) cambiándolas de sitio.

2) Espineles. El utilizado fué de 60 m. de tramo y 50 anzuelos cebados con diversos frutos silvestres consistentes en Ficus sp. (Amate), Per-- mentiera sp. (Guachilote), Musa sp. (Platano) y Sea mays (Nixtamal). -

3) Atarraya de 5 m. de altura con malla de 12 cm. de luz, lanzándose desde una canoa en forma continua en sitios sin corriente.

4) Chinchorros. El utilizado fué de 25 por 5m. de malla 14 cm. de luz, - tendiéndose en orillas y lugares poco profundos libres de troncos o -

árboles sumergidos.

5) El buceo fué practicado usando una pistola para la captura, además con este arte de pesca se procedió a la observación de algunas actividades de I. meridionalis (Günther) en su medio ambiente.

Los 370 ejemplares de I. meridionalis (Günther) capturados fueron manejados de la forma siguiente:

- 10 para observar el dimorfismo sexual.
- 60 para cautiverio y posterior inducción al desove artificial.
- 25 para investigar el factor de conversión alimenticia.
- 15 para su identificación.
- 50 como muestra poblacional, los cuales fueron tomados al azar.
- 51 para dilucidar sus hábitos alimenticios.
- 10 para su análisis bromatológico.
- 125 obsequiados, pescado entero y en filete; esto se llevó a cabo con el fin de saber el valor de su carne de acuerdo al gusto de la gente.
- 24 para extraerle la hipófisis.

Al momento de la captura se llevó a cabo una revisión cuidadosa del cuerpo de los ejemplares, principalmente de aletas, escamas, orificios en general y opérculo, con el propósito de detectar posibles infecciones o parásitos externos. Además se tomaron los datos siguientes: --- lugar de captura, fecha, sexo, peso, longitud total y patrón.

La extracción de escamas fué de la región dorsal, utilizadas posteriormente para determinar la edad.

Los tractos digestivos se fijaron en formol al 10% al igual que las --  
gónadas de las hembras maduras. La madurez sexual fué determinada al --  
momento de la captura según el criterio de Nikolsky (1963) y Ricker --  
(1971). Los ejemplares destinados para la determinación a especie --  
siguiendo las claves de Alvarez del Villar (1970) se fijaron en formol  
al 10%.

Fueron determinadas 14 zonas de captura, seleccionadas al azar, dichas  
zonas están comprendidas en los estados de Oaxaca y Veracruz.

Los parámetros fisicoquímicos para conocer la calidad del agua fueron  
tomados en el transcurso de la captura, empleando los métodos winckler  
para oxígeno disuelto y acuamerck para determinar el pH. La temperatu-  
ra del agua se midió con un termómetro de mercurio graduado de -10 a -  
60°C. Para conocer el tipo de fondo se extrajeron muestras con una --  
draga para bentos. El disco de Secchi fué usado para determinar la --  
turbidez.

#### Laboratorio

Según Telles Ríos (1975) para observar la variación alimenticia de pe-  
ces a medida que van creciendo, es necesario separar a la población --  
en grupos de acuerdo a su longitud total. Así la población quedó se--  
parada de la siguiente manera:

Grupo	I	de	0.5 cm.	a	10 cm.	no hubo captura.
Grupo	II	de	10.1 cm.	a	20 cm.	no hubo captura.
Grupo	III	de	20.1 cm.	a	30 cm.	21 ejemplares.
Grupo	IV	de	30.1 cm.	en adelante		30 ejemplares.

Siguiendo la metodología para el análisis del contenido estomacal se determinó: a) Grado de llenado de estómago e intestino (vacío, casi vacío, lleno y casi lleno). b) Longitud del aparato digestivo (cm). - c) Estado del pez (delgado, gordo y muy gordo).

El índice de frecuencia se obtuvo mediante la fórmula:  $f=n/NE$  (Albertine, 1973), donde  $f$ =índice de frecuencia en donde aparece un determinado tipo de alimento y  $NE$ =número total de tractos digestivos analizados. Dicha fórmula nos lleva a los siguientes valores: si  $f$  es menor que 0.10 el alimento es accidental, si  $f$  es mayor que 0.10 y menor que 0.50, el alimento es circunstancial y si  $f$  es superior a 0.50 se trata de un alimento preferente.

**Determinación de edades.** Las escamas empleadas para este fin se colocaron en una solución de KOH al 5%, posteriormente fueron seleccionadas cuatro por cada ejemplar, prensadas entre un par de portaobjetos y observadas al microscopio para determinar el número de anuli presentes.

**Desove artificial.** Los ejemplares destinados a desove artificial, al momento de la captura se trataron con un baño de NaCl al 10% para sanar las heridas causadas durante la captura, así como la aplicación de azul de metileno para evitar infección por hongos y bacterias. Dichos ejemplares fueron colocados en un transportador con capacidad de --- 400 lts. y trasladados una distancia aproximada de 85 Km. con suministro de oxígeno.

Cuando las capturas fueron hechas en zonas cercanas a Temascal, Oax., 10 a 40 Km. de distancia, se ocupó un transportador de 50 lts. de ca--



pacidad, sin suministro de oxígeno.

Cuando se inicia el cultivo con especies silvestres, por lo general se inhibe la reproducción, sucediéndose hasta el segundo o incluso al cuarto año de cautiverio (Delgadillo, T. comunicación personal).

El tratamiento para el desove artificial se inició al tener I. meridionalis (Günther) un año en cautiverio, usando Gonadotropina Corionica Humana (G.C.H.) e hipófisis extraída de Tilapia spp.

El uso de dicha hormona tiene por objeto favorecer la maduración completa de los reproductores y la expulsión de los gametos, lo cual permite la fecundación.

La cantidad de hipófisis suficiente para provocar el desove de un pez sexualmente maduro de un peso determinado, debe ser aportado de otro de igual peso, no importando que la hipófisis provenga de otra o de la misma especie (Chakroff, M. 1976).

En la hipofización se utilizó 1 ml. de agua destilada en la cual se maceraron las hipófisis, procediendo después a aplicar una inyección intramuscular en la parte anterior del cuerpo, a la altura del primer radio de la aleta dorsal, entre esta aleta y la línea lateral, a 2 o 3 cm. de profundidad (Huet, M. 1978).

La G.C.H. fué aplicada en concentraciones de 400 a 800 UI/lb./pez.

