

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



CONDICION, ESTRUCTURA Y RELACION TROFICA
DE LA LOBINA NEGRA *Micropterus salmoides* (Lacepede)
EN LA PRESA RODRIGO GOMEZ, "LA BOCA",
SANTIAGO, NUEVO LEON, MEXICO

TESIS

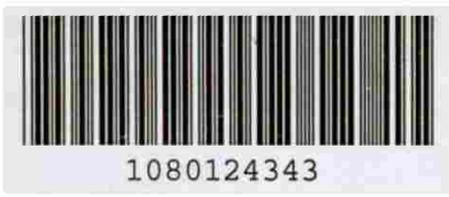
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
EN OPCION A LA OBTENCION DEL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS
ESPECIALIDAD EN ECOLOGIA ACUATICA Y PESCA

POR

BIOLOGO MANUEL TORRES MORALES

CD. UNIVERSITARIA

DICIEMBRE DEL 2000



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

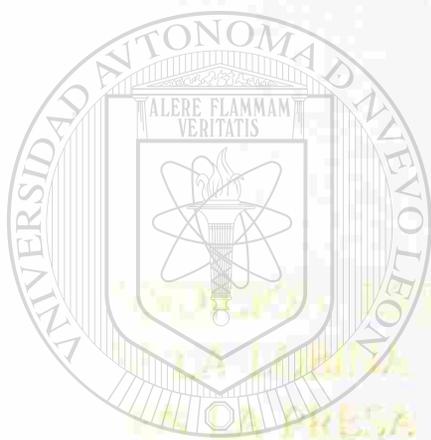


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



UANE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

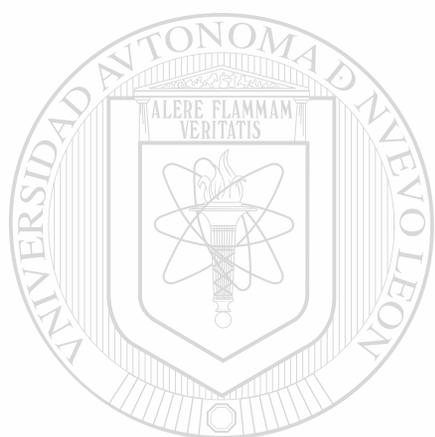
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
EN OPCIÓN A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS
SPECIALIDAD EN ECOLOGÍA ACUÁTICA Y AMBIENTAL

POR

EL C. DR. MANUEL T. JIMÉNEZ MORALES

UNIVERSITARIA

INSTRUMENTO DEL 2009



UANL

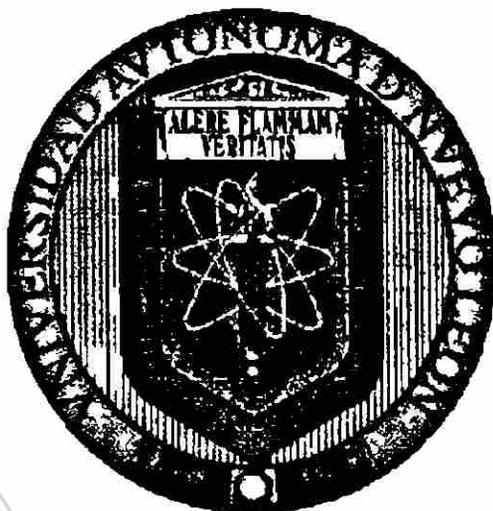
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**CONDICION, ESTRUCTURA Y RELACION TROFICA DE LA LOBINA NEGRA
Micropterus salmoides (Lacepede) EN LA PRESA RODRIGO GOMEZ,
" LA BOCA ", SANTIAGO, NUEVO LEON, MEXICO**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

TESIS

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL EN OPCION

A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE

MAESTRIA EN CIENCIAS

ESPECIALIDAD EN ECOLOGÍA ACUÁTICA Y PESCA

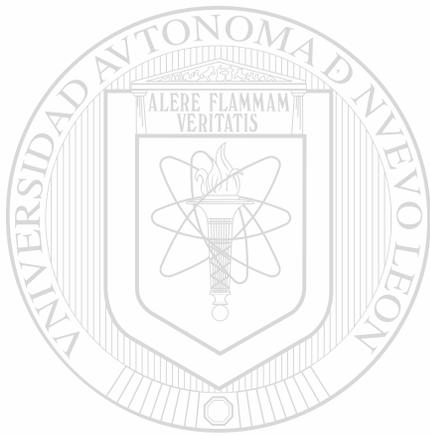
POR

BIÓLOGO MANUEL TORRES MORALES

CD. UNIVERSITARIA

DICIEMBRE DEL 2000

TM
SH351
.L6
T6
2002



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**CONDICION, ESTRUCTURA Y RELACION TROFICA DE LA LOBINA NEGRA
Micropterus salmoides (Lacépede) EN LA PRESA RODRIGO GOMEZ,
“ LA BOCA” , SANTIAGO, NUEVO LEON, MEXICO**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL EN OPCION
A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE
MAESTRIA EN CIENCIAS
ESPECIALIDAD EN ECOLOGÍA ACUATICA Y PESCA**

POR

BIOLOGO MANUEL TORRES MORALES

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

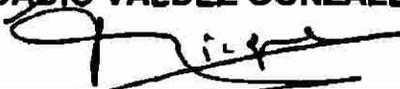
COMISION DE TESIS

PRESIDENTE:



DR. ARCADIO VALDEZ GONZALEZ

SECRETARIO:



DR. DENIS RIQUE MARIE

VOCAL:



DR. ROBERTO MERCADO HERNANDEZ

CD. UNIVERSITARIA

DICIEMBRE DEL 2000

INDICE

Indice	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Resumen	iv
Introducción	1
Antecedentes	3
Material y Métodos	15
Area de Estudio	22
Resultados	29
Identidad del recurso	29
Reproducción	31
Madurez sexual	31
Fecundidad	35
Alevines del año	39
Condición y crecimiento	46
Relación Longitud – peso	46
Peso relativo	52
Edad y crecimiento	54
Indice de frecuencia de longitudes	61
Ecología trófica	65
Análisis trófico	65
Electividad	68
Interacción de la lobina negra sobre la comunidad de peces	71
Relación de biomásas	74
Hábitat acuático	75
Caracterización fisicoquímica	75
Plancton	80
Bentos	85
Discusión y Conclusiones	90
Literatura Citada	98
Recomendaciones	105

DEDICATORIA

A mi esposa LOURDES ARCELIA con todo mi amor y admiración....Gracias por ser compañera y compartir toda una vida para nuestro desarrollo y formación en las Ciencias Biológicas.

A mis hijos.... MANUEL, ALFONSO Y LOURDES GABRIELA...Con todo mi amor y cariño. Gracias por ser compañeros y amigos; por su comprensión y apoyo incondicional.

A mis queridos padres:

Manuel E. Torres Alvarado y Ma. Guadalupe Morales Barrera. Por ser guías en nuestra formación para la vida e impulsamos siempre a nuestra superación con honestidad.

Con cariño y respeto A mis hermanos:

Refugio y Carmen, Ma. de los Angeles y Nicolas, Esther y Luis, Carmen y Jaime, Ma. Guadalupe y Antonio, Magdalena, Martha y Luz Maria. Gracias por su apoyo y compartir la vida juntos.

A mis padres políticos, con mucho respeto:

Sr Alfonso Barajas Sepúlveda y Arcelia Martínez Gutierrez. Gracias por su cariño y comprensión.

A mis hermanos políticos, con un gran cariño:

Sonia y Dionisio, Sylvia y Gerardo, Alfonso y Laura. Patricia y Raymundo, José Luis y Teresa, José Antonio y Gabriela. Gracias por su apoyo.

Y en especial a todos mis sobrinos, con todo mi cariño:

Erick, Marta, Sandra, Mellisa, Brenda, Oscar, Omar, Antonio, Carolina, Mariana, Jaime, Sonia, Dionisio, Enrique, Elizabeth, Gerardo, Laura, Claudia, Alfonso, Patricia, Raymundo, a José Luis y Daniela, todos ellos el alma de nuestras familias.

A todos mis maestros, profesores y compañeros por sus enseñanzas y experiencias que influyeron en mi formación académica.

AGRADECIMIENTOS

A la comisión de Tesis: Dr. Arcadio Valdez González, Presidente por sus valiosos comentarios al proyecto, al Dr. Denis Ricque Marie Secretario por su atención y revisión del manuscrito y al Dr. Roberto Mercado Hernández por su asesoría constante en aspectos de Bioestadística. Ecología cuántica. Gracias por su atención y dedicación para la culminación de esta fase de mi desarrollo académico.

A la Delegación Federal en el estado de Nuevo León de la Secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, por las facilidades otorgadas para la realización del presente estudio.

A la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos por facilitar las instalaciones "Las Cristalinas" .

A la Comisión Nacional del Agua por facilitar información sobre la caracterización meteorológica de la zona.

A las autoridades municipales de Santiago, Nuevo León, por las atenciones recibidas durante el estudio.

A los pescadores de consumo doméstico, recreativo-deportivos y taxidermistas que permitieron la revisión de ejemplares para biometrías, recolección de órganos y estructuras.

A todo el personal del Laboratorio de Ecología Pesquera: a la Biól. Ma Guadalupe Araujo Salazar por su gran apoyo en el desarrollo técnico del proyecto, becarios y prestatarios de servicio social Est. Biól. Manuel Torres Barajas, Pas. Biól. Pedro E. Alanís Cavazos, Pas. Biól. Moisés Monreal López, por su apoyo en campo y gabinete.

RESUMEN

La población de lobina negra *Micropterus salmoides* y comunidad asociada fueron estudiadas mensualmente de marzo 1999 a agosto del 2000 en la Presa Rodrigo Gomez "La Boca" en Santiago Nuevo León, embalse monomictico con eutroficación y cobertura de macrofitas hasta 35% en superficie. La lobina negra especie nativa-introducida presento una población establecida, discreta con un ciclo de reproducción de febrero a abril variable según severidad del invierno; con fecundidad aceptable y reproducción desde edad I y talla stock (200 MM). Para 1999 la natalidad de lobinas de clase 0 presento densidades de 25-140 ind/0.1 ha y sobrevivencia favorecida por la cobertura macrofítica en abrigo y alimentación, de crecimiento rapido en primavera y verano con disminución en otoño e invierno (122 mm LT), las lobinas de 25-45 mm fueron zooplanctofagas larvivoras y las de 75-150 mm LT larvívora-piscívora con peso estándar = $0.0000228 L^{2.853}$ y un peso relativo mayor que el estándar.

Lobinas del sector stock >200 mm para 1999 registraron una densidad de 16 a 31 ind/ha, con tallas de 200-616 mm LT de condición excelente según peso estándar = $0.0000119 LT^{3.04}$, para el 2000 de enero a agosto se incremento la densidad, de 24 ind/ha en abril a 72 ind/ha en agosto, con un rango en talla de 200 a 693 mm LT y peso estándar = $0.0000175 LT^{2.99}$; el peso relativo para ambos ciclos rebasó pesos estándar para todas las tallas de Calidad. Se determinaron seis grupos edad que según incrementos corroboraron condiciones optimas de desarrollo al alcanzar mayor tamaño en menor tiempo, la longitud infinita fue de 778 mm LT y peso infinito de 7,313 gr; el Índice de Densidad Proporcional de Stock (DSP) por tallas de calidad tipifica a la población en desbalance por excedencia de lobinas stock (> 200 mm) ó de calidad (>300mm) y la densidad relativa de stock para talla preferente DRS-p fluctuó entre 4.54% hasta 20%, solo en otoño del 99 y primavera del 2000 se reportó balanceada. La dieta fue insectívoro- piscívoro con una alta electividad por topote *Dorosoma petenense*, charal *Membras vagrans* y acocil *Procambarus clarkii*. La relación de biomásas kg/ha de la lobina con sus especies forrajeras se estimó con valores entre 1.88 a 9.68, se considero optimo para un crecimiento, condición y estructura poblacional satisfactorio.

INTRODUCCION

En México la Conservación y manejo integral de los Recursos Naturales es una de las propuestas más viables para alcanzar el desarrollo sustentable, donde los Recursos Acuáticos son de primer orden por su aprovechamiento en actividades de Pesca y Acuicultura. El estado de Nuevo León con una fisiografía y clima con escaso registro de precipitación, maneja una incipiente hidrología superficial con aprovechamiento sustentable del recurso agua en sus diferentes usos: abastecimiento de agua potable, riego y recientemente ecoturismo formal a través de servicios náuticos y pesca deportiva - recreativa, además de apoyar la pesca de consumo doméstico.

La lobina negra *Micropterus salmoides* es posiblemente el pez deportivo-recreativo económicamente más cotizado y ecológicamente importante en aguas continentales de U.S.A y México, su rango distribucional nativo es neártico de aguas templadas pero su tolerancia a hábitats diversos y uso recreativo ya fue extendido por toda América y parte del mundo. Su morfología, ecología en la cadena trófica, pelea y combate lo ha hecho un formidable predator y su introducción ha provocado en ocasiones serios problemas ecológicos con impacto ambiental en ríos y lagos naturales con comunidades icticas nativas.

— Específicamente se evalúa su condición, crecimiento, estructura poblacional y relación trófica con la comunidad en base a biomásas, para fundamentar a futuro su regulación y medidas administrativas como Recurso Natural Renovable, a través de una Norma Oficial Mexicana y/o un Plan de Manejo aplicado al Embalse.

Este trabajo es una investigación Ecológica Pesquera de la Presa Rodrigo Gómez "La Boca" embalse de importancia turística para Monterrey y la región, la investigación está enfocada a definir el estado actual de la población de lobina negra que potencialmente sostiene una pesquería Deportiva-recreativa y su interacción como componente de la comunidad ictica mediante la relación predator-presa.

Este estudio es una evaluación fundamental para apoyo de programas de administración pesquera porque genera información biológica de las poblaciones de peces y su integración como comunidad, aspectos ambientales de la limnología del embalse que aunados a estudios socioeconómicos, tecnológicos y socioculturales a manera de diagnóstico, hacen factible caracterizar las

actividades de pesca de consumo domestico, de fomento y desarrollo acuícola y deportiva - recreativa como lo define la Ley de Pesca y su reglamento.

El trabajo práctico se desarrollo de marzo de 1999 a octubre del 2000 mediante análisis mensuales y/o estacionales, por muestreo experimental e información procedente de la pesca deportivo-recreativa y de consumo domestico, en coordinación con las autoridades municipales de Santiago Nuevo León y representantes del ecoturismo local, la SEMARNAP, CONAGUA y SAGAR quienes permitieron acceso para muestreos y monitoreo, además de proporcionar información ambiental.

Como proyecto de investigación esta contemplado dentro de las actividades de elaboración de Normas del año 2001 del Comité de Recursos Pesqueros del Estado de Nuevo León, representados por el gobierno Federal y Estatal, donde la Facultad de Ciencias Biológicas UANL representa una vocalía y forma parte del Consejo de Asistencia Científica y Tecnológica.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANTECEDENTES

La Presa Rodrigo Gómez, en Santiago N.L., construida en 1956 (S.R.H., 1976), objeto de este estudio, es conocida en la región como "La Boca" embalse que desde su construcción, al represar ríos y arroyos origen del Río San Juan, ha sido objeto de escasos estudios formales que fundamenten el *Ordenamiento ecológico* que requiere hoy día, considerando los múltiples usos como atractor de actividades diversas y cambio en el uso del suelo.

Existen trabajos locales y regionales en otros embalses como referencia faunística, biología pesquera, parámetros poblacionales y de la comunidad, y limnología. Otros son estudios del recurso acuático de U.S.A y Canadá que analizan metodología y dinámica poblacional de la lobina negra.

En México, Alvarez del Villar (1970) en un trabajo taxonómico de las Claves de Peces Mexicanos describió la especie *Micropterus salmoides* con una altura máxima del cuerpo que cabe de 3 a 3.5 veces en la longitud patrón y es más o menos igual a la cefálica, tiene boca grande; el extremo posterior del maxilar suele llegar hasta debajo del borde posterior del ojo. Aleta dorsal con 10 espinas y 12 a 13 radios (D X, 12 a 13); la anal con 3 espinas y 10 a 11 radios (A III, 10 a 11). De 65 a 70 escamas en una serie longitudinal. Es autóctono en la vertiente del atlántico, en el noreste de México.

Contreras Balderas (1962), en un estudio ictiofaunístico del Río San Juan, reportó a *Micropterus salmoides* como material examinado para el Río San Juan, Río San Juan en Cieneguilla, Río Ramos, Río Ramos cerca de Allende y Presa de la Boca en Santiago, N.L. donde lo identifica mediante reconocimiento y diagnóstico biométrico y merístico.

Contreras Balderas (1967) en una publicación sobre la Lista de peces del Estado de Nuevo León reportó la especie para el río Salado, río San Juan y río San Fernando.

Contreras Balderas (1985) en un trabajo sobre impacto de las Obras Hidráulicas, mencionó alteraciones de la distribución de los peces, causadas por la presa Rodrigo Gómez, N.L. de 13 especies nativas, solo quedan 7 en el interior y 3 Río abajo de la cortina, con recuperación gradual incompleta conforme la distancia aumenta, analiza la comunidad antes de la construcción (1935 – 1955) aguas arriba, sitio del embalse, aguas abajo todas con 13 especies(spp), después

de la construcción (1958 – 1975) aguas arriba (12 spp), sitio del embalse (7spp) y exóticas (3 spp) de las cuales dos de introducción fallida, donde reporta a *Micropterus salmoides* (lobina) como especie siempre presente en el embalse de la presa La Boca en los tiempos mencionados.

Contreras Balderas et al. (1995) en la Tercera lista anotada y revisada de los peces del estado de Nuevo León anoto a *Micropterus salmoides* (robalo) como una especie nativa / introducida (N/I).

Díaz y Azcárate (1980), de la entonces SARH, evaluaron la capacidad de control biológico de la carpa herbívora ó pez amur *Ctenopharyngodon idella* sobre la maleza acuática *Hydrilla verticillata* en la Presa Rodrigo Gómez, realizaron análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua, plancton, contenido estomacal de peces, cobertura y productividad de la maleza acuática. Registraron un total de 8 especies de peces: *Micropterus salmoides*, *Lepomis macrochirus*, *Lepomis megalotis*, *Gambusia affinis*, *Astyanax mexicanus*, *Ictalurus punctatus*, *Cichlasoma cyanoguttatum* y *Tilapia sp.*; esta última registró dentro de su contenido alimenticio a *Hydrilla verticillata* concluyendo una competencia alimenticia con el pez amur en su fase adulta; además con *Tilapia sp*, *Cichlasoma cyanoguttatum* y *Astyanax mexicanus* se comprobó competencia con la etapa juvenil del pez amur; y en etapa de alevín el amur compitió por el alimento con estas mismas especies más *Gambusia affinis* y *Lepomis macrochirus*.

