

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



BIOLOGIA PESQUERA DE *Ictalurus punctatus* (Rafinesque),
EN LA PRESA MARTE R. GOMEZ, NORESTE DE MEXICO

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE

BIOLOGO
POR

Manuel Torres Morales

167
3

TERREY, N. L.

MARZO DE 1975

C. 16
T. 6
S. H.
T.



1080087757

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



BIOLOGIA PESQUERA DE Ictalurus punctatus (Rafinesque),
EN LA PRESA MARTE R. GOMEZ, NORESTE DE MEXICO

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P O R

Manuel Torres Morales

T
SHIG
U3
T6



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

BIOLOGIA PESQUERA DE Ictalurus punctatus (Rafinesque),
EN LA PRESA MARTE R. GOMEZ, NORESTE DE MEXICO.

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

POR

MANUEL TORRES MORALES

COMISION DE TESIS

A P R O B A D A :

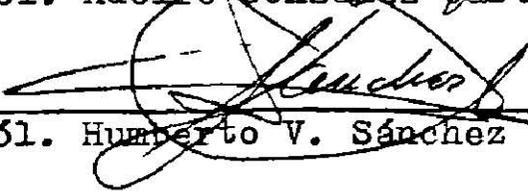
PRESIDENTE.


Biól. M. Sc. Salvador Contreras Balderas

SECRETARIO.


Biól. Adolfo González Castilla

VOCAL.


Biól. Humberto V. Sánchez Vega

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1975

A mis padres

Sr. Manuel Torres Alvarado y

Sra. Ma. Guadalupe Morales de Torres

Con cariño y respeto.

A mis hermanos

José Refugio, Ma. de los Angeles,

Ma. Esther, Ma. Magdalena,

Martha Leticia, Ma. del Carmen,

Ma. Guadalupe y Luz María.

A mi abuelita

Sra. Ma. de los Angeles Barrera Vda. de Morales

Con cariño.

A mis tíos y primos.

A Lourdes Arcelia.

A los maestros

Biól. M. Sc. Salvador Contreras B.

Biól. M. A. Arturo Jiménez Guzmán.

Con gratitud.

A mis maestros.

A mi sobrino

Erick Javier.

A mis compañeros.

A mis amigos.

LA IMPRESION DE ESTA TESIS FUE FINANCIADA
GRACIAS A LA COLABORACION DE:
C. DR. CORANDO SAENZ A.
TITULAR DE LA
DIRECCION GENERAL DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

C. ING. HECTOR GARZA SEPULVEDA
TITULAR DE LA
DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
U. A. N. L.

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

Quiero dar mi más sincero agradecimiento, a todas aquellas personas e instituciones que hicieron posible el desarrollo del presente trabajo.

El Biól. M. Sc. Salvador Contreras Balderas, quien dirigió y asesoró este trabajo, y preside la comisión de tesis.

Los Bióls. Adolfo González Castilla (secretario) y Humberto V. Sánchez Vega (vocal), que integran la comisión de tesis por sus valiosas y acertadas indicaciones.

El Biól. M. A. Arturo Jiménez Guzmán, por su apoyo y consejos a lo largo del desarrollo de este trabajo.

El Lic. Fís. Mat. Roberto Mercado Hernández ayudó y aconsejó en los aspectos estadístico - matemáticos del presente trabajo.

El Sr. Noé Santos Santos, propietario del Club de Caza y Pesca Monterrey, S.A. quien desinteresadamente facilitó hospedaje y equipo para la captura del material biológico.

El Sr. César Cepeda, jefe de la Oficina de Pesca de Cd. Miguel Alemán, que proporcionó los permisos provisionales de colector.

El Sr. Dón Adán F. Guerra encargado del Aquarium Municipal Felipe de J. Benavides, Monterrey, N.L. proporcionó equipo de pesca. El Biól. José Castillo Tovar, director de la Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L. quien otorgó gastos de transporte.

Los compañeros que formaron parte del equipo de trabajo: Lourdes A. Barajas Martinez, Armando J. Contreras Balderas, Alberto Esquivel Lozano, Héctor A. García Lozano y Arcadio Valdez González, otorgaron su valiosa cooperación y compañerismo en la elaboración de ésta pequeña parte del plan gene -

ral.

Otros compañeros que colaboraron en la colecta de material fueron: Miguel Cortez, Guillermo Compeán Jiménez, Héctor V. Medina Pedraza, Evaristo Méndez Gómez y Eliezer Zuñiga Guajardo.

Esta pequeña contribución fué auxiliada por numerosas personas más, que desinteresadamente aportaron su ayuda, de una u otra forma, en la culminación de este trabajo.

A todos ellos el agradecimiento del autor.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	3
POSICION TAXONOMICA	3
MORFOLOGIA	3
DISTRIBUCION	4
BIOLOGIA PESQUERA	5
Alimentación	5
Crecimiento	6
Reproducción	7
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS	10
DATOS ECOLOGICOS.	10
CUADRO AMBIENTAL	12
ALIMENTACION	22
CRECIMIENTO	25
REPRODUCCION.	29
DISCUSION Y CONCLUSIONES	33
RECOMENDACIONES.	36
RESUMEN	37
APENDICE	38
<u>Ictalurus furcatus</u> (Le Sueur)	38
<u>Pylodictis olivaris</u> (Rafinesque).	40
LITERATURA CITADA	43

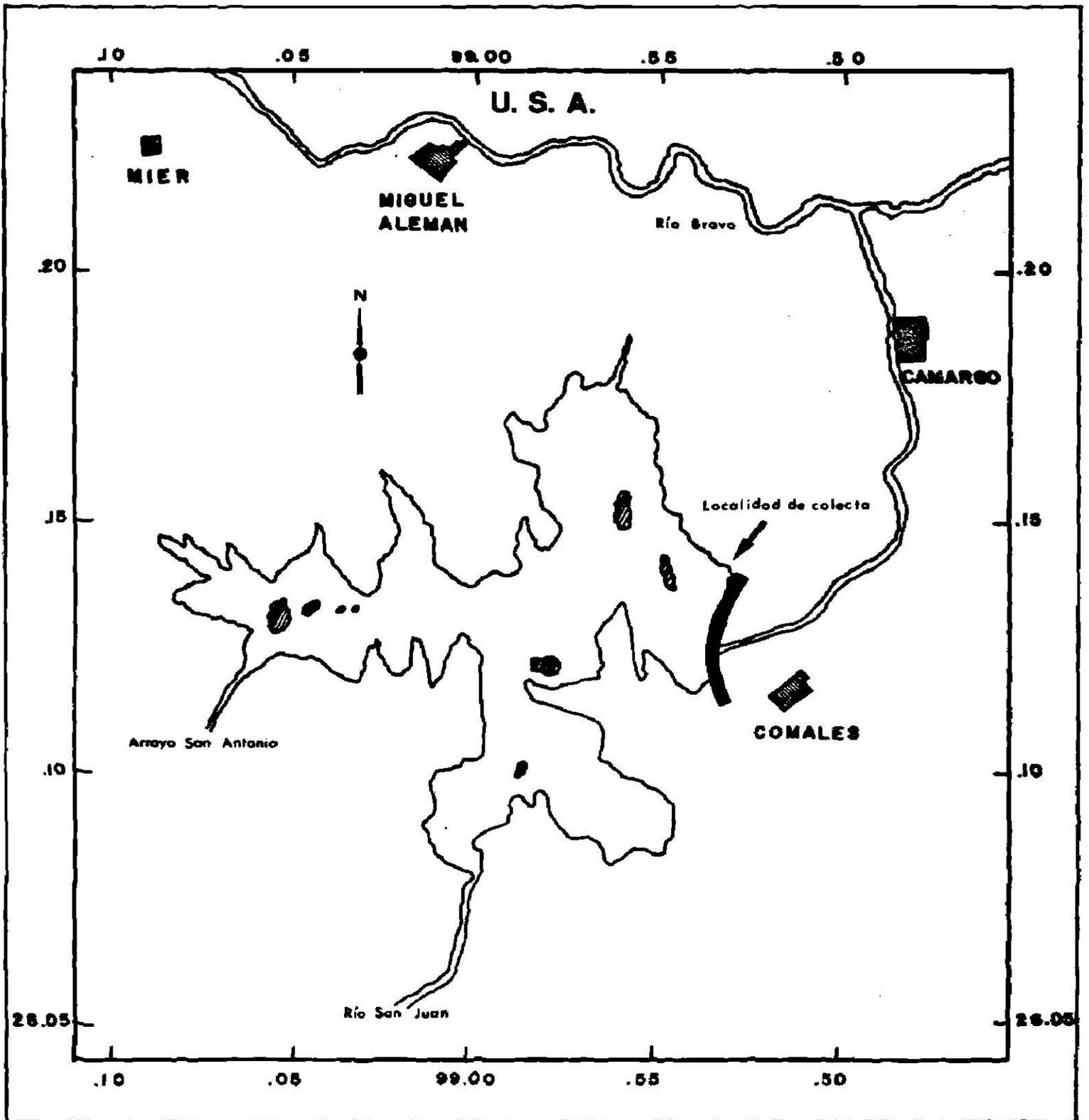
I N T R O D U C C I O N

El presente trabajo se realizó con el propósito de contribuir en la obtención de datos sobre la biología pesquera del Ictalurus punctatus (Rafinesque), en la presa Marte R. Gómez; comprende estudios sobre alimentación, crecimiento y reproducción, que servirán para estudios posteriores y a regular la explotación correcta y racional de ésta especie.

La presa Marte R. Gómez, está situada entre los 26°02' y 26°19' de Latitud Norte, y los 98°54' y 99°07' de Longitud Oeste, se localiza entre los municipios de Miguel Alemán y Camargo, Tamaulipas, México (Mapa 1). Cuenta con una capacidad de 1,257 millones de m³ y un derrame anual de 372 millones de m³ (Tamayo, 1962: II, 264) y forma parte de la cuenca del bajo río San Juan.

El área de estudio se seleccionó por tratarse de un vaso de gran volúmen, por su numerosa variedad de especies que integran diferentes estratos de la cadena alimenticia, y por que la especie estudiada en el presente trabajo, es objeto de pesquerías tanto comercial como deportiva en dicha presa.

Esta pequeña contribución forma parte de un plan de trabajo general sobre biología pesquera dulceacuícola, que constituye el primero en el noreste de México. El trabajo práctico se desarrolló de agosto de 1972 a agosto de 1973, realizando colectas mensuales aproximadamente equidistantes, mas dos colectas preliminares.



Mapa 1- Press Marte R. Gómez

A N T E C E D E N T E S

POSICION TAXONOMICA

El Ictalurus punctatus, al igual que todos los bagres de agua dulce de la región neártica, está incluido taxonómicamente en la familia Ictaluridae, caracterizada por organismos de cuerpo desnudo, con 8 barbillas alrededor de una boca terminal, de las cuales 4 barbillas son mentales, 2 maxilares y 2 nasales en la región anterior de la cabeza; una espina muy fuerte en las aletas pectorales y en la dorsal; con una segunda dorsal adiposa; aletas pélvicas con 8 ó 9 radios (Alvarez, 1970).

La especie está incluida en la taxonomía general en la siguiente forma (Romer, 1971: 351-357):

superclase PISCES

clase OSTEICHTHYES

subclase ACTINOPTERYGII

infraclase TELEOSTEI

superorden OSTARIOPHYSI

orden SILURIFORMES

familia ICTALURIDAE

género ICTALURUS

especie Ictalurus punctatus

MORFOLOGIA

El I. punctatus también conocido con los nombres de bagre, puyón, bagre de canal y channel catfish, se reconoce por las siguientes características: Con dientes viliformes, los del premaxilar forman una banda ancha y truncada; espinas de las aletas, fuertes y serradas en su borde interno; anal con el

borde redondeado y con 24 - 29 radios; caudal profundamente furcada.

La coloración es muy variable, desde negro hasta gris azulado ó verdoso en la región dorsal; de blanco-plateado a grisáceo en la ventral; costados plateados, presentando manchas pequeñas e irregulares, que varían en número e intensidad según la edad, observándose en mayor número en los ejemplares juveniles.