Los intentos al desove artificial fueron cuatro, siendo los mostrados en la tabla 7.

FE DE ERRATAS

Tesis: "CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS ASPECTOS BIOLOGICO-PESQUEROS DE Ictiobus meridionalis, (Günther) (CIPRINIFORMES: CATOSTOMIDAE), EN LA CUENCA BAJA DEL RÍO PATALOAPAN".

Por: Ignacio Andrés Morales Salas.

<u>PAG.</u>	<u>DICE</u>	<u>DEBE DECIR</u>
13: parte superior.	f:n/NE (Albertine, 1973), donde f:índice de frecuencia en donde aparece un determinado tipo de alimento y NE:número total de tractos digestivos analizados.	f=n/NE (Albertine, 1973), donde f:índice de frecuencia en donde aparece un determinado tipo de alimento, n:número de tractos digestivos en donde aparece un tipo de alimento y NE:número total de tractos digestivos analizados.
32 y 33: - parte superior derecho.	F=Insectos	F=Crustaceos
40: extremo superior derecho.	Insectos	Crustaceos

---

Los peces tratados fueron colocados en estanques para alevinaje (2 X 2 X 1 m.), con una relación de dos machos por cada hembra.

En cada estanque se colocaron camas de alambre galvanizado cubiertas con ramas de pino, para coleccionar huevos fertilizados. Las parejas tratadas - sumaron 16, las cuales fueron seleccionadas por presentar excelente estado de salud. El peso de dichos ejemplares fué de 600 a 3,000 g.

#### Factor de Conversión de Alimento (F.C.A.).

Se trató de aportar algunos datos concernientes a este punto mediante el suministro de alimento balanceado para peces (Albamex, marc. reg. para - Carpa-Tilapia-Bagre, conteniendo: 25% de proteínas, 4.16% humedad, 2.21% grasas, 9.27% fibra y 6.43% cenizas) durante dos meses (Junio y Julio). Para dicho fin se trataron 25 ejemplares, el peso de la población inicial fué de 19.950 Kg.

Para la determinación del F.C.A. fué usada la fórmula:

$$\text{F.C.A.} = \frac{\text{Cantidad de alimento suministrado en un tiempo dado}}{\text{Incremento en peso de la población en el mismo tiempo}}$$

(Kuri-Nivón, E. 1979).

#### Aspectos pesqueros y comerciales.

La información referente a producción regional fué recopilada en las -- oficinas de pesca de Alvarado, Ver., Temascal, Oax. e información verbal de pescadores.

#### Valor nutricional.

El análisis bromatológico de músculo (100 g.), practicado 6 veces, es - decir, 2 cada tercer día, con ejemplares de peso diferente, fué realiza-

do por el equipo técnico del laboratorio regional de la Granja, Ver., -  
ubicado en el Km. 60 de la carretera Tinajas-Cd. Alemán. Dicho laborato-  
rio está a cargo de la Comisión del Papaloapan.

## VI. Resultados.

### 1. Biológicos.

#### 1.1. Revisión taxonómica.

Sevilla, H. M. (1977) ha reportado la colecta de Ictiobus bubalus (Rafinesque) en Sn. Bartolo, río Trinidad, río Blanco, presa Miguel Alemán, - Laguna de Alvarado, Ver. etc. La revisión taxonómica efectuada al popular "Peje-puerco" que habita en las aguas de la Cuenca Baja del río Palaoapan corresponde a la especie Ictiobus meridionalis (Günther). I. - bubalus, (Rafinesque) está reportado de la Cuenca del río Pánuco hacia - el norte (Alvarez del Villar, 1970).

#### 1.2. Dimorfismo sexual.

Los machos cuando están maduros sexualmente presentan granulaciones en - las aletas pélvicas y rugosidades en los opérculos. Las hembras presentan el abultamiento del abdomen y los genitalia de color rojo.

#### 1.3. Madurez sexual.

Ejemplares al año de edad presentaron gónadas maduras listas para el desove, teniendo un intervalo de longitud total de 28 a 37 cm. y un peso - de 400 a 700 g. (en la tabla 1, se incluye la longitud total, peso, ma- - durez y edad de la población).

Las hembras presentan un par de gónadas que semejan dos sacos, los cua- - les estando maduros, en ejemplares de 8 a 10 años llegan a pesar hasta - 1 kg. El huevo tiene un diámetro de 0.3 a 1.0 mm. y son de color amari- - llo. Los meses de maduración son de marzo hasta abril, desovando desde - junio a septiembre.

#### 1.4. Reproducción y fecundación.

La reproducción es sexual, con fecundación externa, prefiriendo lugares - lénticos y bajos, con abundante y variada vegetación acuática, no hacen - nidos; los huevos quedan adheridos a la vegetación y al sustrato.

No tienen cuidados paternos después del desove hacia los huevos y crías. Dependiendo del tamaño de las hembras y el estado gonadal, varía la cantidad y tamaño de los huevos, encontrándose un promedio de 2,500 por gramo de gónada en hembras de 1 a 17 Kg. La relación fue de 180,000 huevos por Kg. de pez.

#### 1.5. Factores que afectan la reproducción.

Bajo condiciones controladas y en estanques los desconocemos. Pero en el campo son deductivos la mala calidad del agua por deficiencia de oxígeno - y cambios en el pH, la contaminación por parte de los Ingenios y Huleras que vierten sus desechos directamente a los ríos.

Algunas pruebas de la contaminación se mencionan para el río Cosclapa, - siendo estas: pH 12, oxígeno disuelto 0.2 ppm., turbidez 0.11, color café y olor a metano. Debido a estas condiciones se ha presentado un decremento en la pesca (Delgadillo, T. 1981, manuscrito en imprenta).

Otros de los factores que afectan la reproducción pero en escala menor -- que la contaminación, es el uso clandestino de dinamita como "arte" de -- pesca (observación personal) el cual mata a todo pez que se encuentre a - una distancia aproximada de 15 m. del punto de explosión. Desgraciadamente la mayor cantidad de peces muertos se depositan en el fondo y pocos son - los que salen a flote, aprovechándose únicamente estos últimos.

La captura de juveniles aún no maduros sexualmente por pesca (uso de redes

de luz de malla pequeña no reglamentaria prohibida por la ley de pesca) causa daño a esta especie.