Torres Morales et al. (1986), en estudio apoyado por SEP-PRONAES, de marzo de 1985 a abril de 1986, reportó que la Presa "La Boca" durante su evolución ha sufrido cambios graduales en sus características limnológicas y comunidades biológicas, impactadas por su uso en pesca de consumo doméstico, comercial y deportiva-recreativa no reguladas, contaminación importante por aguas residuales, incidentales o activas en diferentes tiempos en litoral y vaso mismo, proceso de meso - eutroficación seguido de infestación con malezas acuáticas por *Hydrilla verticillata*, *Potamogeton spp*, *Eichornia crassipes* y poblaciones establecidas de peces exóticos introducidos y trasplantados (ver tabla 1), que por sobrepoblación han desbalanceado el ecosistema en relación de biomásas, que afectan incluso las actividades productivas como la pesca, analiza parámetros y dinámica poblacional de la lobina negra *M. salmoides* y comunidad de peces asociada, dividió la comunidad en dos tipos: la asociada a la desembocadura de arroyos y ríos, al vaso y residentes en el vaso. La primera registró 14 especies, de las cuales *Etheostoma grahami*, *Moxostoma congestum*,

Tabla 1. Variación en la estructura de la comunidad de peces de la presa Rodrigo Gómez (La Boca), municipio de Santiago, Nuevo León, México.

Especie	Contreras (1975)		Díaz y Azcárate (1980)	Torres (1985)		Abundancia Relativa
	Antes	Después		Desembocadura	Vaso al vaso	
CLUPEIDAE						
<i>Dorosoma cepedianum</i>					X	p A Trasplantada
<i>Dorosoma petenense</i>				X	X	p A Trasplantada
<i>D. cepedianum</i> X <i>D. petenense</i>					X	p A Híbrido
CHARACIDAE						
<i>Astyanax mexicanus</i>	X	X	X	X	X	P A Nativa
CATOSTOMIDAE						
<i>Moostoma congestum</i>	X			X	X	P C Nativa
CYPRINIDAE						
<i>Notropis rutilus</i>	X					P E
<i>Notropis stramineus</i>	X					P E
<i>Dionda episcopa</i>	X			X		P R Nativa
<i>Campostoma anomalum</i>	X			X		P R Nativa
<i>Ctenopharyngodon idella</i>					X	P R Exótica
ICTALURIDAE						
<i>Ictalurus punctatus</i>	X	R	X	X	X	P E Trasplantada
<i>Pylodictis olivaris</i>					X	P E Nativa/ Trasp.
POECILIIDAE						
<i>Gambusia affinis</i>		X	X	X	X	S C Trasplantada
<i>Poecilia mexicana</i>	X	X		X		S R Nativa
AHTERINIDAE						
<i>Membras vegrans</i>					X	S A Trasplantada
<i>Chirostoma</i> sp. (charal)		F				
<i>Chirostoma</i> sp. (pescado blanco)		F				
CENTRARCHIDAE						
<i>Chaenobrytus cyanelius</i>				XH	XH	P C Nativa
<i>Lepomis macrochirus</i>	X	H	X	XH	XH	P A Nativa
<i>Lepomis megalotis</i>	X	H	X	XH	XH	P C Nativa
<i>Micropterus salmoides</i>	X	X	X	XH	XH	P C Nat./ Trasp.
PERCIDAE						
<i>Etheostoma grahami</i>	X					P E Nativa
CICHLIDAE						
<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	X	X	X	X	X	S E Nativa
<i>Sarotherodon cf. aureus</i>			X	X	X	S C Exótica

Simbología : X = Presente, R = Rara, H = Cruzas Interspecificas, F = Introducción fallida, A = Abundante, C = Común, E = Escasa, p = Periférica, P = Primaria, S = Secundaria.

Dionda espiscopa, *Campostoma anomalum* y *Poecilia mexicana* resultaron representantes típicas del sistema lótico en ríos y arroyos; mientras que para el vaso (léntico) fueron el *Micropterus salmoides* y las especies pelágicas exótico - trasplantados *Dorosoma cepedianum* *D. petenense*, su híbrido y *Membras vagrans*; 10 especies fueron registradas como comunes para ambos sistemas, *Pylodictis olivaris* y *Ctenopharyngodon idella*, especies transplanteda y exótica respectivamente, solo reportadas, dada su eventual presencia.

Estudios en otros embalses de Nuevo León y del noeste de México son de caracter biológico pesquero donde se analizan pesquerías incluyendo la lobina negra.

Valdez González (1974) en estudios biológico pesqueros de la lobina negra, en la presa Marte R. Gomez, reportó que el clupeido *Dorosoma petenense* (33.5%) fué el principal ítem alimenticio seguido de atherinidos (14%), poecilidos (10%) y otros centrarquidos (8.25), restos de peces no identificados (28%); la reproducción fué determinada de marzo a mayo con temperaturas entre 17 a 23 °C, los óvulos ováricos de hembras en estadio VI variaron de 5,930 (LT 246 mm y peso 340 gr) a 8,460 (LT 230 mm y 294 gr). La relación longitud-peso se determinó con la ecuación $\text{Log } P = -4.9218 + 3.1298 \times \text{Log } LP$, con un coeficiente de condición $K = 2.3676$, con un mínimo de 1.4554 y un máximo de 3.8388.

Elizondo Garza (1976), en un estudio biológico-pesquero, para la Presa Vicente Guerrero, de la Lobina Negra, determinó que la época de reproducción inicio desde Abril, prolongándose hasta mediados de Junio, basado en los ciclos gonadales; los óvulos maduros en el estadio V midieron 1.5 mm de diámetro, además observó la presencia de alevines por primera vez en Mayo; el principal alimento de la Lobina de 210 a 500 mm (n= 400) fue *Dorosoma cepedianum* (cuchilla) 42.50%, *Astyanax mexicanus* (sardinita) 32.50 %, Peces no identificados 12.50, Poecilidos 5%, *Lepomis* sp.2.75%, Odonata 2.25%, *Notropis* sp. 1.0%, *Macrobrachium* sp. 1.0%, *Palaeomonetes* sp. 0.50%.

García Sandoval (1987) en estudios de embalses de Tamaulipas, la presa Vicente Guerrero, República Española y la Laguna de Champayan, concluyó que la lobina negra es una especie predatora netamente carnívora con elevada tendencia ictiófaga y entomófaga, sobresaliendo tres ítems alimenticios, de los cuales la tilapia (*Oreochromis niloticus*) fué la mas frecuente durante todo el estudio, seguida de *Cybestes* sp., y Libellulidae; además consumió en menor proporción Ictaluridos, *Astyanax mexicanus*, Coenagrionidae, *Palaeomonetes* sp.,

Lepidoptera y el colubrido *Natrix rhombifera*. La proporción hembra-macho para la Presa Vicente Guerrero fue de 1.1:1, para Laguna de Champayan 1.2:1 y para La República Española de 1.9:1. La talla de primera maduración fué de 230 mm de longitud total, la época del desove se registró entre fines de Marzo y principios de Mayo, con el punto modal a mitad del período. La fecundidad dio un mínimo de 7,915 ovulos para una hembra de 230 mm LT y un máximo de 40,786 con una LT de 500 mm.

La relación longitud – peso reportada para el ciclo 85 para diversos reservorios de Tamaulipas fue:

RESERVORIO	MINIMA	MAXIMA
Lago Guerrero	$\text{Log } W = -5.178 + 3.11 \text{Log}(LT)$	$\text{Log } W = -6.6350 + 3.69 \text{Log}(LT)$
Laguna de Champayan	$\text{Log } W = -5.0177 + 3.05 \text{Log}(LT)$	$\text{Log } W_y = -5.5494 + 3.28 \text{Log}(LT)$

La estructura demográfica por grupos edad para la Presa Vicente Guerrero, mostro los siguientes rangos en talla (LT) y peso (gr):

GRUPO EDAD	RANGO LT (mm)	RANGO PESO PROMEDIO (GR)	ABUNDANCIA
II	250	180	3
III	250 - 310	180 - 356	87
IV	300 - 340	319 - 505	22
V	340 - 370	505 - 704	13
VI	360 - 380	615 - 718	4
VII	380 - 410	718 - 907	7
VIII	400 - 430	870 - 1038	3

Para la Laguna de Champayan la estructura demográfica determinada fue :

GRUPO EDAD	RANGO LT (mm)	RANGO PESO PROMEDIO GR)	ABUNDANCIA
II	240	170	2
III	250 - 300	200 - 370.5	57
IV	310 - 340	414.5 - 560	53
V	350 - 370	576.5 - 708.5	24
VI	380 - 390	789 - 853.5	10
VII	400 - 450	1018.5 - 1341	7

Aldana Flores (1988) en un reservorio de 30 Ha. en Marin, Nuevo León, evaluó la cohorte de edad 0 de la lobina negra *Micropterus salmoides*, reportó una divergencia en talla para los primeros meses, con crecimiento rápido y continuo hasta el mes de septiembre para luego decaer. El rango entre el 25 y el 75 percentil (p) varió de 41 a 68 mm para el mes de mayo y de 110 a 123 en el mes de diciembre respectivamente, el máximo incremento se reportó para el periodo de mayo-junio con 17 mm (25p) y el mínimo de 4 mm (75 p) para el periodo noviembre-diciembre. No se registró diferencia significativa en la dieta, entre el 25 y 75 percentil, los items más importantes fueron cladoceros (*Daphnia sp.* y *Ceriodaphnia sp.*), amphipodos (*Hyaella azteca*), larvas de odonatos, dípteros, ephemeropteros y larvas de chironómidos. La ecuación de la relación longitud-peso determinada fue $P = 0.0000593 LT^{2.6442}$ con una r de 0.96.

Torres Morales (1989), en un estudio de la presa Cerro Prieto, N.L. determinó que la población de Lobina Negra tróficamente se encontró en desbalance por la relación predator-presa, con preferencia de *D. petenense* (tallas menores) y *D. cepedianum* (tallas mayores), que son especies filtradores planctófagos; la misma preferencia se marcó para *M. vagrans* y *L. megalotis* de una disponibilidad de 17 especies. Considerando la madurez sexual, ciclo gonádico, fecundidad y observación de nidos en la zona litoral, concluyó que el pico de la reproducción se registró para mediados del mes de abril; una fecundidad promedio de 52,185 ovulos ováricos, con un rango entre 13,009 a 121,159. La población de Lobina Negra presentó una estructura demográfica de 7 edades: edad II 258.5 LT, III 336.5 LT, IV 402 LT, V 453 LT, VI 493 LT, VII 593 LT. La ecuación general de la relación longitud-peso fue $\text{Log } P = -4.6528 + 2.9018 \text{ Log } LT$ ó $P = 0.000022 L^{2.9018}$, la condición estimada por el peso relativo fue óptima, el 83% mostró mayor peso que el estándar. La estructura por tallas de calidad de la lobina negra resultó adecuada, el Índice estándar de densidad proporcional de stock resultó en balance (40 a 60%) con un promedio anual del 48.6%, lo que significó que casi la mitad de los organismos fueron menores que 300 mm con respecto a la talla trofeo, aunque la abundancia relativa aparente fue baja, con un promedio anual de 13 individuos por hectárea y hasta 28 individuos por hectárea. Fue evidente la ausencia de la talla trofeo (> 630 mm), talla objetivo en pesca deportiva-recreativa.

Barajas, Torres y Araujo (1988), en un estudio sobre Producción y Uso Potencial de Reservorios de Nuevo León, reconocieron para la presa Cerro Prieto un total de 17 especies de peces de las cuales 9 son primarias, 4 secundarias y 4 periféricas. La Diversidad fue de $H' = 0.67$ decits para la comunidad de la zona

litoral y $H'=0.65$ decits para las especies pesqueras y adultos de especies forraje. La relación de biomasa se consideró como un "Sistema Ineficiente" debido a que la relación forrejeros/carnívoros F/C fue de 0.30 (población balanceada 1.4 a 10). La presa Rodrigo Gómez fue considerado como lago monomictico, en el verano de 1988 el embalse registró una disminución drástica del nivel del agua provocando cambios fisicoquímicos y biológicos, de aguas blandas, moderadamente alcalinas y con una termoclina aproximadamente a 4 metros de profundidad al final del verano e inversión térmica al final del otoño.

Torres, Barajas y Araujo (1996), en un Estudio Integral de las Pesquerías de la Presa Vicente Guerrero concluyeron para la Lobina Negra, que en base a su ecología trófica se considero como carnívora con una dieta a base de peces principalmente aridos (62.63%) en los meses de Febrero a Septiembre, modificándose después del período de lluvias, consumiendo crías de *Oreochromis sp.* (72.9%) y *Dorosoma petenense* (14.6%). Los alevines se alimentaron de camarones de agua dulce, copépodos, larvas de insectos y en menor cantidad pulgas de agua. El tiempo óptimo de la reproducción ocurrió en los meses de Marzo y Abril, llegando a registrar hembras maduras de 370 mm en adelante, con una fecundidad de hasta 79,917 ovulos ováricos. El Índice Gonadosomático (IGS) fue calculado para las subespecies *M. salmoides salmoides* y *M. salmoides floridanus*, comparativamente ésta última registró valores mas altos con rangos entre 0.01 y 6.22 de IGS. La ecuación de la relación longitud-peso promedio fue de $P = 0.0000025 L^{3.396}$, el peso relativo registró valores promedio entre 99.05% y el 102.64%. La determinación de la edad se efectuó por lectura directa en opérculos y vértebras; se reconocieron 6 grupos, edad III (330.66 mm), edad IV (403.09 mm), edad V (462.49 mm), edad VI (511.20 mm), edad VII (551.16 mm) y edad VIII (583.92 mm). El modelo matemático de crecimiento de Von Bertalanffy fue utilizado en el cálculo de edades teóricas; la longitud infinita calculada fue de 733.33 y el Peso Infinito de 5979.33 gr. En base a los Índices Estructurales, el 65.75 % de la población de Lobina Negra resultó estar compuesta por individuos de la Talla de Calidad (300 a 380 mm). Se reportó la población como Balanceada considerando los resultados obtenidos en la estimación de Densidad Relativa de Stock donde DRS para la talla preferente dio un 22.1%. La dieta de los alevines del año estuvo representada por *Palaemonetes sp.* 63.21%, *Cyclops sp.* 29.31%, pulga de agua *Bosmina longispina* 4.49% y larvas de insectos 2.87% El reservorio se clasificó como de agua dura a muy dura con escasa visibilidad por las altas concentraciones de partículas suspendidas y disueltas principalmente de carbonato de calcio. Las especies planctonicas resultaron ser indicadoras de sistemas oligosaprobios y oligotróficos.

En trabajos de reservorios de Estados Unidos (U.S.A.), Keast y Eadie (1985) reportaron que la dieta de la lobina *Micropterus salmoides* de edad 0, talla pequeña y grande, en el Lago Opinicon en Ontario, fue similar en todos los meses, dominada por cladóceros como *Bosmina sp.* y *Daphnia sp.*, amphipodos, chironómidos y ephemeropteros en orden de importancia numérica. Los peces fueron significativamente pocos en la dieta de la lobina, reportando que el cambio a la dieta piscívora ocurre al comienzo de su segundo verano. El crecimiento de los robalos de edad 0, pequeños y grandes, fué continuo y rápido hasta el final del verano y que no hubo cambios significativos en la longitud media después del mes de septiembre, indicando que el crecimiento disminuye a partir de este mes. La longitud de los individuos pequeños para el mes de junio fue de 10 mm, mientras que la de los individuos grandes fue de 21 mm, marcando una divergencia en talla de 11 mm, esta divergencia fue más notable para el mes de septiembre al reportar los individuos grandes (63 mm), el doble de longitud con respecto a los individuos pequeños (37 mm).

Gutreuter y Anderson (1985) describieron una distribución bimodal en la cohorte de lobinas *Micropterus salmoides* de edad 0, esto ocurre cuando el desove es discontinuo o cuando alguna fracción de la cohorte de talla uniforme cambia de una dieta consistente en invertebrados a una dieta más piscívora. Esto es debido a que la preferencia por una dieta más piscívora representa un cambio en la ingesta de muchos items alimenticios pequeños por pocos pero grandes items que presumiblemente incrementan la ganancia de energía neta.

Sammons, Dorsey y Bettoli (1999) en estudios realizados en reservorios de Tennessee, evaluaron los efectos de la hidrología del reservorio y el desove de *Dorosoma spp.* con la nidada de primer año de crecimiento de *Micropterus salmoides* y *M. punctulatus*, el desove de las dos especies abarco de abril a junio, la iniciación del desove de *M. salmoides* pero no del desove de *M. punctulatus* fue positivamente relacionado con el incremento del nivel de llenado del reservorio, los tiempos del desove para ambas especies no fueron relacionados a la temperatura del agua. El *M. salmoides* exhibió distribución de frecuencia de longitudes bimodales para la mitad del verano en dos años lluviosos y las frecuencias de longitudes fueron unimodales en años secos, la supervivencia semanal de *M. salmoides* en su primer verano fue positivamente relacionada al nivel de agua del reservorio, cuando *M. salmoides* exhibio distribuciones bimodales en longitud al inicio de la crianza crecieron rapido hasta pasado el desove. El crecimiento en el primer año para ambas especies no fue directamente afectado por el tiempo en que desovaron *D. petenense* y *D. cepedianum* (clupeidos).

Jackson y Noble (2000) determinaron que el tamaño relativo de la clase del año de *Micropterus salmoides* que sigue al reclutamiento al primer invierno puede depender de una variedad de eventos de su ciclo de vida, la abundancia de la lobina de edad 0 al tiempo promedio en que la talla promedio de la cohorte alcanza 50 mm registro variación significativa entre 1987 a 1995, como el grado de crecimiento y mortalidad de julio hasta octubre, no se detectaron efectos ambientales o de la abundancia de la *Dorosoma spp.*, con el crecimiento o mortalidad.

Fullerton, Garvey, Wright y Stein (2000) mencionan que la severidad del invierno (temperatura, duración y fotociclo), origen geográfico, disponibilidad de alimento y el tamaño inicial del cuerpo parece que influye en el crecimiento, supervivencia y el reclutamiento de las lobinas de edad 0 (70 - 160 mm LT), colectados en latitud baja (33° N), intermedia (40° N) y alta (45° N), a lo largo de su distribución natural (original), que se sujetaron, los tres grupos de peces, a tres inviernos experimentales que imitaron estas latitudes, la supervivencia como tasa global en invierno de latitud alta, intermedia y baja fue de 34.9, 59.4 y 61.1% respectivamente; la mortalidad alta de lobina de latitud baja (33° N) sufrida para el invierno de alta latitud, para todos los inviernos, el pez más alimentado (64.5%) que el pez más hambreado (38.1%).

