

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



BIOLOGIA PESQUERA DEL ROBALO Micropterus salmoides (Lacépède)
EN LA PRESA MARTE R. GOMEZ, TAMAULIPAS

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
BIOLOGO
PRESENTA

Arcadio Valdez González

T
SH17
.R6
V3
c.1



1080087756

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS



BIOLOGIA PESQUERA DEL ROBALO Micropterus salmoides (Lacépede)
EN LA PRESA MARTE R. GOMEZ, TAMAULIPAS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
PRESENTA

Arcaadio Valdez González

X
SH179
R6
V3



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS.

BIOLOGIA PESQUERA DEL ROBALO
Micropterus salmoides (Lacépède)
EN LA PRESA MARTE R. GOMEZ, TAMAULIPAS

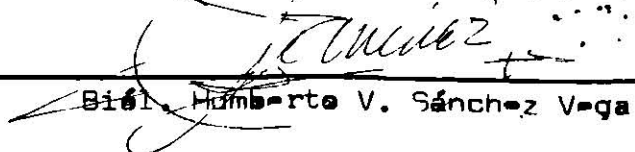
T E S I S
QUE EN OPCION AL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A

ARCADIO VALDEZ GONZALEZ

APROBADA POR LA COMISION DE TESIS

PRESIDENTE: 
Biól. M. Sc. Salvador Contreras Balderras

SECRETARIO: 
Biól. Adolfo González Castilla

VOCAL: 
Biól. Humberto V. Sánchez Vega

A mis padres

Arcadio Valdez de la Fuente

y

Eloisa González de Valdez

A mis hermanos

Ma. Inez Tereza, Martha,

Angel Francisco, Eloisa,

Ninfa, Agustin Javier y

Ma. Yelanda Cecilia.

A Salvador Contreras B.

quien además de profesor

supo ser Maestro y Amigo.

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. DR. SERGIO DE LA GARZA
TITULAR DE LA
DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
U. A. N. L.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se realizó gracias a la desinteresada colaboración de diversas personas e instituciones:

El Biól. M. Sc. Salvador Contreras Balderas supervisó el desarrollo de la tesis y se mantuvo al pendiente de cualquier problema que pudiera surgir.

Los Bióls. Adolfo González Castilla y Humberto V. Sánchez Vega integran la comisión de Tesis.

El Lic. Fis. Mat. Roberto Mercado Hernández colaboró en la solución de los aspectos estadísticos.

El Biól. Carlos H. Briseño de la Fuente efectuó amablemente una revisión preliminar del manuscrito.

La Biól. María Ana Garza Barrientos orientó y dio ánimos para la realización de este trabajo y durante toda mi carrera.

El Biól. Arturo Jiménez Guzmán me permitió colaborar en sus programas de investigación.

El Sr. Noé Santos Santos, Administrador del Club de Caza y Pesca Monterrey, S. A. proporcionó alojamiento y lanchas en el transcurso de la totalidad de las colectas.

El Sr. César Cepeda, Jefe de la Oficina de Pesca de Miguel Alemán, — Tam., proporcionó las facilidades necesarias para realizar las colectas.

La Dirección de la Facultad de Ciencias Biológicas de la U. A. N. L., — a través del Biól. José Castillo Tovar y el Acuario Municipal "Felipe de Jesús Benavides" mediante la intervención del Sr. Adán Guerra facilitaron el equipo de pesca.

Mis compañeros y amigos Lourdes A. Barajas Martínez, Manuel Torres Morales, Armando J. Contreras Balderas, Héctor A. García Lozano y Alberto — Esquivel constituyen el equipo de trabajo, participando activamente en todas las colectas y desarrollando los demás aspectos del plan general de trabajo.

Colaboraron esporádicamente los compañeros Eliezer A. Zuñiga, Evaristo Méndez Gómez, Guillermo Compeán J. Héctor V. Medina P. y Miguel Cortez, además de numerosas personas que resultaría difícil mencionarlas a todas.

A las personas e instituciones mencionadas, así como a todas aquellas — que en alguna forma contribuyeron a la realización de esta tesis, mi sincero agradecimiento.

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	1
AREA DE TRABAJO	2
DISTRIBUCION	3
TAXONOMIA	4
DESCRIPCION Y MORFOLOGIA	5
ANTECEDENTES	
RELACION LONGITUD-PESO	6
COEFICIENTE DE CONDICION	6
ALIMENTACION	7
REPRODUCCION	8
MATERIAL Y METODOS	12
RESULTADOS	
DESCRIPCION Y MORFOLOGIA	15
ALIMENTACION	17
ECOLOGIA DE LA ALIMENTACION	17
CUADRO AMBIENTAL	20
PECES ASOCIADOS	30
REPRODUCCION	
CICLO GONADICO	33
CONTEO DE OVULOS	35
EPOCA DE REPRODUCCION	36
COEFICIENTE DE CONDICION	38
LONGITUD Y PESO	40
RELACION LONGITUD - PESO	41
DISCUSION Y CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	45
RESUMEN	48
APENDICE	50
LITERATURA CITADA	52

INTRODUCCION

La Biología Pesquera es de fundamental importancia para el mejor conocimiento de las especies susceptibles de explotación y así tener bases para reglamentar su captura en una forma que nos permita obtener los óptimos resultados de producción, sin llegar a poner en peligro nuestros recursos naturales.

La presente contribución forma parte de un trabajo de grupo en el cual se pretende valorar la situación biológica - pesquera de la Presa Marte R. Gómez, habiendo correspondido al autor desarrollar el tema referente a la Biología Pesquera del Robalo, Micropterus salmoides (Lacépède).

Esta especie es muy apreciada en el aspecto alimenticio por la calidad de su carne, razón que la hace importante desde el punto de vista económico por ser objeto de explotación comercial, además de que sus hábitos y costumbres la han llevado a ser el favorito de la pesca deportiva de agua dulce, motivo por el cual sirve de fomento al turismo nacional y extranjero, promoviendo de ésta manera la entrada de divisas al país.

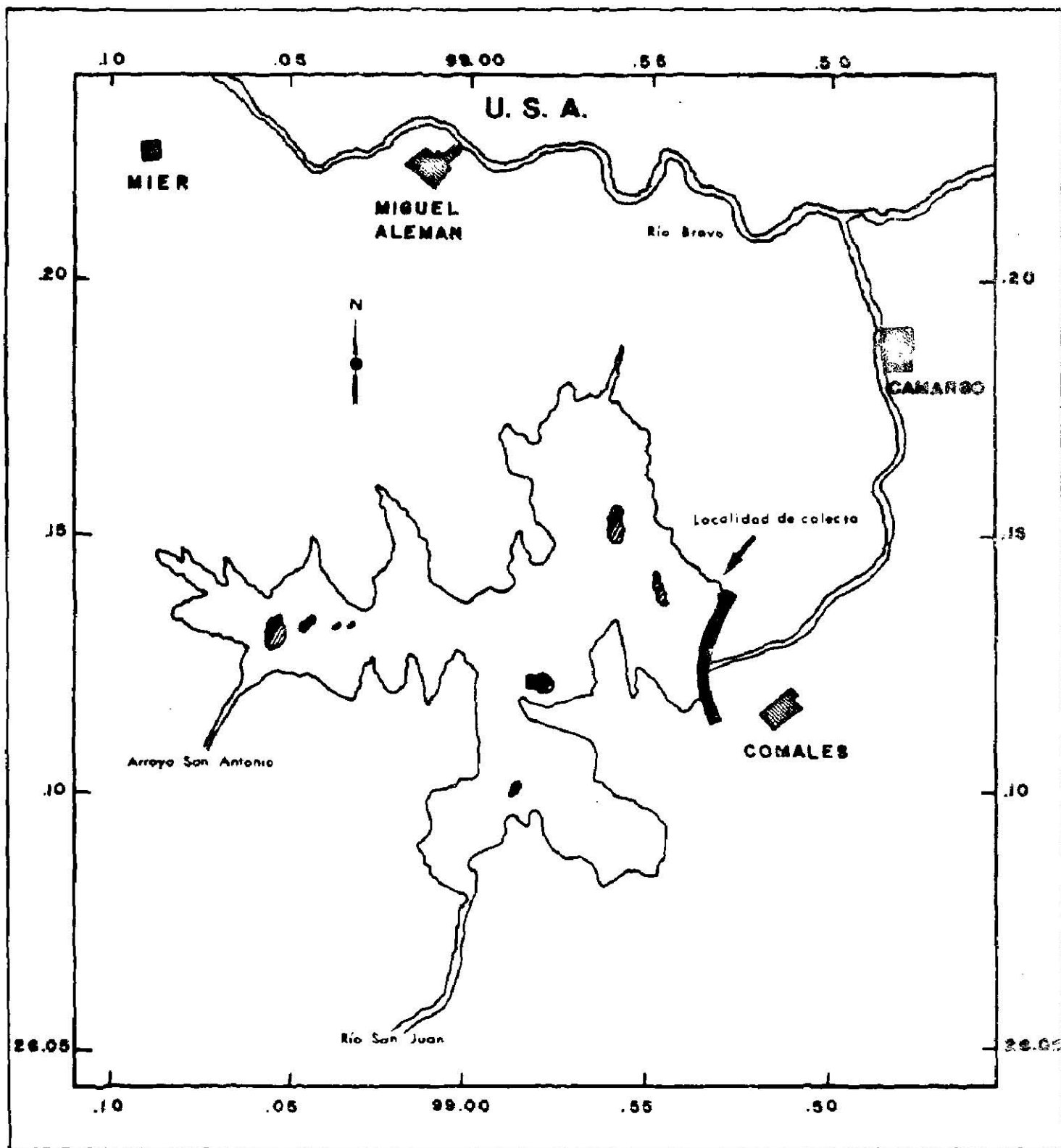
Para el desarrollo del presente trabajo se contó con la supervisión, apoyo y colaboración de numerosas personas, a quienes corresponderán los posibles méritos de éste, siendo exclusivamente del autor la responsabilidad por los errores u omisiones cometidos. A todas éstas personas, por los motivos ya expresados, el reconocimiento sincero y profundo agradecimiento del autor.

ÁREA DE TRABAJO

La Presa Marte R. Gómez está situada aproximadamente entre los 26°02' - 26°19' de Latitud Norte y los 99°54' - 99°07' de Latitud Oeste, entre los municipios de Miguel Alemán y Camargo, Tamaulipas. El área donde se realizó el trabajo fué una pequeña "ensenada" en el lado Noroeste de dicha presa. (Véase el Mapa No. 1).

Este embalse artificial fué construido por la Secretaría de Recursos Hídricos en el año de 1948, con la finalidad de retener las avenidas del Río San Juan y cuenta con una capacidad de retención superior a los 1,250 millones de metros cúbicos, 55% del total se usa para almacenamiento y el 45% restante para regularización y evitar inundaciones en el área del bajo San Juan.

Las inmediaciones de la presa pertenecen a la Región Biogeográfica Tamaulipense, siendo ésta una zona sísmica, del Eoceno, el tipo de suelo es "Chesnut" o castaño, la precipitación media anual es de 500 - 600 mm y un clima, según el sistema de clasificación de Köppen: BShx'w' donde BS representa clima seco, de estepa con vegetación xerófila; h representa clima semicálido con invierno fresco, con media anual entre los 18° y 22°C y la media del mes más frío inferior a los 18°C; x' representa que las lluvias son escasas, pero fuertes y en todas las estaciones; w' representa que la estación de lluvia se atrasa y tiene lugar en Otoño. (Tamayo, 1968: 264, - mapas 6, 7 y 10).



Mapa 1- Presa Marte R. Gómez

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

El Micropterus salmoides es un pez característico de la ictiofauna de Norteamérica cuya distribución natural abarca desde la región Oriental de las Montañas Rocallosas al través de la Cuenca de los Grandes Lagos y el Valle del Mississippi, hasta Carolina del Norte hacia La Florida y desde el Sur de Canadá hasta el Noreste de México (Sigler y Miller, 1963).

Dicha distribución ha sido notablemente alterada, pues el hombre ha tomado papel importante en la distribución artificial de éste organismo, introduciéndolo de acuerdo a los datos de Mc. Dowell (1968) a los siguientes países: Africa del Sur, Alemania, Australia, Cameroun, Cuba, Checoslovaquia, España, Filipinas, Finlandia, Holanda, Hungría, Inglaterra, Italia, Japón, Madagascar, Natal, Rusia y Suecia.

En nuestro país, Arredondo (1973) menciona que se han efectuado introducciones en: Laguna de Abasco y La Boquilla, Chihuahua; Laguna de Montebello, Chiapas; Endo, Hidalgo; Laguna de Chapala, Jalisco; Laguna de Zirahuen y Lago de Pátzcuaro, Michoacán; Laguna de Tequesquitengo y el Rodeo, Morelos; Laguna de Tacámbaro, Edo. de México; Valsequillo, Puebla; Sanalona y la Presa El Fuerte, Sinaloa; Laguna del Chairel, Tamaulipas y en Catemaco y la Huasteca, Veracruz.

Además en la Colección de Peces, Laboratorio de Ictiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, se cuenta con ejemplares procedentes de varias cuencas del país donde no existía ésta especie originalmente, como las del Río Nazas, Durango; Río Soto la Marina, Tamaulipas y Río Aguanaval, Zacatecas.

TAXONOMIA

Según Remer (1971) el género Micropterus se originó a finales del Plioceno y lo coloca en el siguiente orden taxonómico:

Phylum.- Chordata

Subphylum.- Vertebrata

Infraophylum.- Gnathostomata

Superclase.- Pisces

Clase.- Osteichthyes

Subclase.- Actinopterygii

Infraclass.- Teleostei

Superorden.- Acanthopterygii

Orden.- Perciformes

Suborden.- Percoidae

Familia.- Centrarchidae

Género.- Micropterus

Especie.- Micropterus salmoides, Lacépède.