#### 1.6. Longevidad.

El ejemplar más longevo en el muestreo fué de 10 años de edad, con longitud total de 1m. y un peso de 17 Kg. el más pequeño fué de un año de edad con 293 g. de peso. Se tiene la certeza que existen ejemplares más longevos, en comunicación personal con pescadores afirman capturas de "Peje-puerco" en la presa Presidente Alemán mayores de 30 Kg. (en la -- tabla 1, se muestra la edad y peso, determinados para la muestra poblacional de la especie en estudio).

#### 1.7. Vigor.

Soportan vivir bajo condiciones ambientales muy pobres como las que --- prevalecen en lagunas poco profundas, sin circulación de agua y temperatura alta, material en descomposición en época de lluvia, cambios en el pH y fondos fangosos. Se adaptan a los factores fisicoquímicos (clorinidad, oxígeno y temperatura) que presentan un amplio rango de variación en un ciclo anual como lo muestra la laguna de Alvarado, Ver. ---- (Reséndez, M. 1973).

Son resistentes al manejo, pues los ejemplares destinados al desove artificial, fueron transportados en su mayoría sin oxígeno un tiempo de - 30 a 60 minutos.

En el tratamiento al desove artificial fueron manipulados para inyectar los en varias ocasiones, mostrando gran resistencia y capacidad de re--cuperación.

### 1.8. Depredadores.

Los depredadores más significativos cuando I. meridionalis (Günther) está en estado larvario y juvenil son las aves acuáticas ictiófagas como Phalacrocorax sp. (patos), Commerodius sp. (garzas), Megacerile sp. (martín pescador). Son depredadores de la especie en estudio peces carnívoros -- como los Centroponus sp. (robalos) (Lucero, M. y S. Delgadillo, 1974).

### 1.9. Parásitos y enfermedades.

No se encontraron parásitos internos ni externos a los ejemplares examinados.

Las heridas causadas por las redes agalleras en el momento de la captura, en los ejemplares destinados para desove se infectaron con hongos y bacterias, combatiéndolos con permanganato de potasio en concentraciones de 2 ppm. y azul de metileno durante dos semanas. Posteriormente fueron parasitados por cespódos como Argulus sp. (piojos de peces) tratándoles con solución salina al 5%, teniendo con este método una sobrevivencia de los ejemplares cautivos del 90%.

### 1.10. Alimentación.

Los ejemplares destinados para investigar el tipo de alimentación quedaron incluidos en los grupos III y IV que abarcan de 20.1 cm. en adelante de longitud total, las tablas 2 y 3 muestran los grupos antes mencionados, -- además representan datos merísticos y de contenido estomacal de I. meridionalis (Günther).

Los resultados obtenidos en el análisis del contenido estomacal de la especie, fueron cuantificados de la forma siguiente:



Grupo	Clorofita	Crisofita	Cianofita	Pirrofitas	Restos veget.	Insectos	No identificada.	Detritus	%
III	26.70	24.23	16.59	-	9.63	8.19	1.99	12.66	100
IV	37.41	31.13	4.12	0.02	16.00	2.85	0.33	7.84	100
Total	35.23	29.72	6.64	0.02	14.71	3.94	0.67	8.82	100

De acuerdo a los siguientes datos y según Albertine (1973), el índice de frecuencia  $f_{zn}/NE$  es de:

Clorofitas	0.65	Alimento preferente.
Crisofitas	0.57	Alimento preferente.
Cianofitas	0.21	Alimento circunstancial.
Pirrofitas	0.00	Alimento accidental.
Restos vegetales	0.26	Alimento circunstancial.
Insectos	0.46	Alimento circunstancial.
No identificados	0.00	Alimento accidental.
Detritus	0.21	Alimento circunstancial.

En la revisión del intestino fué encontrado gran cantidad de zacate perteneciente al género Panicum, así como pequeños moluscos y semillas de gramíneas, todo lo anterior mezclado con compuestos terrígenos.

I. meridionalis (Günther) generalmente se alimenta en el fondo, gusta también hacerlo a media agua y en la superficie, tiene preferencia por lugares poco profundos, fangosos con abundante detritus y vegetación acuática.

### 1.11. Cultivo.

Se inició en mayo de 1980 y finalizó en julio de 1982, con 60 ejemplares, cuyo peso corporal fué de 500 g. a 3,000 g., registrándose una mortandad del 10%. Los ejemplares en cautiverio aceptaron el alimento formulado al mes de cautivos.

El alimento en ocasiones escaseó y fué substituido por salvadillo de trigo y maíz cocido, con buena aceptación.

Al final del cultivo los ejemplares mostraron buena salud, reflejándose en su robustez, peso, color y cantidad de alimento ingerido.

### 1.12. Inducción al desove artificial.

La temperatura registrada en el agua de los estanques donde se intentó - el desove fluctuó de 25 a 27°C. con pH de 8.

En el primer intento al desove usando G.C.H., la mitad de los machos - maduraron sexualmente, la salida del esperma fué observado a la más ligera presión en el abdomen, no siendo así con las hembras.

En el segundo intento usando la misma hormona, todos los machos maduraron sexualmente, la salida del esperma fué mucho más abundante que en el primer intento, pero aún las hembras no mostraban signos de maduración.

En el tercer intento (tratamiento sólo a hembras) suministrando hipófisis extraída de Tilapia spp., el resultado obtenido fué abultamiento ligero - del abdomen y la genitalia rojiza; a continuación se hizo una simple --- presión sobre el abdomen para que los huevos fueran expulsados y llevar a cabo el desove artificial, lo cual nó fué posible, pues no hubo expulsión de huevos.

Para observar el desarrollo gónádico en las hembras tratadas, se disecta-

ron tres, el peso de estas fué de 800, 1,200 y 1,400 g. encontrándose -  
dichas gónadas en el grado IV (maduros), midiendo 14, 14.5 y 16.5 cm. -  
de largo con peso de 60, 68 y 75 g.

En el cuarto intento, únicamente practicado a hembras; ya que los machos  
estaban maduros sexualmente y listos para la fecundación desde el segun-  
do intento, se aplicó hipófisis, mostrando dos hembras de 2 Kg. y una de  
3,800 Kg.; el abdómen muy abultado, a simple vista fué notorio, al igual  
que lo rojo de la genitalia. Se hizo nuevamente el intento para la fe-  
cundación artificial frotándose el abdómen, pero los huevos no fueron -  
expulsados (la figura 5, muestra los ejemplares destinados para la re-  
producción artificial).