Allen et al (1999) reportaron que los factores que afectan el reclutamiento de lobina han sido evaluados pero en diferentes estados tróficos de los reservorios; ellos examinaron densidades de larvas de *D. petenense* y *D. cepedianum* durante marzo a junio en 10 reservorios de Alabama. Usaron muestreo con rotenona en la zona litoral y determinación de anillos en los otolitos, se estimó la densidad, la edad, y crecimiento de la edad 0 de *Micropterus salmoides* a través de junio-julio. La densidad y crecimiento de las larvas de *D. petenense* y *D. cepedianum* y lobinas de edad 0 incrementaron con la producción de clorofila α , la duración de la ocurrencia de larvas de las cuchillas fue positivamente relacionada con la clorofila α . Los reservorios eutróficos presentaron larvas de cuchillas hasta un 40% o menos de la media de la longitud total de lobinas de la clase edad 0 a través de junio-julio, los lagos oligo-mesotróficos generalmente no presentaron larvas de cuchilla en junio-julio. El efecto piscívoro de los robalos de edad 0 sobre la edad 0 de la cuchilla es más probable que ocurra en los lagos eutróficos que en los oligo-mesotróficos, porque los eutróficos presentaron altos valores de clorofila α asociadas a altas densidades

de cuchillas, esto puede proveer de un mayor reclutamiento de lobinas que los lagos oligo-mesotróficos.

Wege y Anderson (1978) aplicaron un nuevo índice de condición, el Peso Relativo (Pr), que compara el peso actual (P) de un pez con un peso Estándar (Ps), los datos de longitud-peso de Lobina Negra, fueron colectados de 18 reservorios del Mediooeste de U.S.A. fueron usados para evaluar el Pr. Este fue no significativo en la correlación negativa entre el Pr y la densidad de lobinas en cada talla de calidad. La correlación negativa si fué significativa entre la media del Pr de lobinas de 15 pulgadas (381 mm) de longitud y la abundancia relativa de lobinas de 8.0 a 11.9 pulgadas (203 a 304 mm) expresado como un porcentaje de la población y stock. El Pr satisfactorio fué de 95- 100 para lobinas al final del verano o principio de otoño en reservorios del Medio oeste con productividad satisfactoria y habitat. La condición de lobinas de 8.0 –14.9 pulgadas(203–380 mm) de talla estan dentro de los limites del rango satisfactorio del 40–60% de las lobinas del stock de 12.0 pulgadas (305 mm) o más. Además, determinaron ecuaciones de peso estándar para el 25, 50 y 75 percentil:

PERCENTIL	RELACION LONGITUD-PESO
75	$\text{Log Ps} = -5.316 + 3.191 \text{ Log L}$
50	$\text{Log Ps} = -5.347 + 3.190 \text{ Log L}$
25	$\text{Log Ps} = -5.418 + 3.204 \text{ Log L}$

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Gabelhouse (1984) desarrolló un sistema de categorización de longitudes para determinar la estructura del stock de peces con una alta precisión usando la Densidad Proporcional de Stock (DPS) definida como la proporción peces de tamaño de calidad en un stock. Esta división de tallas de calidad: Stock (S), Calidad (C), Preferente (P), Memorable (M) y Trofeo (T) fue calculada y seleccionada por computación para todas la especies de peces de agua dulce que tienen un registro de longitudes en el record mundial por la International Game Fish Association en 1982. Las longitudes mínimas correspondientes para cada una de las 5 categorías de tamaño son propuestas para varias especies y se incluye la lobina negra. La Densidad Relativa de Stock (DRS) o modelo de grado de captura ha sido diseñado para cumplir con diferentes objetivos de manejo que son de fácil entendimiento; este modelo refleja funciones de reclutamiento, mortalidad y crecimiento de poblaciones y comunidades de peces. Los porcentajes deseables y grados de captura de categorías de tamaño, pueden definirse en

cuerpos de agua individuales o regiones geográficas dependiendo de los objetivos de manejo y la capacidad de producir especies de interés.

Anderson (1980) sugiere que una población balanceada de Lobina Negra puede tener un DPS entre 40 y 70%, DRS talla calidad entre 30-60% y un DRS-S talla preferente entre un 10 a 25%.

Reynolds y Babb (1978) dictaminaron características de poblaciones balanceadas en pequeños reservorios del centro de U.S.A.: por lo menos 20 adultos por acre (49/ha), una biomasa de al menos 40 lb por acre (45 Kg/ha); presencia de las clases año de las edades 0 a la V; mortalidad anual moderada no mas del 50% para edades II a la V; un grado de crecimiento que permita a lobinas de 8 pulgadas (200 mm) llegar a la talla de Calidad (300 mm) aproximadamente en un año; una Relación Adulto-Juvenil (RAJ) de 1 a 10; y un valor de DPS de 40 a 60%.

Schneider (1999), en una investigación referente a la dinámica de calidad de las poblaciones de mojarra de agalla azules en dos lagos de Michigan con vegetación densa, reportó que el bajo reclutamiento fue particularmente debido a la predación; el estudio de la dieta en uno de los lagos estimó que 303,300 juveniles de mojarra de agallas azules fueron consumidas por año por peces piscívoros, generalmente *Micropterus salmoides*.

Garvey y Stein (1998) mencionaron que la conjunción de mojarra de agallas azules y la cuchilla como presas para el crecimiento de la edad 0 de Lobina Negra en diferentes reservorios de Ohio fué evaluada. La cuchilla *Dorosoma cepedianum* o la mojarra de agallas azules *Lepomis macrochirus* dominaron como peces presas en pequeños reservorios (< 100 hectáreas), porque la cuchilla desovo temprano por la primavera y su descendencia crece rápidamente, la edad 0 de la cuchilla puede ser no vulnerable para la edad 0 de la lobina, con eso se asegura el crecimiento de este piscívoro y potencialmente su reclutamiento. Para probar esta hipótesis, se cuantificó el crecimiento, abundancia y dietas de la edad 0 de lobina negra en reservorios dominados por mojarra de agallas azules de la edad 0 (un reservorio) o cuchillas de edad 0 (dos reservorios) durante Junio hasta inicios de Octubre de 1992 - 1994. En reservorios donde dominaron las mojarra de agallas azules, las lobinas de edad 0 crecieron lentamente (cerca de 0.04 g/d) durante Junio hasta mediados de Agosto. Aunque mojarra de agallas azules de la edad 0 fueron mas abundantes después de mediados de Agosto, contribuyeron para el crecimiento rápido (cerca de 0.2 g/d) de lobina de edad 0, estas lobinas de la edad

0 solamente alcanzaron tallas pequeñas a moderadas para el otoño (rango promedio en peso húmedo de 3 a 7 gr). En los reservorios dominados por la cuchilla el crecimiento y tamaño de la lobina negra en el verano y otoño variaron entre sistemas y años. Durante un verano en un reservorio dominado por la cuchilla, una prematura elevación en la temperatura las cuchillas más pequeñas de la edad 0 probablemente contribuyeron al crecimiento rápido (0.12 g/d) y talla mayores para el otoño (peso promedio 10.8 g) de lobinas de edad 0. Mas comúnmente, lobinas de la edad 0 crecieron lentamente a moderadamente (0.06 g/d). Sin embargo, las tallas de lobina negra en el otoño siempre fueron equivalentes o excedieron aquellas en reservorios donde dominaron las mojarra de agallas azules (rango en peso promedio húmedo, 3 a 11 gr). Los resultados sugieren que el crecimiento de la edad 0 de lobina negra puede ser mayor en sistemas dominados por la cuchilla que por los dominados solamente por mojarra de agallas azules. Esfuerzos dirigidos a incrementar la vulnerabilidad de las cuchillas durante el inicio del verano pueden reducir esta variabilidad y reforzar el crecimiento del primer verano y potencialmente tener éxito en el reclutamiento sucesivo de la lobina negra.

Swingle (1950), en un estudio sobre la interrelación entre grupos de poblaciones balanceadas y no balanceadas, propuso una relación F/C definida como la proporción del peso total de todos los peces forrajeros con respecto al peso total de los peces carnívoros (piscívoros) en una población. El rango en poblaciones balanceadas es de 1.4 a 10, donde la relación F/C entre 1.4 a 2.0 indica abundantes especies carnívoras; el rango más deseable es de 3.0 a 6.0.

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

MATERIAL Y METODOS

Se utilizó el material biológico producto de muestreos experimentales mensuales y estacionales durante los ciclos de primavera de 1999 a otoño del 2000 y el catalogado en biometrías, estructuras, órganos e información complementaria sobre observaciones de campo, pesca de consumo domestico y recreativa-deportiva que se encuentra depositado en el Laboratorio de Ecología Pesquera, Departamento de Ecología de la Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L.

Se realizaron muestreos preliminares para ajustar parámetros limnológicos y número de áreas de monitoreo. Inicialmente se delimitaron 9 estaciones de muestreo de 4 has. en superficie, ubicadas en la confluencia del río La Chueca, arroyo Cristalinas, Boca Palma, Potabilizadora, arroyo Tintas, Bahía Escondida, La Playita II, todas las localidades fueron referenciadas por sitios bien ubicados en el margen del reservorio, seleccionadas por presentar abundancia y diversidad de peces, hábitats diversos en cuanto a ensenadas, litoral, tipo de fondo, vegetación sumergida y profundidad.

Los monitoreos se realizaron por unidad de área (0.1 – 1 Ha), mediante pesca activa y pasiva según métodos recomendados por Fisheries Techniques Standardization Committee (1992). Se registraron biometrías (tallas y pesos), además de la extracción de órganos y estructuras necesarios para fundamentar estudios de reproducción, índices estructurales, edad y crecimiento, dieta, interacción con la comunidad ecológica en consideración a la disponibilidad de las especies en términos de abundancia relativa y biomasa y medidas del hábitat acuático.

➤ Reproducción.

La determinación del sexo y maduración de las gónadas se efectuó por observación directa, grado de llenado, turgencia y color a nivel macro y microscópicamente. Los estadios de maduración fueron asignados considerando la escala de maduración sexual internacional ajustada por especie Torres (1989) el cual divide la maduración del ovario en 7 estadios basado en la dominancia del

tipo de células germinales; en algunas especies se ajustó el criterio por el tipo de morfología, estroma y desarrollo del ovario.

El análisis de fecundidad (F) se realizó en base al conteo de óvulos ováricos de gónadas sexualmente maduras (estadios V y VI); se desarrolló un análisis de regresión considerando las variables fecundidad - longitud y fecundidad - peso, para determinar el número de óvulos promedio a producirse por talla de calidad, donde:

$$F = a + b (LT \text{ ó } P) \text{ y/ó } F = a (LT \text{ ó } P)^b$$

Se estimó el Índice Gonadosomático que es la relación del peso de la gónada con respecto al peso del ejemplar en términos porcentuales (Nikolsy, 1963).

➤ Condición y Crecimiento.

En la determinación de la edad se colectaron escamas de la región localizada directamente debajo de la aleta pectoral, después de limpieza de restos epidérmicos se imprimieron en portaobjeto de acrílico, para su posterior proyección. Los huesos operculares y vértebras fueron extraídos mediante disección para descamar, posteriormente se almacenaron en bolsas con su número de catálogo correspondiente.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La edad se determinó por lectura directa por microscopio-estereoscopio o proyección de anillos de crecimiento por comparación de las diferentes estructuras duras, escamas, huesos operculares, vértebras y otolitos según los métodos descritos por DeVriess y Frie (1996). Con el objetivo de tener más información sobre la formación de los anillos de crecimiento, se empleó el método de retrocálculo, basado en una ecuación lineal que incluyó las variables: longitud del pez al anillo, longitud del pez, radio del anillo y radio total de la estructura. Posteriormente se efectuó un análisis percentílico ideal para un gran conjunto de datos. Los percentiles o cuantiles 25, 50 y 75, dividió los datos observados en grupos de igual tamaño obteniendo las edades asignadas para cada intervalo de clase-longitud.

La caracterización del tipo de crecimiento se efectuó por análisis de regresión exponencial. Determinadas las edades se alimento el programa FISHPARM (Nonlinear Parameter Estimation for Fisheries) Versión 3.0S utilizando la opción del modelo de crecimiento de von Bertalanffy el cual calcula la longitud en un tiempo dado en base a la longitud infinita, la k metabólica y el tiempo cero (Gulland, 1971; Busacker et. al. 1990). Este programa ajusta diversas modelos de pesquerías no lineales y ecológicos por medio del algoritmo Marquardt's para mínimos cuadrados, encontrando automáticamente el inicio de la estimación para un juego de datos:

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

Donde:

L_t = talla del espécimen a un instante t .

L_{∞} = Talla máximo promedio alcanzado (asíntota).

k = constante de significación fisiológica (metabolismo).

t = grupo edad.

t_0 = instante teórico donde $L = 0$.

e = base del logaritmo neperiano.

El crecimiento en Peso se calculó en base a la modificación de la ecuación de crecimiento en Longitud con valores de la pendiente de la relación Peso-Longitud correspondiente:

$$W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$$

Donde:

W_t = Peso del espécimen a un instante t .

W_{∞} = Peso máximo promedio alcanzado (asíntota).

k = constante de significación fisiológica (metabolismo).

t = grupo edad.

t_0 = instante teórico donde $L = 0$.

e = base del logaritmo neperiano.

b = valor de la pendiente

El *Peso Relativo* (Pr) como Índice de Condición constituye un buen indicador individual del bienestar de la población de lobina negra *Micropterus*

salmoides. La ecuación involucra el *Peso Estándar (Ps)* y el *Peso Empírico (Pe)*; el peso estándar es el peso calculado resultado de la relación Longitud-Peso :

$$Pr = (\text{Peso empírico} / \text{Peso estándar}) (100)$$

$$Ps: a'LT^{b'}$$

ó

$$\text{Log}_{10} Ps = \text{Log}_{10} a' + b' \text{Log}_{10} (LT)$$

Donde *a* es el intercepto y *b* es el valor de la pendiente. Cuando valores de *Pr* están por debajo del 100% para un individuo o grupo talla, indican que pueden existir problemas por la disponibilidad de alimento o bien a las condiciones de alimentación; si los resultados son iguales o mayores al 100% indican una buena relación presa-predador (Wege y Anderson, 1978).

➤ **Indices de Frecuencia de Longitudes.**

La población de Lobina Negra y otras especies de peces han sido sujeto de estudios para determinar su dinámica como población balanceada basadas sobre la estructura por frecuencias de longitudes.

Los *Indicis de Densidad de Stock* son descriptores numéricos de datos de frecuencias de longitudes y son representativos de muestreos de una población, y son fácilmente calculados y predictivos de la dinámica de esta. Para la aplicación de estos Índice se sectorizó la población por *tallas de calidad* según Anderson (1980):

TALLAS DE CALIDAD	Intervalo de clase-talla LT(mm).
Juveniles del año (J)	0 – 99
Sub-reclutas (SR)	100 – 199
Stock (S)	200 – 299
Calidad (C)	300 – 379
Preferente (P)	380 – 509
Memorable (M)	510 – 629
Trofeo (T)	630 >

La talla *Stock* es definida como la talla en la cual la lobina negra madura sexualmente; además es la talla mínima efectiva para muestreos en las pesquerías y como talla mínima de los peces que proveen un valor recreacional. La talla de *Calidad* fue definida por Anderson op. cit. como la talla mínima de los peces utilizada en la pesca deportiva-recreativa.

El Índice de *Densidad Proporcional de Stock*, entiéndase por Stock a todos aquellos individuos en la población mayores a los 200 mm de Longitud Total, y es la relación del número de peces mayores o iguales a la longitud mínima de la talla de *Calidad* (300 mm) con respecto al número de peces mayores o iguales a la longitud mínima en el Stock:

$$DPS = \frac{\text{Número de peces } \geq \text{talla de calidad} \times 100}{\text{Número de peces } \geq \text{en el Stock}}$$

Los valores del *DPS* poseen un rango entre 0 y 100 %, estimándose como deseable entre el 40 y 60%.

Otro Índice aplicado fue *Densidad Relativa del Stock* definido como el porcentaje de peces de cualquier grupo talla de calidad en un muestreo y se calculó como:

$$DRS = \frac{\text{número de peces } \geq \text{a la talla específica (S, C, P, M, T.)} \times 100}{\text{Número de peces } \geq \text{en el Stock}}$$

➤ Ecología trófica.

a. **Identificación de los componentes de la dieta.** El registro de biometrías comprendió la longitud patrón y total en milímetros, el peso total y eviscerado en gramos; se removieron los tractos digestivos de la Lobina Negra, posteriormente se colocaron en refrigeración para su análisis en fresco en el laboratorio y/o se fijaron en una solución del 4% de formol por 48 horas para endurecer los tejidos y detener el proceso de digestión; posteriormente se removió el exceso de formol por medio de un lavado con agua y se preservaron para su

análisis en una solución acuosa de alcohol isopropílico al 70% (Murphy y Willis, 1996).

El análisis cuantitativo de frecuencia de ocurrencia de los ítems alimenticios determinó el Nivel trófico en base Schlosser (1982).

b. Disponibilidad de peces forraje. Las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) fueron procesadas para estimar la abundancia de cada especie forraje considerada susceptible de predación de la Lobina Negra, determinado por análisis trófico preliminar. La abundancia relativa aparente fue referida por unidad de área (Ha); se registraron el peso total (gr), frecuencia de longitudes (Longitud total y/o Longitud patrón en mm) y alturas máximas (AM en mm), parámetros útiles que definieron la disponibilidad, accesibilidad y vulnerabilidad de las especies presa. Se estructuraron claves de longitudes y alturas máximas por análisis de regresión que permitieron inferir biometrías de peces presa en estado de digestión avanzada..

Establecida la abundancia relativa aparente de los peces forrajes, y la composición cualitativa y cuantitativa de la dieta de la lobina negra, se aplicó el Índice de Electividad (E_i^*) de Vanderploeg y Scavia (1979):

$$E_i^* = (W_i - (1/n)) / (W_i + (1/n))$$

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

$$W_i = (r_i / p_i) / \sum_{i=1}^n (r_i / p_i)$$

El cual asocia la abundancia relativa del tipo de presa i en la dieta (r_i) y la abundancia relativa del tipo de presa i en el ambiente (p_i), con rangos de -1 a $+1$, valores negativos indican inaccesibilidad del ítem presa, 0 indica una selección fortuita y valores positivos marcan una selección activa.

➤ **Interacción de la Población Lobina Negra sobre la Comunidad de peces.**

Los monitoreos para la comunidad de peces se realizaron con pesca activa y pasiva, utilizando redes agalleras de diferentes aberturas de malla con medidas de 2.40 X 100 m con diferentes aberturas de malla (0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3 pulgadas) en la zona limnética, para especies predatoras; y chinchorros de 1/8" X1.5mX10m por áreas de 0.1Ha. (100 x 10 m) para peces forraje en la zona de litoral. Se clasificaron las especies y definieron en base a su tolerancia a la salinidad, el análisis cuantitativo por frecuencia relativa de las especies fue basado en los criterios sugeridos por la Environmental Protection Agency (1973) donde se registraron como *Abundantes* (del 60 al 100%), *Común* (entre el 5 al 30%), *Ocasional* (entre el 1 al 5%); y *Rara* (<1%) en relación con la abundancia promedio por muestreo. Las poblaciones de peces en la comunidad se consideraron como especies *Nativas*, *Introducidas Trasplantadas*, *Introducida*, *Exótica Establecida*, *Introducidas Exóticas Reportadas* en base a la terminología asociada a organismos introducidos aplicada por la American Fisheries Society según Shafland y Lewis (1984).