La diferenciación sexual se puede realizar, basándose en características externas como el exámen de la papila genital, que en el macho se extiende posteriormente abriendo el poro genital al final de ella, en la hembra la abertura genital es casamente protrude del cuerpo; en el macho maduro la cabeza es mas ancha que el resto del cuerpo, y se observan unos abultamientos alrededor y detras de los ojos, mientras que en la hembra no se observa abultamiento alguno, ni diferencia de anchura del cuerpo (Davis, 1959: 8).

DISTRIBUCION

El I. punctatus tiene una amplia distribución, al norte desde los Grandes Lagos, U.S.A. (Eddy, 1957: 148), al sur probablemente hasta el sistema río Pánuco-Tamesí en México (Verduzco, 1972: 27), siendo de amplia distribución en los rios y arroyos de la vertiente del Golfo de México. En la región forma parte de la ictiofauna nativa de los rios San Juan y Salado (Contreras, 1967: 7).

Debido a su amplia adaptabilidad, buena productividad, rápido crecimiento, fácil alimentación y gran calidad de su carne, ha sido introducido en otras áreas, cultivándose tanto en sistemas cerrados como abiertos, para su explotación comer —

cial, aumentando su área de distribución con poblaciones fé -
ricas.

BIOLOGIA PESQUERA

Existen muy pocos trabajos sobre esta especie en nuestro país, debido a que las investigaciones de tipo biológico-pesquero dulceacuícola se han iniciado recientemente y sus resultados no se han publicado.

Sin embargo, existen numerosos trabajos realizados en el extranjero, algunos de los cuales se usan como base para la realización de este trabajo.

Alimentación.- Estudios realizados, en el estado de Kansas revelan que el I. punctatus es omnívoro ingiriendo cualquier material vegetal o animal disponible, incluyendo peces muertos y otros animales. Consume generalmente alimentos como insectos (estadios maduros e inmaduros), crustáceos, peces y ranas. Algunos ejemplares se han encontrado con abundancia de algas filamentosas o con plantas acuáticas (Potamogeton sp. y Najas sp.). El examen de contenidos estomacales también reveló restos de conejo, pollo, hígado envuelto en papel, fragmentos de huesos de res, piezas de camarón y granos (Davis, 1959 : 6-7).

Coinciden con Davis, respecto a la alimentación omnívora, Cross (1951) en sus estudios realizados en Oklahoma, Darnell (1958) en el estado de Louisiana y Hoopes (1960) en Mississippi.

Investigaciones desarrolladas en el Norris Lake, Tennessee (Dendy, 1946) y en el estado de Oklahoma (Cross, 1951), indican que Dorosoma cepedianum es de importancia en la alimentación del I. punctatus. Otras investigaciones confirman la ali

mentación piscívora, como Stevens (1959) en Carolina del Sur y Russell (1964) en Nebraska.

El I. punctatus aparentemente reduce el crecimiento y condición de Lepomis macrochirus y L. microlophus, probablemente compitiendo por quironómidos, resultando reducción de la reproducción de L. macrochirus y por consiguiente limitando el crecimiento de Micropterus salmoides (Brown, 1965).

Crecimiento.— El crecimiento en esta especie ha sido ampliamente estudiado, tanto en relación longitud-peso como en coeficiente de condición. En Oklahoma, Hall y Jenkins (1952), en cálculos desarrollados en 3,091 ejemplares, con un rango de longitud total de 178 - 762 mm., encontraron una relación L/P de $\text{Log. } P = -5.2890 + 3.3640 \text{ Log. } LT$; Finnell y Jenkins (1954), estudiando 4,617 ejemplares con un rango de longitud total de 178 - 864 mm. calcularon una relación L/P de $\text{Log. } P = -5.3850 + 3.4070 \text{ Log. } LT$. En investigaciones realizadas en el Canton Lake, estado de Oklahoma, (Hancock, 1955), se encontró una relación L/P de $\text{Log. } P = -4.6670 + 3.0560 \text{ Log. } LT$, en 154 ejemplares con un rango de 102 - 635 mm. de longitud total. Respecto al coeficiente de condición se encontraron los siguientes datos:

LT (mm.)	No. Ejem.	K(LT)	
		Media	Rango
102 - 635	154	0.75	0.50 - 1.19

El coeficiente de condición decrece con el incremento de población, con la reducción de la alcalinidad y cuando los niveles de oxígeno se hacen mas variables dentro de cada ciclo de 24 horas, según estudios realizados en Kansas por Simco y Cross (1966). En el Medina Lake, Texas, una reducción de la población de Dorosoma cepedianum produjo un incremento en el coeficiente de condición del I. punctatus, pero este se per -

dió después de 2 años (Dietz y Jurgens, 1963):

LP(mm.)	Ejem.	K(LP)	
		Media	Rango
124-505	836	1.68	1.01-2.78
135-520	490	1.96	1.33-2.89 después de red. de pobl.
152-486	274	1.68	1.14-2.51 2 años después de red.

Reproducción.- Las hembras de I. punctatus maduran a los 358 mm. en Oklahoma (Cross, 1951). En el estado de Iowa estas maduran, a las 13 ó 16 pulgadas (330 - 406 mm.) de longitud, mientras que los machos maduran un poco mas pequeños en tamaño (Harlen y Speaker, 1956). La mayoría de los machos y hembras en Louisiana maduran sexualmente a las 10.5 y 12 pulgadas respectivamente (266 y 304 mm.)(Davis y Posey, 1958). En los ríos de Kansas se madura a los 305 - 381 mm. (Deacon, - 1961).

En las aguas de Oklahoma el I. punctatus desova en junio-julio (Cross, 1951). El desove ocurre cuando el agua tiene una temperatura entre 70 y 85°F (21.1 y 29.4°C), con un óptimo de alrededor de 80°F (26.4°C) (Clemens y Sneed, 1957). En Texas el desove es observado solo entre 21 - 27°C, excepto algunos desoves que ocurren a 15.5°C, la mayoría de los desoves ocurren a los 21.7°C (Mc Clellan, 1954).

Hembras de una a cuatro libras, producen alrededor de 4,000 óvulos por libra de peso del cuerpo (8,800/Kg.), mientras que peces gruesos producen alrededor de 3,000 óvulos por libra de peso (6,600/Kg.) según Clemens y Sneed (1957), por hembra pueden variar de 3,000 - 20,000 (Migdalski, 1955) ó de 2,000 a 70,000 (Katz, 1954).

Los óvulos de hembras maduras tienen un diámetro de 3.5 a 4.0 mm. (Menzel, 1945).

M A T E R I A L Y M E T O D O S

El material biológico, que se utiliza en el presente trabajo, se obtuvo de 14 colectas mensuales aproximadamente equidistantes, de las cuales 2 son preliminares. Estas se realizaron muestreando varios habitats en el área de estudio como: orilla, 100 - 250 m. de la orilla, fondo, media agua y superficie.

En la captura se utilizaron 4 redes agalleras de 75 m. de largo y 1.80 m. de ancho, integradas por tramos de 15 m. con diferentes aberturas de malla, 1/2", 1", 2", 3" y 4" respectivamente, así como palangres, formadas por 2 cables de 100 m. y 2 de 50 m. de largo con 250 anzuelos disponibles, y el uso esporádico de anzuelos individuales.

Para tener conocimiento de las costumbres alimenticias de ésta especie, se disectaron estómagos de los ejemplares examinados en fresco, y se preservaron en formol al 10%, con su respectiva identificación, en bolsas pequeñas de polietileno, para su posterior examen, estimándose el porcentaje aparente de cada artículo alimenticio presente.

En la determinación de datos sobre el crecimiento, como lo es la longitud, se utilizó un ictiómetro, registrándose las medidas de longitud patrón, furcal y total en milímetros. Para el peso se utilizó una balanza de tres barras y se dan los pesos en gramos. La relación longitud - peso (L/P) y coeficiente de condición (K) se calcularon según los métodos recomendados por Lagler (1969).

La determinación sexual se hizo por observación directa de las gónadas; la madurez sexual se determinó basándose en la Escala Internacional de la Maduración Sexual de los Peces (Solórzano, 1961: 35-36); las gónadas en estadio VI de madura

ción sexual o fase de expulsión, se extrajeron y se preservaron en formol al 10%, para realizar posteriormente el conteo de óvulos ováricos en una forma directa, ya que los óvulos no presentan ningún problema por ser de un tamaño bastante grande.

Se tomaron algunos datos ecológicos, entre ellos algunas características físicas del agua, como son: turbidez, temperatura diurna y nocturna a una misma hora aproximadamente, tanto en el agua como en el aire.

Respecto a características químicas del agua como oxígeno disuelto, bióxido de carbono disuelto, alcalinidad en porcentaje de carbonatos de calcio y pH se determinaron basándose en los métodos recomendados por Lagler (1969), exceptuando la salinidad en porcentaje de cloruros, que se determinó con el método de Mohr, recomendado por APHA (1963: 103-104).

Los órganos utilizados, y los cuerpos de ciertos ejemplares con características especiales, así como los datos y cálculos sobre crecimiento se encuentran depositados en el laboratorio de Ictiología, Departamento de Vertebrados, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.

R E S U L T A D O S
D A T O S E C O L O G I C O S

La mayoría de los ejemplares colectados, mostraron preferencia por aguas relativamente profundas (hasta 15 m. aprox.) fondo de grava o rocoso, aguas quietas, limpias e incoloras a verdosas; mostraron gran actividad en el fondo y ocasionalmente a media agua y superficie, con orilla despejada y sin vegetación sumergida.

Se encuentran asociados con el I. punctatus un total de 12 familias, 25 géneros, 33 especies y 1 híbrido de peces, conviven con el, durante todo el año, fuertes predadores como lo son el Micropterus salmoides, Lepisosteus spatula y L. osseus removedores de fondo como Moxostoma congestum, Ictiobus bubalus, Carpiodes carpio y algunos miembros de su familia, I. furcatus, Pylodictis olivaris que no son abundantes, así como el Cyprinus carpio, especie exótica de gran abundancia y fuerte competidor de las especies anteriores.

Las especies pequeñas o forrajeras ocurren con abundancia, con excepción de Notemigonus crysoleucas del que solo se cuenta con un ejemplar, probablemente de reciente introducción; Notropis jemezanus y N. amabilis son especies nativas enrarecidas en la localidad.

A continuación se enlistan los asociados, y se presenta la familia, nombre científico, nombre vulgar y abundancia relativa, representada por las siglas: A - abundante, C - común, E - escasa y R - rara.

LEPISOSTEIDAE

<u>Lepisosteus osseus</u>	E	Aguja, agujón.
<u>Lepisosteus spatula</u>	E	Catán, pez lagarto.

CLUPEIDAE

<u>Dorosoma cepedianum</u>	C	Cuchilla, machete.
<u>Dorosoma petenense</u>	A	Cuchilla, pez luna.
<u>D. cepedianum</u> X <u>D. petenense</u>	E	Cuchilla, machete.

CHARACINIDAE

<u>Astyanax fasciatus mexicanus</u>	C	Sardina plateada.
-------------------------------------	---	-------------------

CATOSTOMIDAE

<u>Ictiobus bubalus</u>	C	Cuino blanco.
<u>Carpiodes carpio</u>	C	Matalote.
<u>Moxostoma congestum</u>	R	Matalote blanco.

CYPRINIDAE

<u>Cyprinus carpio</u>	C	Carpa común.
<u>Notemigonus crysoleucas</u>	R	Sardinita.
<u>Notropis jemezianus</u>	E	"
<u>Notropis amabilis</u>	E	"
<u>Notropis lutrensis</u>	C	"
<u>Hybopsis aestivalis</u>	R	"
<u>Pimephales vigilax</u>	C	"

ICTALURIDAE

<u>Ictalurus furcatus</u>	C	Bagre azul.
<u>Pylodictis olivaris</u>	E	Piltonte.

CYPRINODONTIDAE

<u>Fundulus grandis</u>	E	
<u>Cyprinodon variegatus</u>	C	Perrito moteado.

POECILIIDAE

<u>Poecilia latipinna</u>	C	Moli de vela.
<u>Poecilia formosa</u>	A	Moli amazona.
<u>Gambusia speciosa</u>	C	Guayacón amarillo.

ATHERINIDAE

<u>Menidia beryllina</u>	C	Charalito crema.
<u>Membras vagrans</u>	C	Charalito blanco.