### 1.13. Factor de conversión de alimento.

El obtenido para I. meridionalis (Günther) fué de 2.4:1.

## 2. Ecológicos.

I. meridionalis (Günther) generalmente se encuentra en cardúmen, vive -  
en contacto con el fondo, el sedimento que se encuentra en dicho lugar -  
es removido por la especie para filtrar su alimento, se han observado --  
ejemplares en la superficie ramoneando plantas superiores, depegando --  
limo en las rocas, ramas y troncos de los árboles sumergidos.

## 2.2. Factores físicoquímicos.

Los factores físicoquímicos promedios de cinco cuerpos de agua muestreados se aprecian en la tabla 4. La temperatura del agua osciló entre 24 y 31°C., el pH de 6.0 a 9.7, el oxígeno de 2.4 a 9.0 ppm. y la turbidez de 9 a 120cm.

## 3. Pesqueros.

### 3.1. Zona de captura.

Los lugares donde se capturó la especie en estudio se pueden ver en la tabla 5. Estos lugares están comprendidos entre los estados de Oaxaca y Veracruz.

En la captura se ha observado que los ejemplares mayores de 4 Kg. son abundantes en la presa Presidente Alemán, ejemplares de peso menor no han sido capturados en dicha presa.

El gráfico 3, representa el número de ejemplares y su secuencia en peso, dicho gráfico revela dos tamaños.

### 3.2. Estadística pesquera regional.

La captura de *I. meridionalis* (Günther) registrada en las oficinas de pesca de Alvarado, ver. y Temascal, Oax. sumaron 1 060 toneladas en 1981, cantidad que representa el 8% del total de las capturas.

Esta cantidad es baja en comparación con *Tilapia* spp. debiéndose en parte al desconocimiento del pez y captura tradicional hacia Tilapias y robalos.

En comunicación personal con pescadores aseguran que si la especie fuera mejor pagada, podrían sacar solamente en la laguna de "El plan de los Pájaros" Ver. seis toneladas por día.

### 3.3. Artes de pesca.

De los diversos artes de pesca usados para la captura los más efectivos fueron las redes agalleras de hilo nylon monofilamento, el hilo no es detectado y fácilmente se enmallan, las redes agalleras de hilo seda son efectivas para la captura nocturna debiéndose a que el color y grosor del hilo no son vistos, en cambio en el día son fácilmente detectadas y eludidas por los peces.

Los chincherros no dieron resultados satisfactorios, esto fué debido al relieve del fondo de los cuerpos de agua y la cantidad de troncos sumergidos.

Las atarrayas dieron resultados sólo para captura de Tilapias, pero no fueron eficaces para los "Peje-puerco", las capturas con este arte --- fueron mínimas.

Mediante el buceo es posible observar las actividades de la especie en estudio, cuando se usa la pistola en el buceo las capturas son buenas, --- pues de esta manera se obtuvieron los ejemplares destinados al análisis bromatológico.

Los espineles no dieron buen resultado en la captura, debido posiblemente a que la carnada usada no fué la adecuada.

### 3.4. Mercado.

Por su buen sabor el "Peje-puerco" tiene aceptación comercial. A nivel regional se consume fresco. El enhielado es utilizado comúnmente para --- el producto que va a lugares retirados de la Cuenca del río Papaloapan. El producto destinado al Puerto Piloto Pesquero de Alvarado, Ver. es --- transformado en harina de pescado para alimento de aves de corral, pu---

diéndose aprovechar para consumo humano.

En la rivera del río Papaloapan, gran parte de la población vive de la -- -- pesca. Las comunicaciones con zonas comerciales son deficientes (falta -- -- de transporte), punto que es aprovechado por intermediarios los cuales -- -- fijan precios bajos tanto para mojarras como para el "Peje-puerco"; en -- -- la laguna de el "Plan Bonito", Ver. el precio pagado a los pescadores ---- por Kg. de "Peje-puerco" fué de \$10.00 y para Tilapia spp. de \$15.00, ---- esto correspondió al mes de Julio de 1981.

El producto que proviene de la presa Presidente Alemán es comprado por ---- las cooperativas en el embarcadero de Tenascal, Oax., de este lugar sale -- el producto (pescado entero y filete) de la especie en estudio y Tilapia -- para diferentes lugares entre ellos figuran: México, D.F., Puebla, Cór---- doba, Tierra Blanca, Tuxtepec y Minatitlan.

#### 4. Valor nutritivo.

Las proporciones pueden variar de acuerdo a la especie, pero la composición general del pescado es: 70% de agua, 20% de proteínas, 5% de grasas y 5% -- de cenizas (Díaz, L. y S. López, 1976).

El análisis bromatológico practicado a I. meridionalis (Günther) se mues--- tra a continuación, a la vez se compara con el análisis de la leche de ---- vaca la cual es considerada como el alimento casi completo.

Especie	Agua	Grasa	Proteína	Lactosa	Ceniza
<u>I. meridionalis</u> (Günther)	66.00%	0.44%	19.80%	-	1.20%
Leche de vaca	87.50%	3.50%	3.50%	4.75%	0.75%

De un ejemplar de I. meridionalis (Günther) entero, el 50% es comestible, y de 2 Kg. de pescado entero se obtiene 1 Kg. de filete.



Fig. 1  
Ictiobus meridionalis, (Günther) cap-  
turado en la presa Presidente Alemán.



**Fig. 2**

**Posición y forma de la boca del popular "Peje-puerco".**





Fig. 3

Tratamiento para el desove artificial  
de Ictiobus meridionalis, (Günther).



Fig. 4

Camas para la colecta de huevos fertilizados de Ictiobus meridionalis,-(Günther).



Fig. 5

Ejemplares de Ictiobus meridionalis,  
(Günther) tratados con Gonadotropina  
Corionica Humana e hipófisis de Tilapia para su reproducción artificial.