➤ **Medida del hábitat acuático.**

Para estimar la capacidad de rendimiento del reservorio fue importante definir la calidad del agua, la que se determinó por métodos estándares para análisis de agua según la APHA, AWWA WPCF (1992), que incluyó los parámetros de Alcalinidad, Salinidad, Acidez, Oxígeno Disuelto, Bióxido de Carbono, pH, además de los registros de la Temperatura ambiental y del agua, la turbidez se midió por observación directa del disco de Secchi.

La productividad fue evaluada en base a análisis cualitativo y cuantitativo de las comunidades planctónica y bentónica, ya que su disponibilidad es importante por representar la base de cadenas tróficas que repercuten en los peces forrajes y alevines de especies mayores; el monitoreo del Plancton se utilizó la trampa Juday para muestreo vertical con capacidad de 5 lts. de filtración (70 micras) y para el Bentos la draga Petersen para muestreo de lagos, con capacidad de 1 pie² y tamices de diferentes aberturas de malla (1, 0.5, 0.25 mm) para separación de organismos. La identificación taxonómica de las especies se fundamentó en los

criterios de Edmonson (1959), Kudo (1976), Pennak (1978), Prescott (1979), Whitford y Schumacher (1973), Merrit (1983).

La evaluación cuantitativa de la comunidad planctónica, se basó en el análisis de alícuotas obtenidas por medio de un Separador de Folsom para Plancton, el conteo de organismos se efectuó al microscopio en celdillas de Sedgewick-Rafter (1 ml.) y Palmer (0.1 ml.), y se reportaron en base a la frecuencia de ocurrencia y abundancia numérica, según métodos recomendados por Lagler (1978). Los Macroinvertebrados del bentos se contabilizaron al estereoscopio en un contador circular Wildco de 5 ml., registrándose su abundancia, frecuencia y variación estacional ciclo 1999 - 2000. En ambas comunidades se cuantificó el Índice de Diversidad de Especies de Shannon-Weaver (H') (Brower, Zar y Von Ende, 1989) y cálculos mediante el software BioDiversity Professional (Mc Aleece 1997) utilizando el logaritmo base 10 para cuantificar en unidades decits:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (n_i/N) \text{Log} (n_i/N)$$

Además se aplicaron los Índices de Equitabilidad (J) y Dominancia ($\text{Dom}H'$) para determinar la homogeneidad o dominancia de las especies en la comunidad, así como la Diversidad Máxima (H'_{max}): $H'_{\text{max}} = \text{Log} S$, $J(H') = H' / H'_{\text{max}}$ y $\text{Dom}H' = 1 - J$.

La similaridad entre estaciones de monitoreo, se cuantificó mediante el índice de Jaccard y se graficó mediante un análisis cluster con el software BioDiversity Professional (Mc Aleece 1997).

AREA DE ESTUDIO

El embalse Rodrigo Gómez "La Boca", se localiza por la carretera nacional, a 35 Km al SSE de la ciudad de Monterrey, N.L. fue construido en el año de 1956 y puesto en servicio en 1961, se encuentra enclavado en la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre Oriental, aproximadamente a 500 msnm. Hidrológicamente pertenece a la Cuenca del Río San Juan el cual es su origen y principal aporte, además de ser alimentado por el Río "La Chueca" y Arroyos como "Las Cristalinas", "San Antonio", "Dolores", "Escamilla" y "Puerco" con dirección sureste y continúa cortina abajo como nacimiento del Río San Juan subcuenca del Río Bravo, perteneciente a la región hidrológica RH24B Bravo-Conchos.

Es un reservorio artificial de aproximadamente 455 Ha de superficie, ubicado entre los paralelos 25°24' y 25°27' de latitud norte y entre los meridianos 100°07' y 100°10' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, en el municipio de Santiago, Nuevo León, México (S.P.P., 1981) (Fig. 1). Posee una corona de 35 m de altura y una longitud de 90 m. Con una capacidad de almacenamiento de 40 millones de metros cúbicos de agua, su propósito principal es el control de avenidas y abastecimiento de agua potable al área metropolitana de Monterrey (S.R.H., 1976; Gob. del Estado de Nuevo León, DUMAC; S.A.R.H. 1981). Se seleccionaron nueve estaciones de monitoreo, en la Tabla 1 se indican las coordenadas y su ubicación en el embalse se observa en la Fig. 2.

Tabla 1. Ubicación geográfica de las estaciones de monitoreo en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Septiembre del 2000.

ESTACION	COORDENADAS	
	Latitud Norte	Longitud Oeste
I Cristalinas	25°26'20.5"	100°08'57.5"
II Boca Palma	25°25'50.0"	100°09'18.5"
III Potabilizadora	25°25'33.2"	100°08'44.3"
IV Dolores	25°24'37.3"	100°08'00.3"
V Bahía Escondida	25°25'01.1"	100°07'47.4"
VI Compuerta	25°25'30.8"	100°07'58.0"
VII Playita II	25°25'54.2"	100°08'14.0"
VIII Playita I	25°26'19.4"	100°08'45.6"
IX La Chueca	25°26'33.8"	100°08'59.3"

100°10'

25°25'

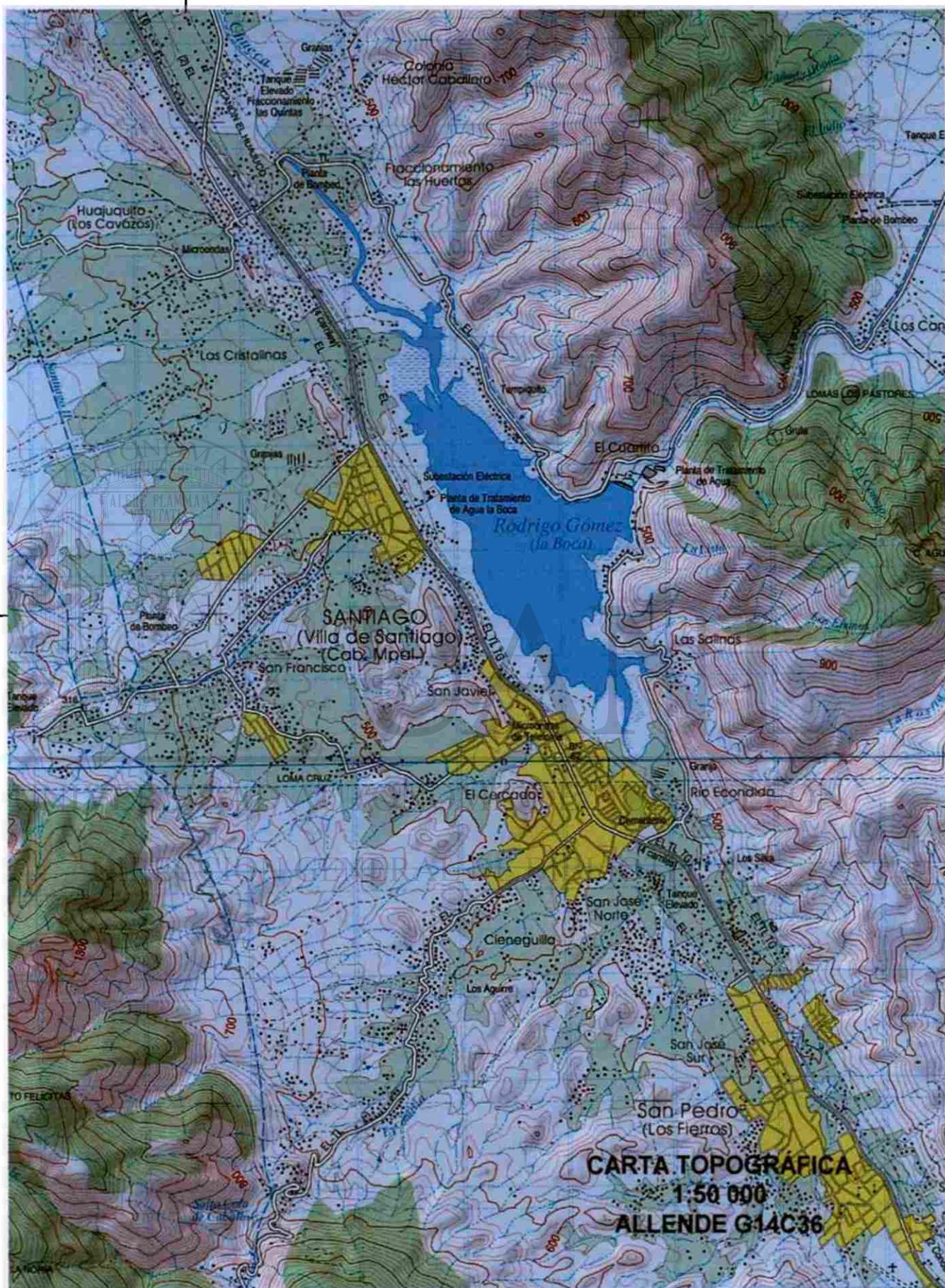


Fig. 1 Ubicación geográfica de la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, 2000.

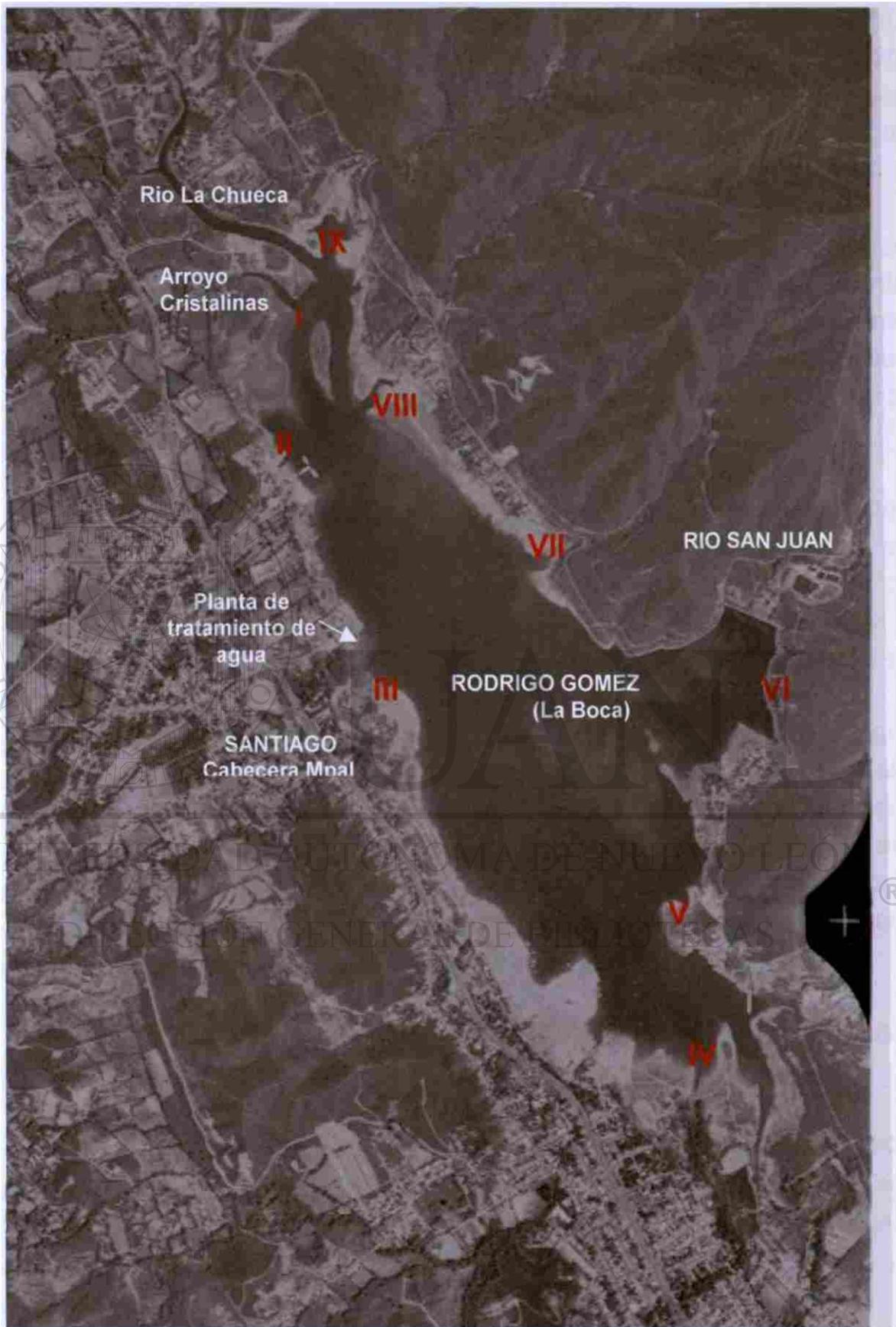


Fig. 2. Estaciones de muestreo. Foto aérea de la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, 2000.

El embalse esta ubicado en una región con un tipo de clima semicálido subhúmedo (A)C(x')(wo''), según el sistema Köppen modificado por García (1973). Los vientos dominantes son del Sureste con una velocidad superior a los 20 Km/hr, con gran cantidad de vapor de agua lo que provoca humedad y al ser modificados por el relieve llegan encauzados por el Cañón del Huajuco hacia la ciudad de Monterrey.

En el Cañón del Huajuco la llamada caliza Aurora, constituida por calizas fosilíferas y numerosos módulos y concreciones de pedernal oscuro que datan de fines del Cretácico Inferior y principios del Superior, muestra un adelgazamiento en su espesor y se presentan calizas apizarradas de colores pardos, con lechos arenosos, algo ferrosos. El material que aparece en esta zona es frecuentemente cavernoso y semejante al travertino.

Las condiciones del balance hídrico de la zona comprendida por el Cañón del Huajuco, el Cerro del Silla y la vertiente oriental de la Sierra Madre Oriental, en donde por sus características litológicas del material que la compone, son de permeabilidad alta y conserva una buena cobertura vegetal que permite la permanencia de la humedad por tiempos prolongados. Durante el período de mayor precipitación (de julio a noviembre), esta es superior a la evapotranspiración potencial, lo que indica que existe mayor cantidad de agua disponible, sin embargo, el agua de escurrimiento es poca debido a la alta permeabilidad de la zona, lo que permite una mayor infiltración, y la humedad ambiental puede llegar al 80%. Esto hace que, en forma general, el área sea considerada como buena zona de recarga. Lo inverso sucede en el período de menor precipitación (diciembre a junio), durante el cual la evapotranspiración potencial supera a la precipitación debido a las temperaturas elevadas.

La capacidad agrológica de los suelos es agrícola clase I , pecuaria clase I y forestal de esquilmo.

El tipo de vegetación es matorral y bosque donde sobresalen las especies de encinos (*Quercus sp.*), mesquite (*Prosopis glandulosa*), chaparro prieto (*Acacia rigidula*), pino (*Pinus sp.*), gatufños (*Acacia sp.*), etc. (Gov. del Estado de Nuevo León, DUMAC; S.A.R.H. 1981).

La vocación del suelo es forestal de transición, forestal higrófilo de riberas y cauces, forestal silvícola de esquilmo forrajero, pecuario, frutícola y agrícola, con un estrato forestal de amortiguamiento para la protección del suelo y la captación

del agua superficial y subterránea y regeneración de la fauna cinegética (SEDUE, 1985).

La pesca deportiva - recreativa de Lobina Negra (*Micropterus salmoides*) y otras especies centrarchidas como Mojarra de agallas azules (*Lepomis macrochirus*), mojarra orejona (*Lepomis megalotis*), incluso otras como: Bagre de canal (*Ictalurus punctatus*), Carpa de israel (*Cyprinus carpio*) y Mojarra Tilapia (*Oreochromis aureus*) es la actividad que se realiza profusamente por el público en general, clubes de caza y pesca, pescadores lugareños y turistas de centros hoteleros ubicados en las márgenes del reservorio.

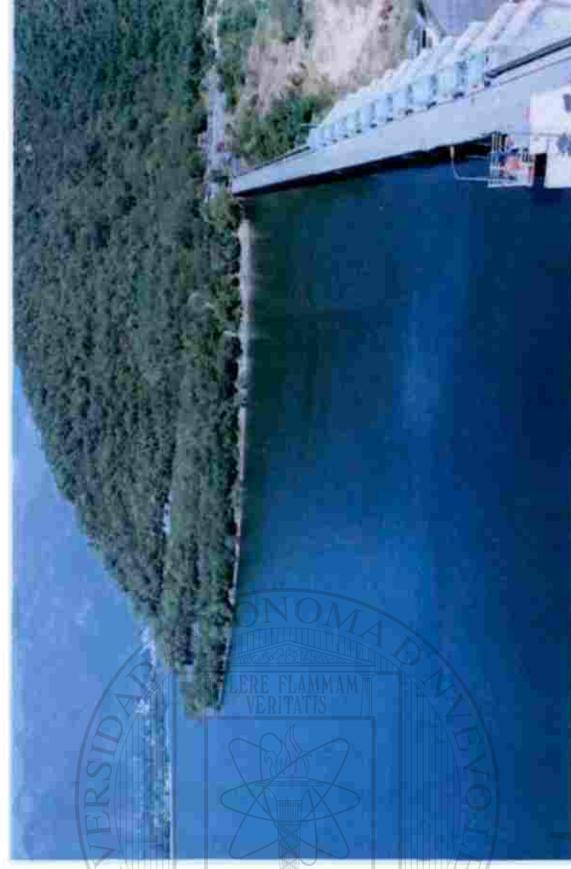
El uso del suelo es un aspecto que debe solucionarse dado que la gran densidad de propiedades campestres situadas en la ribera están cercanas al agua invadiendo la zona de protección federal del embalse; además, las múltiples actividades náuticas, deportes acuáticos y económicas, requieren de una regulación por normatividad y/o reglamentos para evitar contaminación e impactos ambientales, y generar un ordenamiento pesquero como instrumento de gestión ecológica que involucra un conjunto de políticas, estrategias y acciones para administrar el recurso acuícola, cuyo objetivo es el aprovechamiento sustentable a largo plazo preservando la biodiversidad de flora y fauna, de hábitats, para el desarrollo de la Pesca Responsable con beneficio social y económico.

En la Fig. 3 se ilustran cuatro de las estaciones de monitoreo.