CENTRARCHIDAE

<u>Micropterus salmoides</u>	C	Robalo, lobina.
<u>Lepomis macrochirus</u>	C	Mojarra orejona azul.
<u>Lepomis cyanellus</u>	E	Mojarra orejona verde.
<u>Lepomis megalotis</u>	C	Mojarra orejona.
<u>Chaenobryttus gulosus</u>	E	Mojarrón.
<u>Pomoxis annularis</u>	R	Robaleta.

SCIAENIDAE

<u>Aplodinotus grunniens</u>	A	Besugo, roncador.
------------------------------	---	-------------------

CICHLIDAE

<u>Cichlasoma cyanoguttatus</u>	A	Mojarra copetona.
---------------------------------	---	-------------------

CUADRO AMBIENTAL

Dentro de estos factores, tenemos en primer término ciertas características físicas del agua, como la turbidez, factor importante en el desarrollo de esta especie, varió a través de las colectas mensuales, registrándose con el disco Secci los límites de visibilidad con un mínimo de 45.7 cm. en octubre (colecta 3), y un máximo de 95 cm. en el mes de mayo (colecta 9) (Fig. 1).

La temperatura diurna del agua, se registró con una mínima de 12°C en febrero (colecta 6), y una máxima de 30°C en septiembre (colecta 2), la nocturna con una mínima de 11°C en febrero (colecta 6), y una máxima de 28.5°C en el mes de agosto (colecta 12) (Fig. 2). La temperatura diurna del aire tuvo una mínima de 13.5°C en noviembre (colecta 4), y una máxima de 34°C en agosto (colecta 1), y el registro nocturno fué con una mínima de 15°C en el mes de diciembre (colecta 5), y una máxima de 30°C en agosto (colecta 1) (Fig. 3).

Respecto a características químicas del agua, los análisis

revelaron los siguientes datos: El porcentaje de saturación de oxígeno en las muestras diurnas tuvo una mínima de 83 % en octubre (colecta 3), y una máxima de 144 % en junio (colecta 10). Mientras que en las muestras nocturnas hay una mínima de 94 % en octubre (colecta 3), y una máxima de 140 % en el mes de agosto (colecta 12) (Fig. 4).

El oxígeno disuelto en las muestras diurnas, presentó una mínima de 6.6 ppm. en septiembre (colecta 2), y una concentración máxima de 11.4 ppm. en los meses de diciembre y junio (colectas 5 y 10), en las muestras nocturnas la mínima es de 8.0 ppm. en el mes de octubre (colecta 3), y la máxima fué de 12.3 ppm. en diciembre (colecta 5) (Fig. 5).

La concentración de bióxido de carbono disuelto se encontró reducida en las muestras diurnas, con 3 ppm. en los meses de junio y julio (colectas 10 y 11), y con una máxima de 14 ppm. en abril (colecta 8). Mientras que en las muestras nocturnas se encontró una mínima de 4 ppm. en los meses de junio julio y agosto (colectas 10, 11 y 12) (Fig. 6).

La alcalinidad dada en ppm. de carbonato de calcio, se registró en las muestras diurnas con una mínima de 52 ppm. en junio (colecta 10), y una máxima de 349 ppm. en mayo (colecta 9), y en las muestras nocturnas con una mínima de 55 ppm. en agosto (colecta 1), y una máxima de 300 ppm. en el mes de mayo (colecta 9) (Fig. 7).

La salinidad calculada en por ciento de cloruros fué de 0.014 % como concentración mínima de octubre 1972 a marzo de 1973 (colectas 3,4,5,6 y 7), y una máxima de 0.021 % en el mes de junio (colecta 10) en las muestras diurnas. Mientras que en las muestras nocturnas se encontró una mínima de 0.014 % en los meses de septiembre, octubre y diciembre de 1972, marzo y agosto de 1973 (colectas 2,3,5,7 y 12), y una

máxima de 0.021 % en el mes de noviembre (colecta 4) (Fig.8)

El pH se registró en las muestras diurnas con un mínimo de 7.6 en los meses de octubre de 1972 y julio de 1973 (colectas 3 y 11), y con un máximo de 8.4 en los meses de mayo y junio (colectas 9 y 10). Mientras que en las muestras nocturnas se encontró un mínimo de 7.8 en noviembre (colecta 4), y un máximo de 8.4 en mayo y junio (colectas 9 y 10) (Fig. 9).