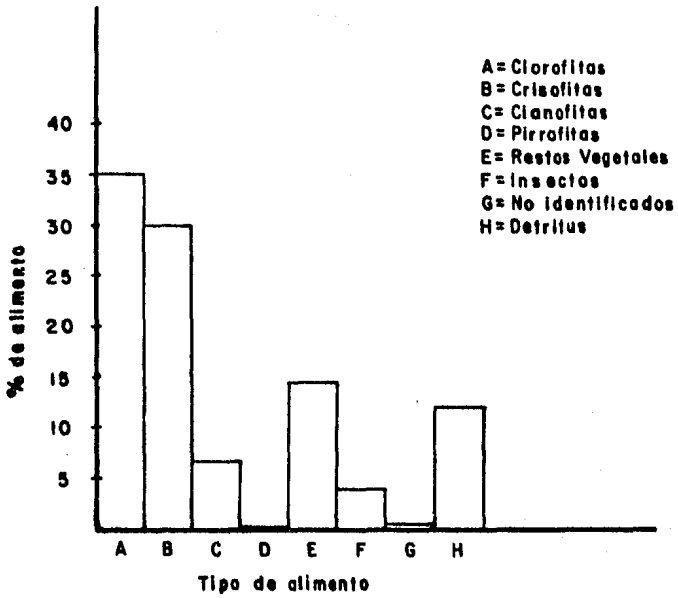
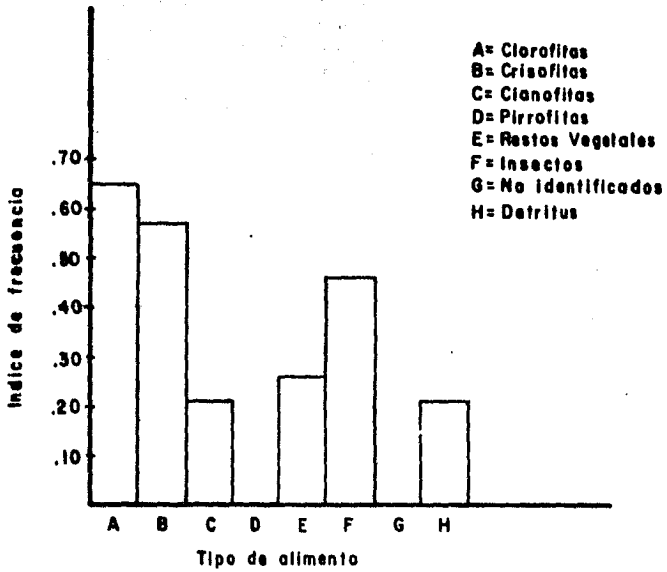


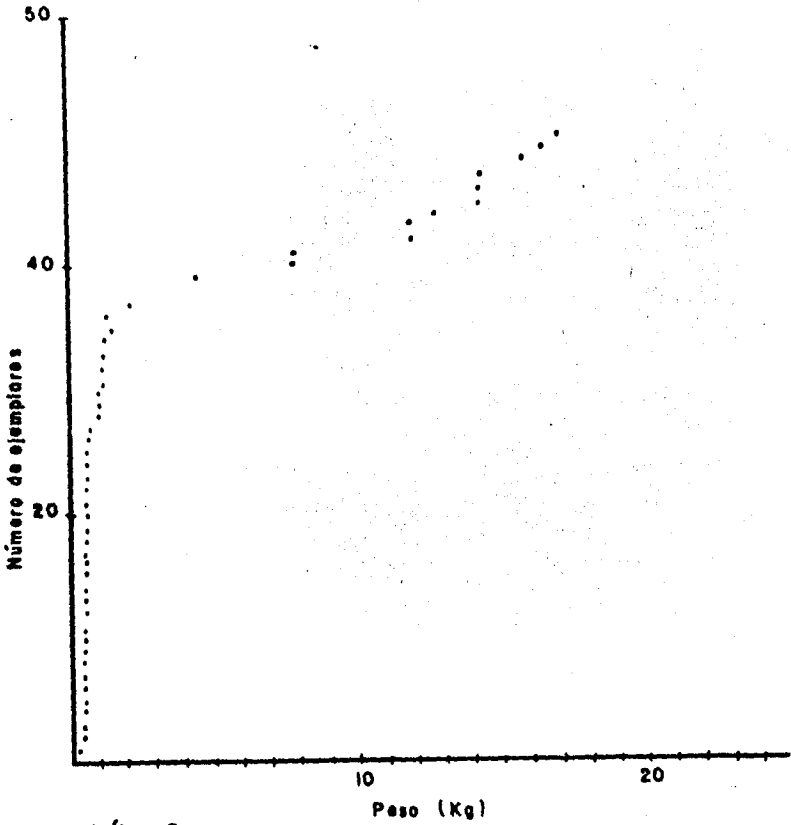
Gráfico 1.

Porcentaje del tipo de alimento encontrado en el contenido estomacal de *L. meridionalis* (Günther).



Gráfica 2.

Índice de frecuencia del tipo de alimento encontrado en el contenido estomacal de *L. meridionalis* (Günther).



Gráfica 3.  
Número de ejemplares de L. meridionalis (Günther) y su secuencia en peso.

A	B	C	D	E	F	G	H
1	30.0	24.5	293	H	D	-	II
2	30.0	24.5	293	H	D	1	II
3	30.0	25.0	350	H	D	1	III
4	31.0	25.0	350	M	D	1	
5	34.5	24.5	389	H	D	-	III
6	28.0	23.0	400	H	D	1	VI
7	30.0	24.0	400	M	D	1	
8	31.0	23.0	400	H	D	1	III
9	31.0	26.0	450	M	D	1	
10	32.0	26.0	450	M	D	1	
11	33.0	26.0	450	M	D	1	
12	31.0	25.0	500	M	D	1	
13	32.0	26.0	500	H	D	2	III
14	32.0	26.0	500	M	D	1	
15	33.0	26.0	500	M	D	1	
16	31.0	26.0	500	H	D	1	III
17	36.0	28.0	550	M	D	1	
18	47.0	31.0	550	M	D	1	
19	32.0	27.0	600	H	D	1	III
20	32.0	27.0	600	H	D	1	III
21	33.0	28.0	600	H	D	2	VI
22	35.0	28.0	600	H	D	1	III
23	35.0	29.0	600	M	D	1	
24	37.0	29.0	600	M	D	1	
25	39.0	33.0	650	M	D	2	
26	37.0	30.0	700	M	D	1	
27	39.0	33.0	750	M	D	2	
28	40.0	35.0	1,000	H	D	-	IV
29	42.0	35.0	1,000	H	D	2	VI
30	40.0	35.0	1,000	M	D	2	
31	39.0	32.0	1,200	M	D	2	
32	51.0	40.0	1,200	H	G	2	IV
33	43.0	37.0	1,300	H	G	1	IV
34	45.0	39.0	1,400	H	G	2	IV
35	50.0	42.0	1,500	M	D	3	
36	51.0	44.0	1,500	H	G	2	IV
37	54.0	44.0	2,300	M	D	3	
38	58.0	47.0	2,500	M	G	2	
39	78.0	65.0	4,500	M	G	3	
40	80.0	67.0	8,000	M	G	5	
41	83.0	69.5	8,000	H	G	4	VI
42	87.0	74.0	12,000	H	G	6	VI
43	82.0	77.0	12,000	H	G	7	VI
44	95.0	79.0	13,000	H	G	2	V
45	93.0	89.0	14,500	H	G	7	VI
46	95.0	81.0	14,500	H	G	6	V
47	96.0	82.0	14,500	H	G	7	V
48	99.0	84.0	16,000	H	G	8	V
49	97.0	81.0	16,000	M	G	8	
50	100.0	86.5	17,000	H	G	10	VI