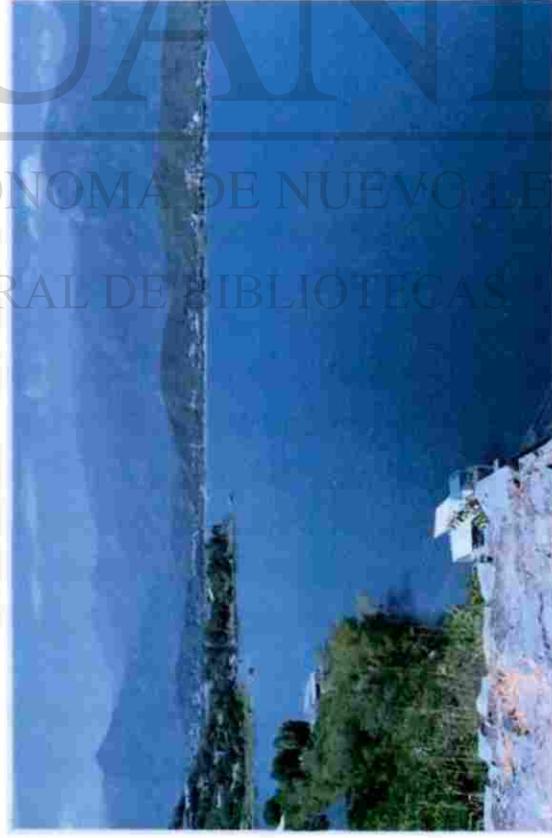
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



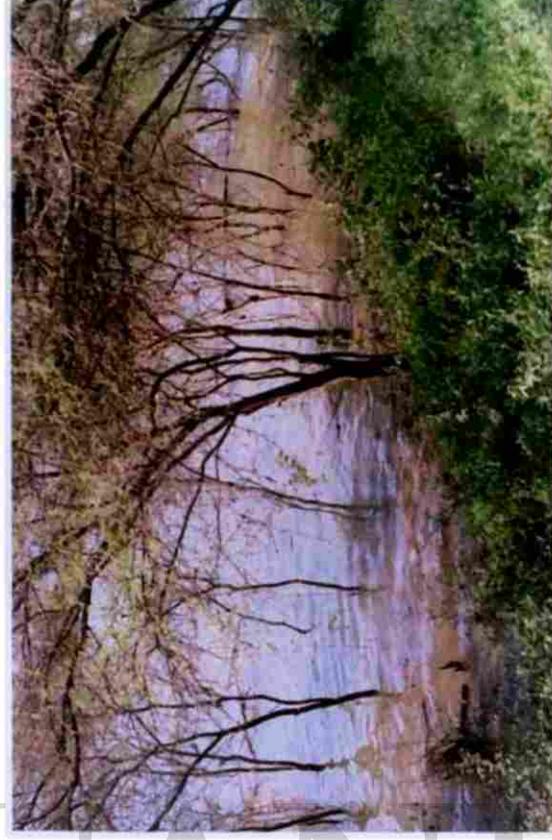
ESTACION "DOLORES"



ESTACION "CORTINA"



ESTACION "BAHIA ESCONDIDA"



ESTACION "PLAYITA I"

Fig. 3 Estaciones de monitoreo, Presa Rodrigo Gómez La Boca, Santiago, Nuevo León, México.

RESULTADOS



por M. Torres M.

***Micropterus salmoides* (Lacepede), 1802.**

Lobina negra, Robalo, Huro, Black bass, Largemouth bass.

IDENTIDAD DEL RECURSO.

El estatus Taxonómico de esta especie esta bien establecido en consideración a su morfología definida y entrecruzamiento, es una mesoespecie por ser politépica ya que presenta la formación de dos subespecies o razas geográficas: *Micropterus salmoides salmoides* (Lacépede) originalmente distribuido en aguas interiores desde la parte baja de los Grandes Lagos, sistema medio del rio Mississippi hasta la costa del Golfo de México, Florida y norte de la costa de Georgia. Carolina del Sur Carolina del Norte y Virginia. *Micropterus salmoides floridanus* (LeSueur). Originalmente distribuida en aguas interiores de la península de Florida USA. Ambas razas geográficas han sido introducidas ampliamente en todo México y en particular en reservorios del noreste.

La población actual de lobina en la presa Rodrigo Gomez, es de origen nativo y producto de trasplante y resiembra de crías provenientes de granjas y centros acuícolas que se ha efectuado en repetidas ocasiones por las autoridades federales y clubes de pesca (com. Pers), con el objetivo de incrementar la pesca deportiva- recreativa.

En los muestreos realizados para este estudio se detectaron algunos ejemplares (5) con biometrías y merísticas que sugieren la introducción del *Micropterus salmoides floridanus* Lobina de Florida, los cuales probablemente no son de características puras y han formado intergrados por hibridación en la población actual. Los especímenes analizados presentaron 36 ciegos pilóricos (23 en *M.s.salmoides*) y 68 escamas en la línea lateral (65 en *M. s. salmoides*) y son mas altos en tamaño del cuerpo, características típicas de la lobina de florida, sin embargo no se presentaron en todos los especímenes de manera precisa, lo que hace sospechar de intergrados de las dos razas, este tema rebasa los objetivos de este trabajo, por lo que estos especímenes no fueron considerados en la evaluación

Identificación: maxilar prolongado hasta detrás del nivel de la vertical posterior al ojo; última espina de la dorsal de menor tamaño que la primera; base de la dorsal con vaina escamosa; dorsal espinosa separada de la suave por una profunda escotadura; dorsal con 10 espinas y 11-13 radios; presenta de 56-62 escamas en serie lateral.

Ecología: especie de origen neártico, de aguas templadas y cálidas; dulceacuícola primaria; de hábito predator carnívoro; planctófago -larvivoro cuando alevín, planctofago-entomófago con tendencia piscívora en la etapa juvenil y entomófago-piscívoro cuando adulto; se desplaza de zonas de remanso a mediana profundidad, se colecto en aguas quietas a veces asociadas a bocanas de arroyos, con vegetación abundante, en aguas de poca turbidez, prefiere fondos de arena, grava, compactos, arcillosos y con detritus orgánico. Se colecto principalmente en áreas con estructura de fondo que contenía desde pendientes pronunciadas, escalones, troncos y vegetación sumergida o emergente.

REPRODUCCIÓN

La población de lobina negra se registro como establecida por la presencia de una estructura demográfica de tallas, peso y edad. Es una población discreta ya que según el proceso de maduración sexual se reproduce en una sola temporada por ciclo anual, regulado por condiciones intrínsecas de la especie como su genética, fisiología, edad, talla y sexo; pero además por factores extrínsecos como el fotoperíodo, temperatura, disponibilidad de alimento, productividad, hidrología y fisicoquímica del agua.

Micropterus salmoides es heterosexual, sin posibilidad de hermafroditismo reversal o funcional; el dimorfismo sexual no fue muy marcado externamente en juveniles, cuando maduros se observó un área basal circundante a la abertura urogenital carente de escamas, que en los machos es de forma circular y en hembras es elíptica o piriforme, esta definición permitió hasta un 85 % de precisión corroborado por la observación de las gónadas al momento de la disección, las hembras se observaron con mayor crecimiento y robustez que los machos, principalmente en la época de reproducción.

MADUREZ SEXUAL

Para este estudio fue posible monitorear numéricamente la población en función de su madurez sexual a través de un ciclo biológico, al considerar el crecimiento de testículos y ovarios en grosor, llenado, turgencia y características de color, textura y apariencia de células germinales, desde la abertura urogenital hasta la parte distal de la vejiga natatoria lo que hizo posible considerar estadios en el crecimiento gonadal para lo cual se definió la siguiente secuencia del ciclo de madurez sexual:

I. Estadio virgen e inmaduro.

Individuos jóvenes, con gónadas diferenciadas y pequeñas, generalmente menos de un tercio de la longitud respecto a la vejiga natatoria, adheridas a su membrana protectora, tubulares, hialinas, sin gametos maduros detectables a simple vista. En general es difícil la determinación del sexo.

II. Estadio de diferenciación o de receso.

Individuos jóvenes de primera madurez o adultos en descanso, con gónadas delgadas y tubulares desde su base, ocupando más de un tercio en longitud respecto a la vejiga natatoria, los gametos han empezado a diferenciarse y desarrollarse. Ovarios de textura granulosa con ovocitos distinguibles de color crema o rosa pálido; testículos vascularizados de color rosa pálido a blanquecino de textura densa y uniforme.

III. Estadio de maduración primaria.

Gónadas en pleno desarrollo con crecimiento notable, mayor grosor y volumen, ocupan un tercio respecto la longitud de la vejiga natatoria, los gametos desarrollados. Ovarios engrosados en su base, óvulos con vitelo en color amarillo opaco a brillante; testículos con crecimiento tubular engrosados desde su base, blanquecinos con presencia de semen.

IV. Estadio de maduración secundaria.

Gónadas y gametos en pleno desarrollo. Ovarios engrosados desde su base ocupando cuando mas dos tercios la longitud de la vejiga natatoria, óvulos de color amarillo opaco a naranja; testículos tubulares ligeramente acintados, blanquecinos a cremas con presencia de semen.

V. Estadio de madurez completa.

Gónadas turgentes, en su máximo desarrollo en longitud y volumen, a veces un ovario se desarrolla mas que el otro ocupando hasta mas de tres cuartos la longitud de la vejiga natatoria; gametos plenamente desarrollados, se destacan óvulos maduros de color amarillo-naranja translucidos con vitelo y gotitas de aceite, los inmaduros de menor tamaño y blanquecinos a amarillo opaco. Testículos tubulares ocupando toda la longitud de la vejiga natatoria, acintados, turgentes y blanquecinos a cremas. No hay expulsión de productos gonadales a ligera presión del vientre.

VI. Estadio de expulsión o desove.

Gónadas en estado de turgencia máxima ocupando la totalidad de la cavidad y longitud respecto a la vejiga natatoria, gametos completamente maduros, los ovarios presentan generalmente en su totalidad óvulos color naranja transparente propio de la madurez; Testículos tubulares, acintados, turgentes y blanquecinos. Expulsión abundante por abertura urogenital de los productos sexuales aplicando ligera presión sobre el vientre.

VII. Estadio de consumación y recuperación.

Estadio después del desove, las gónadas son sacas flácidas, vacías, acintadas y muy vascularizadas. Ovarios con pliegues en su parte distal, de color naranja rojizo, ocasionalmente con óvulos en reabsorción en la región basal. Testículos vascularizados de color rosa pálido, acintados, con pliegues o fimbrias y ocasionalmente con remanentes de semen.

La abundancia relativa de la población en relación a los diferentes estadios de crecimiento gonadal a través del tiempo fue analizada y graficada mensualmente y permitió representar el comportamiento del ciclo de madurez donde se observó que la fecha de madurez óptima para la reproducción (estadio VI) ocurre desde término del invierno (febrero) e inicio de la primavera (marzo) hasta el mes de mayo, esto además fue confirmado con la presencia de nidos activos en la zona de litoral y certificación de frezas, larvas y alevines producto de la fertilización externa. La reproducción fue de carácter continuo en 30-45 días para la mayoría de la población.

Fue registrada la talla (LT) y peso mínimo para los estadios III al VI, con una talla mínima de maduración sexual en estadio VI de 291 mm de LT con un peso de 314 gr (Tabla 2), lo cual implica que existe reproducción desde el primer año de vida en la talla Stock (≥ 200 mm y Calidad ≥ 300 mm). La proporción de sexos promedio fue de 51% Hembras por 49% Machos, la relación fue igual a 1:1.

Tabla 2. Longitud (mm) y Peso (gr) mínimos registrados por estadio de maduración sexual de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Agosto del 2000.

Longitud total (mm)	Peso (gr)	Estadio de Maduración Sexual	Peso Gonadal (gr)
152	38.4	III	1.0
248	221.0	IV	6.16
245	183.0	V	10.0
291	314.0	VI	32.8

El desove ocurrió en el mes de marzo para el ciclo 1999 corriendo hacia el mes de febrero para el 2000 en las áreas de litoral con una temperatura promedio de 23 °C del agua, desde 0.50 m a 2.5 m de profundidad donde se apreciaron nidos de forma cónica (30-50 cm) con substratos de grava, arena, algunos con detritus, las áreas de nidación se registraron a veces asociadas a

rocas y troncos a lo largo del litoral principalmente en áreas protegidas de oleaje en ensenadas o recovecos de la orilla y una densidad de hasta 13 nidos/0.1 ha.

Con el objetivo de definir un tiempo de veda reproductiva para la administración pesquera en el embalse, se dio seguimiento a la variación porcentual de los diferentes estadios de maduración. Se registraron estadios II durante Julio Agosto y Septiembre, III de Septiembre a Marzo del 2000; estadio IV de Enero a Marzo; estadio V de Febrero a Abril; estadio VI de Febrero a Abril y, estadio de consumación VII a partir del mes de Mayo hasta el mes de Julio. Durante el año 2000 el desove inició desde el mes de Febrero, un mes antes que el ciclo anterior, esto probablemente debido a cambios climáticos con certificación de alevines para los meses de Marzo y Abril, determinándose el tiempo de reproducción de final de Febrero hasta el mes de Abril, según severidad del invierno (Tabla 3, Fig. 3).

Tabla 3. Valores porcentuales mensuales de la frecuencia de los estadios de maduración sexual de la población de *Micropterus salmoides* (Lacépède) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Agosto del 2000.

ESTADIOS DE MADUREZ SEXUAL (%)

	II	III	IV	V	VI	VII	OBSERVACIONES
MARZO		3.22	12.80	19.35	51.61	13.02	Nidos y crías
ABRIL					20.00	80.00	Nidos y crías
MAYO						100	
JUNIO						100	
JULIO	91.00					9.00	
AGOSTO	100						
SEPTIEMBRE	100	100					
OCTUBRE		100					
NOVIEMBRE		27.20	72.97				
DICIEMBRE		29.41	41.7	29.41			
ENERO		7.40	48.14	37.03			
FEBRERO				11.11	88.88		Nidos
MARZO					7.4	93.6	Crías
ABRIL	13.13					86.66	
MAYO						100	
JUNIO						100	
JULIO		84.61	15.38				
AGOSTO	14.28	85.71					
SEPTIEMBRE	100						

Ciclo 1999

Ciclo 2000

Fecundidad y fertilidad.

Para determinar la potencialidad reproductiva de la población, se analizaron los ovarios en los estadios de madurez V y VI que son los de máxima turgencia y de óvulos maduros en relación al tamaño, color y presencia de vitelo, fueron usados en el conteo de óvulos ovaricos para la estimación de la **fecundidad (F)**, la cual se correlacionó en función de la talla (LT) y peso para determinar su influencia con estos factores del desarrollo y crecimiento.

El número de óvulos ováricos (F) registró una variación de 6,856 a 163,881 en ejemplares con una longitud total de 294 y 432 mm y un peso de 346 y 1303 gr., respectivamente (Tabla 4). El diámetro ovular para estadios de maduración V y VI varió de 0.93 mm a 1.40 mm, esto se debe al estado de condición nutricia de los individuos y disponibilidad de alimento de la población.

Tabla 4. Relación de la Longitud total (mm) y Peso (gr) con la Fecundidad (Número de Óvulos Ováricos), de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Agosto del 2000.

LT (mm)	Peso (gr)	Fecundidad Real	Fecundidad Calculada
294	346	40479	21976.0046
300	313	23641	24434.3693
301	360	32638	24864.9096
305	338	34083	26648.9403
306	336	27575	27110.7506
308	350	28730	28053.8107
320	356	6856	34286.0721
322	396	24045	35425.8576
331	424	34558	40941.0905
332	436	26320	41594.4877
334	539	48818	42926.6116
336	614	85228	44293.0616
345	539	53601	50885.1122
351	511	31053	55704.9403
355	539	59876	59118.6081
401	1072	119638	112064.676
432	1303	163881	165657.459

El análisis de regresión entre las variables Longitud total y Peso con la fecundidad (Número de Óvulos Ováricos) fue estimada para determinar su grado de asociación. La ecuación de alometría del Programa FISHPARM fue utilizada en la evaluación de la relación entre la Longitud total con el Número de Óvulos Ováricos registrando un coeficiente de determinación significativo de $R^2 = 0.84$ (Fig. 4).

El diagrama de dispersión de los datos para la relación Peso con la fecundidad sugirió un análisis de Regresión Lineal, el cual fue aplicado con un valor significativo de $R^2 = 0.87$ (Fig.5), lo cual implica que si están asociados el incremento en talla y peso con la fecundidad, no se pudo asociar a la edad por la insuficiencia de registros.

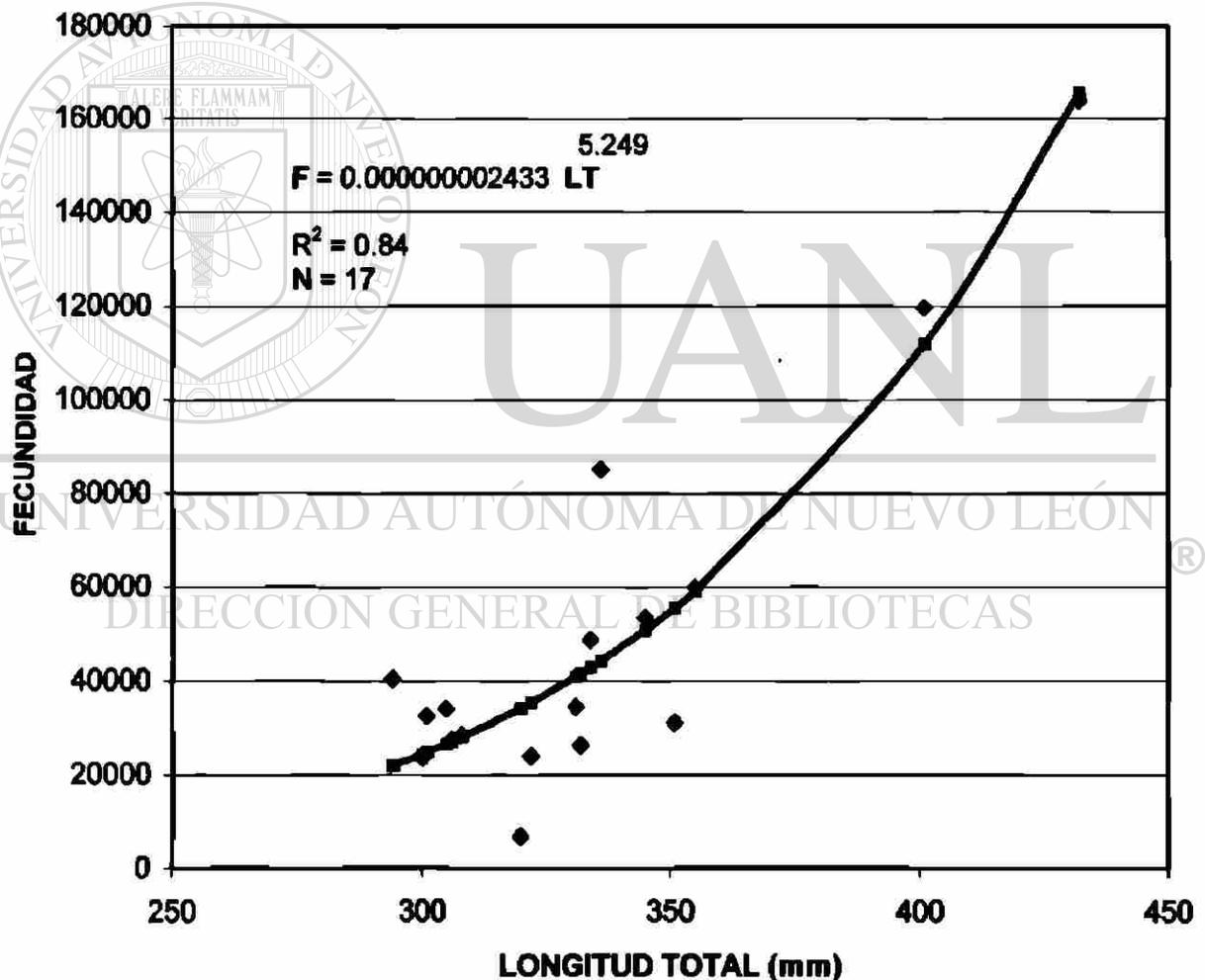


Fig. 4 Relación de la Fecundidad (Número de Óvulos Ováricos) con la Longitud Total en la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Agosto del 2000.