La especie M. salmoides corresponde a la Subfamilia Lepominae Gill, —
Tribu Micropterygini Hubbs y Bailey, grupo anteriormente llamado Micropteri—
nae Gill, según Hubbs y Bailey (1940).

DESCRIPCION Y MORFOLOGIA

El Micropterus salmoides presenta una altura máxima del cuerpo más o menos igual a su longitud cefálica y cabe de 3 a 3.5 veces en la longitud total del cuerpo; su boca es amplia, el extremo posterior del maxilar superior suele llegar hasta debajo del borde posterior del ojo. Aletas: dorsal con 10 espinas y 12 a 13 radios (D X, 12-13), anal con 3 espinas y 10 a 11 radios (A III, 10-11) y presenta de 65 a 70 escamas en una serie longitudinal (Alvarez, 1970).

Según Sigler y Miller (1963) el cuerpo del robalo es alargado y varía de coloración de acuerdo a su medio ambiente, en los lagos y estanques con fondo de arena, claros, su coloración es verde oscuro en el dorso, brillante a los lados y plateado por debajo; en ocasiones el vientre es blanco verdoso y en ocasiones tiende al amarillo o rosa; tiene una banda amplia y oscura en los lados constituida de manchas irregulares, ésta banda se presenta tanto en jóvenes como en adultos, pero en los peces más viejos casi desaparece por completo; en los lagos lodosos el color y las marcas son menos nítidas en los adultos y los peces jóvenes no tienen tan marcada coloración; tienen de 9 a 12 hileras de escamas en la mandíbula, la aleta dorsal está o cuando completamente dividida, cuenta con 9 a 10 espinas y 12 a 13 radios, la aleta anal posee generalmente 3 espinas y de 10 a 12 radios.

No obstante no poseer un dimorfismo sexual aparente, Parker (1971) señala que es posible diferenciar machos y hembras con un 92% de precisión, debido a que el área sin escamas que rodea el orificio urogenital, es casi circular en machos y piriforme en las hembras.

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

Los trabajos biológico-pesqueros de agua dulce son sumamente escasos en el país, aunque es muy probable que instituciones oficiales y/o privadas posean datos inéditos al respecto.

La especie en cuestión ha sido ampliamente estudiada en los Estados Unidos de Norteamérica, donde existen numerosos trabajos de los cuales destacan los siguientes:

RELACION LONGITUD - PESO

Beckman (1948)	$\text{Log. P.} = - 4.5 + 2.95 \times \text{Log. L.p.}$
Caldwell <u>et. al.</u> (1957)	$\text{Log. P.} = - 4.6252 + 2.993 \times \text{Log. L.p.}$
Lewis (1950)	$\text{Log. P.} = - 4.777 + 3.058 \times \text{Log. L.p.}$
" "	$\text{Log. P.} = - 4.789 + 3.075 \times \text{Log. L.p.}$
Sigler (1960)	$\text{Log. P.} = - 4.75 + 3.06 \times \text{Log. L.p.}$
Stroud (1948)	$\text{Log. P.} = - 4.8776 + 3.115 \times \text{Log. L.p.}$
Roseberry (1954)	$\text{Log. P.} = - 5.089 + 3.187 \times \text{Log. L.p.}$

COEFICIENTE DE CONDICION (K)

En 1950, Cooper publicó los siguientes datos para el Estado de Texas:

LOCALIDAD	EJEMPLARES	LONGITUD	RANGO DE K.	K. PROM.
Estanque 52	102	34 - 287	0.64 - 2.54	1.92
Lago Dealey's	50	55 - 255	1.51 - 2.37	1.96
Lago Greenbrair	51	101 - 448	1.45 - 3.06	2.16
Lago Windhaven	28	91 - 346	1.25 - 2.47	2.18
Lago Farnedale	109	66 - 548	0.66 - 3.29	2.33

Registraron, Dietz y Jurgens (1963) la evaluación del control selectivo de la sardina en el Lago Medina, y antes de la reducción de sardina, - revisaron 106 robalos cuya longitud varió entre 145 a 440 mm. con un valor promedio de K igual a 2.37 y un rango 1.86 a 3.55; después de la reducción registran 153 ejemplares cuyas tallas fluctuaron entre 145 a 480 mm. con un promedio de K = 2.70 y un rango entre 1.07 a 4.92.

Según Houser y Grinstead (1961) en Oklahoma los valores de K son más altos en verano que en el invierno. Para Florida, Cooper et. al. (1963) registraron en enero los valores más altos y además relacionan inversamente al valor de K y la abundancia de robalos, al igual que Kramer y Smith (1960).

El marcado de los robalos no tiene efecto sobre su coeficiente de condición y el mayor valor de K lo registra para la estación de desove - (Zwiackar, 1972).

ALIMENTACION.

Tanto Biggins (1968) como Finkelstein (1960) registraron que los robalos se alimentan principalmente de pequeños peces de la Fam. Centrarchidae. Kutkuhn (1958) y Mullan y Applegate (1968) encontraron como alimento del

robalo, peces e insectos grandes. Zweilacker (1972) reporta camarón y — cuchilla (Dorosoma cepedianum). Marcy (1953) menciona Pomoxis spp. y Dorosoma cepedianum. Davis (1960) y Dendy (1946) reportan simplemente peces. Labbeu (1961) y Darnell (1958) mencionan que el robalo en agua salobre se alimenta de cangrejo azul, camarón blanco y en menor cantidad de peces. — Lewis et.al. (1974) mencionan que el principal alimento lo constituye la — cuchilla (Dorosoma cepedianum) pues la encontraron en el 90% de los casos.

REPRODUCCION

Considera Kelley (1962) como óvulos maduros a los que miden más de 0.75 mm. y comenta que la fecundidad se puede relacionar mejor con la edad que — con el peso o la longitud, y que ésta declina después de la edad VII, reportando además:

EDAD	LONGITUD	PESO	RANGO DE OVULOS	PROMEDIO DE OVULOS
III	295 - 300	370 - 400	5,549 - 22,857	14,080
IV	330 - 355	595 - 740	10,420 - 24,891	17,501
V	390	965		13,419
VI	395 - 440	850 - 1,360	11,071 - 31,588	21,751
VII	435 - 460	1,245 - 1,475	42,640 - 81,582	59,164
VIII	465 - 472	1,840 - 1,985	47,649 - 64,434	56,041
IX	462 - 503	1,530 - 2,100	26,261 - 39,383	32,822

Reportan Vessel y Eddy (1941):

EJEMPLARES	PESO	PROMEDIO DE O.	RANGO DE O.
1	370	7,000	
1	425	15,000	
2	1,135	30,500	29,000 - 32,000
2	1,360	33,100	26,200 - 41,000

Una hembra de robalo puede producir entre 2,000 - 26,000 óvulos (Eddy y Surber, 1947).

PANORAMA DISTRIBUCIONAL DE LA EPOCA DE REPRODUCCION DEL ROBALO EN ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.

AUTOR	AÑO	ESTADO	MESES DE DESOVE.
Stacek y Crimmon	1965	Ontario, Canadá	Mayo - Junio
Walburg	1964	Dakota del Sur	Junio - Julio
Badenhuizen	1969	New York	Mayo
Newel	1960	New Haven	Mayo - Junio
Johnson	1971	Wisconsin	Abril- Junio
Kramer y Smith	1960	Minnesota	Abril- Junio
Bennett	1954	Illinois	Mayo - Junio
Durham	1957	Missouri	Abril- Junio
Zweilacker	1972	Oklahoma	Abril- Mayo
Willer y Kramer	1971	Utah	Abril- Junio
Selyer	1958	California	Abril- Mayo
Moody	1957	Florida	Marzo- Abril
Clugston	1966	Florida (al Sur)	Diciembre- Mayo

En 1966 Clugston mencionó que en el sur de la Florida, los robalos — comienzan a desovar cuando la temperatura del agua alcanza los 16°C a mediados de Diciembre o Enero, tienen un máximo de desoves en Febrero y la época termina por Abril - Mayo cuando el agua alcanza los 26°.

El primer desove ocurre a los 2 o 3 días después de que el agua alcanza y mantiene una temperatura de 15.6°C continuado por un amplio estímulo de desoves (Kramer y Smith, 1960).

En 1949, Swingle indicó que no puede haber reproducción en aguas con salinidad inferior a 0.05 o/oo ni en pH inferior a 5 o superior a 10.

Señalaron, Buck y Thoist (1970) que si las plantas acuáticas son tan abundantes que su fotosíntesis pueda llevar el pH a 10 o más, los robalos pierden su disposición y no ovipositan.

En 1967, Mraz mencionó como factores que limitan la reproducción del robalo, la temperatura inestable del agua en tiempo de desove, la predación y la disminución del plancton cuando los alevines comienzan a alimentarse.

Hicieron referencia, Miller y Kramer (1971) al hecho de que los pescadores removieron 34 robalos machos de sus nidos los cuales resultaron improductivos.

Efectuaron, Von Geldern (1971) y Jester et. al. (1969) la comparación de que los niveles de agua relativamente estable durante el tiempo de nidación, proporcione abundancia de clases de año, mientras que un —

aumento del nivel dá un ligero efecto negativo, pero la disminución de nivel resulta en marcada disminución de las clases de año. En la época de desove, cuando el nivel disminuyó en 66 mm. por día, dió como resultado - pocas sobrevivientes.

Mencionó Tebo (1961) que un severo y prolongado desagüe en invierno, - de una represa en Carolina del Norte, fué seguido por una profusa reproducción del robalo en el siguiente verano.

También Bennett, Adkins y Childers (1969) hicieron notar que el desagüe demostró ser un método efectivo para promover la reproducción del robalo en el siguiente año, recomendándolo para los últimos días del verano.

En Nebraska, Mc. Carraher (1971) lo recomienda como resistente para - aguas ligeramente alcalinas (Alcalinidad total inferior a 900 ppm, alcalinidad en carbonatos menor a 250 ppm y K + Na menos de 200 ppm).

En 1954, Bailey reportó que es frecuente encontrarla en aguas salobres con salinidad de 24.4 o/oo .

MATERIAL Y METODOS

De acuerdo con los objetivos previamente trazados, el material biológico para éste trabajo se obtuvo directamente de las colectas realizadas con ese propósito, para las cuales se utilizó el siguiente equipo:

4 redes experimentales, de 75 m. de largo y 1.8 m. de ancho, integradas c/u por 5 tramos de 15 m. de largo y con aberturas de malla de 1/2', 1', 2', 3', y 4' respectivamente.

1 tramo de 15 m. de largo y 1.8 m. de ancho con abertura de malla de 1', usándolo como chinchorro.

1 red de trasmallo, de 50 m. de largo por 1.8 m. de ancho y con abertura de malla de 5', 2' y 5' respectivamente.

1 red de bolsa, de 20 m. de largo y 1.8 m. de ancho, con abertura de malla de 1/8'.

1 chinchorro de mano, de 3m. de largo por 2 m. de ancho, con abertura de malla de 1/8'.

Además se usaron cañas de pesca, anzuelos individuales y señuelos.

La turbidez se midió con el disco Secchi y se efectuaron las observaciones del lado de la sombra, procurando hacer siempre las mediciones a la misma hora del día y mediante un patrón estandar, se tomaron dos lecturas en cada ocasión, una al descender del disco y perderse en la profundidad de agua, se le da fondo y se levanta lentamente, tomando la segunda lectura al aparecer el disco; se obtiene el promedio entre ambas lecturas y éste es el valor que se reporta.

La temperatura del aire y del agua, se midieron con un termómetro — graduado en grados Centígrados. Las temperaturas aérea diurna se tomaron a las 10 a. m. aproximadamente y a la sombra, con el termómetro bien seco. La temperatura acuática se tomó con el mismo termómetro y en la superficie (5 a 10 cm. de profundidad).

Para los análisis del agua, se obtuvieron las muestras de una profundidad de 1.2 m. mediante el uso de la botella sacamuestras Kemmerer. Realizándose análisis de: Salinidad (porcentaje de cloruros) por el método de Mohr; para los de oxígeno, Dióxido de Carbono, Alcalinidad y pH se usaron los métodos y sistemas recomendados por Lagler (1969).

Una vez capturados los ejemplares, se tomó nota de los siguientes — datos en fresco: Longitud total, furcal y patrón, utilizando para esto — un ictiómetro graduado en mm.; para pesar los ejemplares se utilizó una — balanza de tres barras, efectuando las anotaciones en gramos; después se procedió a tomar una muestra de escamas de la región anterior media lateral; inmediatamente después se procedió a efectuar la disección del ejemplar, fijando el estómago según el método de Hall et. al. para la posterior revisión de su contenido; se tomó nota de su sexo y del estadio de maduración gonádico mediante la observación directa de las gónadas a — simple vista, determinándose esto mediante la aplicación de la Escala Internacional de Maduración Sexual de Peces, referida por Solórzano (1961), las gónadas en estadio VI se preservaron para el posterior conteo y medida de óvulos, para efectuar esto se hizo uso del sistema de recuento de óvulos ováricos y el método de Von Bayer.

Para la determinación del contenido estomacal se utilizó el método de

frecuencia de ocurrencia, citada por Lagler (1969).

Para determinar el coeficiente de condición (K) y la relación longitud-peso y todos los análisis, conteos y medidas se realizaron mediante el empleo de los métodos y sistemas recomendados por Lagler (1969: 1 - 421).

RESULTADOS

El Micropterus salmoides es conocido en la localidad y por los turistas como robalo y largemouth black bass.