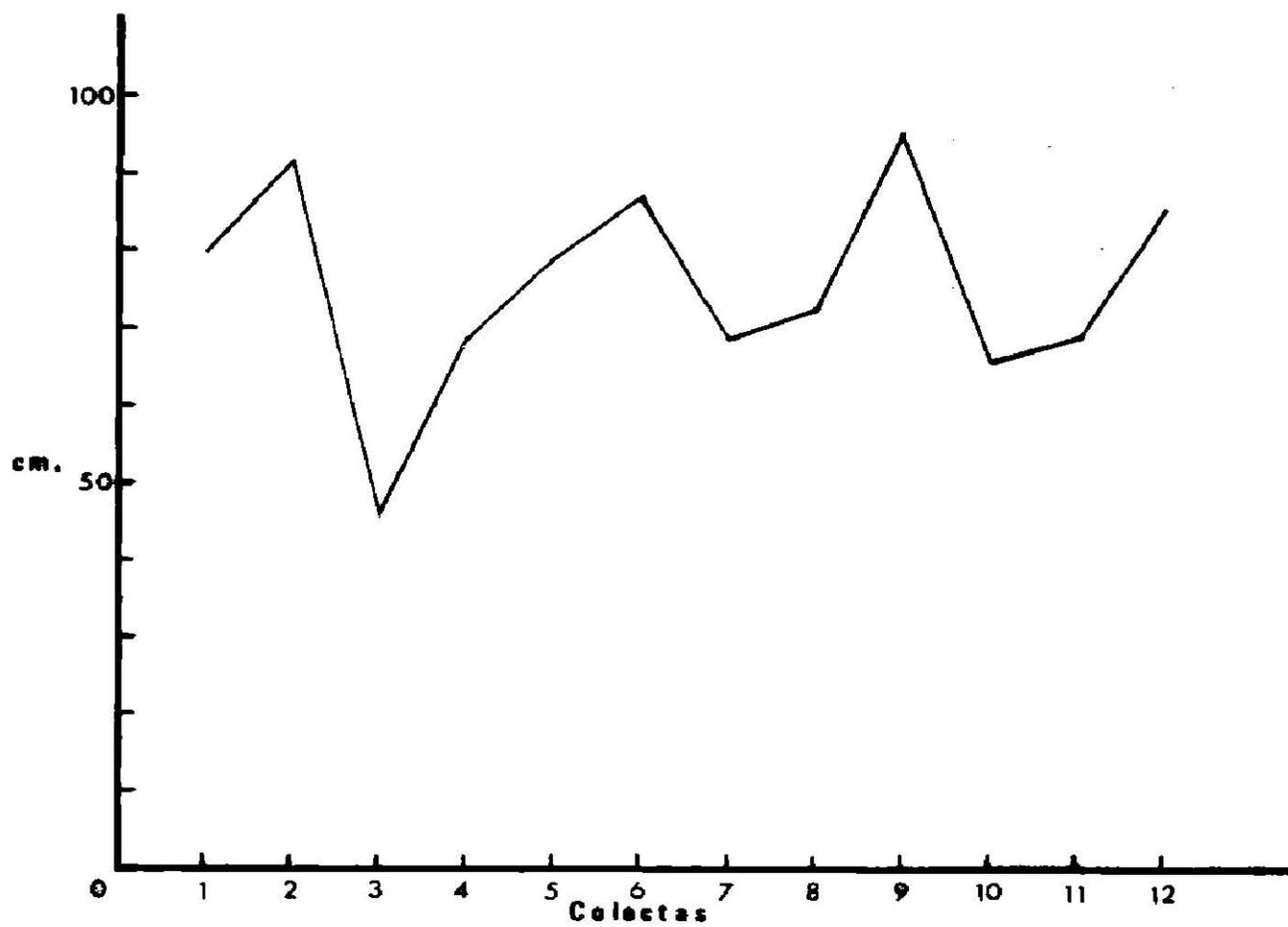


Fig. 1 .— Visibilidad del disco de Secchi

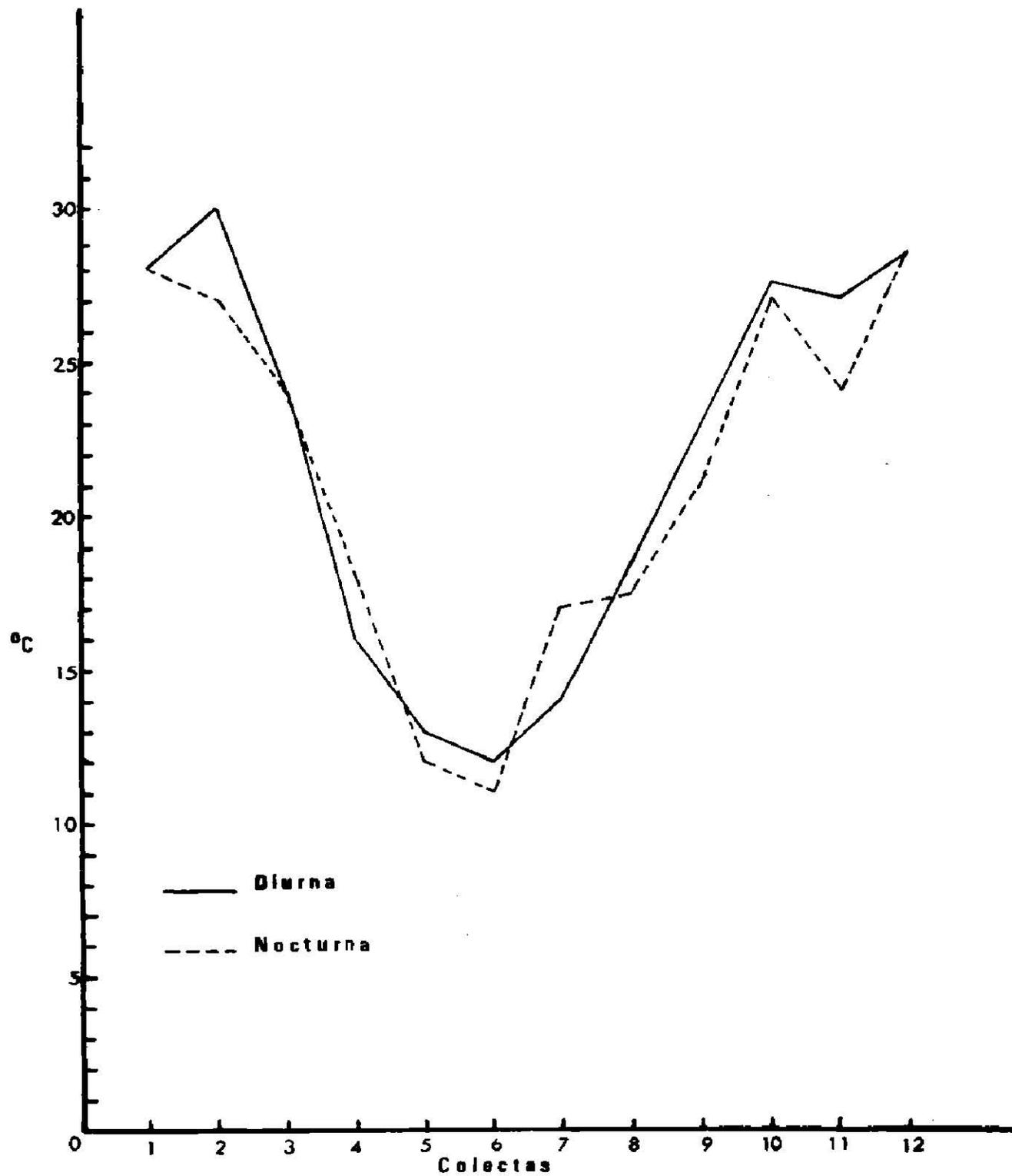


Fig. 2.— Temperatura del Agua

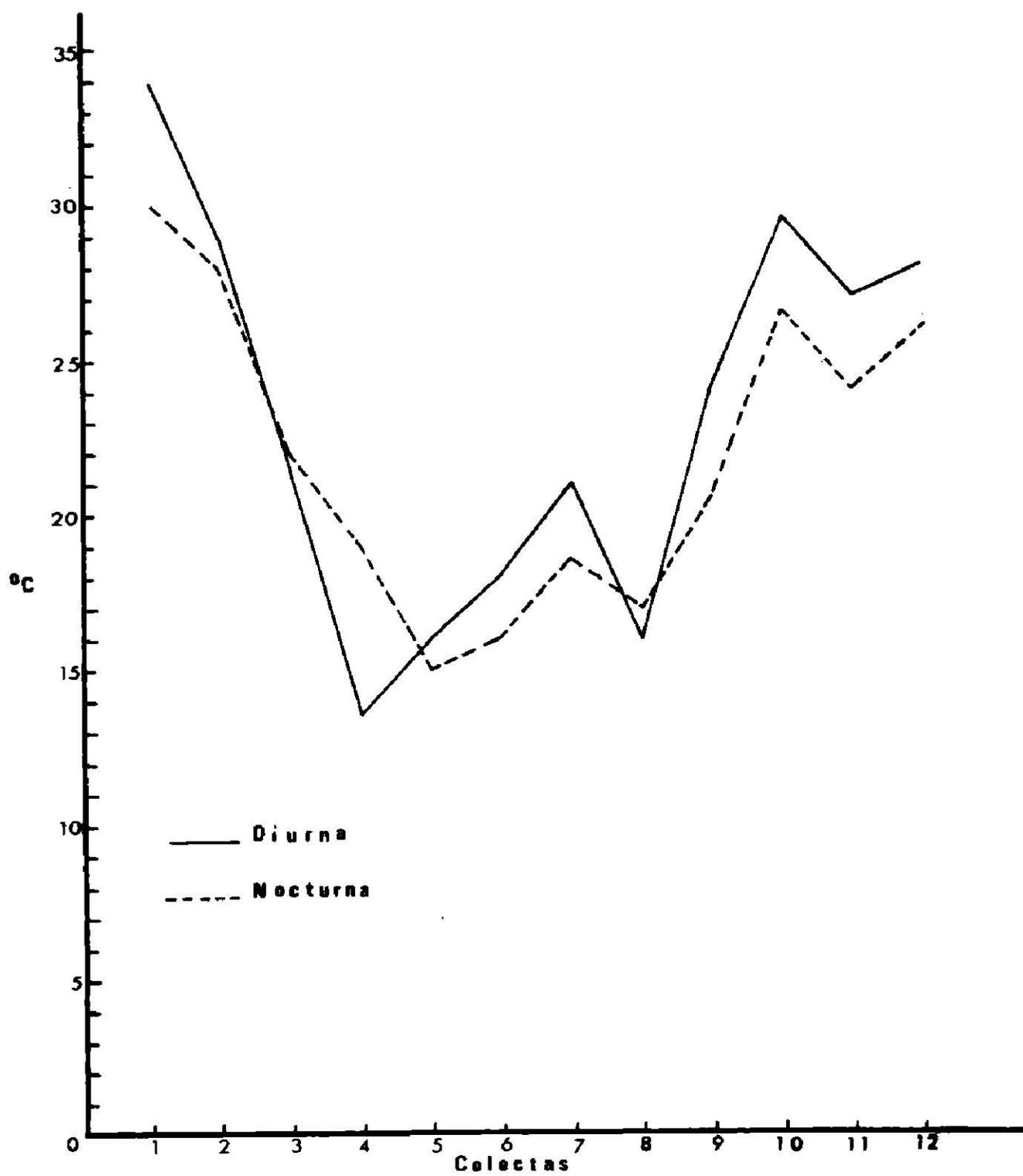


Fig.3.— Temperatura del Aire.



Fig.4.— Porcentajes de Saturación de Oxígeno

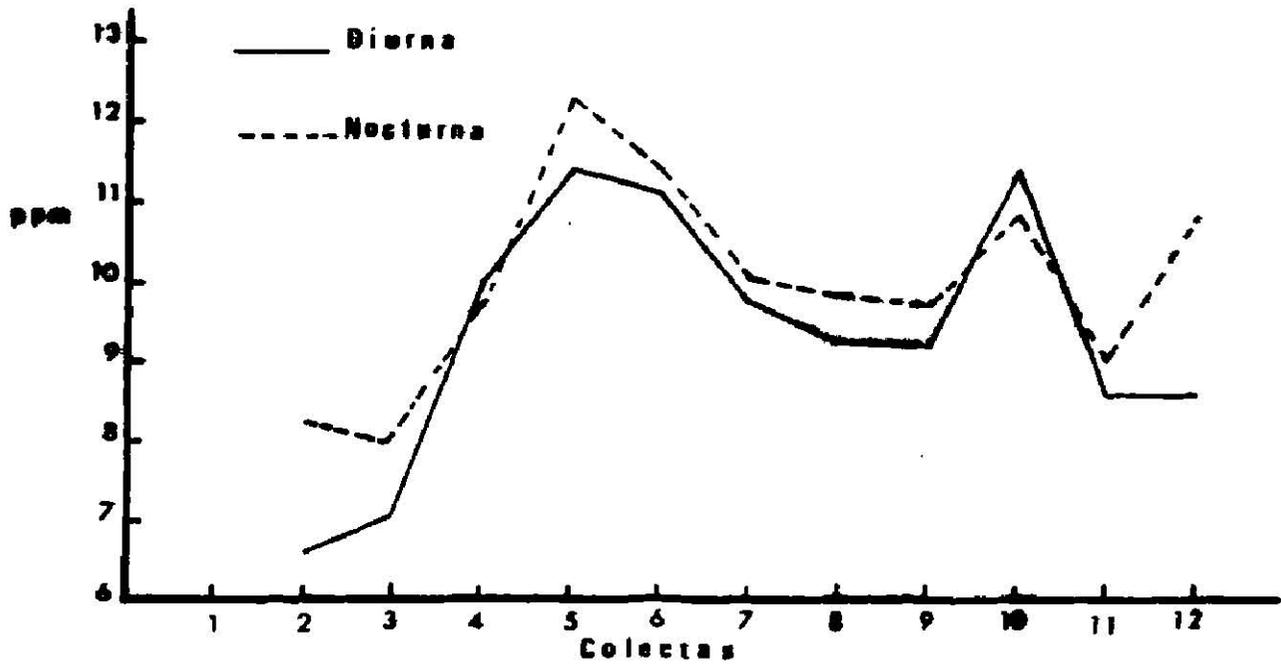


Fig.5.— Oxígeno disuelto en ppm.