A=Ejemplar

B=Longitud total (cm.)

C=Longitud patron (cm.).

D=Peso (g.).

E=Sexo

F=Estado del pez

G=Edad (años).

H=Madurez sexual

Tabla 1. Datos merísticos de la muestra poblacional de I. meridionalis (Cünther).

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	30	450	V	CL	0.3	1.0	65	D
2	28	400	V	CL	0.2	3.5	50	V
3	30	500	V	CL	0.1	3.0	55	D
4	29	400	V	CL	0.1	2.5	58	D
5	28	400	V	CL	0.1	2.0	60	D
6	30	400	CV	CL	0.4	2.5	77	D
7	30	300	V	CL	0.3	3.0	70	D
8	29	500	V	CL	0.2	3.0	80	D
9	30	550	CV	CL	0.4	3.5	68	D
10	30	500	V	CL	0.1	2.0	61	D
11	30	400	V	CL	0.2	4.0	83	D
12	30	500	V	CL	0.2	4.0	65	D
13	28	400	V	CL	0.1	3.5	66	D
14	30	400	V	CL	0.1	2.0	70	D
15	30	350	V	CL	0.2	3.0	65	D
16	30	400	V	CL	0.1	4.0	72	D
17	30	450	V	CL	0.1	3.0	65	D
18	30	500	V	CL	0.1	4.0	75	D
19	28	400	V	CL	0.2	3.0	70	D
20	30	550	V	CL	0.1	4.0	64	D
21	30	500	V	CL	0.1	3.0	72	D

A=Ejemplar

B=Longitud total (cm)

C=Peso (gr)

D=Grado de llenado del estomago (ml).

E=Grado de llenado del intestino (ml).

F=Volumen del contenido estomacal (ml)..

G=Volumen del contenido intestinal(ml).

H=Longitud del aparato digestivo (cm).

I=Estado del pez.

Tabla 2. Relación morfológica y de contenido estomacal de I. meridionalis (Günther).  
Grupo III.



A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	54	2,300	CV	CL	0.5	3.5	125	G
2	32	600	CV	CL	0.5	0.5	70	D
3	31	500	CV	CL	0.5	3.0	70	D
4	34	500	CV	CL	0.5	4.0	75	D
5	38	700	V	CL	0.3	4.5	115	D
6	39	1,000	V	CL	0.3	3.0	130	D
7	34	500	V	CL	0.2	3.0	115	D
8	31	400	V	CL	0.2	3.5	95	D
9	32	500	V	CL	0.3	2.5	70	D
10	35	500	V	CL	0.1	2.0	80	D
11	42	1,300	V	CL	0.2	4.0	116	D
12	33	600	V	CL	0.1	2.0	83	D
13	34	600	V	CL	0.1	2.9	87	D
14	31	350	V	CL	0.3	1.7	65	D
15	33	450	V	CL	0.1	1.0	76	D
16	99	16,000	CV	CL	0.5	30.0	207	G
17	87	12,000	CV	CL	0.4	20.0	240	G
18	95	13,000	CV	CL	0.5	25.0	270	G
19	78	4,500	CV	CL	0.8	70.0	240	G
20	97	16,500	CV	CL	0.7	40.0	210	G
21	95	14,500	CV	CL	2.0	30.0	300	G
22	93	14,500	CV	CL	0.5	30.0	300	G
23	88	12,000	CV	CL	0.4	20.0	300	G
24	100	17,000	CV	CL	0.5	30.0	270	G
25	31	600	V	CL	0.2	4.0	70	D
26	32	500	V	CL	0.1	3.0	75	D
27	32	500	V	CL	0.4	3.5	96	D
28	34	600	CV	CL	0.4	4.0	80	D
29	31	300	V	CL	0.1	3.5	65	D
30	32	600	CV	CL	0.5	4.0	75	D

A=Ejemplar  
 B=Longitud total (cm)  
 C=Peso (gr)  
 D=Grado de llenado del estenago (ml).  
 E=Grado de llenado del intestino (ml).

F=Volumen del contenido estomacal (ml).  
 G=Volumen del contenido intestinal (ml).  
 H=Longitud del aparato digestivo (cm).  
 I=Estado del pez

Tabla 3. Relación merística y de contenido estomacal de I. meridionalis (Günther).  
 Grupo IV.

## Cuerpos de agua

Factor	V	W	X	Y	Z
Profundidad (m.).	9.50	7.50	8.20	1.0	10.40
Temp. ambiente (°C).	30.60	27.00	29.00	30.20	30.20
Temp. superficie (°C)	29.40	30.70	29.30	30.50	29.50
Temp. agua media (°C)	28.10	29.30	29.30	29.30	28.30
Temp. agua fondo (°C)	28.30	26.50	25.60	29.10	24.00
pH	8.10	9.70	8.00	6.00	8.10
O.D. sup. (ppm).	8.30	8.00	8.50	8.00	9.00
O.D. fondo (ppm).	2.40	4.00	4.50	6.00	4.00
Turbidez (m.)	1.20	1.00	0.20	0.09	1.10
Tipo de fondo	Arci- lloso	Lodoso	Lodoso	Lodoso fangoso	Arenoso

V: Presa Presidente Alemán.

W: Meandro Tuxtilla, Ver.

X: Arroyo Obispo, Ver.

Y: Plan de los Pájaros, Ver.

Z: Río Tonto, Oax.