Se caracteriza por una coloración que varía de acuerdo a un patrón general, según los diferentes lugares en que se le encuentre; dorsalmente puede variar de un amarillo oliváceo en aguas turbias, hasta un verde obscuro en aguas claras con vegetación sumergida, normalmente presenta reflejos iridiscentes, son vagamente moteados de manchas oscuras en algunos adultos; los costados son de color amarillo-oliváceo con manchas oscuras y brillos plateados, con una banda lateral oscura constante o casi constante en juveniles, mientras que en los adultos se vuelve irregular, los costados inferiores presentan manchas pequeñas e irregulares y el vientre es de color blanco-amarillento o lechoso. Las aletas son de color amarillo-oliváceo claro, en ocasiones la dorsal y la caudal se observan ligeramente moteado de verde obscuro, mientras que la aleta anal es frecuentemente bicolor, destacando una franja de color verde obscuro en el tercio posterior; las aletas pélvicas son de coloración blanco lechosa no translúcidas, y son más densas que las otras. Estos caracteres se acentúan en los organismos jóvenes (de 10 a 20 cm. de longitud) mientras que en los adultos se hacen más tenues y pierden su brillantez, en los alevines destaca sobre todo la banda oscura en la línea lateral del pez, haciéndose notar en los organismos muy pequeños una mancha negra en la base del abanico hipural, permaneciendo ésta mancha aislada de la línea oscura mencionada.

La aleta dorsal presenta una marcada escotadura en su región central que casi la divide en dos, una con espinas y la otra con radios suaves -

exclusivamente, presenta 10 espinas y 11-13 radios (D X, 11-13); la anal - con 2-3 espinas y 9-11 radios (A-II-III, 9-11); las pectorales no presentan espinas y posee de 12-14 radios (Pec. 12-14); las pélvicas tienen 1 espina y 5 radios (Pelv. I,5). El conteo de escamas en la línea lateral varía entre 56 y 64.

Su boca es subterminal: la mandíbula inferior se prolonga ligeramente - sobre la superior, marcándose esto más en los ejemplares viejos; su boca es sumamente amplia al abrirla y relativamente estrecha al mantenerla cerrada; la lengua es fuerte y rasposa, con pequeñas prolongaciones como denticulos- retrorres (inclinados hacia dentro); los arcos branquiales poseen de 8 a 14 branquispinas internas, cubiertas de rugosidades y prolongaciones ásperas, - que se hallan inclinadas también en sentido posterior.

Los conteos corresponden a 20 ejemplares examinados con este propósito, los cuales se preservaron según el método de Hall et al y se hallan depositados en la colección de peces del Laboratorio de Ictiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

ALIMENTACION

Para determinar la alimentación, se revisó el contenido estomacal de 91 ejemplares. El principal alimento fueron peces encontrados en diversos grados de digestión; además de algunos caballitos y libélulas (Odonata 1.3%) y camaroncitos cristal (Palaemonetes sp.) Entre los peces, la cuchilla, Dorosoma petenense fué la más abundante (33.5%); también fué frecuente encontrar Atherínidos (14%), Poecílidos (10%) y Lepomis sp. (8.25%) además de algunas otras especies de peces en menor proporción, como puede verse en la Figura 1.

ECOLOGIA DE LA ALIMENTACION

El robalo desempeña la función de eficiente predator en este ecosistema, sorprendiendo a sus presas con movimientos ágiles y alta velocidad, la cual puede ser por tramos cortos o mantenerla por distancias relativamente grandes, así como dar fuertes saltos fuera del agua hasta de 20 - 50 cms. ya espontáneamente, ya por atrapar algún insecto sobre la superficie del agua o los que vuelan al ras de ésta como las efímeras, caballitos y libélulas, y también para escapar a algún predator o a la red con que se le trate de capturar.

Las mojarras (Lepomis sp.) son organismos de fondo, pero no a grandes profundidades ni demasiado lejos de la orilla. La cuchilla (Dorosoma petenense) es de media agua y superficie, pudiendo localizarla en ésta zona en regiones de grandes profundidades, al igual que a los charales (Atherínidos). Los mollies (Poecílidos) son peces de superficie, pero solo se les localiza en las orillas y en zonas de poca profundidad.

De las notas anteriores, además de las observaciones efectuadas durante las colectas, se deduce que el robalo habita en aguas de muy diversas características, desde cristalinas a semiturbias, y a profundidades en donde se localiza generalmente a media agua (5 - 7 m.) hasta en aguas de muy poco fondo (20 cms.) según el momento del día y la estación del año.

En el día no se aproxima a las orillas, encontrándose generalmente a profundidades de 1 - 3 m. mientras que en las noches cálidas y serenas es frecuente encontrar ejemplares relativamente grandes alimentándose en las orillas en busca de sardinas.

En invierno, cuando la temperatura baja a menos de 15°C, comienza a perder el gusto por el alimento y a reducir su actividad buscando lugares protegidos en las profundidades, sin aproximarse a las orillas.

Micropterus salmoides

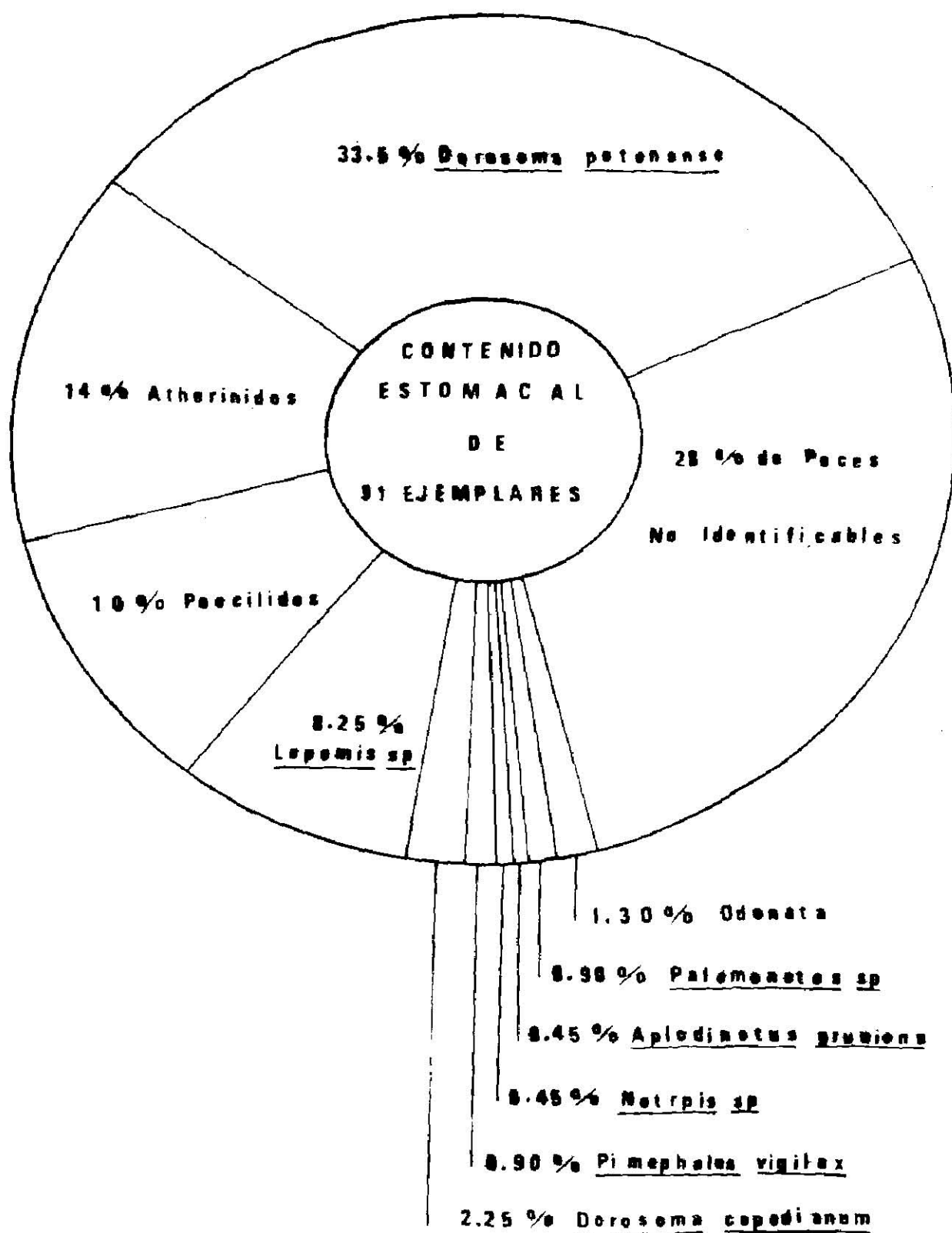


Figura 1

CUADRO AMBIENTAL

Para la determinación del cuadro ambiental, se efectuaron en cada una de las colectas, análisis y mediciones tanto diurnas como nocturnas, los cuales nos proporcionan una idea más o menos clara de éstas condiciones, obteniéndose los siguientes resultados:

Para la temperatura aérea se observó un promedio anual de 23.1° teniendo una temperatura máxima de 34°C correspondiendo a la colecta 1 (29 Agosto de 1972) y una mínima de 13.5°C en la colecta 4 (27 Noviembre de 1972). Para las lecturas nocturnas se registró un promedio de 21.8°C , con una máxima de 30°C en la colecta 1 (29 Agosto de 1972) y una mínima de 19°C en la colecta 5 (23 Dic. de 1972). En la figura 2 se muestra la variación que hubo en la temperatura del aire en cada una de las colectas, tanto diurnas como nocturnas.

En las mediciones de la temperatura del agua se obtuvieron los siguientes resultados: para las lecturas diurnas la temperatura promedio fué de 21.6°C correspondiendo a la colecta 2 (29 Sep. de 1972) y la temperatura mínima fué de 12°C en la colecta 6 (3 Feb. de 1973); las lecturas nocturnas arrojan un promedio de 21.4°C con una mínima de 11°C en la colecta 6 (3 Feb. 73) y una máxima de 28.5°C en la colecta 12 (3 Agto. 73). Estos resultados aparecen en la figura 3.

El grado de turbidez se determinó mediante el uso del disco Secchi observándose una visibilidad máxima de 95 cm. en la Colecta 9 (4 Mayo 1973) y una mínima de 45 cm. en la colecta 3 (26 Oct. 72). La Figura 4 representa las variantes que hubo en éste aspecto.

Respecto a la salinidad, en las determinaciones diurnas se registró un máximo de 0.021% en la colecta (9 Jun. de 1973) y el mínimo fué de 0.014% manteniéndose éste valor durante las colectas 2, 3, 5, 7 y 12 (29 Sep. 26 Oct., 23 Dic. 1972, 10. Mzo. y 2 de Agto. de 1973). La Figura 5 muestra el total de determinaciones.

La concentración de dióxido de carbono (CO_2) para las determinaciones diurnas se encontró un valor máximo de 14 ppm. en la colecta 8 (6 Abril — 1973) y un mínimo de 3 ppm en las colectas 10 y 11 (9 Junio y 3 Julio — 1973). En las determinaciones nocturnas la máxima concentración fué de — 23 ppm en la colecta 7 (1 Mzo. 1973) y la mínima concentración 4 ppm se — presentó en las colectas 10, 11 y 12 (9 Jun. 3 Jul y 2 Agto. de 1973). La figura 7 representa éstos resultados.

La alcalinidad para los análisis diurnos registró su máximo en 300 ppm en la colecta 9 (4 Mayo 1973) y la mínima alcanzó tan solo 52 ppm en la colecta 10 (9 Jun. 73). En las determinaciones nocturnas la concentración — máxima es superior a los 300 ppm pero no fué posible determinarla con exactitud debido a la carencia de reactivos, presentándose al igual que las determinaciones diurnas en la colecta 9, la concentración mínima nocturna es de 55 ppm en la colecta 1 (29 Agto. 1972). Las variaciones a éste respecto se registran en la figura 8.

Las determinaciones de oxígeno molecular (O_2) en porciento de saturación se aprecian en la figura 9, donde tenemos un máximo de 149% en la colecta — 10 (10 Jun. 1973) y un mínimo de 83% en la colecta 3 (27 Oct. 1972); en las observaciones nocturnas se presentó un máximo de 140% en la colecta 12 (2 Agto. 1973) y un mínimo de 94% en la colecta 3 (27 Oct. 1972).

La concentración de O_2 disuelto se representa en ppm en la figura 10, - en la cual para las determinaciones diurnas tenemos un valor máximo de 11.4 ppm en las colectas 5 y 10 (23 Dic. 1973 y 10 Jun. 1973) y una mínima de 6.6 ppm en la colecta 2 (28 Sept. 1972). Para las determinaciones nocturnas tenemos un valor máximo de 12.3 ppm en la colecta 5 (23 Dic. 1973) y un mínimo es de 7.9 ppm en la colecta 3 (27 Oct. 1972).