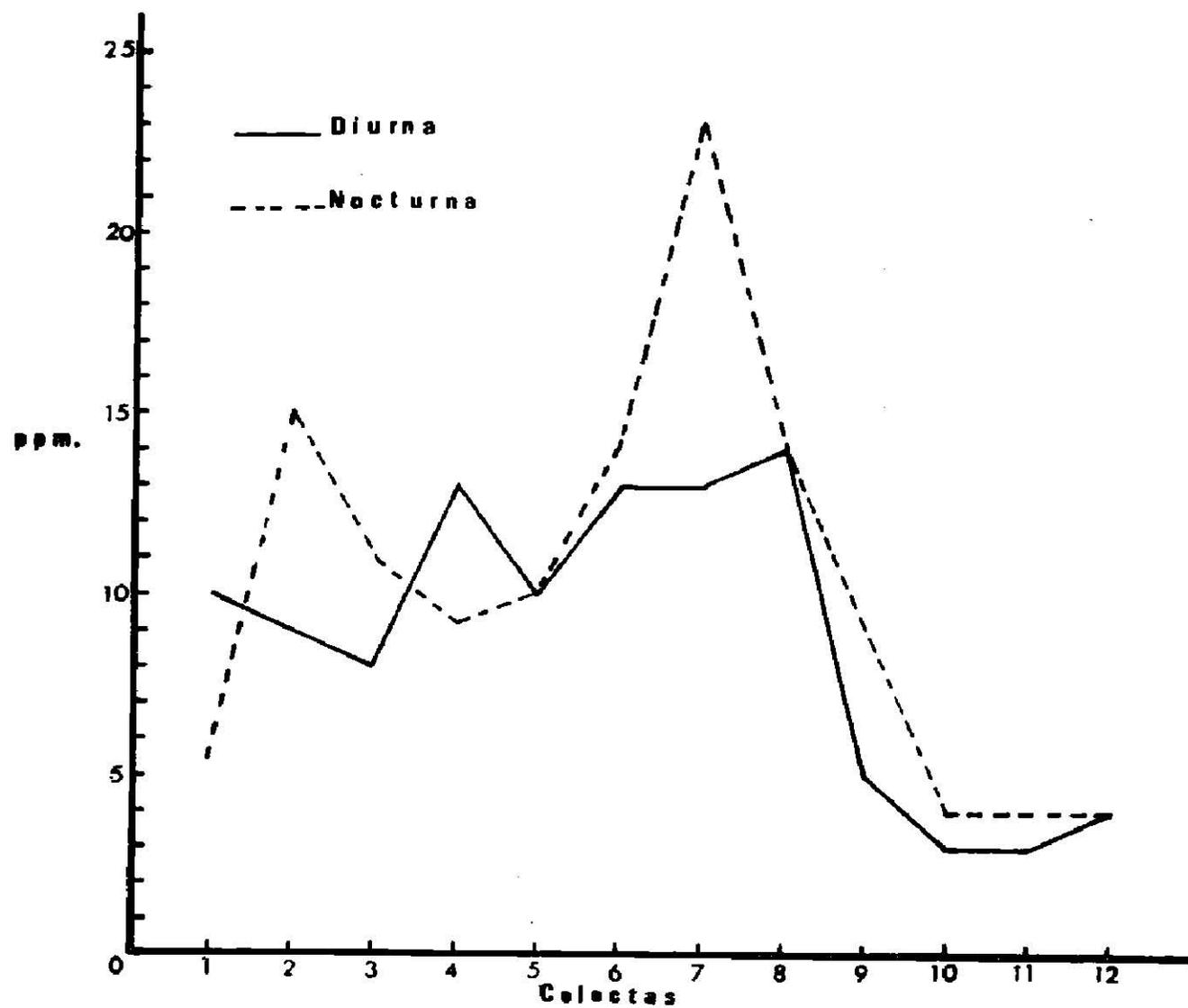


Fig.6.— Concentración de Dióxido de Carbono

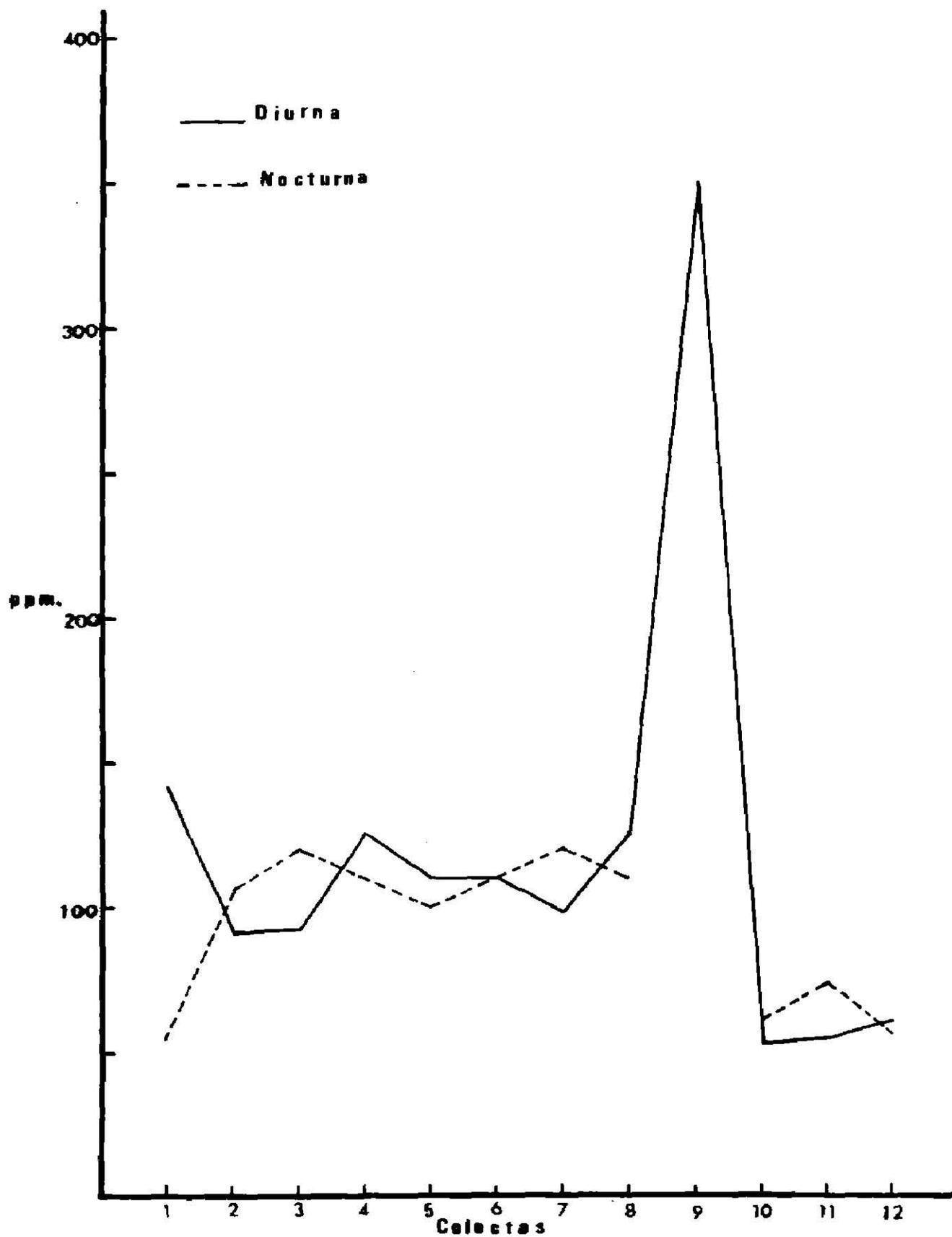


Fig. 7.— Alkalinidad en ppm. de Carbonato de Calcio

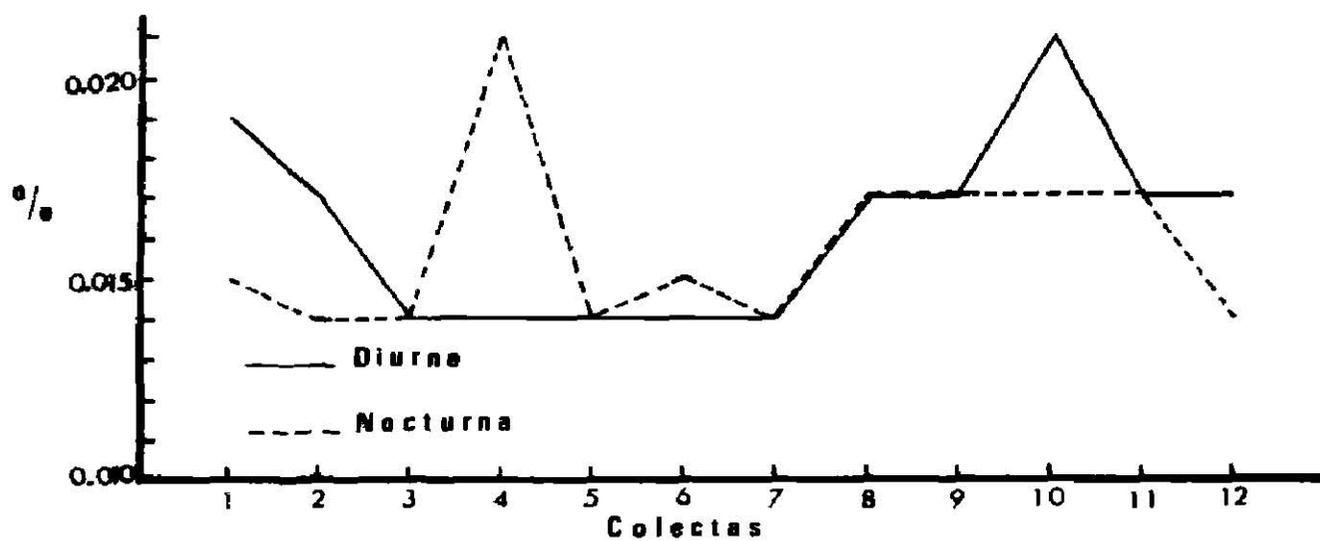


Fig. 8.— Salinidad en Porcentaje de Cloruros

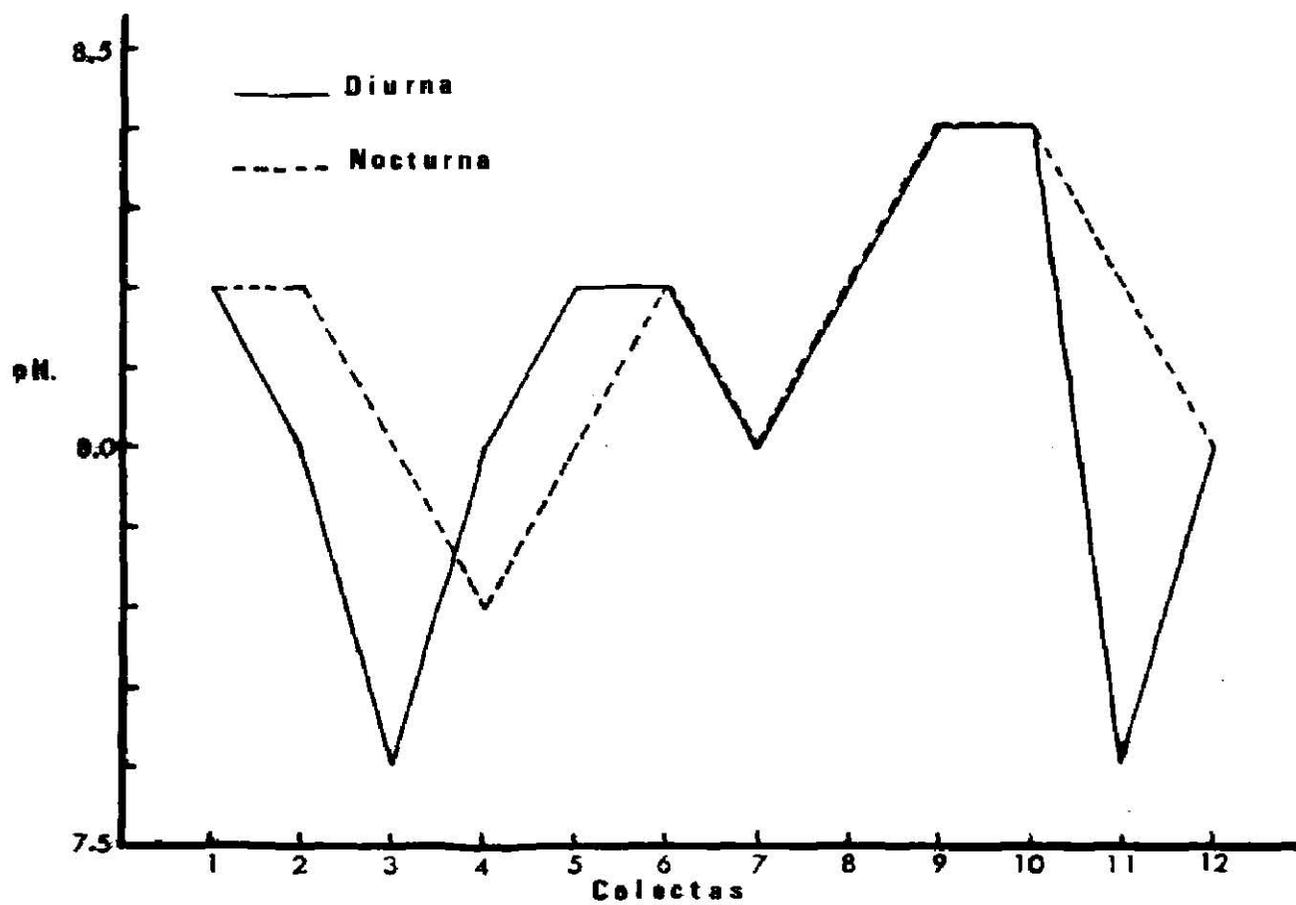


Fig. 9.— Variación de pH.

ALIMENTACION

El I. punctatus es una especie consumidora de una gran variedad de alimento, esto se observó con el exámen de 72 contenidos estomacales, de la mayoría de las colectas exceptuando la A, B y la 7.

El exámen de contenido estomacal, dado en porcentaje aparente de artículos alimenticios (Fig. 10), nos revela que el I. punctatus es un omnívoro por excelencia, y removedor de fondo principalmente, donde actúa como basurero, alimentándose de restos de peces grandes 46 %; restos de insectos terrestres 13 %, con abundancia de Orthopteros y Hemipteros; materia orgánica 8 %; algas filamentosas 6 %; restos de plantas superiores 4 %; entoproctos 0.4 %; moluscos 0.3 % representados por Corbicula fluminea y Limnea sp.; y probablemente ingieren en forma accidental materia inorgánica (1.3 %), representada por restos plásticos de curricanes, piedras y cristales insolubles.

Cuando actúa como predator, se alimenta de peces forrajeros (18 %), prefiriendo en orden descendente a Dorosoma sp., Poeciliidos, Atherinidos, Astyanax fasciatus y Cichlasoma cyanoguttatus, así como larvas acuáticas 3 %, como Dípteros, Ephemérotos y Quironómidos, principalmente en la media agua-superficie y zonas de baja profundidad. Esto nos demuestra, que dentro de esta gran variedad de artículos alimenticios, el I. punctatus tiene preferencia por los peces, insectos terrestres, materia orgánica y plantas superiores, en orden de importancia.

No se observó variación estacional alguna en la preferencia de ciertos artículos alimenticios, ya que estos se presentaron en un porcentaje semejante en todas las colectas. Esta

especie se alimenta de la hora crepuscular en adelante, ocasionalmente en el día, en aguas profundas y turbias.

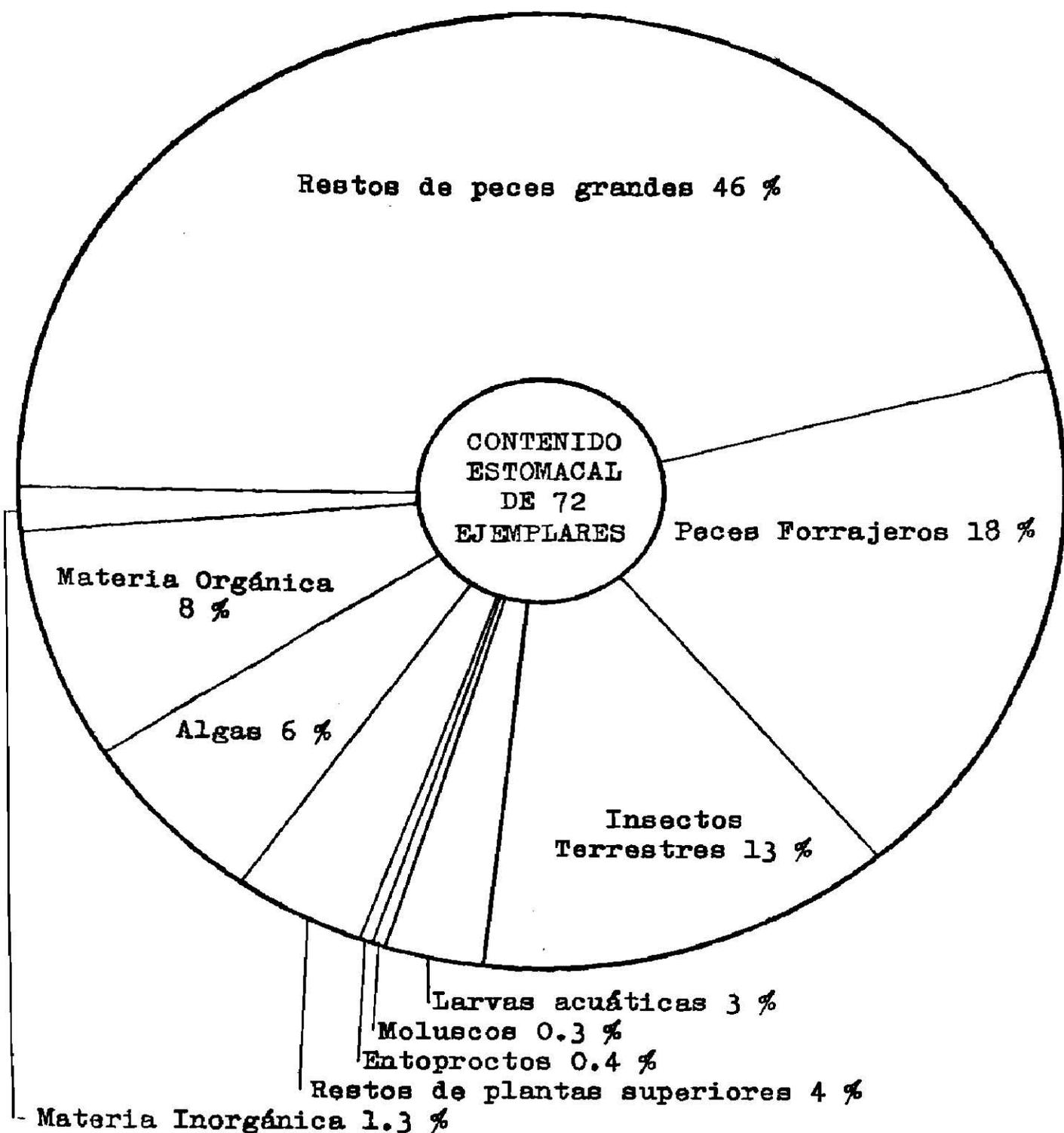


Fig. 10 Examen de contenido estomacal en Ictalurus punctatus dado en porcentaje aparente.