Tabla 4. Factores fisicoquímicos.

Entidad o cuerpo de agua	Estado
Presa Presidente Alemán	Oaxaca y Veracruz
Río Tonto	Oaxaca
Los Amates	Veracruz
Paso Escondido	Veracruz
Santa Teresa	Oaxaca
Río Papaloapan	Oaxaca y Veracruz
Meandro Tuxtilla	Veracruz
Arroyo Obispo	Oaxaca y Veracruz
Río Obispo	Oaxaca y Veracruz
El Plan de los Pájaros	Veracruz
El plan Bonito	Veracruz
La Lagartera	Veracruz
Río Santo Domingo	Oaxaca
Laguna de Alvarado	Veracruz

Tabla 5. Lugares de captura para I. meridionalis, (Günther).

CHLOROPHYTA	CHRISOPHYTA	CYANOPHYTA	PYRRHOPHYTA	INSECTOS
<u>Cosmarium</u>	<u>Cocconeis</u>	<u>Nodularia</u>	<u>Peridinium</u>	<u>Copépodos</u>
<u>Tetraedron</u>	<u>Pinnularia</u>	<u>Nostoc</u>		
<u>Glaucocystis</u>	<u>Tabellaria</u>	<u>Oscillatoria</u>		
<u>Draparnaldia</u>	<u>Brebissonia</u>			
<u>Pediastrum</u>	<u>Cymbella</u>			
<u>Euastrum</u>	<u>Amphora</u>			
<u>Phymatodocis</u>	<u>Caloneis</u>			
<u>Spirogyra</u>	<u>Cyrosigma</u>			
<u>Ankistrodesmus</u>	<u>Tomaculum</u>			
<u>Charocichloris</u>	<u>Vaucheria</u>			
<u>Coelastrum</u>	<u>Nitzschia</u>			
<u>Ulothrix</u>	<u>Cymatopleura</u>			
<u>Binauclearia</u>	<u>Anomoceoneis</u>			
<u>Closteriopsis</u>	<u>Eacillaria</u>			
<u>Zygnema</u>	<u>Melosira</u>			
<u>Scenedesmus</u>	<u>Rhopalodia</u>			
<u>Dimerphecoccus</u>				
<u>Rhizoclenium</u>				
<u>Triploceras</u>				

Tabla 6.

Género al que pertenecen los organismos encontrados en el análisis del -- contenido estomacal de I. meridionalis (Günther).

Intento	Fecha	Hora	Dosis		G.C.H.	Hipófisis
Primera	Junio de 1981	0	400UI	600UI	X	
		24	600UI	800UI	X	
		48	600UI	800UI	X	
Segunda	Diciem- bre de 1981	0	600UI	800UI	X	
		24	600UI	800UI	X	
		48	600UI	800UI	X	
Tercera	Junio de 1982	0	Kg/Kg/pez			X
		24	Kg/Kg/pez			X
		48	Kg/Kg/pez			X
Cuarta	Julio de 1982	0	Kg/Kg/pez			X
		24	Kg/Kg/pez			X
		48	Kg/Kg/pez			X

Tabla 7.

Intentos al devove artificial de I. meridionalis (Güther), usando Gonadotropina Corionica Humana e hipófisis.

## VII. Discusión y conclusiones.

La revisión taxonómica demostró que el popular "Peje-puerco" que habita -- en las aguas de la Cuenca Baja del río Papaleapan es Ictiobus meridiona- -- lis, (Günther) y no Ictiobus bubalus, (Rafinesque) como lo ha reportado -- Sevilla (1977).

I. meridionalis (Günther) alcanza su madurez sexual al año de edad; pu-- -- diendo ser atribuido a las condiciones ambientales que prevalecen en las -- aguas de la Cuenca Baja, tales como: alta temperatura (24 a 31°C.) y ---- abundante alimento, principalmente.

Los desoves se llevan a cabo en épocas de lluvia (Junio a Septiembre) por ser esta la época en que existe abundancia de alimento para las crías.

El desove no se realiza en forma continua, se puede decir que existe una -- relación directa con la temperatura y el estado gonádico en que se encuen- -- tren. Desovan en aguas lénticas poco profundas y con abundante vegetación acuática.

La fecundidad es elevada, se ha encontrado una relación de 180, 000 huevos per Kg. de pez.

Entre los factores que afectan su reproducción se encuentra principalmente la contaminación. En el río Coselapa y Chichicasapa la contaminación está presente, los peces de diversas especies incluyendo los "Peje-puercos" -- han sido encontrados muertos a causa de la contaminación. Aunque ya se -- habian denunciado a la Comisión del Papaleapan sobre los desperdicios que ocasionaban la muerte de la fauna acuática, sin que se lograra que las -- industrias ubicadas en la subcuenca del río Coselapa pusieran remedio al -- asunto, limitándose a pagar las multas por la infracción correspondiente -- (Delgadillo, 1981).

En su medio natural es depredado por aves ictiófagas como Phalacrocorax sp. (patos) y peces carnívoros como los Centropomus sp. (robalos).

Son peces de gran resistencia a condiciones adversas como lo son aguas poco profundas, turbias, con temperatura elevada (31°C.), fondos fangosos, así como cambios en el pH y oxígeno, producidos por la contaminación.

En cautiverio fueron manipulados constantemente para inyectarlos, mostrando gran capacidad de recuperación.

En lo concerniente a su alimentación, el P.C.A. mostrado fué de 2.4:1, el cual no debe tomarse como definitivo, debido a que no se tomaron las precauciones necesarias para controlar diversas variables, así como trabajar con ejemplares grandes semi silvestres y en un lapso de tiempo muy corto. Por lo tanto se concluye que dicho factor debe dilucidarse posteriormente tomando en cuenta lo aportado al respecto.

En su medio ambiente natural la especie generalmente es planctófaga, inclinándose hacia el fitoplancton.

En cautiverio aceptaron salvadillo de trigo, maíz cocido y alimento formulado, estas cualidades demuestran lo económico que puede ser su cultivo en piscifactorias.

En los intentos al desove artificial se lograron avances importantes tales como maduración sexual total en machos y hembras.

No se logró la fecundación artificial por varias razones, entre las cuales están la falta de experiencia en el suministro de hormonas, es decir la cantidad suministrada (dosis exacta) y el tiempo entre una aplicación y la siguiente, la falta de experiencia en el manejo de los peces, al tratar de obtener los ovulos, otra sería el poco tiempo destinado a este estudio así como la falta de material adecuado para dicho fin.