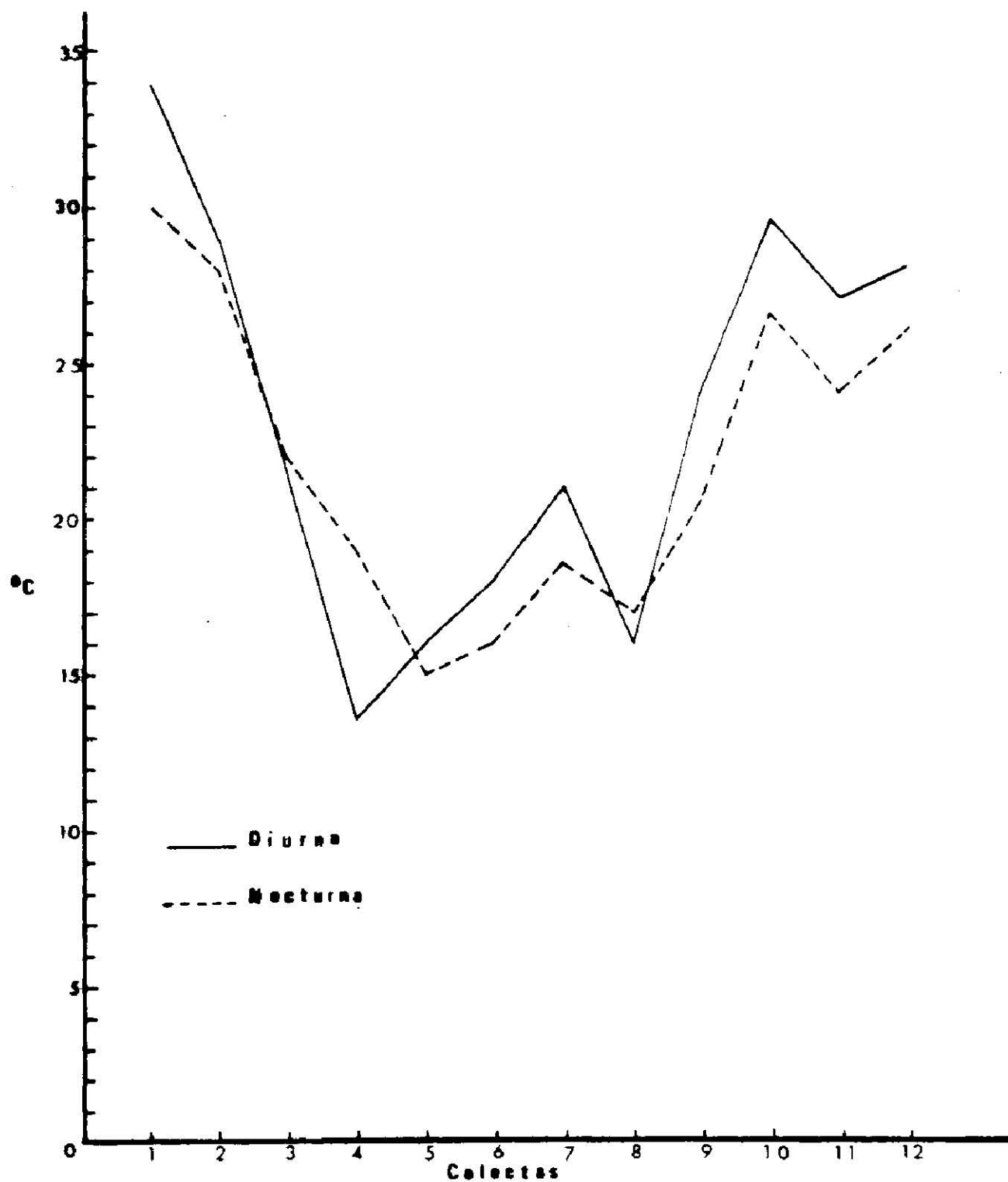


Fig. 2.— Temperatura del Aire.