CRECIMIENTO

Los datos sobre crecimiento, como longitud, peso, relación longitud-peso (L/P) y coeficiente de condición (K), se basan en los cálculos de 266 ejemplares capturados en todas las colectas realizadas en el área de estudio, excepto la colecta A. En estos se observa un rango en la longitud patrón (LP) de 90 - 525 mm., en la longitud total (LT) de 112 - 625 mm. y de 8 - 2,734 gramos en el peso.

La relación existente entre la longitud y el peso del ejemplar, fué calculada en cada una de las colectas, basándose en la longitud patrón (Tabla I). Variando de la siguiente manera: mínima $\text{Log. P} = -4.4336 + 2.8451 \text{ Log. LP}$ en marzo (colecta 7), máxima $\text{Log. P} = -5.8383 + 3.4531 \text{ Log. LP}$ en mayo (colecta 9) y general $\text{Log. P} = -4.9446 + 3.0645 \text{ Log. LP}$, calculada con la combinación de todas las colectas. Mientras que el cálculo de la relación L/P, basado en la longitud total, fué de:

$\text{Log. P} = -5.2334 + 3.0625 \text{ Log. LT}$. El factor de conversión es $\text{LT} = 1.2467 \text{ LP}$.

La Fig. 11 indica la relación L/P en el I. punctatus, las abscisas representan el peso en gramos y las ordenadas la longitud patrón en milímetros. La curva de esta gráfica se determinó basándose en el peso calculado, con la fórmula general calculada para esta especie.

El coeficiente de condición fué determinado en cada una de las colectas, observándose un mínimo de 0.99 en junio (colecta 10) y un máximo de 2.26 en mayo (colecta 9). El promedio en machos 1.55 y 1.66 en hembras, siempre mayor este último, exceptuando la colecta 12. Además se presenta el valor promedio del coeficiente de condición en cada una de las colectas, observándose un rango de 1.55 a 1.67 (colectas 12 y 6), y el promedio general de 1.61 (Tabla II).

TABLA I

VARIACION EN LA RELACION LONGITUD-PESO (L/P)
 EN Ictalurus punctatus

No. Col.	Fecha de Colecta	Num. Ejem.	♂	♀	Log. de <u>a</u>	Valor de <u>n</u>
B	27-29 Julio 1972	24	7	16	-4.4685	2.8605
1	28-30 Agto. 1972	24	9	12	-4.5892	2.9067
2	28-30 Sept. 1972	22	8	14	-5.0372	3.1027
3	26-28 Oct. 1972	18	8	8	-5.1124	3.1405
4	27-29 Nov. 1972	12	6	4	-4.9686	3.0721
5	23-24 Dic. 1972	32	14	14	-5.2462	3.1993
6	2-3 Feb. 1973	13	3	5	-4.6328	2.9369
7	1-2 Marzo 1973	18	7	5	-4.4336	2.8451
8	6-7 Abril 1973	10	3	5	-5.5195	3.3165
9	4-5 Mayo 1973	16	5	10	-5.8383	3.4531
10	11-13 Junio 1973	26	6	14	-4.6193	2.9231
11	4-6 Julio 1973	38	6	23	-4.8465	3.0161
12	2-3 Agto. 1973	13	1	12	-4.9302	3.0489
T O T A L E S		266	83	142	P R O M E D I O G E N E R A L -4.9446 3.0645	

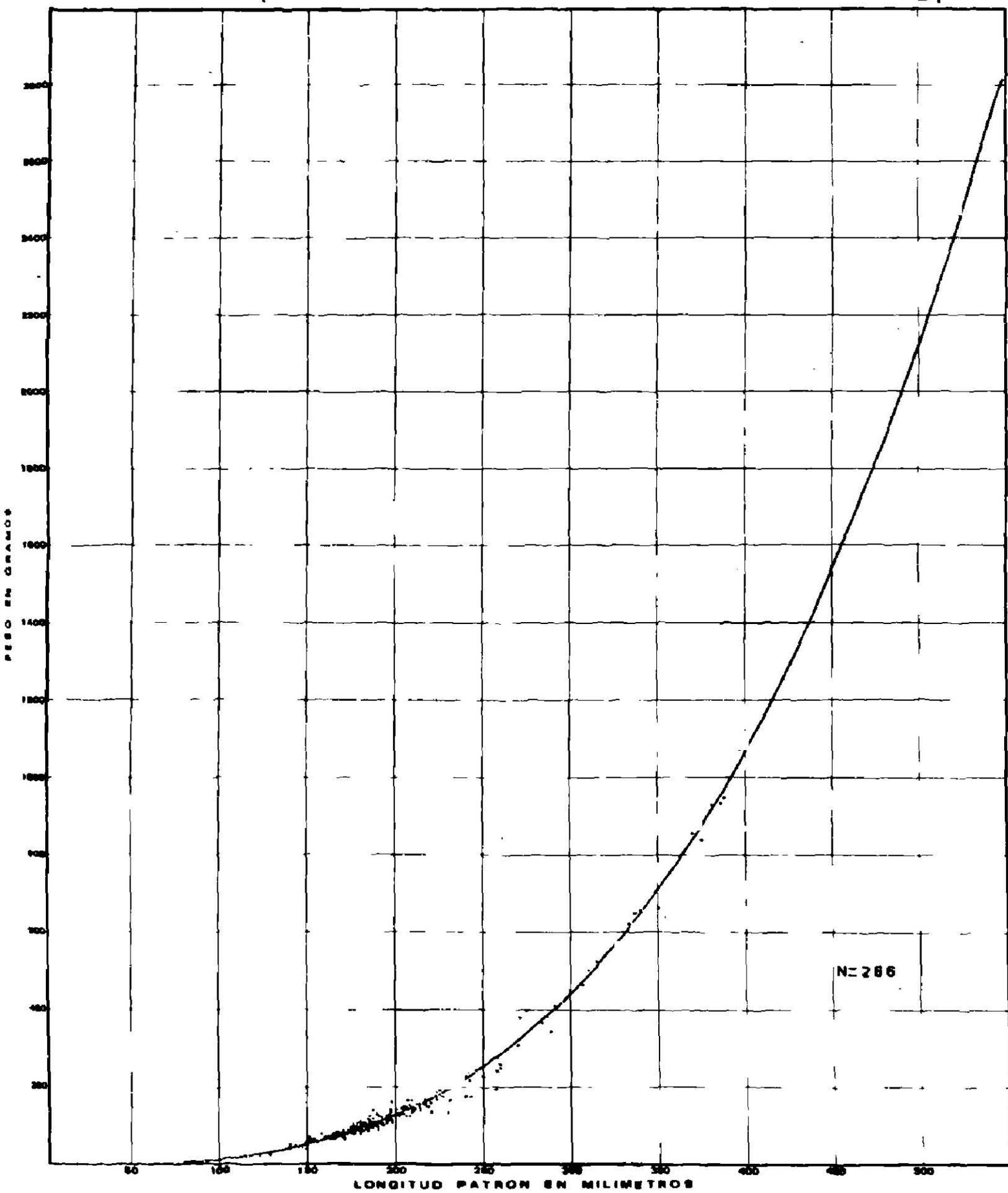


Fig 11. Relacion longitud-peso de Ictiurnus angustius.

TABLA II
 VARIACION DEL COEFICIENTE DE CONDICION (K)
 EN Ictalurus punctatus

No. Col.	Fecha de Colecta	Coeficiente de Condición (K)		
		\bar{X} de K	\bar{X} de K ♂	\bar{X} de K ♀
B	27-29 Julio de 1972	1.6213	1.5210	1.6685
1	28-30 Agto. de 1972	1.5785	1.5375	1.6048
2	28-30 Sept. de 1972	1.6395	1.5469	1.6925
3	26-28 Oct. de 1972	1.6368	1.5945	1.7051
4	27-29 Nov. de 1972	1.5954	1.5645	1.6367
5	23-24 Dic. de 1972	1.6491	1.6245	1.7222
6	2-3 Feb. de 1973	1.6764	1.5290	1.7052
7	1-2 Marzo de 1973	1.6569	1.7006	1.7260
8	6-7 Abril de 1973	1.5836	1.5426	1.7329
9	4-5 Mayo de 1973	1.6458	1.4237	1.7714
10	11-13 Junio de 1973	1.6082	1.5375	1.6967
11	4-6 Julio de 1973	1.5611	1.4071	1.6101
12	2-3 Agto. de 1973	1.5552	1.5995	1.5515
PROMEDIOS GENERALES :		1.6142	1.5572	1.6682

REPRODUCCION

Se examinaron 266 ejemplares, de los cuales 83 fueron machos, 142 hembras y 41 inmaduros reproductivamente. La mayoría de los machos adquieren la madurez sexual aproximadamente de los 45 gr. de peso y 197 mm. de longitud total en adelante y las hembras desde los 50 gr. y 184 mm. de longitud total.

Después que los ejemplares han adquirido la madurez sexual se observa un cambio en sus gónadas. Este está representado por tres fases: La premadurez, en donde se incluyen los estadios I al V de la Escala Internacional de Maduración Sexual de los Peces, esta fase se caracteriza por aumento paulatino del volumen y llenado gonadal, cambio de coloración y granulación; la madurez o fase de expulsión, representada por el estadio VI, donde se observa gran aumento del volumen y llenado gonadal, expulsión de óvulos o esperma a la menor presión; la fase de recuperación incluye del estadio VII en adelante, en esta fase se observa una recuperación del organismo después de la puesta.

Estadio I. Se colectaron 41 ejemplares; inmaduros reproductivamente; no se distinguen machos de hembras; con gónadas hialinas y cilíndricas en aquellos que no han realizado expulsión alguna, y en forma cintada, rizada y plegada en aquellos que han realizado cuando menos una expulsión, pero están en fase inactiva.

Estadio II. 13 machos y 5 hembras; ejemplares maduros sexualmente; se distinguen ovarios de testículos, estos cubren desde la región genital hasta $2/3$ de la vejiga natatoria; testículos cilíndricos y hialinos; ovarios relativamente de mayor tamaño que los testículos, de un aspecto blanquecino cremoso, y de consistencia granular por la presencia de ovocitos

Estadio III. 15 machos y 16 hembras; las gónadas cubren la cavidad visceral desde la región genital hasta $2/3$ de la vejiga natatoria; aumento considerable del volumen gonadal; los testículos son cilíndricos, opacos y blanquecinos; los ovarios mas grandes que los testículos, óvulos pequeños pero visibles y de un color amarillento.

Estadio IV. 9 machos y 20 hembras; gónadas con aumento considerable de volumen y de la misma longitud que los estadios anteriores; los testículos cilíndrico-aplanados de color blanquecino; ovarios de mayor tamaño que el estadio anterior, óvulos grandes y amarillentos.