Los factores fisicoquímicos para la presencia y reproducción de I. meridionalis, (Günther) en la Cuenca Baja del río Papaloapan generalmente son favorables siendo éstos: temperatura de 24 a 31°C., oxígeno disuelto de 2.4 a 9 ppm. y pH de 6 a 9.7.

Con respecto a las artes de pesca usadas para la captura de los "Peje-puercos", las redes agalleras de hilo nylon fueron las más efectivas, no son detectadas y fácilmente quedan atrapados, además son livianas, de fácil manejo y no se atorán en el fondo como los chinchorros.

El análisis bromatológico practicado a I. meridionalis (Günther) mostró tener un porcentaje aceptable de proteínas (19.80%). Además el sabor de su carne es apreciado por la gente en toda la Cuenca del río Papaloapan.

#### VIII. Recomendaciones.

Se hace necesario:

- +Concluir con la fase de reproducción en cautiverio.
- Obtener cría y llevarla a engorda en policultivos con Tilapia-Bagre en los programas del estado.
- Permitir el cultivo en la Piscifactoría de Temascal, Oax. o en cualquier otra del sureste.
- Investigar su crecimiento y conversión alimenticia.
- Probarle como un posible controlador biológico de malezas acuáticas.



## IX. Bibliografía consultada

- Albertine, B. J., 1973. Biologie des stades juveniles de Téléostéens - Mugilidae Mugil auratus Risso 1810, Mugil capile Cuvier 1829 et - Mugil saliens Risso 1810. I. Regime Alimentaire. Acuaculture -- (2): 251-266.
- Alvarez del Villar, J., 1970. Peces Mexicanos (Claves) I.N.I.B.P. Comisión Nacional Consultiva de Pesca. S.I.C., México: 17-51.
- Brady, L., and Hulseay, A. 1960. Propagation of Buffalo fishes proceedings, 13 th Annual Conference, Southeastern Association of Game and fish commissioners, 1-54.
- Chakroff, M., 1976. Freshwater Fish Pond Culture and Management. Action /peace corps. Program and training journal. Vita U.S.A.: 129-180.
- Cortés, A., y Arredondo, F. 1976. Contribución al estudio Limnobiológico de la presa "La Angostura" en el estado de Chiapas. México. -- Memorias del Simposio sobre Pesquerías en aguas Continentales. --- S.I.C./I.N.P.: 125-143.
- Delgadillo, T. S., 1975. Información Técnico Biológica sobre la Presa - Presidente Alemán. Comisión del Papaloapan. México: 1-43.
- 1976. La estación de Temascal como factor de desa--- rrollo en la Acuacultura de la Cuenca del Papaloapan. Memorias del Simposio sobre Pesquerías en aguas Continentales. S.I.C./I.N.P. -- Tuxtla Gutierrez, Chiapas. México.
- 1980. Contribución al conocimiento Ficológico de la presa Presidente Alemán. Programa Limnológico. México: 1-19.

- 1981. Informe Preliminar sobre la Contaminación en el río Cosolapa. 1-6. (Manuscrito en imprenta).
- Díaz, L., y López, S. 1976. Análisis Bromatológico de la especies principales de los embalces Mexicanos. Memorias del Simposio sobre --- Peaquerías en aguas Continentales. S.I.C./I.N.P. Tuxtla Gutierrez, Chiapas. México.
- Edmonson, W. T., 1963. Freshwater Biology. Second. Wiley Sonc, Inc. --- U.S.A.: 104-180.
- Giudice, J. J., 1967. The production and Comparative growth of three - buffalo hybrids. Proceedings, 18 th Annual Conference, Southeas--- tern Assosiation of game and fish Commissioners, 512-516.
- Huet, M., 1978. Tratado de Piscicultura. Mundi Prensa, Madrid, 20-670.
- I.M.R.N.R., 1977. Recursos Naturales de la Cuenca del Papaloapan. --- México. (1 y 2): 1-668.
- Judkins, H. F., y Keener, A. 1960. Milk Production and Processing. New - York. John Wiley & Sons, Inc. 1-50.
- Kato, H., y Romo, C. 1981. Algunos aspectos biológicos del Bagre Dulce- acuícola nativo Istlanius balsanus (Jordan y Snyder), en el río - Amacuzac, Morelos. (Tesis profesional) U.N.A.M.
- Kuri-Nivón, E., 1979. El factor de condición múltiple y el factor de - conversión de alimentos. Manuales técnicos de Acuicultura. México. 1 (1): 22-34.
- Lagler, K. F., 1975. Freshwater Fishery biology. W. M. Brown Company - Dubuque, Iowa. 331-343.

- Laevastu, T., 1971. Manual de Métodos de Biología Pesquería. F.A.O. -- España. 1-54.
- Lucero, M., y Delgadillo, T. 1974. Aspectos generales de las condi--- ciones socioeconómicas y de pesca en el Meandro Tuxtilla y su Rive--- ra. Comisión del Papaloapan. México: 1-16.
- Luther, G. M., 1961. The biology of Tilapia nilotica Linneaus. Alabama Departament of Conservation. División of Game and fish: 1-13.
- Moreno, R. T., 1949. La leche. Ateneo. Buenos Aires: 1-60.
- Meyer, F., y Sneed 1975. Second Report to the Fish Farmer. United Sta--- tes Departament of the Interior. Bureau of Sport Fisheries and --- Wildlife. Washington. D.C.: 92-102.
- Nikolsky, G. V., 1963. Ecology of fishes. Academic Press. N. Y. 1-352.
- Odum, E. P., 1972. Ecología. Tercera, Interamericana: México: 1-95.
- Reséndez, M. A., 1973. Estudio de los peces de la laguna de Alvarado, - Ver. México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., (34):182-279.
- Ricker, W. E., 1971. Methods for assessment of fish production in fresh waters. I.B.M. Handbook (3). Blackwell Scientific Publications. -- Oxford, Edimburgo, 1-384.
- Telles, R. C., 1975. Hábitos Alimenticios y su relación entre Cyprinus carpio LINNEAUS y Carassius auratus, en cuerpos de agua de la parte central de la República Mexicana. (Tesis profesional) U.N.A.M.
- Weatherley, A. H., Growth and ecology of fish population Academic Press. London: 1-134.