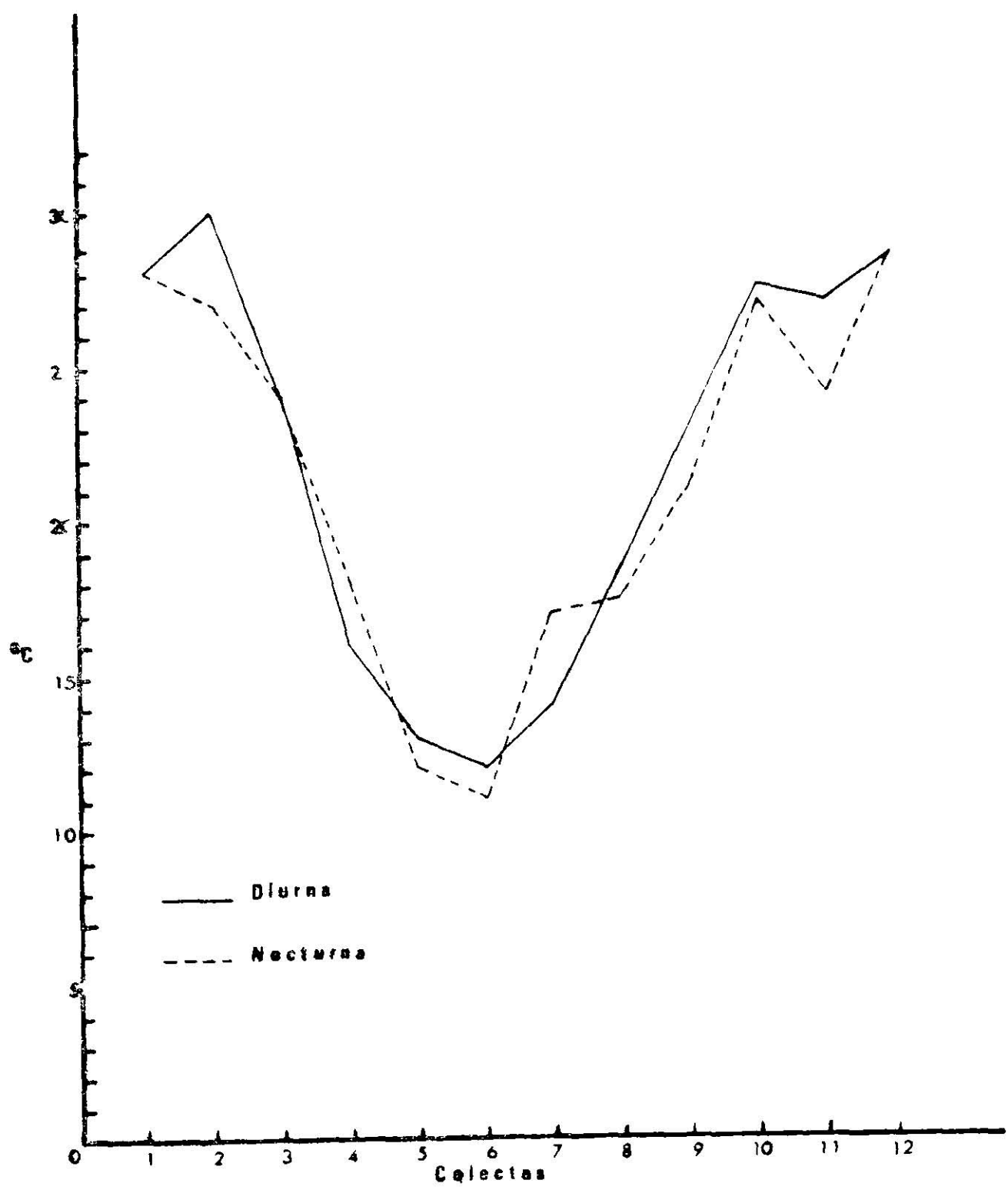


Fig 3.— Temperatura del Agua

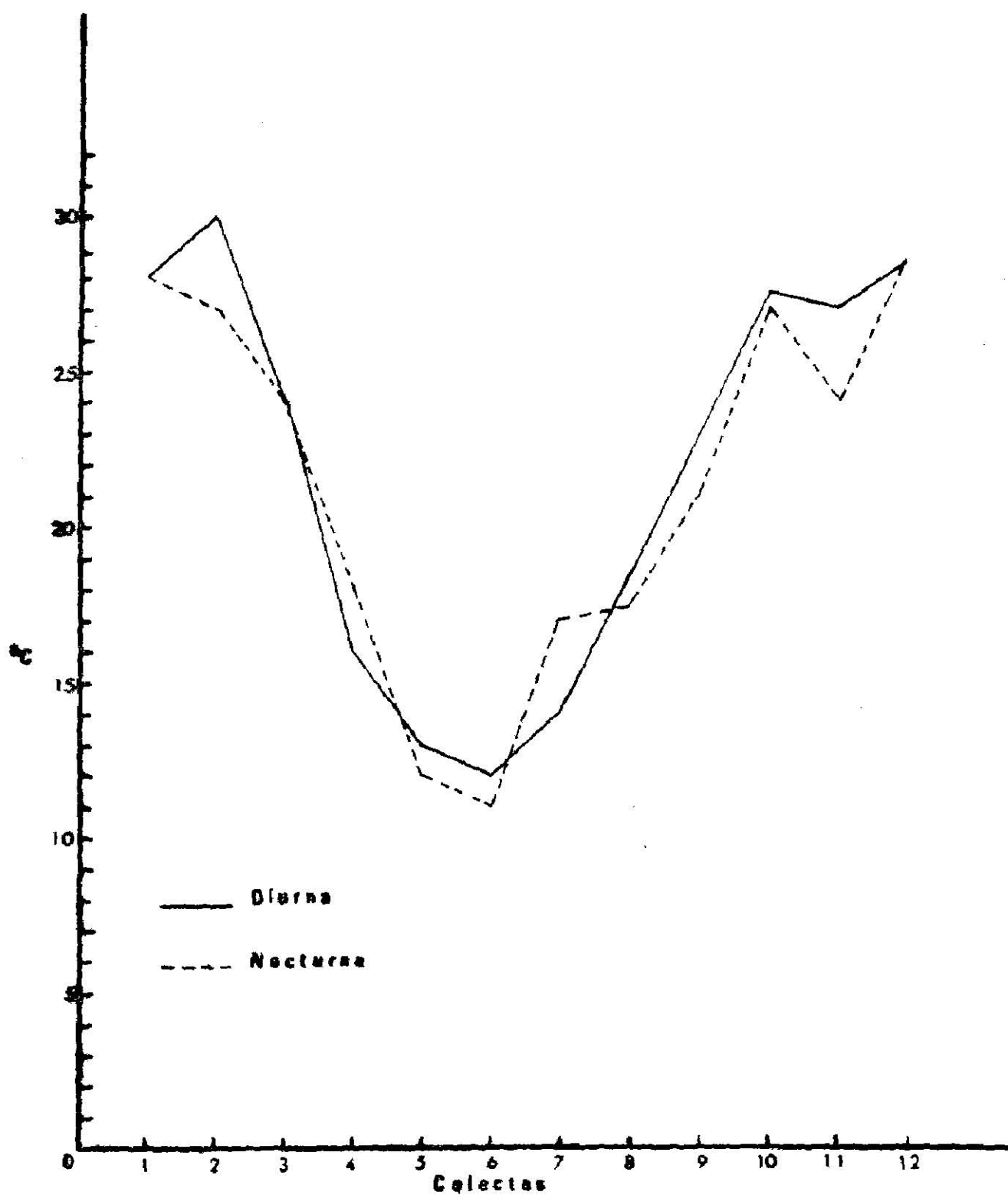


Fig. 3 — Temperatura del Agua

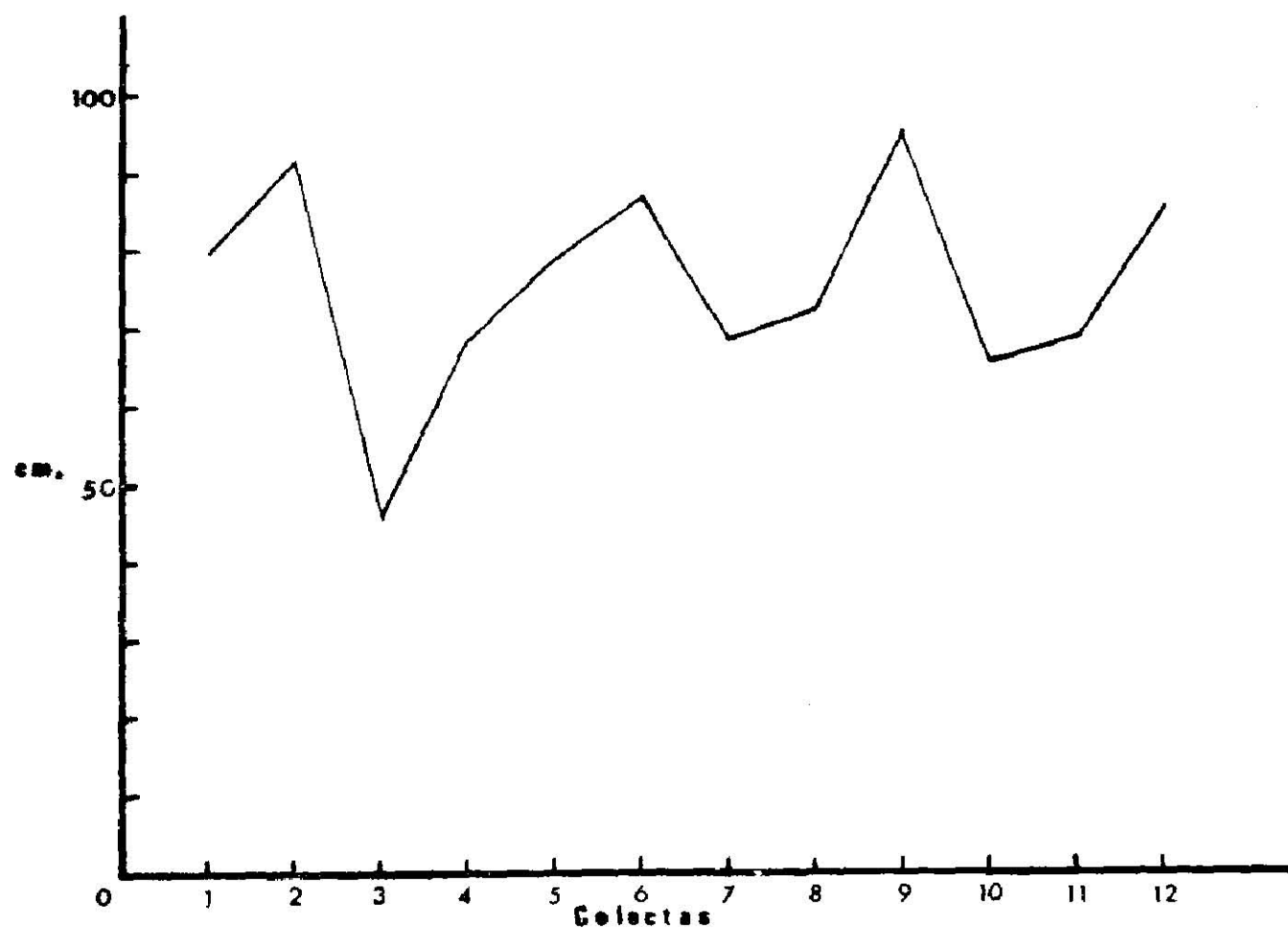


Fig. 4.- Visibilidad del disco de Secchi

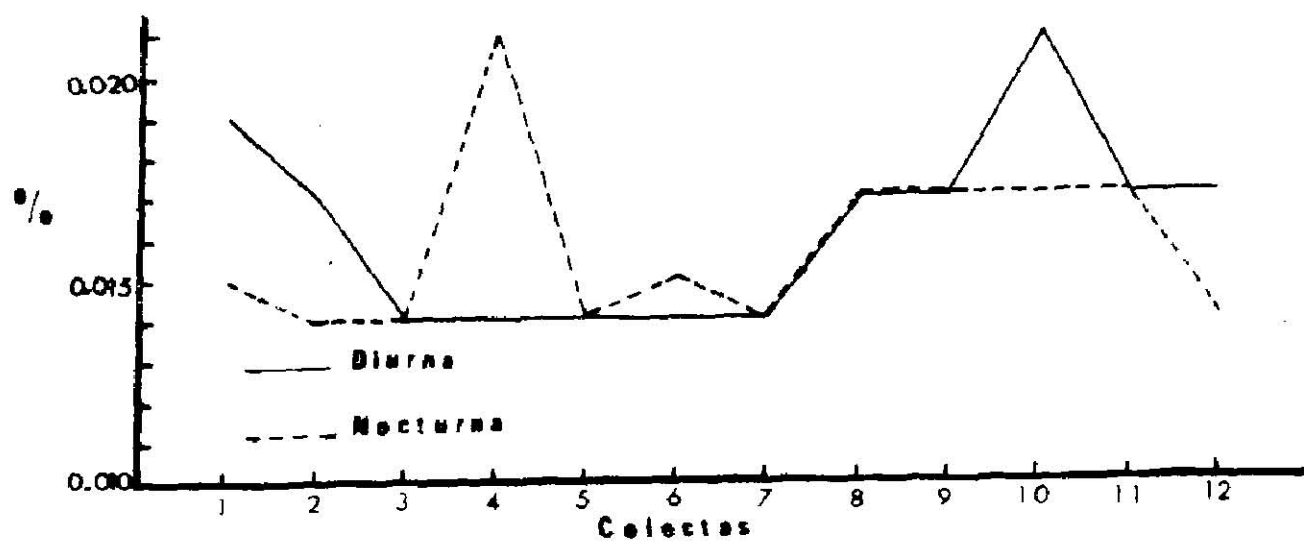


Fig. 5.- Salinidad en Porcentaje de Cloruros

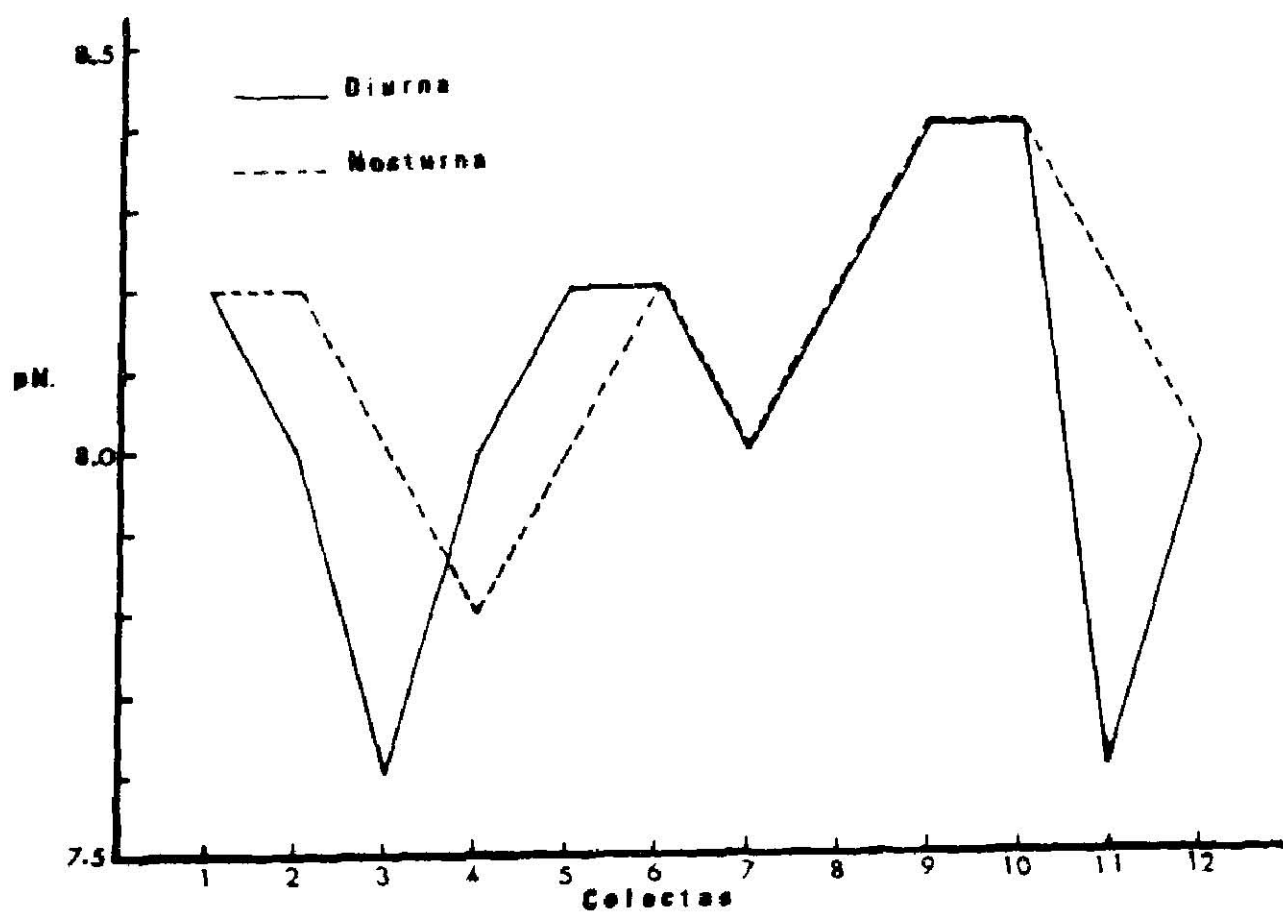


Fig. 6.- Variación de pH.