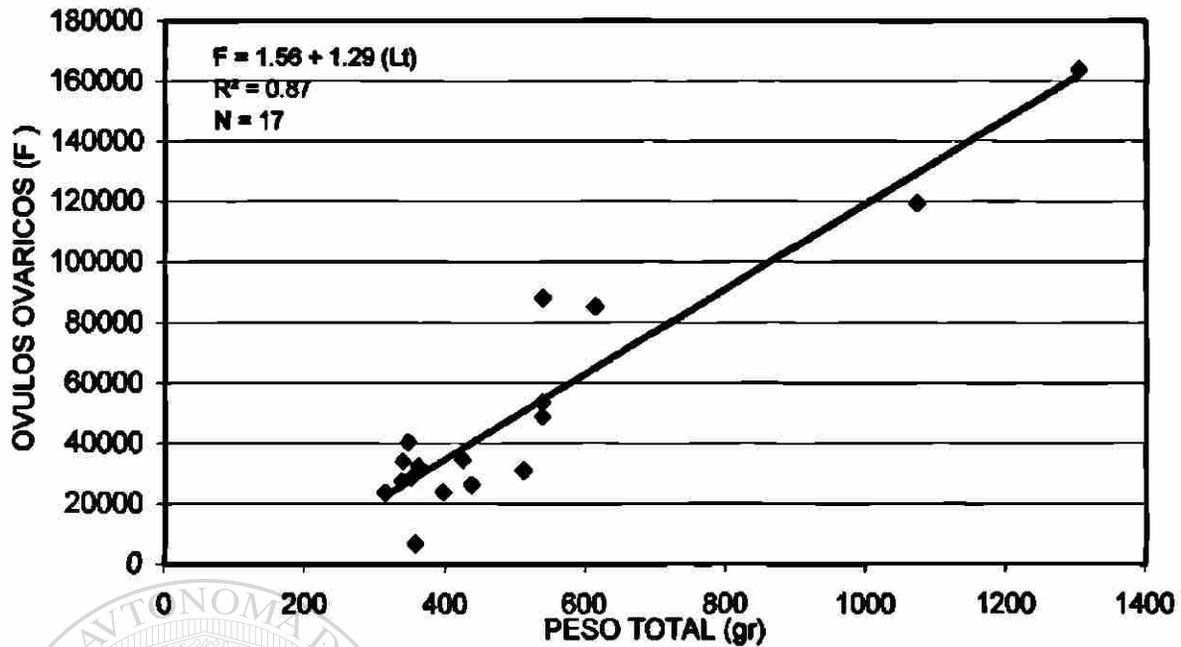


Fig. 5. Relación de la Fecundidad (Número de Óvulos Ováricos) con el Peso total (gr) en una submuestra de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Agosto del 2000.

Para fundamentar el ciclo de madurez sexual, se aplicó un índice organosomático como la proporción del órgano con respecto al cuerpo. El Índice Gonadosomático (IGS) relaciona el peso de la gónada con respecto al peso del individuo en términos porcentuales, considerando que es mayor la relación en el periodo importante de la reproducción dado el aumento en peso de la gónada por el estado de maduración del ovario. Los valores del IGS registraron variación en función del estadio de maduración gonadal. Etapas avanzadas, como el estadio V varió de 3.71 a 11.43 %, con un peso gonadal de 14.4 y 46.2 gr. a una Longitud total de 315 y 307 mm, respectivamente. Para el estadio de máxima maduración y fase de expulsión VI varió de 3.52 a 13.02% con pesos gonadales de 44 y 77.5 gr a Longitudes totales de 420 y 338 mm, respectivamente (Fig. 6), los promedios marcan una relación de incremento positivo en la proporcionalidad definiendo el avance del crecimiento de la gonada para la reproducción.

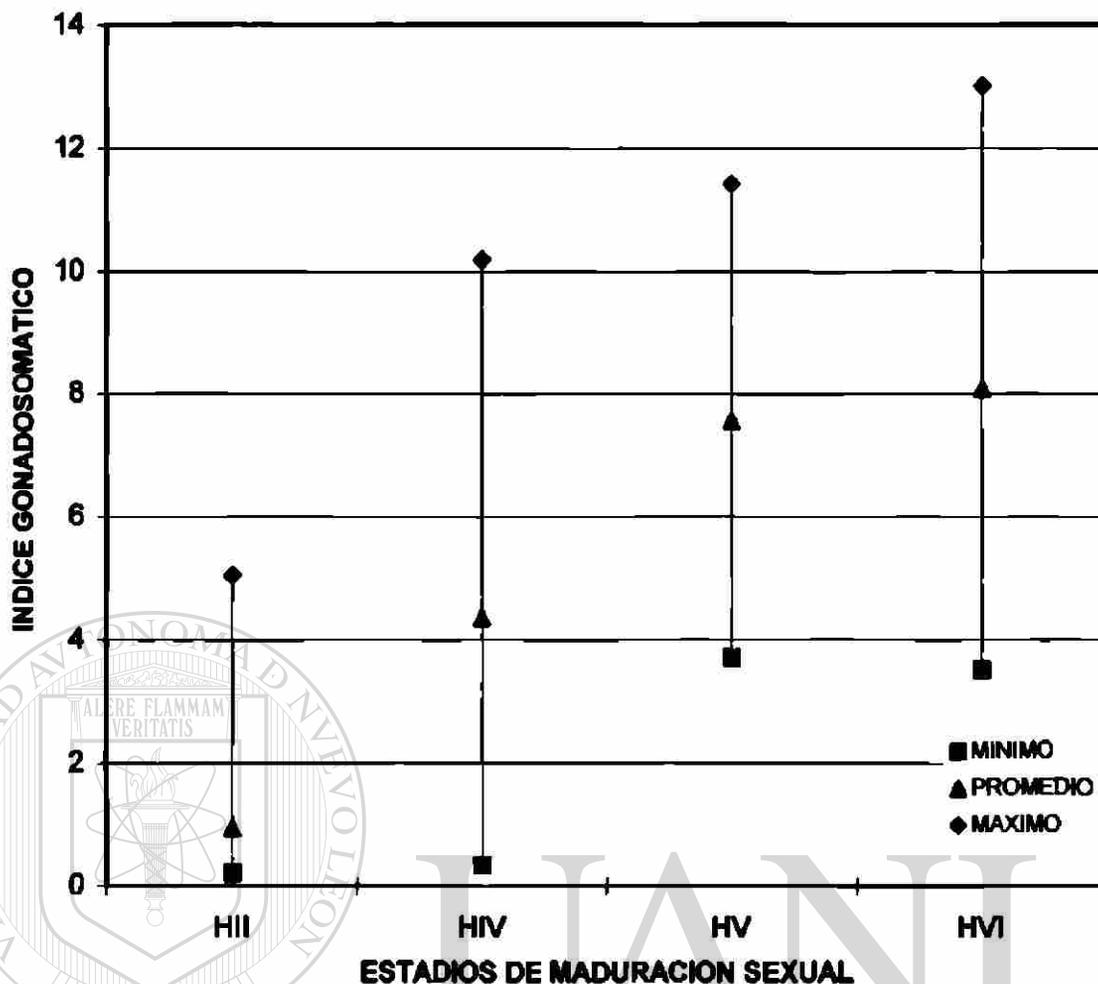


Fig. 6. Variación Mínima, Promedio y Máxima del Índice Gonadosomático (%) con los Estadios de Maduración Sexual en la población de *Micropterus salmoides* (Lacépède) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Agosto del 2000.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ALEVINES DEL AÑO (Clase edad 0)

Los *alevines del año* (clase 0) fueron monitoreados mensualmente en la zona de litoral en los ciclos 1999 y primavera y verano del 2000 registrando su abundancia y densidad relativa en 9 estaciones de monitoreo representativas de habitats en litoral del embalse, se consideraron 5 repeticiones por áreas de 0.1 Ha (10x100 m) por estación, colectando principalmente en la zona de litoral y limnetica.

Abundancia

La abundancia relativa de alevines fue mas evidente en aquellas áreas muestreadas que presentaron vegetación acuática emergente y sumergida, con mayor zooplancton y bentos y mas protegidas en cuanto a uso humano; se comportaron como nidífugos por movimiento trófico a partir de los 20 mm y formaron cardúmenes con movimientos en el litoral y zona pelágica con vegetación abundante (Tabla 5).

Tabla 5. Abundancia Relativa Aparente Promedio de los Alevines del Año por Estación de Monitoreo de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Agosto del 2000.

ESTACIONES DE MONITOREO	ABUNDANCIA RELATIVA PROMEDIO APARENTE (0.1 Ha)
Las Cristalinas	140
Bocapalma	79
Potabilizadora	119
Arroyo Dolores	25
Bahia Escondida	96
Cortina	117
Playita 1	40
Playita 2	90
La Chueca	49

Análisis trófico

Se analizó la dieta de alevines revisándose por tallas representativas. El método de Frecuencia de Ocurrencia registró una dieta carnívora donde el zooplancton, epibentos y necton fueron importantes en abundancia en la zona

litoral, la dieta se basó en microcrustáceos: Cladocera (34%), Copepoda (25%), Anfiópoda (15%), Ostracoda (15%), Larvas de Dípteros (7%), restos de insectos como efemerópteros y odonatos (4%) para ejemplares entre los 25 a 45 mm; peces pequeños de atherinidos (*Membras vagrans* 20%), clupeidos (*Dorosoma petenense* 10%), centrarquidos (*Lepomis macrochirus* 8%), restos de peces no identificables (7%), cangrejo de río (*Procambarus clarkii* 32%), Insectos (Dípteros, larvas y adultos 18%) Anfiópodos (*Hyaella azteca* 5%) que fueron consumidos por los individuos mayores de 45 mm hasta los 150 mm LT (Fig. 7 y 8). El análisis estacional fue muy similar, no mostró variación en las dietas.

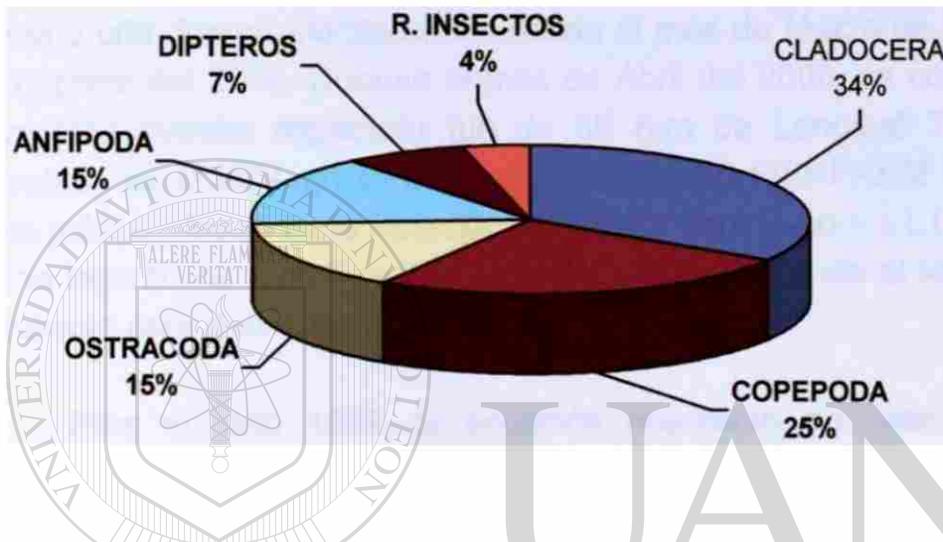


Fig. 7. Representación gráfica de la Ecología Trófica de los Alevines del Año (Clase 0) Rango de 25 a 45 mm ciclo 1999 de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

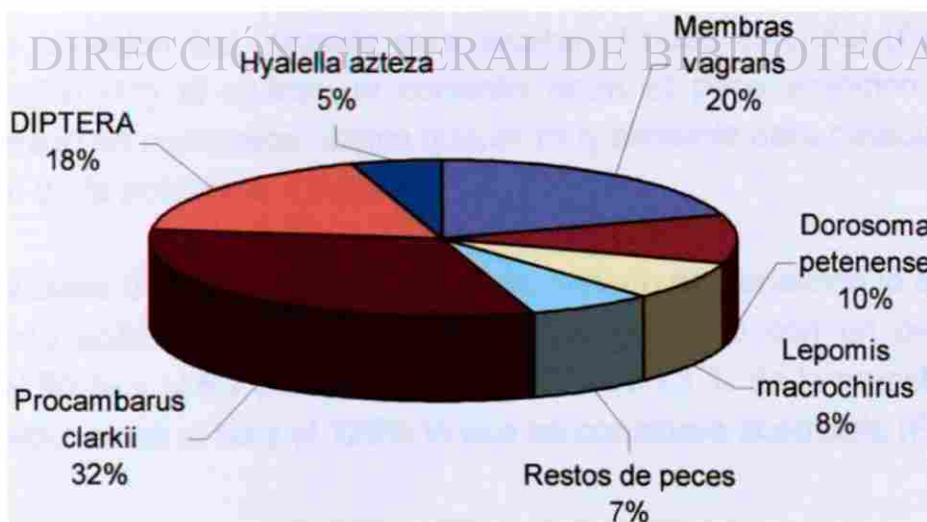


Fig. 8. Representación gráfica de la Ecología Trófica de los Alevines del Año (Clase 0) Rango de 45 a 150 mm ciclo 1999 de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

Relación Longitud Peso.

Las biometrías de longitud (LT) y peso de un individuo evidencian directamente el crecimiento o la falta de este. El parámetro *crecimiento* en la población fue evaluado para *Micropterus salmoides*, en base a la Relación Longitud Peso, donde los cambios en el peso son relativamente mayores que en longitud, y definir si existe isometría o alometría como fundamento en la condición de la población.

Los individuos catalogados como juveniles del año incluyeron la fase de alevín o cría, fueron monitoreados desde el mes de Marzo de 1999 hasta el mes de Febrero del 2000. Durante el mes de Abril del 2000, se colectaron individuos cuya talla mínima registrada fue de 30 mm de Longitud Total con un peso calculado de 0.3654 gr. El programa estadístico FISHPARM fue utilizado como base para el cálculo de la Relación Longitud-Peso: $\text{Peso} = a \text{LT}^b$, desarrollado en forma logarítmica: $\text{Log Peso} = \text{Log } a + b \text{Log (LT)}$, donde el valor esperado de la pendiente para definir isometría = 3.

Para el ciclo 1999, la ecuación resultante en base a 150 individuos representativos de todas las tallas de este sector de la población presentó un coeficiente de determinación de $R^2 = 0.94$, lo que indicó una buena asociación entre el peso y la talla y un tipo de crecimiento ligeramente alométrico resultado de la ecuación en su forma logarítmica: $\text{Log Peso } s = \text{Log } 0.0000228 + 2.853 \text{Log (LT)}$ (Fig. 9).

La ecuación fue utilizada para ajustar el peso estándar (Ps) y estimar el peso relativo (Pr) al aplicar un cociente entre el peso empírico y el estándar representado en porcentos, índice que es muy sensible para detectar el estado de condición de la población o stock.

La clase 0 resultó con un adecuado estado de condición lo que asegura un crecimiento óptimo durante el ciclo, el 10% se ubicó con un peso relativo (Pr) inferior al 80 % y el 6.7 por arriba del 120%, el 83.3 % de la muestra presentó un peso relativo entre el 80 y el 120% lo que se considera aceptable (Fig. 10)

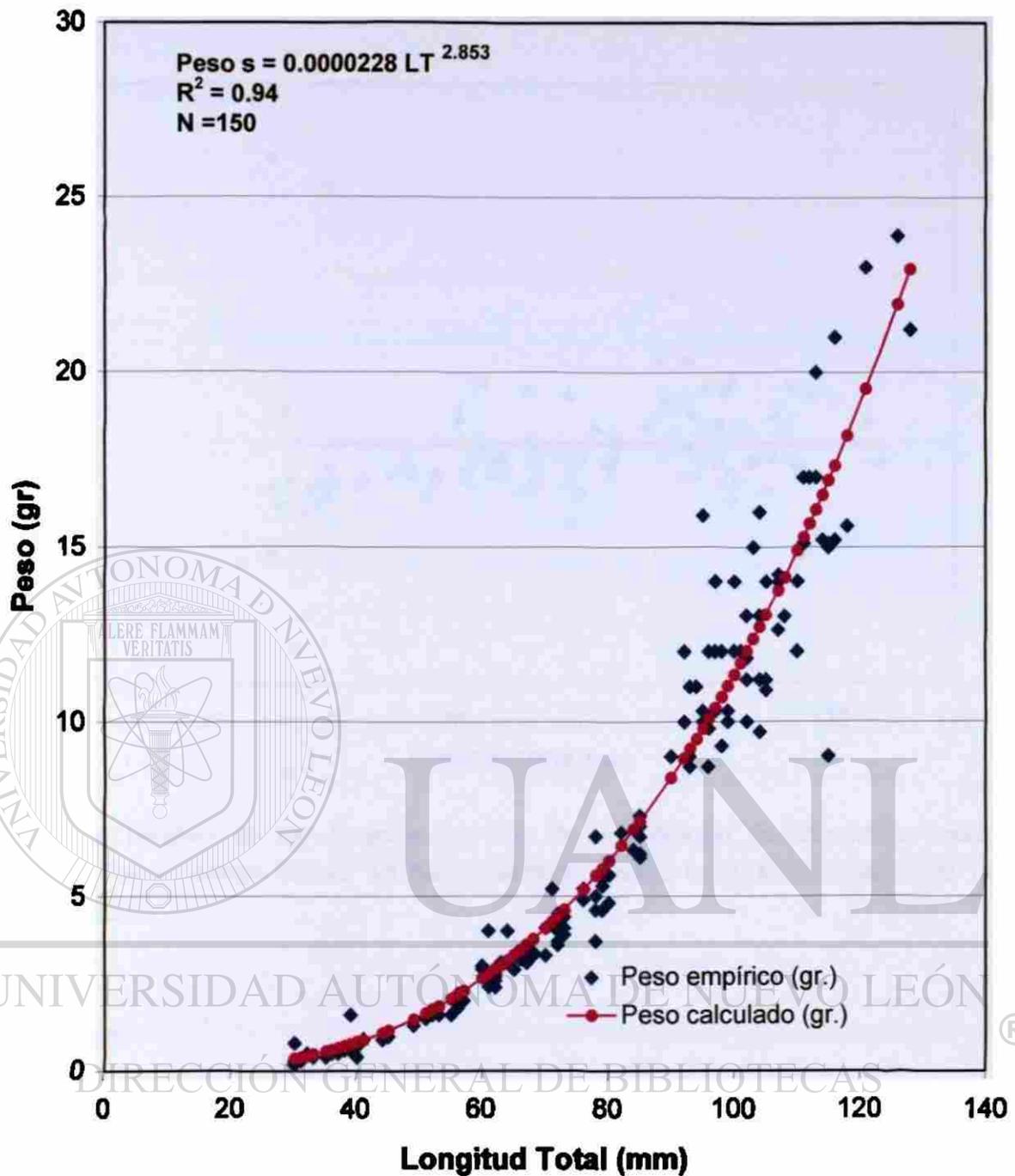


Fig. 9. Relación de la Longitud total (mm) con el Peso (gr.) de los Juveniles del Año de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