Estadio V. 10 machos y 43 hembras; gónadas con gran aumento de volumen y cubriendo toda la cavidad visceral, llegando a cubrir casi toda la vejiga natatoria; testículos cilíndrico-cintados de gran volumen, y de un color blanquecino-lechoso; ovarios de gran volumen, óvulos visibles de gran tamaño y de un color amarillo naranja; no hay expulsión de contenido gonadal al presionar ligeramente el vientre.

Estadio VI. 7 hembras, no se colectaron machos; las gónadas en su máxima distensión desprenden óvulos o esperma con una ligera presión en la región abdominal; ovarios cilíndricos de un color amarillo naranja.

Estadio VII. 36 machos y 51 hembras; terminación de la puesta; gónadas completamente vacías, algunas presentando residuos de óvulos; los testículos de un aspecto cintado, plegado y rizado, de un color cristalino-blanquecino; ovarios también cintados, plegados y rizados, pero mucho mas anchos que los testículos y de una coloración blanco-amarillento; las gónadas cubren la cavidad visceral desde la región genital hasta $2/3$ de la vejiga natatoria.

El ciclo gonádico está representado en la Tabla III donde

aparece la cantidad de ejemplares por estadio en cada colecta.

La reproducción se realiza una vez al año, y se lleva a cabo desde mediados de mayo hasta finales de julio, pero principalmente en junio, cuando la temperatura del agua es de 27°C aproximadamente.

Se realizó el conteo directo de óvulos ováricos en tres ejemplares hembras en estadio VI, resultando un rango de 797-1,577 óvulos. Estos son esféricos, de un color amarillo naranja, con una cubierta suave y gelatinosa, y de un tamaño grande, 2.55 mm. a 3.35 mm. con un promedio de 2.92 mm., observado en 10 óvulos de cada uno de los ejemplares mencionados, el diámetro mínimo, promedio y máximo en cada uno de ellos, resultó como sigue:

No. de Ejem.	Peso	LP	LF	LT	No. de Ovulos	Diám. Mínimo	Diám. Prom.	Diám. Máximo
19	111	180	201	227	1,238	2.55 mm.	2.94 mm.	3.23 mm.
21	65	152	172	195	797	2.80 mm.	3.01 mm.	3.35 mm.
25	106	182	206	227	1,577	2.65 mm.	2.81 mm.	3.00 mm.
T O T A L						2.55 mm.	2.92 mm.	3.35 mm.

TABLA III
 FRECUENCIA DE ESTADIOS GONADALES
 EN Ictalurus punctatus

No. Col.	Num. Ejem.	♂	♀	ESTADIOS GONADALES												
				I	II		III		IV		V		VI		VII	
					♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
B	24	7	16	1	4		1	1	1		1		3	2	10	
1	24	9	12	3	1				1	5	2			3	9	
2	22	8	14		1		1	2	7	1	1			4	5	
3	18	8	8	2			1		4	3	1			5	2	
4	12	6	4	2			1	1	2	2		1		3		
5	32	14	14	4	2	3	5	6	2	1		2		5	2	
6	13	3	5	5				2						3	3	
7	18	7	5	6	2	1	4	1		1				1	2	
8	10	3	5	2	1		2			2		3				
9	16	5	10	1	1						9			4	1	
10	26	6	14	6					1		1	7		2	4	5
11	38	6	23	9	1		2	1	1			14		2	2	6
12	13	1	12			1	1	2		1		2				6
TOT.	266	83	142	41	13	5	15	16	9	20	10	43		7	36	51

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los estudios realizados por Davis (1959) en el estado de Kansas, Cross (1951) en Oklahoma, Darnell (1958) en Louisiana y Hoopes (1960) en Mississippi, concuerdan en que el Ictalurus punctatus es de hábitos omnívoros, mientras que Dendy (1946), en sus estudios realizados en el Norris Lake, Tennessee y Cross (1951) en Oklahoma, indican que Dorosoma cepedianum es de importancia en la alimentación de esta especie. Stevens (1959) en sus estudios en Carolina del Sur y Russell (1964) en Nebraska confirman la alimentación ictiófaga del I. punctatus.

Los resultados obtenidos del examen de contenidos estomacales, realizados en el presente trabajo, afirman los hábitos omnívoros de esta especie, actuando como basurero y predator de peces forrajeros y larvas de insectos en menor grado. Respecto a lo referido por Brown (1965), acerca de la aparente reducción de crecimiento y condición de Lepomis macrochirus y L. microlophus, por competencia de quironómidos con el I. punctatus, en la localidad se observó que estos se presentan en muy pequeñas cantidades en los contenidos estomacales examinados, lo cual indica que esta especie muestra poca preferencia por ellos y por consiguiente no son motivo de competencia con L. macrochirus, la cual es abundante en la localidad.

Estudios realizados en el estado de Oklahoma, sobre la relación L/P reportan los siguientes cálculos:

Hall y Jenkins (1952) $\text{Log. } P = -5.2890 + 3.3640 \text{ Log. } LT$

Winnell y Jenkins (1954) $\text{Log. } P = -5.3850 + 3.4070 \text{ Log. } LT$

Hancock (1955) $\text{Log. } P = -4.6670 + 3.0560 \text{ Log. } LT$

La relación L/P calculada para la localidad fué de:

$\text{Log. } P = -4.9446 + 3.0645 \text{ Log. } LP$ y de $\text{Log. } P = -5.2334 + \text{---}$

3.0625 Log. LT, la cual no difiere de las calculadas por los investigadores anteriores. Sin embargo el I. punctatus en la localidad presenta una mayor relación entre la longitud y el peso que la calculada por Hancock (1955) en el estado de Oklahoma.

Dietz y Jurgens (1963) en estudios realizados en el Medina Lake, Texas, donde existía una alta población de forrajeros, principalmente Dorosoma cepedianum, con respecto a predadores calcularon el promedio del coeficiente de condición en base a la longitud patrón, en tres situaciones diferentes, antes de una reducción de población de D. cepedianum 1.68, después de la reducción 1.96, y dos años después de la reducción de este pez forrajero 1.68.

El promedio calculado para la presa Marte R. Gómez fué de 1.61, lo cual indica que en esta área de estudio el I. punctatus tiene un bajo coeficiente de condición.

De acuerdo con Cross (1951), las hembras maduran a los 358 mm. en Oklahoma, en Iowa estas maduran a las 13 ó 16 pulgadas (330 ó 406 mm.) de longitud mientras que los machos maduran un poco mas pequeños (Harlen y Speaker, 1956). En Louisiana la mayoría de los machos y hembras maduran a los 10.5 y 12 pulgadas respectivamente (266 y 304 mm.)(Davis y Posey, 1958) en aguas de Kansas lo hacen a los 305-381 mm. (Deacon, 1961).

En la región, objeto del presente estudio, se colectaron machos maduros sexualmente desde los 45 gr. de peso y 197 mm. de longitud total, y las hembras desde los 50 gr. de peso y 184 mm. de longitud total en adelante. Esto revela que el I. punctatus madura prematuramente en la región, comparado con regiones mas nortenas.

El desove se realiza en el estado de Oklahoma durante los meses de junio y julio según Cross (1951). De acuerdo con

Clemens y Sneed (1957), cuando la temperatura del agua tiene un óptimo de 80°F (26.4°C), con un rango de 70-85°F (21.1 - 29.4°C). Mc Clellan (1954), reporta para el estado de Texas, desoves a una temperatura con un óptimo de 21.7°C aproximadamente y un rango de 21-27°C.

En la presa Marte R. Gómez el desove ocurre en el mes de junio, iniciado a mediados de mayo y se prolonga hasta finales de julio, con una temperatura óptima del agua de 27°C y un rango de 21-27°C, siendo estos datos similares a los expuestos anteriormente.

Las hembras de una a cuatro libras, producen alrededor de 4,000 óvulos por libra de peso (8,800/Kg.), y los peces gordos o gruesos 3,000 óvulos por libra de peso (6,600/Kg.) (Clemens y Sneed, 1957). Migdalski (1955) afirma que el número de óvulos por hembra tiene un rango de 3,000-20,000, mientras que Katz (1954), calcula un rango de 2,000-70,000.

El conteo de óvulos ováricos desarrollado directamente en hembras con un rango en el peso de 65-111 gr., fué de 1,238-1,577 óvulos, lo cual no difiere de lo encontrado por los investigadores anteriormente citados. Los ejemplares en que se basa el conteo de óvulos ováricos, son bastante pequeños, lo cual confirma que en estas aguas se madura reproductivamente a baja talla.

Menzel (1945) reporta que los óvulos maduros tienen un diámetro de 3.5 a 4.0 mm.. El diámetro de óvulos ováricos maduros encontrado en I. punctatus para esta localidad es de 2.55 mm. a 3.35 mm., con un diámetro promedio de 2.92 mm., lo cual revela la producción de óvulos pequeños, probablemente por la talla pequeña de las hembras examinadas.

R E C O M E N D A C I O N E S

El presente trabajo, es una pequeña aportación al conocimiento de la biología pesquera de la familia Ictaluridae, el cual requiere de estudios más profundos y continuos, para tener una mayor significancia biológica. Esto con el fin de lograr el aprovechamiento y explotación racional de las especies nativas ó autóctonas de nuestra región.

Se recomienda establecer vedas, durante la época reproductiva (mayo, junio y julio), con el fin de asegurar la productividad y supervivencia de la especie.

Debido a que el I. punctatus, madura sexualmente en forma prematura (184-197 mm. y 45-50 gr.), se recomienda explotación de ejemplares que sobrepasen los 300 mm. de longitud y un peso aproximado de 450-500 gr., quedando asegurado así, cuando menos un ciclo reproductivo.

Debe evitarse, la introducción de organismos de otras especies, así como de poblaciones de I. punctatus de otras regiones (con el fin de resembrar), ya que estas pueden competir con las especies o poblaciones autóctonas, provocando grandes desequilibrios ecológicos, como es el caso del Cyprinus carpio (carpa común), debido a que este es un removedor de fondo y fuerte competidor de los Ictalúridos y otras especies, por invasión de nicho ecológico y destrucción de nidos. Se recomienda establecer campañas para su eliminación.

Se recomienda reglamentar debidamente tanto la pesca deportiva como la comercial, evitando una explotación excesiva, ayudando así a mantener un equilibrio poblacional.

R E S U M E N

Se estudian algunos aspectos biológico-pesqueros del Ictalurus punctatus, especie dulceacuñcola de la familia Ictaluridae, en la presa Marte R. Gómez, noreste de México.

El exámen de 72 contenidos estomacales indica que el I. punctatus es omnívoro, actuando principalmente como basurero y predator, mostrando preferencia por restos de peces grandes peces forrajeros, insectos terrestres, materia orgánica y restos de plantas, en orden de importancia.

La relación longitud-peso calculada en 266 ejemplares, con un rango de longitud patrón de 90-525 mm., en la longitud total de 112-625 mm. y de 8-2,734 gr. de peso, varia de una mínima $\text{Log. P} = -4.4336 + 2.8451 \text{ Log. LP}$ a una máxima $\text{Log. P} = -5.8383 + 3.4531 \text{ Log. LP}$ con un promedio general de $\text{Log. P} = -4.9446 + 3.0645 \text{ Log. LP}$. El cálculo en base a la longitud total fué $\text{Log. P} = -5.2334 + 3.0625 \text{ Log. LT}$, con el factor de conversión $\text{LT} = 1.2467 \text{ LP}$.

El coeficiente de condición promedio, calculado para esta especie es de 1.61, mayor en hembras (1.66) que en machos (1.55).

Los machos maduran sexualmente a los 197 mm. de longitud total, y un peso de 45 gr., mientras que las hembras lo hacen a los 184 mm. de longitud total y un peso de 50 gr..

La época reproductiva se marca para los meses de mayo a julio, con mayor actividad en junio, cuando la temperatura del agua asciende a 27°C.

Los óvulos esféricos y adhesivos, tienen un diámetro variable de 2.55 mm. a 3.35 mm. y un promedio de 2.92 mm..

El conteo directo de óvulos realizado en 3 hembras, reveló un rango de 795 a 1,577 óvulos.