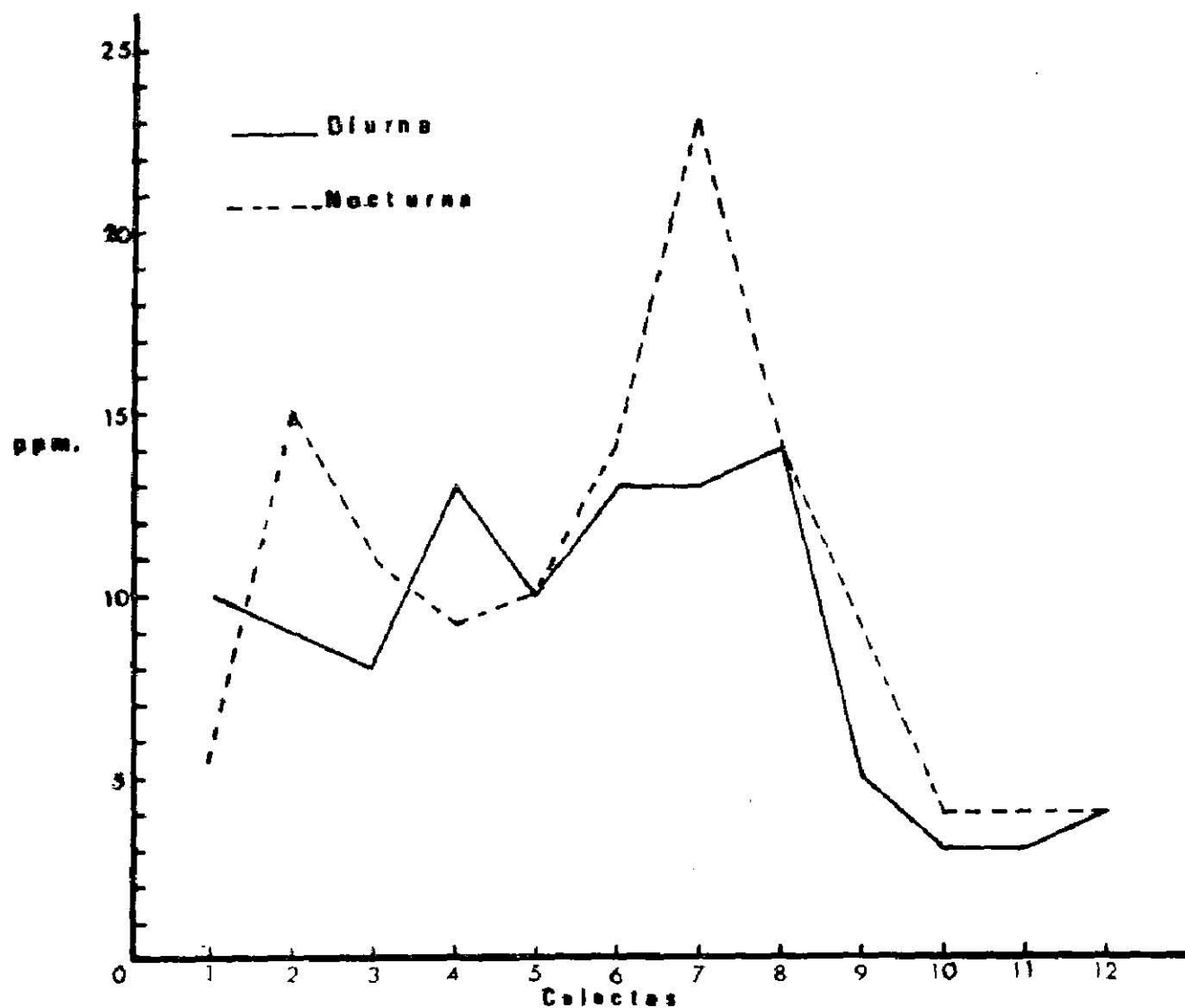


Fig. 7.— Concentración de Dióxido de Carbono

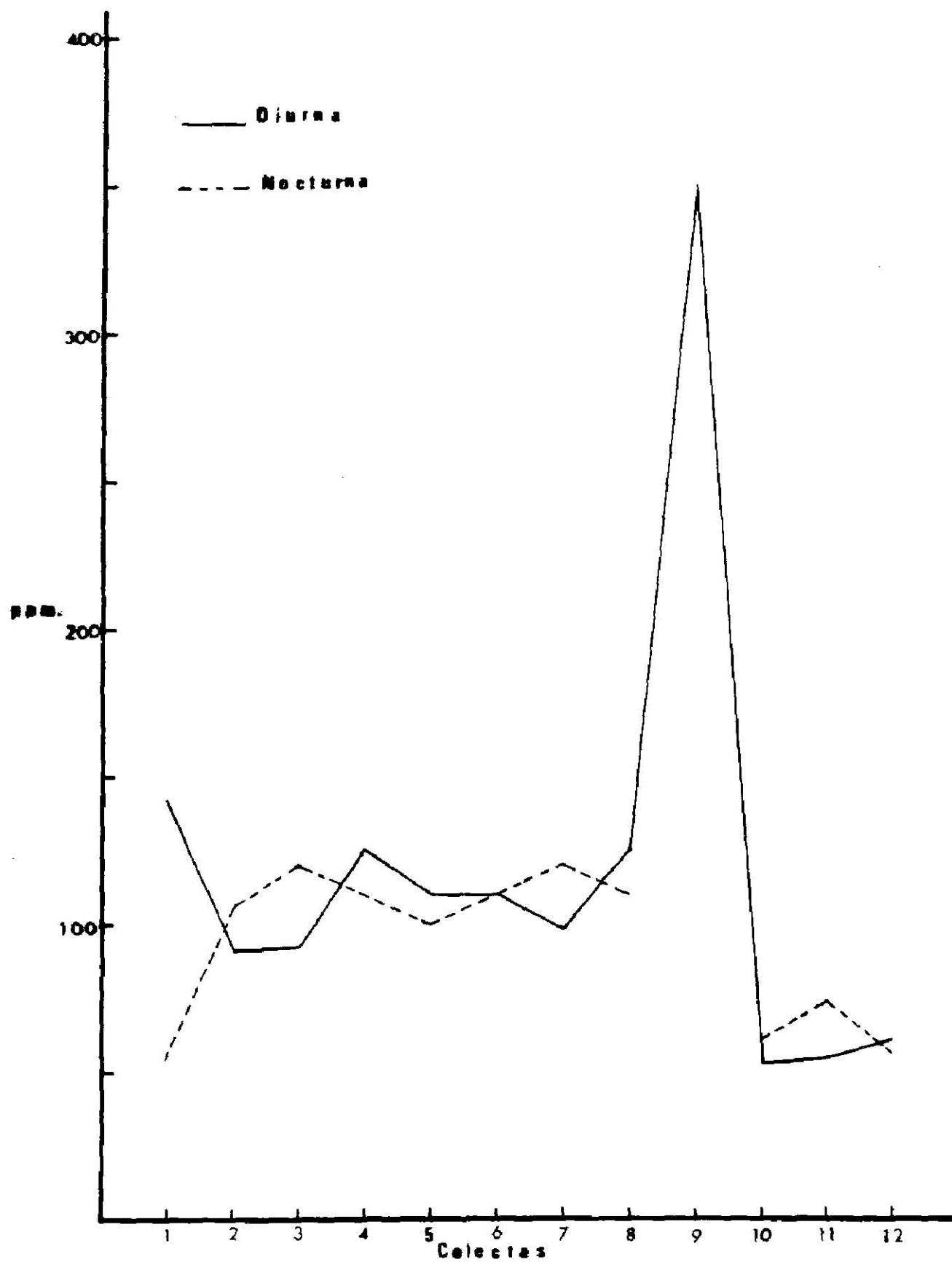


Fig. 8.— Alcalinidad en ppm. de Carbonato de Calcio

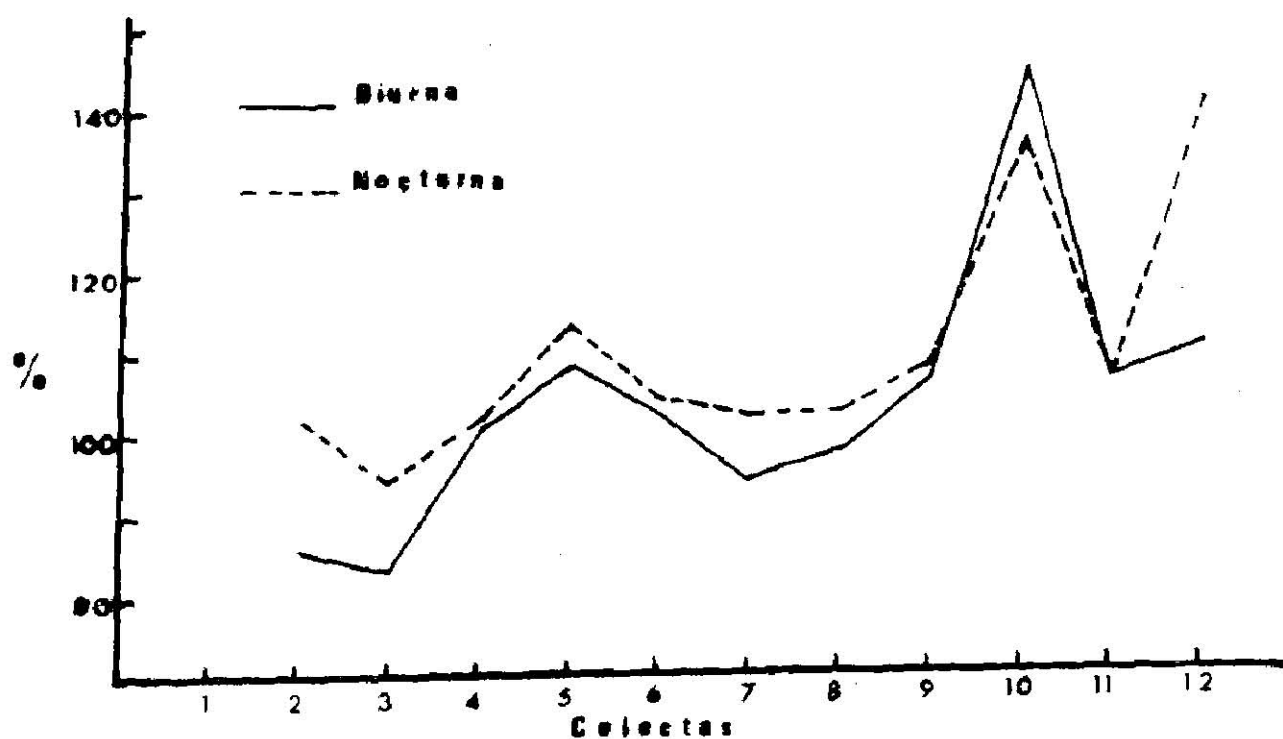


Fig.9.— Porcentajes de Saturación de Oxígeno

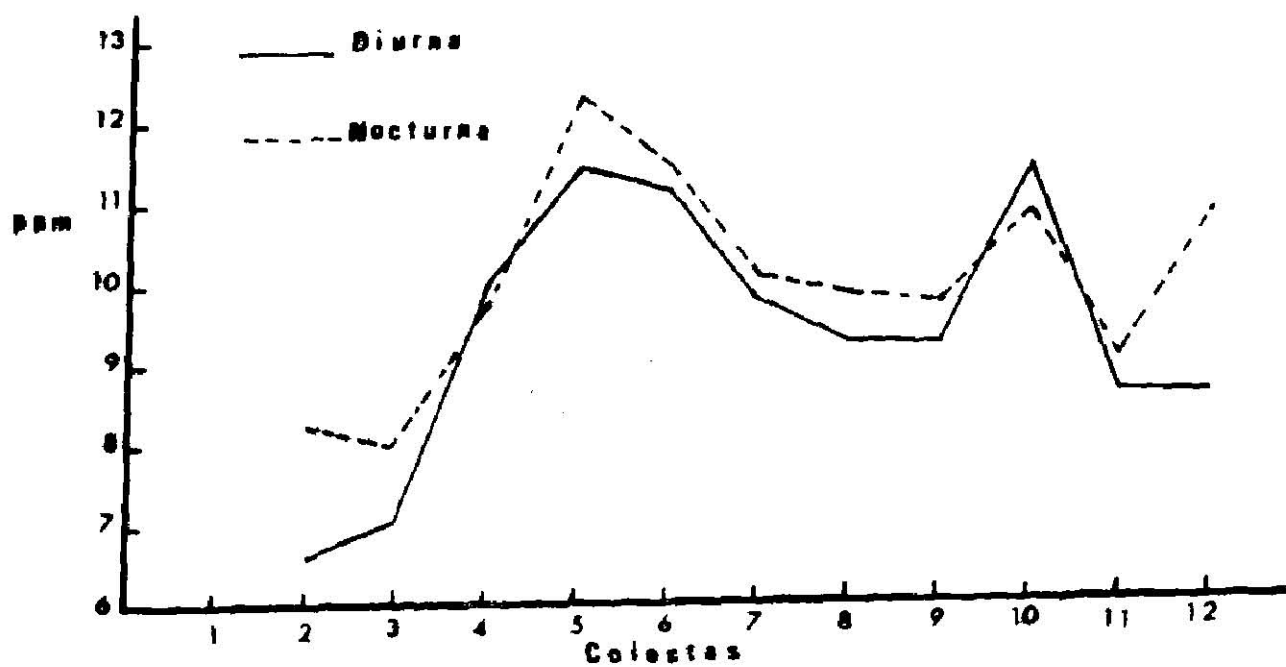


Fig.10.— Oxígeno disuelto en ppm.

PECES ASOCIADOS

En el total de colectas realizadas se logró capturar gran variedad de especies. Dorosoma petenense es la más abundante en todas las colectas, en muy semejantes circunstancias está Cyprinus carpio. Membras vagrans forma cardúmenes principalmente en la noche, siendo rara encontrarlos durante el día, pero en forma aislada, no de cardumen. Poecilia latipinna se le encontró muy abundante en las primeras 7 colectas, pero en la colecta 5 (24-Dic-72) se le encontró formando un gran cardumen muy apretado y ordenado, después de lo cual no se le volvió a localizar en la misma abundancia. Algunas de las especies fueron sumamente escasas como: Hybopsis aestivalis, Notemigonus crysoleucas, Notropis anabilis y Moxostoma congestum de los cuales sólo se colectó un ejemplar de cada uno; de Notropis jamaicanus se colectaron dos ejemplares; de Lepisosteus spatula 4; de Pomoxis annularis 7; y de Fundulus grandis 8. El resto de las especies pueden considerarse comunes en la mayoría de las colectas.

A continuación se da la lista completa de especies que en conjunto contribuyen a formar parte de un ecosistema acuático sumamente complejo con gran diversidad de nichos y niveles tróficos.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Lepisosteidae	<u>Lepisosteus osseus</u>	Aguja
	<u>L. spatula</u>	Catán
Clupeidae	<u>Dorosoma cepedianum</u>	Cuchilla
	<u>D. petenense</u>	Cuchilla
	<u>D. cepedianum</u> X <u>D. petenense</u>	(híbrido) Cuchilla
Characinidae	<u>Astyanax fasciatus</u>	Sardina plateada
Cyprinidae	<u>Cyprinus carpio</u>	Carpa común
	<u>Hybopsis aestivalis</u>	
	<u>Notemigonus crysoleucas</u>	
	<u>Pimephales vigilax</u>	
	<u>Notropis anabilis</u>	
	<u>N. jamaicanus</u>	
	<u>N. lutrensis</u>	
Catostomidae	<u>Moxostoma congestum</u>	Matalote blanco
	<u>Carpionotus carpio</u>	Matalote
	<u>Ictiobus bubalus</u>	Cuíno blanco
Ictaluridae	<u>Ictalurus furcatus</u>	Bagre azul
	<u>I. punctatus</u>	Bagre de canal
	<u>Pilodictis olivaris</u>	Pintontle
Cyprinodontidae	<u>Cyprinodon variegatus</u>	Perrito
	<u>Fundulus grandis</u>	
Poeciliidae	<u>Gambusia speciosa</u>	Guayacón
	<u>Poecilia formosa</u>	Moli amazón
	<u>P. latipinna</u>	Moli de vela
Atherinidae	<u>Menidia beryllina</u>	Charalito crema
	<u>Membra vagrans</u>	Charalito blanco
Centrarchidae	<u>Chaenobryttus gulosus</u>	Mojarrón

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
	<u>Lepomis macrochirus</u>	Mojarra orejona
	<u>L. megalotis</u>	Mojarra orejona
	<u>L. cyanellus</u>	Mojarra orejona
	<u>Pomoxis annularis</u>	Robaleta
Sciaenidae	<u>Aplodinotus grunniens</u>	Besugo
Cichlidae	<u>Cichlasoma cyanoquttatum</u>	Mojarra capetona

REPRODUCCION

CICLO GONADICO

El ciclo gonádico se determinó de acuerdo al estadio de desarrollo gonadal del total de ejemplares, encontrando:

Estadio I.- 110 ejemplares, individuos no sexables a simple vista, cuyas gónadas se encuentran reducidas a dos túbulos hialinos y completamente vacíos, que se hallan adheridos a la región dorsal de la cavidad abdominal, unidos en su base donde forman en un solo tubo muy corto que desemboca en la región cloacal. Los ejemplares en éste estadio se colectaron en los meses de Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre y Octubre.

Estadio II.- 72 machos y 83 hembras, sus gónadas apenas han empezado a desarrollar, pero ya es perfectamente posible sexarlos, las gónadas comienzan a desarrollarse desde su base (junto a la región cloacal) presentando en los machos un color blanco lechoso y textura densa y uniforme; en las hembras los ovarios también comienzan a llenarse desde su base, presentando una coloración amarillo opaco y textura densa y granulosa, colectando éstos ejemplares en los meses de Febrero, Marzo, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre.

Estadio III.- 33 machos y 37 hembras, ejemplares cuyas gónadas se presentan un poco de mayor volumen que en la fase anterior, llegando hasta la mitad de la cavidad abdominal, presentándose éstos en los meses de Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre.

Estadio IV.- 45 machos y 32 hembras, en éste estadio las gónadas alcanzan alrededor de las dos terceras partes de la cavidad abdominal, presentándose éstos en los meses de Noviembre, Diciembre, Febrero, Marzo, Abril y Mayo.

Estadio V.- 6 machos y 9 hembras, en éstos las gónadas han alcanzado casi su máxima longitud y volumen, que puede variar desde dos tercios hasta la totalidad de la cavidad abdominal, pudiendo ser que un ovario se desarrolle más que el otro o tener ambos la misma longitud. En los ovarios pueden presentarse algunos óvulos ya maduros con coloración naranja translúcido, en contraste con el resto de inmaduros que son de color amarillo opacos, luciendo las hembras su abdomen notablemente abultado debido al gran volumen de los ovarios. Los testículos ocupan aproximadamente la mitad del volumen del que alcanzan los ovarios y presentan aproximadamente la misma longitud, teniendo en ocasiones un repliegue en la región media, habiéndolos colectado en Febrero, Marzo, Abril y Mayo.

Estadio VI.- Solamente 2 hembras, no hay gran variación respecto a su volumen y longitud con el estadio anterior, lucen los ovarios casi la totalidad de los óvulos el color naranja translúcido característico de la madurez, ocurriendo expulsión del producto sexual al presionar suavemente sobre el abdomen, éstos ejemplares se colectaron en Abril y Mayo.

Estadio VII.- 6 machos y 9 hembras, ésta es la fase posterior al desove se presentan los testículos totalmente vacíos, acintado-plegados. En los ovarios generalmente quedan algunos óvulos sin expulsar, permaneciendo en la base de la gónada, la cual luce un color naranja-rojizo, debido a los óvulos y a la gran vascularización requerida para la reabsorción del mate-

rial no expulsado, éstos ejemplares se colectaron en Julio y Agosto. Véase la tabla 1.

CONTEO DE OVULOS

El conteo de óvulos se realizó en los dos ejemplares en estadio VI, habiéndose empleado el método volumétrico para el conteo de óvulos ováricos (Lagler, 1969: 106-110), se tomaron tres muestras, una de la región anterior una de la región media y otra de la posterior, contando el número de óvulos maduros de cada muestra, considerando como tales a los de talla adecuada (1 mm., más o menos), coloración amarillo intenso, translúcidos, con envoltura propia y con gotitas de aceite dentro de ésta. Descartándose del conteo a los que se consideraron inmaduros por presentar coloración amarillo pálido, opacos, menor tamaño, sin envoltura propia visible ni las gotas de aceite dentro de ésta, constituyendo éstos el 35% aproximadamente. Obteniendo para una hembra de 230 mm. y 294 g. de peso, con $K = 2.41$, un promedio de 423 óvulos maduros por ml. y un volumen total de 20 mls. teniendo por lo tanto 8,460 óvulos en total. Para el otro ejemplar de 246 mm. de longitud y 340 g. de peso con $K = 2.28$ y promedio de 593 óvulos por ml. y con 10 ml. de gónada, por lo tanto 5,930 óvulos en total.

Mediante la aplicación del método de Von Bayer (Lagler, 1969: 108-109) se encontró que los óvulos maduros miden en promedio 1.008 mm. y por lo tanto pueden caber 1,205 óvulos por ml.

Debido a que éste método no toma en cuenta a los óvulos inmaduros y no tiene ninguna técnica para descontarlos, se prefirió no emplearlo para dar el conteo total de la gónada solamente se usó para obtener el diámetro prome

dio.