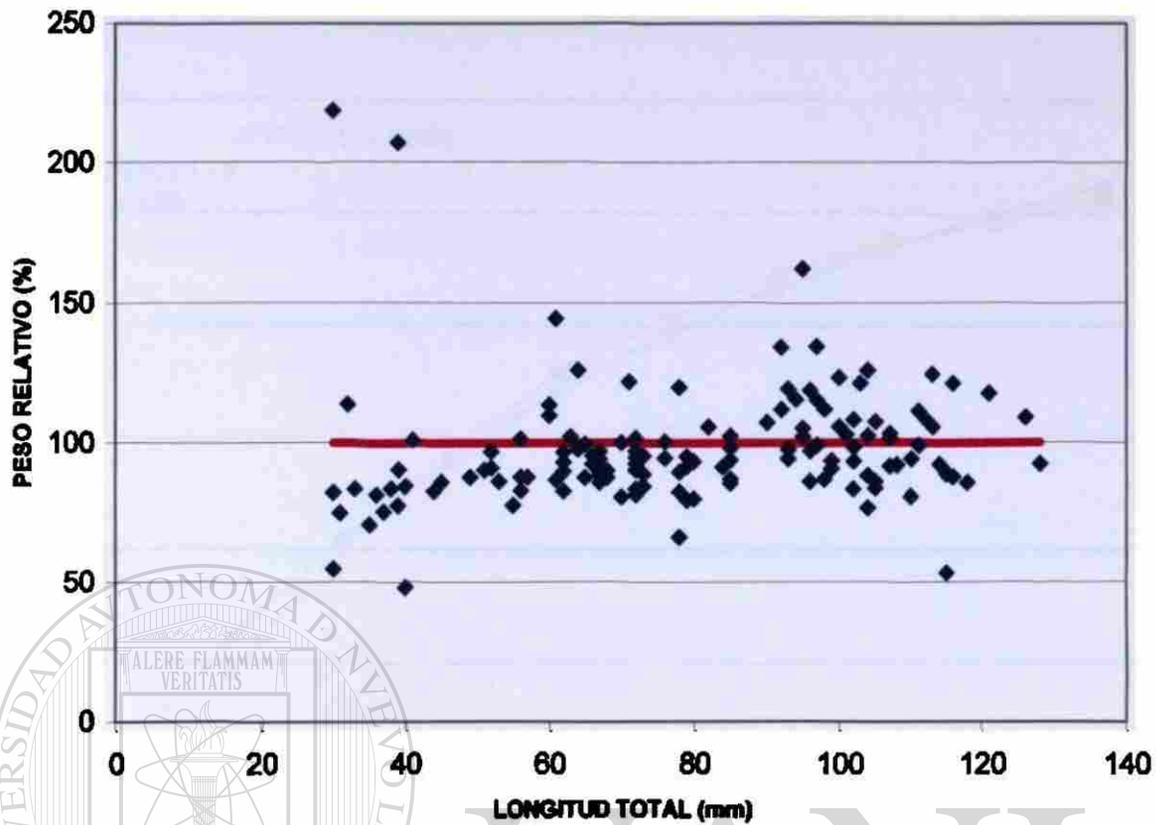


Fig. 10. Peso Relativo de los Juveniles del Año de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Crecimiento

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Para el análisis del crecimiento fueron considerados los muestreos mensuales, tomando submuestras de 100 especímenes para cada ciclo, a quienes se les registro el peso y la longitud total para determinar el tipo y forma de crecimiento. El análisis fue considerando promedios para alimentar el modelo de Von Bertalanffy y ajustar la curva de crecimiento, los incrementos fueron asociados con el tipo de dieta y temperatura para definir características del manejo de la zona de litoral y asegurar buen crecimiento, menor mortalidad y permitir un buen reclutamiento. Durante 1999, se registraron crías durante el mes de Marzo con un Longitud total promedio de 25 mm, el incremento en talla para el siguiente mes (Abril) fué de 20.6 mm y 17.25 mm para Mayo, declinando su incremento hasta 4.94 mm a finales de otoño (Diciembre) con 124.74 mm de Longitud total promedio. La ecuación de crecimiento dio como resultado una Longitud Infinita de

150 mm, una K metabólica de 0.1785 y un tiempo cero de 0.02824; el coeficiente de determinación entre las variables Longitud y Tiempo fue de $R^2 = 0.99$ (Fig. 11).

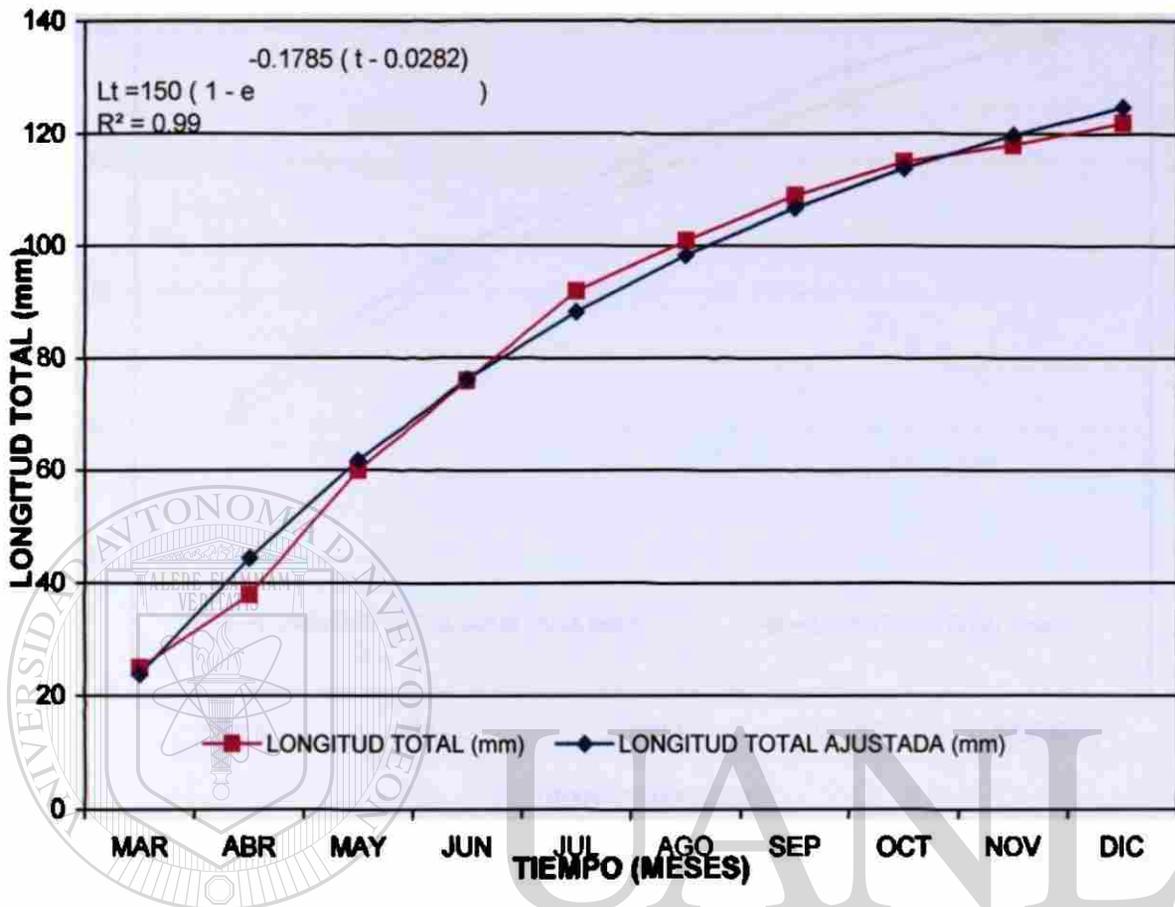


Fig. 11. curva de Crecimiento Mensual de los Alevines del Año de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo a Diciembre 1999.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La clase 0 del año 2000 fue registrada durante el mes de Abril con una Longitud total promedio de 44 mm; para mayo alcanzaron una talla de 61.95 con un incremento de 20.45 mm, para junio la talla fué 77.68 con un incremento de 15.73 mm, un incremento de 12.09 en Julio para una talla de 89.78 y una talla de 99.08 con un incremento de 9.30 mm para el mes de Agosto. La curva de crecimiento estimada marcó una Longitud Infinita de 130 mm, con una K metabólica de 0.262 y un tiempo cero de -0.4637 , la significancia fué de $R^2 = 0.97$ (Fig. 12).

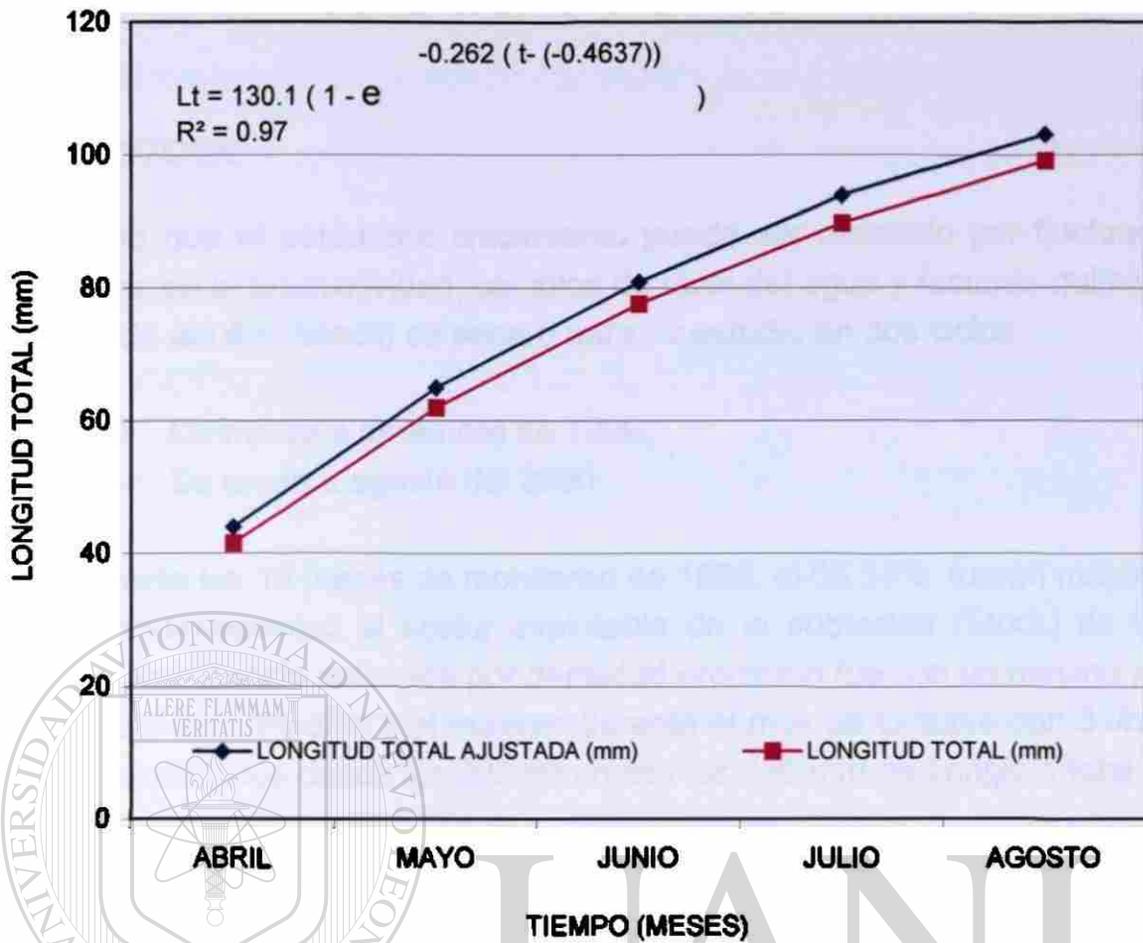


Fig. 12. Curva de Crecimiento Mensual de los Alevines del Año de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Abril a Agosto del 2000.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CONDICION Y CRECIMIENTO

SECTOR STOCK.

Dado que el parámetro crecimiento puede ser afectado por fluctuaciones ambientales en la productividad, cambios de nivel del agua y factores químicos, la población de adultos (stock) se separó para su estudio en dos ciclos:

- De marzo a diciembre de 1999.
- De enero a agosto del 2000.

Durante los 10 meses de monitoreo de 1999, el 68.31% fueron mayores de 200 mm pertenecientes al sector explotable de la población (Stock) de Lobina Negra; La abundancia estimada por densidad promedio fue con un mínimo para el mes de Abril con 16 ind/ha y el máximo durante el mes de Octubre con 31/ha . Se colectaron individuos desde los 200 mm hasta los 616 mm de Longitud total.

Para determinar el crecimiento en base a la relación Longitud-Peso se procedió a analizar la N muestral por medio de datos agrupados con intervalos de clase-longitud cada 40 mm, con un total de 13 intervalos de clase para un análisis percentílico ideal para un gran conjunto de datos. Los percentiles 25, 50 y 75, dividió los datos observados en grupos de igual tamaño obteniendo los pesos asignados para cada uno (Tabla 6).

Determinados los pesos empíricos por percentil se alimento el programa FISHPARM (Nonlinear Parameter Estimation for Fisheries) Versión 3.0S utilizando la opción de ecuación alométrica (función potencial). Este programa ajusta diversos modelos de pesquerías no lineales y ecológicos por medio del algoritmo Marquardt's para mínimos cuadrados, encontrado automáticamente el inicio de la estimación para un juego de datos.

El modelo alométrico **Peso Standard = a LT^b** determinó los siguientes valores: el intercepto (a) con 0.0000119 y la pendiente (b) con 3.04. El valor del coeficiente de determinación entre las variables Longitud y Peso fue de $R^2 = 0.98$. Este resultado indicó una relación positiva entre la Longitud y el Peso ya que el valor de R^2 fue cercano a 1; además el valor de la pendiente fue casi igual a 3, lo cual reflejó un crecimiento tipo isométrico (Fig. 13).

Tabla 6. Marcas de Clase de Longitud total (mm) con el 25, 50 y 75 Peso Percentil (gr.) ciclo 1999 (Marzo a Diciembre), de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

Intervalo de clase Longitud total(mm)	25 peso percentil (gr.)	50 peso percentil (gr.)	75 peso percentil (gr.)
200	111.525	129.23	143.73
240	205.08	218.9	246.35
280	333.18	352.5	360.40
320	454.67	476.45	525.94
360	720.31	764.9	786.69
400	1031.15	1082.4	1128.65
440	1170.2	1260.4	1340.0
480	1442.4	1581.6	1810.6
520	2010.0	2260.0	2427.4
560	2601.0	2841.0	2993.4
600	3190.0	3401.3	3600.1

Los valores del peso calculado ajustados por el modelo de alometría para cada clase Longitud se describen en la Tabla 7.

Tabla 7. Marcas de Clase de Longitud total (mm) con el Peso Estándar ciclo 1999 (Marzo a Diciembre) de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León México.

Intervalo de clase Longitud total (cm)	Peso Estándar (gr.)
200	120.2133
240	209.4085
280	334.8052
320	502.7245
360	719.5275
400	991.611
440	1325.403
480	1727.3612
520	2203.9676
560	2761.7293
600	3407.1754

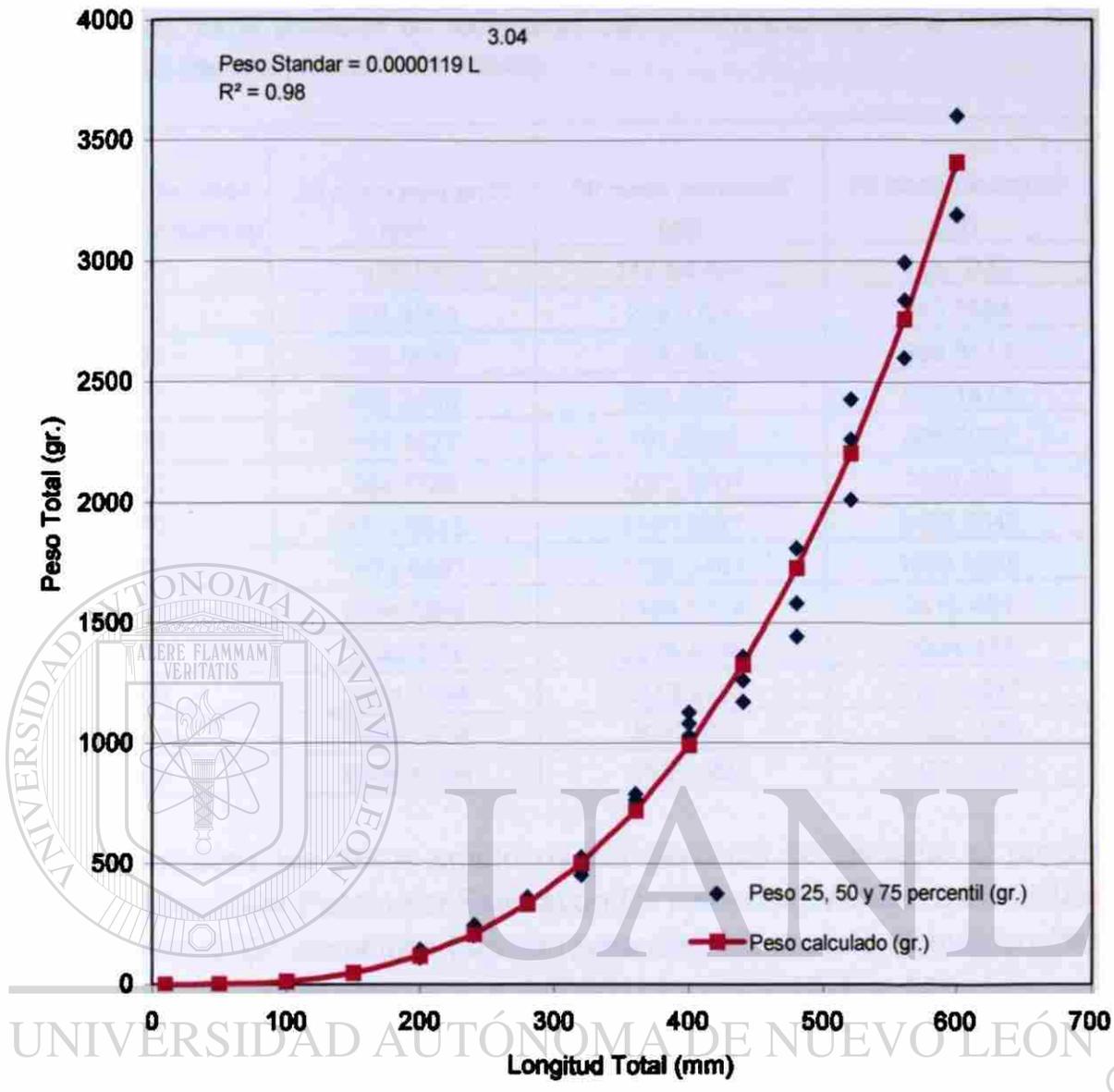


Fig. 13. Relación Longitud total (mm) con el Peso (gr) del sector Stock Ciclo 1999 (Marzo a Diciembre), de la Población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

De enero a agosto del ciclo 2000, el sector stock incrementó la Densidad promedio llegando a registrar de 24 ind/ha en Abril hasta 72 ind/ha durante el mes de Julio mayores a los >200 mm LT.