A P E N D I C E

Originalmente se pretendía realizar, el estudio de la biología pesquera de la familia Ictaluridae, representada en la presa Marte R. Gómez por tres especies, Ictalurus punctatus, I. furcatus y Pylodictis olivaris, todas ellas de gran importancia tanto biológica, deportiva como comercial en la localidad. Debido a la captura de un pequeño número de ejemplares de las dos últimas especies, y por su presencia solo en algunas de las colectas, se presenta el siguiente apéndice con los resultados obtenidos en este trabajo, que requieren de un posterior estudio más profundo.

Ictalurus furcatus (Le Sueur).

Esta especie, también conocida con los nombres de bagre, bagre azul y blue catfish, es escasa y muy apreciada deportiva y comercialmente por los pescadores en la localidad.

Se distingue de I. punctatus, en las siguientes características: Cuerpo más esbelto; cabeza y ojos pequeños; barbas maxilares delgadas, prolongándose hasta la base o mitad de las aletas pectorales; aleta anal con el borde externo recto, con 30 - 36 radios.

La coloración es más estable, gris-azulado en el dorso, los costados ligeramente plateados, sin manchas o motas y el vientre de un color blanquecino.

Presenta dimorfismo sexual, el macho en la época de puesta presenta la cabeza muy ancha, mejillas y opérculos abultados, y la coloración es oscura, no así en la hembra (Trautman, 1957).

Su distribución es amplia, al norte desde los grandes ríos

de Minnesota y Ohio, U.S.A. (Eddy, 1957: 148), hasta la cuenca del río Pánuco en México (Alvarez, 1970: 75).

Esta especie mostró preferencia de aguas profundas (hasta 15 m. aprox.), quietas, limpias e incoloro-verdosas; fondo de grava o rocoso; playa despejada y sin vegetación sumergida; mostrando actividad en la media agua-superficie principalmente.

El análisis desarrollado en 11 contenidos estomacales revela el siguiente orden de preferencia en ciertos artículos alimenticios, dados en porcentaje aparente: restos de peces grandes 34.55 %; peces forrajeros 30.45 %, principalmente Poecilia sp., Dorosoma cepedianum, D. petenense, Astyanax fasciatus y Atherinidos; restos de insectos terrestres 14.35 % principalmente Orthópteros, Hemípteros, Lepidópteros, Homópteros y Dípteros; Entoproctos 9 %; restos de plantas superiores 7.75 %; materia orgánica 3.90 %. La exactitud de estos porcentajes está sujeta al número de muestras analizadas y a la eficacia del método empleado.

La determinación de datos sobre crecimiento, se basan en los cálculos de 41 ejemplares, que presentan un rango en el peso de 48 - 1,286 gr. y 150 - 414 mm. de longitud patrón. La relación longitud-peso calculada para el I. furcatus en el área de estudio, se expresa con la siguiente ecuación:

$$\text{Log. P} = -4.9771 + 3.0500 \text{ Log. LP.}$$

El coeficiente de condición (K), se determinó con un promedio general de 1.38, siendo el promedio en machos de 1.36 y en las hembras de 1.48.

De los 41 ejemplares colectados, 26 son machos, 2 hembras y 13 inmaduros reproductivamente, que presentaron los siguientes estadios de la Escala Internacional de Maduración Sexual de los Peces (Solórzano, 1961: 35-36).

Estadio I. Se colectaron 13 ejemplares; inmaduros reproductivamente; no se distinguen hembras de machos; las gónadas son hialinas y cilíndricas en aquellos que no han realizado expulsión alguna, y en forma cintada, rizada y plegada en aquellos que han realizado cuando menos una expulsión.

Estadio II. 5 machos, no se colectaron hembras; testículos cilíndricos y hialinos, cubriendo la cavidad visceral desde la región genital hasta $2/3$ de la vejiga natatoria.

Estadio III. 4 machos, no se colectaron hembras; testículos cilíndricos, opaco-blanquecinos, aumentando considerablemente en volúmen, cubren la cavidad visceral desde la región genital hasta $2/3$ de la vejiga natatoria.

Estadio IV. 5 machos, no se colectaron hembras; testículos cilíndrico-aplanados y blanquecinos, aumento en volúmen, de la misma longitud que los estadios anteriores.

Estadio V. 7 machos, no se colectaron hembras; testículos cilíndrico-aplanados de un color blanquecino-lechoso y de gran volúmen, cubriendo toda la cavidad visceral, no hay expulsión de semen al presionar ligeramente el vientre.

Estadio VI. No se colectaron ejemplares.

Estadio VII. 5 machos y 2 hembras; final de la puesta, gónadas inactivas y completamente vacías, cubriendo la cavidad visceral desde la región genital hasta $2/3$ de la vejiga natatoria; testículos de un aspecto cintado, plegado y rizado, de un color cristalino-blanquecino; ovario cintado, plegado y rizado, mas ancho que los testículos y de un color blanco-amari llento.

Pylodictis olivaris (Rafinesque).

Este ictalúrido, se conoce en la región con los nombres de

piltonte y flathead catfish, es poco abundante en la localidad, aunque forma parte de la ictiofauna nativa del río San Juan.

Se diferencian genéricamente Ictalurus, por tener la banda de dientes premaxilares no prolongada hacia atrás y la banda de dientes de la mandíbula inferior continua sin interrupción o apenas perceptible, las espinas pectorales fuertemente serradas en su borde interno. Mientras que Pylodictis posee la banda de dientes premaxilares prolongada hacia atrás, la banda de dientes de la mandíbula inferior presenta una solución de continuidad en la parte media y las espinas pectorales son serradas en ambos bordes (Alvarez, 1970: 72).

El Pylodictis olivaris, presenta la mandíbula inferior mas grande que la superior; aleta dorsal y pectorales con una espina fuerte y serrada; aleta anal con el borde redondeado y con 12-15 radios; cabeza ancha y aplastada entre los ojos; aleta adiposa muy larga y caudal emarginada.

La coloración es amarillo-olivo o café-oscuro en el dorso costados claros con manchas de color oscuro y vientre blanco-amarillento.

Su distribución es amplia, en ríos grandes, desde el río Mississippi (Eddy, 1957: 149) hasta el río Pánuco, México (Alvarez, 1970: 75).

Esta especie fué colectada sobre fondo rocoso, mostrando preferencia por aguas profundas aunque algunas veces fué colectado a media agua-superficie.

Se colectaron 20 ejemplares, con un rango de longitud patrón de 220 mm. - 475 mm. y 156 gr. - 2,035 gr. de peso, mostrando una relación longitud-peso (L/P) de:

$\log. P = -5.4248 + 3.2477 \log. LP.$

El coeficiente de condición (K) se presentó con un prome--

dio de 1.61, siendo el promedio en machos superior (1.65), que en hembras (1.50).

De los 20 ejemplares colectados, 15 fueron machos y 5 hembras, los cuales no representan datos significativos para determinar madurez y época reproductiva.

L I T E R A T U R A C I T A D A

Alvarez del Villar, José.

1970. Peces Mexicanos (claves).

I.N.I.B.P., Ser. Invest. pesq., est. 1, 166 pp.

APHA, AWWA, WPCF.

1963. Métodos Estándard para el examen de Aguas y aguas de desecho.

Ed. Interamericana, S.A., 609 pp.

Brown, B. E.

1965. Two-year study of a bass, sunfish, channel catfish population exposed to flooding and angling.

Proc. S.E. Assoc. Game Fish Comm. 17: 367-372.

Clemens, Howard P., and Kermit F. Sneed.

1957. The spawning behavior of the channel catfish, Ictalurus punctatus.

U.S. Fish and Wildl. Serv., Spec. Sci. Rept., Fish no. 219, 11 pp.

Contreras B., Salvador.

1967. Lista de Peces del Estado de Nuevo León.

Cuads. Inst. Invs. Ciens. UANL., Méx. no. 11, 12 pp.

Cross, F. B.

1951. Early limnological and fish population conditions of Canton Reservoir, Oklahoma, with special reference to carp, channel catfish, largemouth bass, green sunfish and bluegill, and fishery management recommendations.

PhD thesis Okla. A.M. Coll., 92 pp.

Darnell, R. M.

1958. Food habits of fishes and larger invertebrates of Lake Pontchartrain, Louisiana, an estuarine community.

Inst. Mar. Sci., 5: 353-416.

Davis, James T., and Lloyd E. Posey, Jr.

1958. Length and maturity of channel catfish (Ictalurus la -
custris) in Louisiana.

Ann. Conf. S.E. Assoc. Game and Fish Comm., Proc.,
12: 72-74.

Davis, J.

1959. Management of channel catfish in Kansas.

Univ. Kans. Mus. Nat. Hist. Misc. Publ., 21: 1-56.

Deacon, J. E.

1961. Fish populations, following a drought in the Neosho
and Marais des Cygnes Rivers of Kansas.

Univ. Kans. Publ. Mus. Nat. Hist., 13(9): 359-427.

Dendy, J. S.

1946. Food of several species of fish, Norris Reservoir
Tennessee.

J. Tenn. Acad. Sci., 21(1): 105-127.

Dietz, E. M. C. and E. C. Jurgens.

1963. An evaluation of selective shad control at Medina Lake
, Texas.

Tex. Parks Wildl. Dept. IF Rep., 5: 1-32.

Eddy, Samuel.

1957. How To Know . The Freshwater Fishes.

WM. C. Brown Company Publishers, 253 pp.

Finnell, J. C. and R. M. Jenkins.

1954. Growth of channel catfish in Oklahoma waters: 1954 Re-
vision.

Okla. Fish. Res. Lab. Rep., 41: 37

Hall, G. E. and R. M. Jenkins.

1952. The rate of growth of channel catfish in Oklahoma wa -
ters.

Okla. Fish. Res. Lab. Rep., 27:15

Hancock, H. M.

1955. Age and growth of some of the principal fishes in Canton Reservoir, Oklahoma, 1951, with particular emphasis on the white crappie.

Okla. Fish Game Coun. Proj. Rep., Part. 2: 110

Harlan, James R., and Everett B. Speaker.

1956. Iowa fish and fishing.

Iowa St. Cons. Comm., 377 pp.

Hoopes, D. T.

1960. Utilization of mayflies and caddisflies by some Mississippi River fishes.

Trans. Amer. Fish. Soc., 89(1): 32-34

Katz, M.

1954. Reproduction of fish.

Data for Handbook of Biological Data., 22 pp.

Lagler, Karl F.

1969. Freshwater Fishery Biology.

W. C. Brown Company Publishers., 421 pp.

McClellan, W. G.

1954. A study of the southern spotted channel catfish,

Ictalurus punctatus (Rafinesque).

MS thesis N. Tex. St. Coll., 69 pp.

Menzel, R. Winston.

1945. The catfish fishery of Virginia.

Amer. Fish. Soc., Trans., vol. 73: 364-372

Migdalski, E. C.

1955. Reproduction and classification of some of the better known fishes of North America.

Data for Handbook of Biological Data, 42 pp.

Romer, Alfred Sherwood.

1971. Vertebrate Paleontology.

The University of Chicago Press., 468 pp.

Russell, T. R.

1964. Age, growth and food habits of channel catfish in chan-
nelized and unchannelized portions of the Missouri Ri-
ver, Nebraska (abstract).

Midw. Wildl. Conf. Program Abstr., 26: 53-54.

Simco, B. A. and F. B. Cross.

1966. Factors affecting growth and production of channel cat-
fish, Ictalurus punctatus.

Univ. Kans. Publ. Mus. Nat. Hist., 17(4): 191-256.

Solórzano Preciado, Aureliano.

1961. Contribución al conocimiento de la biología del charal
prieto del Lago de Pátzcuaro (Chirostoma bartoni Jor -
dan y Evermann, 1896).

Dir. Gral. Pesca e Ind. Con. (Méx.), 2:1-70

Stevens, R. E.

1959. The white and channel catfishes of the Santee-Cooper
Reservoir and tailrace sanctuary.

Proc. S.E. Assoc. Game Fish Comm., 13: 203-219.

Tamayo, Jorge L.

1962. Geografía General de México.

Instituto Mexicano de Investigaciones Economicas, II: 648

Trautman, Milton B.

1957. The Fishes of Ohio.

The Ohio State University Press., 683 pp.

Verduzco, Jorge A.

1972. Ictiofauna del río Pánuco, Noreste de México.

U.A.N.L. Tesis Profesional (inédita), 104 pp.