EPOCA DE REPRODUCCION.

Se determina como época de reproducción a la comprendida en los meses de Marzo, Abril y prolongándose hasta mediados de Mayo. Para determinar ésta se fundamentó en los valores promedio del Coeficiente de Condición (K), en las temperaturas del agua, en el ciclo de estadios gonales y en la presencia de alavines (peces pequeños, de 1 a 5 cm.) encontrados por vez primera en la colecta 8, 6 de Abril de 1973. Ver la tabla 1 en que se representan éstos - parámetros.

COEFICIENTE DE CONDICION (K)

El índice de gordura o robustez, representado por el coeficiente de condición, se determinó para el total de ejemplares obteniéndose un valor promedio de $K = 2.3676$.

Para los ejemplares en estadio I se obtuvo un valor promedio de 2.2755, un valor máximo de 2.9613 y un valor mínimo de 1.4554.

En los machos se obtuvo un valor promedio de 2.4999, un valor máximo de 3.1109 y un mínimo de 1.7914.

El valor promedio, para las hembras, fué de 2.4414, con un máximo de 3.8388 y un mínimo de 1.6451.

En la tabla 2 se presenta la Variación Mensual de los Valores Promedio de K (Coeficiente de Condición) en la cual se observa un aumento progresivo de dichos valores que culmina con la etapa reproductiva, al final de la cual, disminuyen notablemente dichos valores.

Tabla 2.- Coeficiente de Condicion (K)

Num. de Col.	F e c h a d e C o l e c t a	No. de Ejemplares				Coeficiente de Condicion (K)		
		Total	Asex.	♂	♀	Minimo	Promedio	Maximo
A	25-27/V/72	4	3		1	2.1335	2.4330	2.8407
B	27-29/VII/72	9	2	3	4	2.0214	2.4675	3.0660
1	28-30/VIII/72	46	19	11	16	1.8411	2.3408	3.3651
2	28-30/IX/72	58	16	14	28	1.9993	2.3370	2.7757
3	26-28/X/72	52	5	22	25	2.0399	2.4028	2.9909
4	27-29/XI/72	11		5	6	2.1168	2.5202	2.7469
5	23-24/XII/72	27	1	14	12	2.0659	2.5501	2.8939
6	2-3/II/73	24		14	10	2.1521	2.8392	3.8388
7	1-2/III/73	25		9	16	2.0536	2.7199	3.2621
8	6-7/IV/73	28		16	12	2.1591	2.4184	2.7946
9	4-5/V/73	26		10	16	1.8342	2.2966	3.0320
10	11-13/VI/73	17	8	4	5	2.0992	2.3430	2.9613
11	4-6/VII/73	26	11	8	7	1.8276	2.2859	2.7675
12	2-3/VIII/73	92	45	29	18	1.7608	2.1720	2.9119
T O T A L E S		445	110	159	176	1.4554	2.3676	3.8388

LONGITUD.

En el total de colectas se revisaron 445 ejemplares, de los cuales el menor fue un ejemplar en estadio gonadal I con lo que un patrón de 49 mm. y el de mayor talla fue una hembra en estadio IV y 460 mm. de longitud patrón.

Los ejemplares en estadio I fueron en total 110, de los cuales el más pequeño fue de 49 mm. y el mayor midió 330, resultando un promedio de 146 mm.

De 159 machos, el menor fue de 80 mm. en estadio II, y el mayor fue de 356 mm. y en estadio III, y se obtuvo una longitud promedio de 239 mm.

Entre las hembras, que fueron en total 176, la menor fue de 102 mm. y la mayor fue de 460 mm. obteniendo para éstas una longitud promedio de 239 mm.

PESO

En lo que respecta al peso, entre los ejemplares no sexables (estadio I) el promedio general fue de 111 g. con un mínimo de 3 g. y el máximo fue de 784 g.

En los machos el peso promedio fue de 718 g. encontrando un mínimo de 9.8 g. y un máximo de 1,104 g.

Para las hembras el peso promedio fue de 727 g. con un mínimo de 20.7 g. y el peso máximo fue de 2,491.7 g.

RELACION LONGITUD - PESO

La relacion longitud - peso se determinó con el total de ejemplares, — aplicando para ésto la fórmula logar-itmica recomendada por Lagler (1969: — 159-166) utilizando para ésta determinación la longitud patrón, encontrando un valor de $\text{Log. P.} = -4.9218 + 3.1298 \times \text{Log. L.p.}$, de cuya aplicación resulta la curva representada en la Fig. 11 .

Micropterus salmoides

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El principal alimento reportado por Micropterus salmoides es el "caracol", consume también pecillitas, atherinoides y otros centraroides, además de otros peces de agua dulce y peces y palombrinos e insectos en menor proporción. Similar a los trabajos referidos en antecedentes respecto a alimentación; peces centraroides (Siggins, 1968 y Fickelstein, 1967), peces y caracoles grandes (Kutsumi, 1966 y Mullen y Applegate, 1968), caracoles y sardinas D. capensis (Zwiacki, 1972), Pomoxis spp y D. capensis (Harvey, 1963) peces (Davis, 1960 y Dancy, 1946), D. capensis en el 80% (Lowe et al 1974) se ha observado que el caracol es el principal alimento.

Se determinó que ávulas oscuras a las que Nixon (1962) aproximadamente a diferencia de Kelley (1962) quien refiere que ávulas oscuras a las que Nixon más de 0.75 mm.

El total de ávulas fue 8,450 en una muestra de 19 g. y 230 mm. la cual representa una cantidad promedio de 423 ávulas por ml. para una ejemplar fueron 1,500 ávulas, con un peso de 340 g. y 240 mm. La cantidad promedio de 593 ávulas por ml. estas cantidades caen dentro del rango reportado por Kelley (1962) quien da para ejemplares de longitud de 296-355 mm. y peso de 370-740 g. un rango de 5,549-25,000 ávulas; también es aceptable de acuerdo a Eddy y Surber (1947) quienes dan un rango de 2,000-26,000; y con Kelley y Eddy (1946) que registran 10,000 ávulas para una muestra de 370 g.

n= 445

La época de reproducción se determinó para los meses de Marzo a Mayo, en los que el agua alcanza temperaturas de 18 a 25°C, datos comparables a los registrados por Kelley (1967) quien reporta para la Florida como época

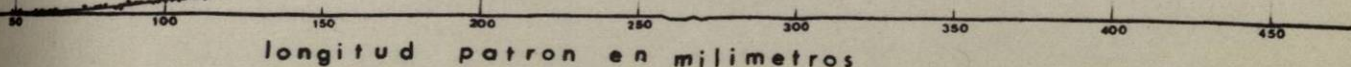


Fig. 11.- Relacion Longitud - Peso

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El principal alimento resulto ser Dorosoma petenense, la cuchilla o "gizzard shad", consume también pecílidas, atherínidos y otros centrarquidos, además de otras especies de peces y palemonídeos e insectos en menor proporción. Similar a los trabajos referidos en antecedentes respecto a alimentación; pequeñas centrarquidos (Biggins, 1968 y Fimkelstein, 1960), peces e insectos grandes (Kutkuhn, 1958 y Mulan y Applegate, 1968), camarón y sardina D. cepedianum (Zweiacker, 1972), Pomoxis spp y D. cepedianum (Marcy, 1953) peces (Davis, 1960 y Dendy, 1946), D. cepedianum en el 90% (Lewis et al 1974) No se encontró ningún caso de canibalismo.

Se determinó como óvulos maduros a los que miden 1 mm. aproximadamente a diferencia de Kelley (1962) quien refiere como óvulos maduros a los que miden más de 0.75 mm.

El total de óvulos fué 8,460 en una hembra de 249 g. y 230 mm. la cual tenía una cantidad promedio de 423 óvulos por ml.; para otro ejemplar fueron 5,930 óvulos, con un peso de 340 g. y 246 mm. de longitud contando con un promedio de 593 óvulos por ml. éstas cantidades quedan dentro del rango marcado por Kelley (1962) quien da para ejemplares de longitud de 296-355 mm. y peso de 370-740 g. un rango de 5,549-24,891 óvulos; también es aceptable de acuerdo a Eddy y Surber (1947) quienes dan un rango de 2,000-26,000; y con Vessel y Eddy (1945) que registran 7,000 óvulos para una hembra de 370 g.

La época de reproducción se determinó para los meses de Marzo a Mayo, en los que el agua alcanza una temperatura de 14 a 23°C; datos comparables a las registradas por Meedy (1957) quien reporta para la Florida como época -

de reproducción del robalo de Marzo a Abril, y Slugston (1966) quien establece que al Sur de la Florida la reproducción del robalo ocurre entre Diciembre y Mayo; y la temperatura fluctúa dentro del rango que cita Badenhuizen - (1969) quien registra la reproducción del robalo entre 11.6 y 29°C.

El valor promedio de K fue de 2.3676 con un mínimo de 1.4554 y un máximo de 3.8388 siendo éstos valores mayores que los reportados para los lagos de Texas por Cooper (1950) y por Dietz y Jurgens (1936), por lo tanto son más robustos los ejemplares de la localidad.

Los valores más altos de K se representan para Febrero y Marzo, justo al iniciarse la época de reproducción; muy similar éstos resultados a los proporcionados por Zweifelacker (1972) quien reporta el mayor significado de K durante la estación de desove. El valor más alto de K lo reportan para Enero en la Florida Cooper, Hildy y Anderson (1963). En Oklahoma el mayor valor de K se presentó en Verano (Houster y Grinstead, 1960).

La fórmula encontrada para el logaritmo de n -se calculado es de Log. — $P = -4.9218 + 3.1298 \times \text{Log. L. P.}$ Valor que es intermedio para los reportados por Roseberry (1954) y Stroud (1948), quienes reportan respectivamente, para los robalos de Back Bay, Virginia un valor de Log. $P = -5.0890 + 3.187 \times \text{Log. L.P.}$; y para los de Tennessee un valor de Log. $P = -4.8776 + 3.187 \times \text{Log. L. P.}$, siendo el valor encontrado mayor que el resto de los trabajos reportados, y mediante la aplicación de la fórmula encontrada se obtiene una curva de crecimiento más constante y menos cerrada que la obtenida mediante las demás fórmulas, lo que indica que la estación de crecimiento se prolonga y el invierno es más benigno, lo que permite ejemplares más robustos.

RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo son el punto inicial de lo que deberá ser un estudio constante, pues con la observación de un ciclo anual, no es posible prever las variaciones o factores imprevistos que hagan cambiar las condiciones en que se desenvuelven éstos peces y por lo tanto dificulten la aplicación de los resultados aquí presentados.

Sería conveniente ampliar el presente programa y recopilar mayor información acerca de la edad, ya que es problemática la determinación de la edad mediante la lectura de los anillos de crecimiento en las escamas debido a que la estación de invierno es muy variable en ésta zona y se hallan incompletos, muy tenues o no se presentan tales anillos, por lo que sería aconsejable establecer un programa para la determinación de edades mediante el marcado y recaptura de ejemplares para averiguar la secuencia del desarrollo promedio para una edad determinada.

Es recomendable obtener mayor información acerca del potencial de reproducción de ésta especie, incluyendo aspectos tales como: cantidad de óvulos; porcentaje de huevecillos fertilizados; porcentaje de alevines y porcentaje de juveniles que puedan desarrollarse y llegar a reproducirse. También es necesario corroborar la época de reproducción y los factores involucrados en la misma.

Es pertinente contar con un registro frecuente de temperatura del agua, precipitación pluvial, niveles de la presa y las fechas de desagüe, quienes lo hacen y en base a qué? para ver la posibilidad de cambiar la fecha del

desagüe hacia los primeros días del invierno y vigilar que éste no se efectúe durante la época de reproducción del robalo, pues quedan muchas nidadas en sitios sin agua o bien los reproductores quedan huír de los sitios bajos y por éstos motivos se evita la reproducción.

Se recomienda que se establezca una veda durante la época de reproducción, iniciándose ésta a fines del invierno cuando la temperatura alcanza a los 16 °C, además rescatar la tranquilidad de ésta especie por los tres meses subsecuentes. En el supuesto caso de que no sea práctico declarar una veda total por ese lapso de tiempo, otra solución sería establecer áreas vedadas en donde se imprevisarían "zonas de cría", lugares en que se les prodigarían las cuidados y las condiciones ideales para su alimentación crecimiento y desarrollo, tanto de los reproductores como a los alevines.

El robalo es nativo de la localidad, por lo que se encuentra ambientado y en abundancia, por lo que, de rescatarse la veda propuesta y favorecer de ésta forma su reproducción, no será necesario efectuar resiembras debido a que al hacer ésta existe el peligro de introducir junto con el robalo, otras especies exóticas, con sus consecuentes daños ecológicos.

Se recomienda obtener datos acerca de la explotación comercial en cantidades por mes y por año, y evaluar la pesca deportiva, con el objeto de evaluar el rendimiento obtenido.

El robalo se reproduce en la edad I en Alabama, California, Florida y Kentucky, y hasta la edad II en New York y estados del centro (Emig, J.W. - 1966).

Puede alcanzar para la edad I, 130 mm. de longitud patron y 20 g. de peso, en la edad II llega a medir hasta 274 mm. y pesar 268 g. Al llegar a la edad III puede alcanzar los 358 mm. y pesar 626 g. (Roseberry, O.A. 1954).

Por lo tanto se recomienda establecer como ejemplares aprovechables a aquellos que midan como mínimo 250 - 300 mm. y pesen 400 - 700 g. debido a que éstos ejemplares deberán encontrarse en la edad II o III y por lo tanto se habrán reproducido por lo menos en una ocasión, para asegurar así la abundancia y continuidad de la especie.

R E S U M E N

Con el objeto de conocer la biología - pesquera del robalo, se efectuaron colectas periódicas durante un año en la Presa Marte R. Gómez.

Para el estudio de la alimentación se observó el contenido estomacal de 91 ejemplares, encontrando al clupeido Dorosoma petenense como el principal componente de su dieta, además de atherínidos, poecílidos y otros centrarquidos, no se observó ningún caso de canibalismo.

Sus óvulos miden poco más o menos 1 mm. de diámetro, pudiendo contener 1,205 por ml. según el método de Van Baver.

Se realizó el conteo de óvulos gonádicos maduros en dos hembras en Estado VI observando un promedio de 423 a 593 óvulos por ml. y un total de 5,930 a 8,460 respectivamente.

La época de reproducción se determina para los meses de Marzo a Mayo en que la temperatura del agua alcanza de 17 a 23°C.

Se revisaron 445 ejemplares cuyos tamaños variaron entre los 49 y 460 mm. y cuyos pesos fluctuaron entre 3 y 2,492 g.

Para la relación Longitud - Peso se determinó la fórmula de $\text{Log. } P = -4.9218 + 3.1298 \times \text{Log. } L. P.$

Se determinó el coeficiente de condición (K) en el total de ejemplares.

res y se encontró un promedio de $K = 2.3676$ con un mínimo de 1.4554 y un máximo de 3.8388 habiéndose observado un aumento progresivo de este valor que culminó con la época de reproducción, al final de la cual decrece notablemente.

A P E N D I C E

En el proyecto original se planeó estudiar también la biología de Chaenobryttus gulosus y de Pemoxis annularis, pero sólo se logró capturar 38 ejemplares del primero y 2 del segundo; considerando que éstas cantidades no son válidas estadísticamente, además de que no se les encontró en todas las colectas, sino que sólo en algunas, se mencionan a continuación los resultados de lo que se logró conocer de éstas especies.

Chaenobryttus gulosus

Se colectaron 38 ejemplares en total, de los cuales el más pequeño midió 101 mm. y pesó 57 g. siendo el mayor ejemplar de 171 mm y con peso de 209 g. tuvieron una longitud promedio de 134 mm y peso promedio de 93.7 g

La relación longitud-peso mediante la fórmula del logaritmo de peso calculada se obtuvo un valor de: $\text{Log. P} = -4.496 + 3.0208 \text{ Log. L. P}$

En las determinaciones del coeficiente de condición (K) el valor promedio fué de 3.5497 con un mínimo igual a 2.6686 y el valor máximo fué de 4.4591.

Para determinar el alimento se revisó el contenido estomacal de los cuatro ejemplares que no tenían vacío su estómago en el momento de su captura, encontrando principalmente peces (muy digeridos) y en menor proporción insectos y restos de plantas superiores.

La determinación del ciclo gonádico indica que la época reproductiva — tiene lugar en la primavera (Abril, Mayo y Junio) aunque esto es muy relativo debido a la escasez de ejemplares.

El conteo de óvulos ováricos se realizó en los tres ejemplares colectados en estadio VI observando los siguientes resultados:

FECHA	No.	SEXO	MADUREZ	LONG.	PESO	K	OVULOS
5/V/73	27	♀	VI	192	55	3.083	8,520
5/V/73	28	♀	VI	136	98	3,895	5,838
11/VI/73	30	♀	VI	174	174	3,075	4,006

Pomoxis annularis

En total se colectaron 7 ejemplares, de los cuales el más pequeño midió 173 mm. en su longitud patrón y pesó 180 g. el mayor fué de 262 mm. y — con 747 g. obteniendo 234 mm. de longitud promedio, y 455 g. de peso promedio.

Se obtuvo la relación longitud-peso encontrando un valor para el Log. — $P = -4.7509 + 3.1174 \text{ Log. L.P.}$

El coeficiente de condición (K) es de 3.1287 el mínimo, y 3.7706 el máximo, con un promedio de 3.3716.

De los 7 ejemplares colectados, 5 presentaron contenido estomacal, consistiendo éste en peces semidigeridos no identificables, uno de ellos además tenía restos de vegetales superiores.

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. 1:1-166.

Arredondo F., J. L.

1973. Especies Acuáticas de Valor Alimenticio Introducidas en México.

Revisión bibliográfica y comunicaciones personales.

Reunión Continental Sobre la Ciencia y el Hombre. CONACYT, Am.

Assoc. For The Adv. of Sc.: 20-22.

Badenhuizen, T. R.

1969. Effect of incubation temperature on mortality of embryos of the largemouth bass Micropterus salmoides (Lacépède).

M. S. Thesis Cornell Univ. 88 pp.

Beckman, W. C.

1948. The length-weight relationship, factors for conversions between standard and total lengths, and coefficients of condition for seven Michigan fishes.

Trans. Amer. Fish. Soc. 76: 237-256.

Bennett, G. W.

1954. Largemouth bass in Ridge Lake, DeKalb County, Illinois.

Bull. of Ill. Nat. Hist. Surv. 26 (2).

Bennett, G. W., H. W. Adkins and W. F. Chiles

1969. Largemouth bass and other fishes in Ridge Lake, Illinois, 1941-1963.

Ill. Nat. Hist. Surv. Bull. 30(1):1-62.

Biggins, R. G.

1968. Centrarchid Feeding Interactions in a small desert impoundment.
M. S. Thesis Univ. Ariz. 44 pp.

Buck, D. H. and C. F. Thoits III

1970. Dynamics of one-species populations of fishes in ponds subjected to cropping and additional stocking.
Ill. Nat. Hist. Surv. Bull. 30 (2):68-165.

Caldwell, D. K., H. T. Odum, T. R. Hellier, Jr. and H.F. Berry

1957. Populations of spotted sunfish and Florida largemouth bass in a constant temperature spring.
Trans. Amer. Fish. Soc. 86:120-134.

Clugston, J. P.

1966. Centrarchid spawning in the Florida Everglades
Quart. J. Fla. Acad. Sci. 29:2:137-144.

Cooper, W. A. Jr.

1950. Age, growth and food habits of the largemouth black bass (Micropterus punctulatus) in north and east Texas lakes.
M. S. Thesis N. Texas State College 90 pp

Cooper, E. L., H. Hideo, and J. K. Anderson

1963. Growth and production of largemouth bass in a small pond.
Trans. Amer. Fish. Soc. 92:391-400.

Darnell, R. M.

1958. Food habits of fishes and larger invertebrates of Lake Pontchartrain, Louisiana, an estuarine community.
Inst. Marine Sci. 5:353-415.

Davis, J. F.

1960. Fish populations and aquatic conditions in polluted waters in Louisiana.

La. Wildl. & Fish. Comm. Bull. 1-18: 51-61 pp.

Dendy, J. S.

1946. Food of several species of fish, Norris Reservoir, Tenn. U.

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

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

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

Texas Parks & Wild Dept. 1 F. Rept. 8:1-32.

Durham, Leonard

1957. Green sunfish, bluegill, largemouth bass. Life History Summa-

ries for Handbook of Biology, Data 20 pp.

Eddy, S. and T. Surber.

1947. Northern fishes.

U. Minn. Press. Revised Ed. 276 pp.

Emigh, John W.

1966. Largemouth bass

Inland Fisheries Management :333-353.

Finkelstein, S. L.

1960. A food study of four Centrarchidae at Lake Fort Smith, Crawford County, Arkansas.

M. S. Thesis U. Ark. 63 pp.

Hall, E. E., et al

1962. Collecting and preparing study specimens of vertebrates.

Univ. Kansas Mus. Nat. Hist., Misc. Publ., 30:1-46.

Harlan, J. R. and E. B. Speaker

1956. Iowa Fish and Fishing

3rd. Ed. State of Iowa : 1-377.

Houser, A. and B. Brinstead

1961. The effect of black bullhead catfish and bluegill removals on the fish populations of a small lake.

Proc. S. E. Assoc. Game & Fish Comm. 15:193-200.

Hubbs, C. L. and R. M. Bailey

1940. A revision of the black basses (Micropterus and Hura) with descriptions of four new forms.

Misc. Pub. Mus. of Zool. Univ. of Mich. 48:1-51.

Jester, D. B., T. M. Meedy, C. Sánchez, Jr. and D. E. Jennings

1969. A study of game fish reproduction and rough fish problems in Elephant Butte Lake.

Job. Completion Rpt. Fed. Aid. Proj. F-22-%-9-Job.F-1.73 pp.

Johnson, C. E.

1971. Factors affecting fish spawning

Wis. Conserv. Bull. 35(4):16-17.

Kelley, J. W.

1962. Sexual maturity and fecundity of largemouth bass, Micropterus salmoides (Lacépède) in Maine.

Trans. Amer. Fish. Soc. 91(1):23-28.

Kramer, R. H. and L. L. Smith Jr.

1960. First year growth of the largemouth bass, Micropterus salmoides Lacépède), and some related ecological factors.

Trans. Amer. Fish. Soc. 89(2):222-233.

Kutkuhn, J. H.

1958. Utilization of gizzard shad by game fishes.

Proc. Iowa Acad. Sci. 65:671-679.

Lagler, K. F.

1969. Freshwater Fishery Biology

W. W. C. Brown Co. Publishers Dubuque, Iowa. 421 pp.

Lambeu, V. W.

1961. Utilization of macrocrustaceans for food by freshwater fishes in Louisiana and its effects on the determination of predator-prey relations.

Progr. Fish-Cult. 23(1):18-25.

Lewis, W. M., Roy Heidinger, W. Kirk, W. Chapman and D. Johnson

1974. Food intake of the largemouth bass.

Trans. Amer. Fish. Soc. 103(2):277-281.

Lewis, W. M.

1950. Fisheries investigations on two artificial lakes in Southern Iowa State. II Fish. Populations.

Iowa State J. Sci. 24(3):287-324.

Marcy, D. E.

1953. The food and growth of some fishes of Pymatuning Lake, Pennsylvania

Ph.D. Thesis. U. Pittsburgh. 100 pp.

Mc. Carraher, D. B.

1971. Survival of some freshwater fishes in the alkaline eutrophic waters of Nebraska.

J. Fish. Res. Bd. Canada 28(11):1811-1814.

Mc. Dowal, R. M.

1968. The Proposed introduction of the largemouth black bass Micropterus salmoides Lacépède into New Zealand,
N. Z. J. Marine & Fresh. Res. 2(2):149-251

Miller, K. D. and R. H. Kramer

1971. Spawning and early life history of largemouth bass (Micropterus salmoides) in Lake Powell.
Amer. Fish. Soc. Spec. Publ. 8:73-88.

Moody, H. L.

1957. A fishery study of Lake Panasoffkee, Florida.
Quart. J. Fla. Acad. Sci. 20(1):21-86.

Mraz, D.

1957. Largemouth bass
Data for handbook of Biol. Data. 4 pp.

Mraz, D., S. Kmietek and L. Frankenberg

1961. The largemouth bass, Its life history, ecology and management.
Wis. Conserv. Dept. Pub. 232. 13 pp.

Mullan, J. W. and R. L. Apolagat

1968. Centrarchid food habits in a new and old reservoir during and following bass spawning.
Proc. S. E. Assoc. Game and Fish. Comm. 21:332-342.

Newell, A. E.

1960. Biological survey of the lakes and ponds in Coos, Grafton and Carroll counties.
N. H. Fish & Game Dept. Survey Report. No. 2.: 297 pp.

Parker, W. D.

1971. Preliminary studies on sexing adult largemouth bass by means of an external characteristic.

Progr. Fish-Cult. 33(1): 54-55.

Romer, A. S.

1971. Vertebrate Paleontology.

The Univ. of Chicago Press. 3rd. Ed. 1-468.

Roseberry, D. A.

1954. The largemouth bass Micropterus salmoides (Lacépède) of Black Bay, a Virginia estuary.

Midw. Wildl. Conf. 15, 16 pp. (mimeo).

Salyer, J. T.

1958. Factors associated with the decline of the largemouth bass,

Micropterus salmoides (Lacépède), in San Vicente Reservoir, San Diego County, California.

M. A. Thesis. San Diego State College. 103 pp.

Sigler, W. F. and R. R. Miller

1963. Fishes of Utah.

Utah State Department of Fish and Game Salt Lake City, Utah ;
1-203.

Solórzano Preciado, Aureliano

1961. Contribución al conocimiento de la biología del charal prieto -
del Lago de Pátzcuaro (Chirostoma bartoni Jordan y Evermann, 1896)
Dir. Gral. Pesca e Ind. Con. (Méx.), 7:1-70.

Stoeck, R. and H. R. Mc. Crimen

1965. The co-existence of rainbow trout (Salmo gairdneri Richardson) and largemouth bass (Micropterus salmoides Lacépède) in a small Ontario Lake.
Canad. Fish. Cult. 35: 37-55.

Stroud, R. H.

1948. Growth of the basses and black crappie in Norris Reservoir, - Tennessee.
U. Tenn. Acad. Sci. 23(1):31-99.

Swingle, H. S.

1956. Determination of balance in farm fish ponds.
Trans. N. Amer. Wildl. Conf. 21:289:322.

Tamayo, Jorge L.

1962. Geografía General de México.
Tome II :263-265, Mapas C, 7, 10.

Trautman, M. B.

1957. The Fishes of Ohio.
The Ohio State University Press : 1-583.

Vessel, M. F. and S. Eddy

1941. A preliminary study of the egg production of certain Minnesota fishes.
Min. Bur. Fish. Res. Invest. Rept. 25: 26 pp.

Von Geldern, C. E. Jr.

1971. Abundance and distribution of fingerling largemouth bass, Micropterus salmoides, as determined by electrofishing at Lake Nacimiento, California.
Calif. Fish. & Game 57(4):22-24.

Walburg, C. H.

1964. Fish populations studies, Lewis and Clark Lake, Missouri River.

Rept. Fish. 482:1-27.

Zwiecker, P. L.

1972. Populations dynamics of largemouth bass in an 808 hectare Oklahoma reservoir.

Ph. D. Thesis, Oklahoma State U. 126 pp.