El tratamiento de los registros de longitud y peso fue igual al anterior (ciclo 1999), incrementándose el número de Intervalos de Clase de Longitud por tener individuos con Longitud Total hasta de 693 mm., se hicieron rangos cada 40 mm y aplicando el análisis percentílico (Tabla 8).

Tabla 8. Marcas de Clase de Longitud total (mm) con el 25, 50 y 75 Peso Percentil (gr.) ciclo 2000 (Enero a Agosto), de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

Intervalo de clase Longitud total(mm)	25 peso percentil (gr)	50 peso percentil (gr)	75 peso percentil (gr)
200	116.54	142.84.404	144.7932
240	201.4564	238.6226	245.3984
280	256.5663	299.3912	309.8113
320	482.2088	540.8257	569.1473
360	691.1577	757.8953	805.2092
400	954.7783	1025.9904	1099.394
440	1279.9315	1350.3627	1458.2342
480	1673.5807	1736.2401	1888.2865
520	2134.3865	2168.5119	2415.494
560	2645.275	2676.4246	3034.433
600	3270.7096	3313.9787	3701.6917
640	3896.2429	4022.855	4522.5039
680	4646.47.05	4855.085	5422.3522

Determinados los pesos empíricos por percentil se alimento el programa FISHPARM (Nonlinear Parameter Estimation for Fisheries) Versión 3.0S utilizando la opción de ecuación alométrica (función potencial). El modelo alométrico $Peso = a L^b$, determinó una pendiente de $a = 0.0000175$ y $b = 2.99$ (Fig. 14).

El valor de determinación entre las variables Longitud y Peso fue de $R^2 = 0.99$. Para este conjunto de datos el resultado marca una relación positiva entre la Longitud y el Peso ya que el valor de R^2 fue cercano a 1; además el valor de la pendiente fue casi igual a 3, lo cual reflejó un crecimiento tipo isométrico.

Los valores ajustados por el modelo de alometría para cada clase Longitud se describen en la Tabla 9.

Tabla 9. Marcas de Clase de Longitud total (mm) con el Peso Estándar ciclo 2000 (Enero a Agosto) de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León México.

Intervalo de clase Longitud total (cm)	Peso Estandar (gr.)
200	129.0131
240	222.3104
280	352.1847
320	524.6315
360	745.6332
400	1021.1603
440	1357.1734
480	1759.6238
520	2234.4544
560	2787.6006
600	3424.9905
640	4152.546
680	4976.1828

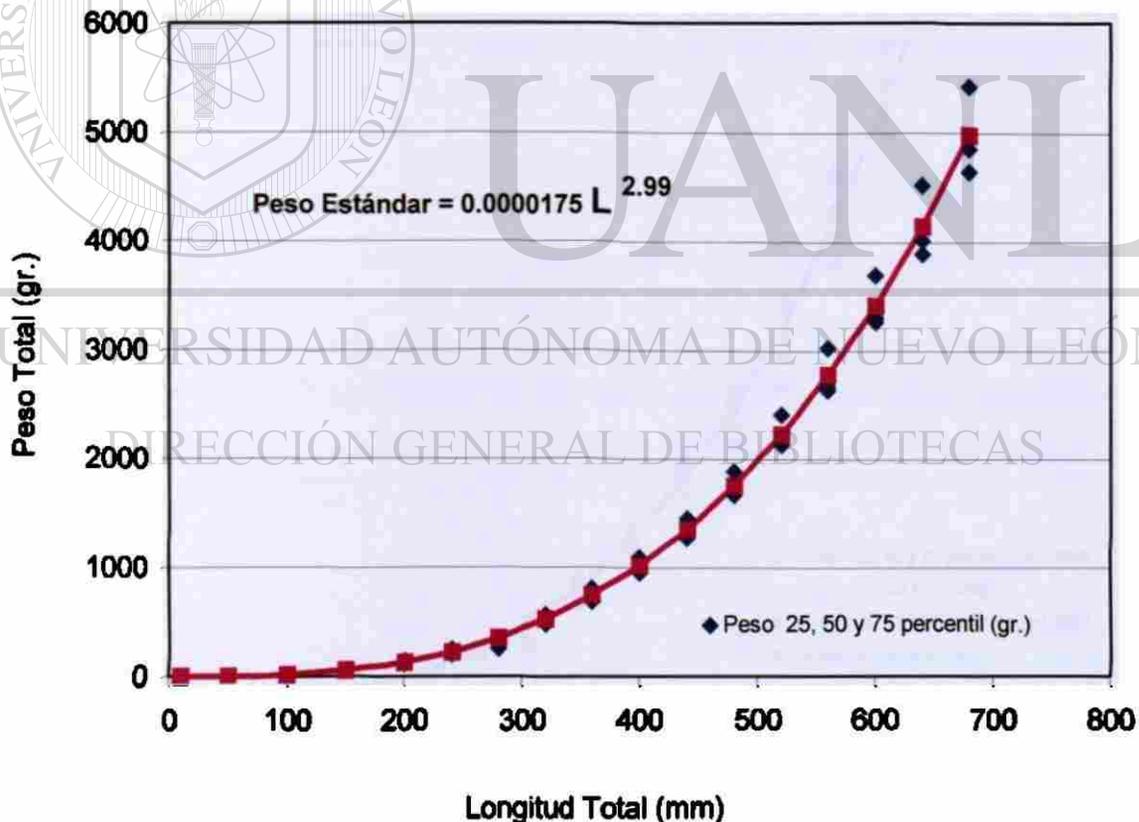


Fig.14. Relación Longitud Peso del Sector Stock Ciclo 2000 (Enero a Agosto) de la Población *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

Comparando el crecimiento para ambos ciclos, el peso calculado fue semejante; registrando tallas trofeo para el 2000 (Fig. 15).

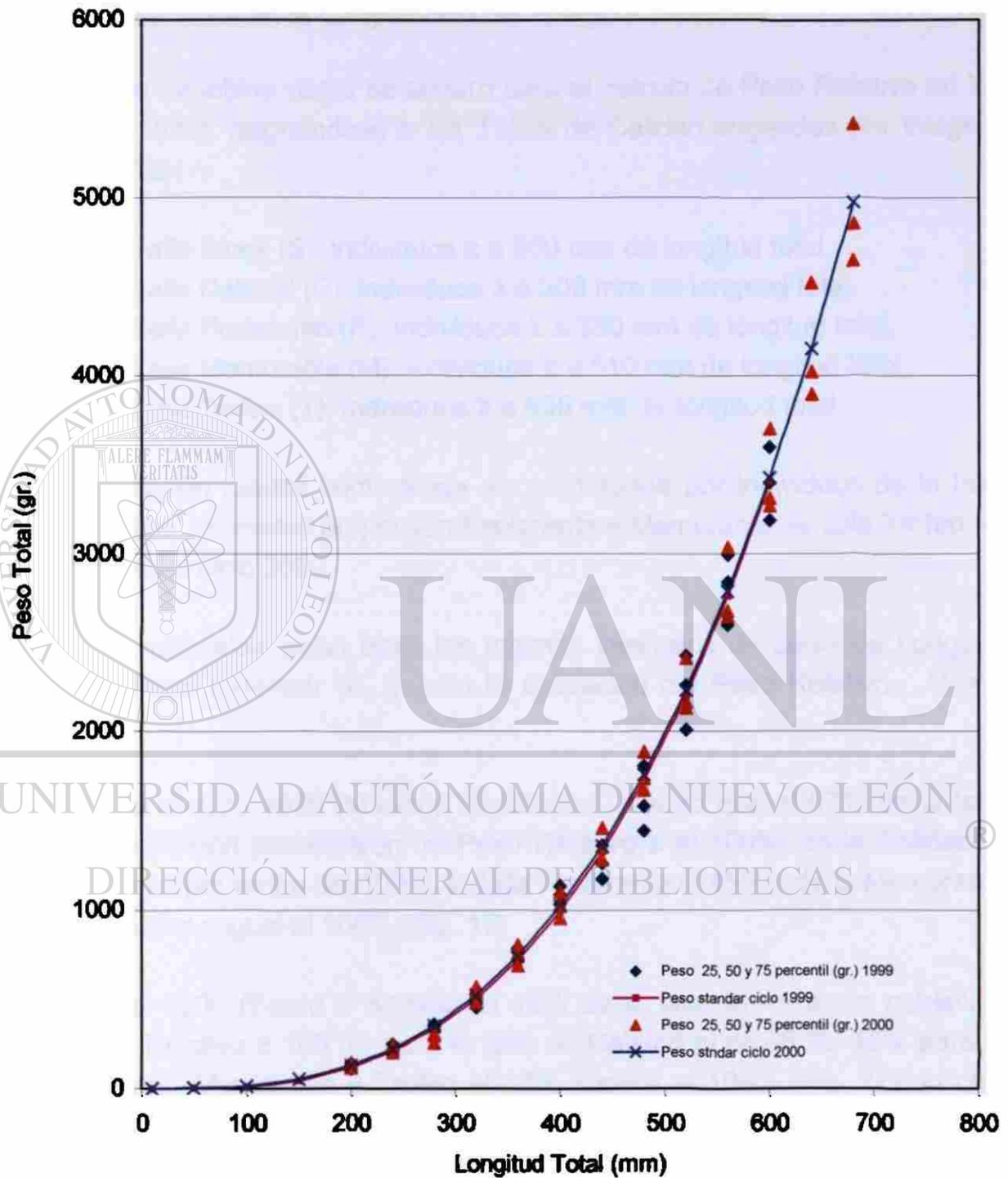


Fig.15. Comparación de las curvas de Crecimiento Ciclos 1999 y 2000 de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

PESO RELATIVO.

Los procesos de ingestión, digestión y metabolismo son influenciados por numerosos factores físicos, químicos y biológicos, quienes determinan el grado de crecimiento y cambios en la composición del cuerpo y condición.

El Stock de lobina negra se separó para el cálculo de Peso Relativo en los ciclos 1999 y 2000, asignándose a las Tallas de Calidad sugeridas por Wege y Anderson (1978):

- Talla Stock (S): individuos \geq a 200 mm de longitud total.
- Talla Calidad (C): individuos \geq a 300 mm de longitud total.
- Talla Preferente (P): Individuos \geq a 380 mm de longitud total.
- Talla Memorable (M): Individuos \geq a 510 mm de longitud total.
- Talla Trofeo (T): Individuos \geq a 630 mm de longitud total.

La población resultó conformada en su mayoría por individuos de la talla Stock y Calidad, en menor proporción Preferente y Memorable; la talla Trofeo se registró durante el ciclo 2000.

Fueron utilizados como base los mismos intervalos de clase de Longitud total con su Peso Estándar (P_s , gr.) en la aplicación del Peso Relativo $P_r = (P_e/P_s) (100)$.

Durante el ciclo 1999 (Marzo a Diciembre), resultó que el 67% de la talla stock de la población presentaron un Peso Relativo \geq al 100%; de la Calidad el 67% se presentó por arriba del 100%, la talla Preferente el 45% y de la Memorable el 55 % fue mayor o igual al 100% (Fig. 16)

Para el 2000 (Enero a Agosto) el 45% de la talla Stock de la población registró Peso Relativo \geq 100 %; para la talla de Calidad el 66.66 %, 45% para la talla Preferente; Memorable y Trofeo el 33% superó el 100% (Fig. 17); lo cual significa que la población en sus diferentes Tallas de Calidad (S, C, P, M, T) registró excelente Peso Relativo, esto es por encima del calculado como estándar para el Stock, esta ganancia en peso se asocia con la disponibilidad de suficiente forraje en biomasa para una conversión alimenticia positiva; ambos ciclos resultaron para la ganancia en peso.

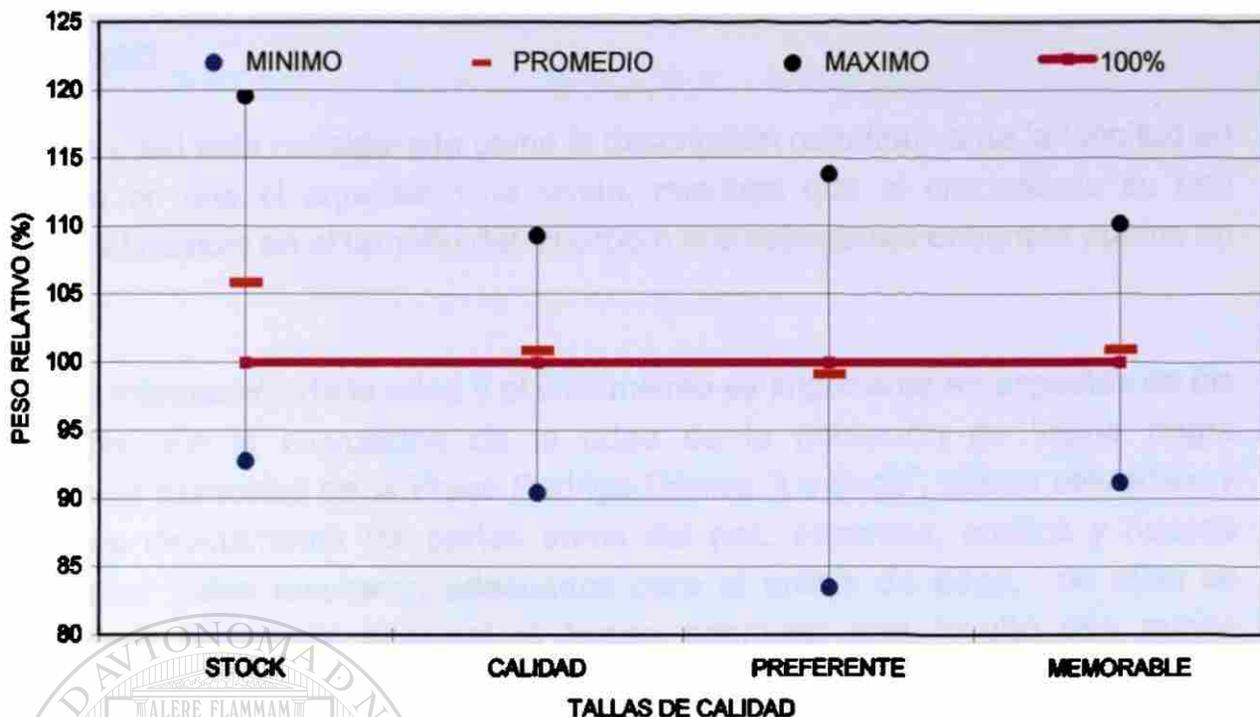


Fig. 16. Variación del Peso Relativo con las Tallas de Calidad para el ciclo 1999 (Marzo a Diciembre) de la Población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

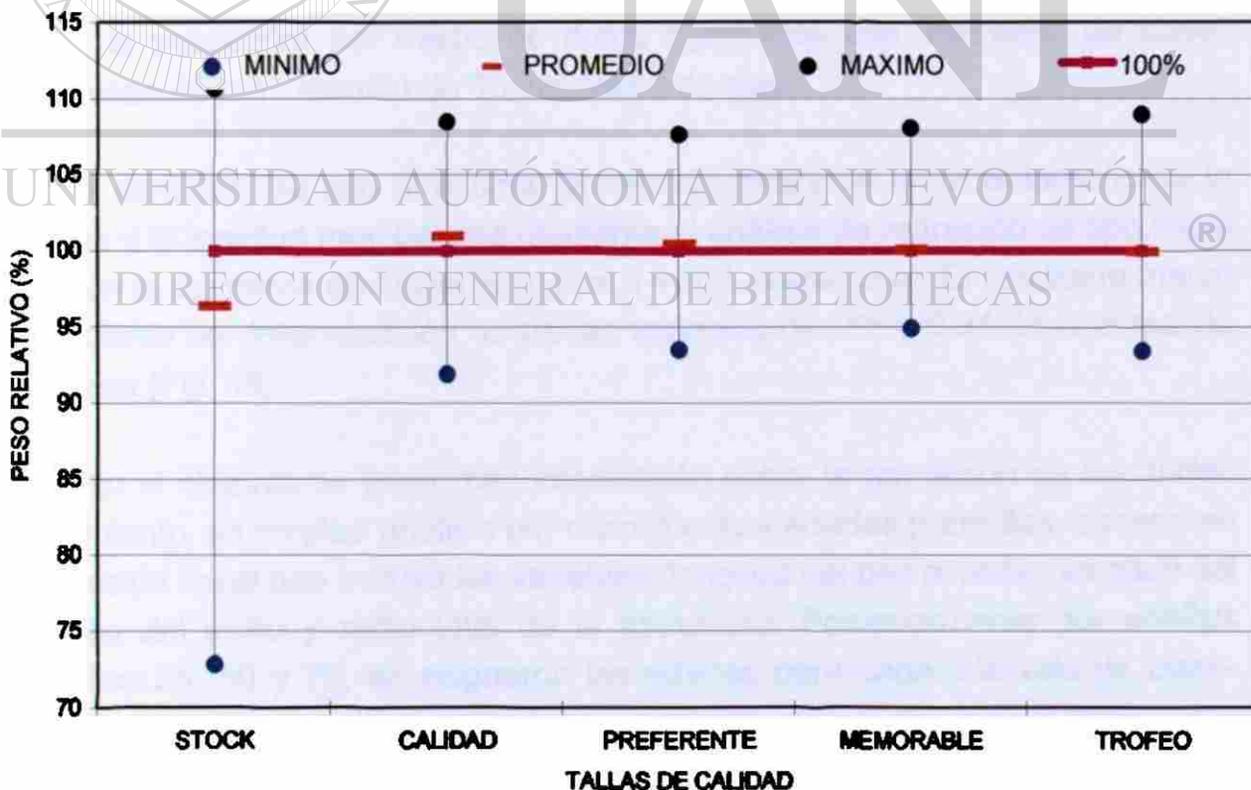


Fig. 17. Variación del Peso Relativo con las Tallas de Calidad para el ciclo 2000 (Enero a Septiembre) de la Población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

EDAD

La edad esta considerada como la descripción cuantitativa de la longitud en el tiempo en que el organismo ha vivido, mientras que el crecimiento es una medida del cambio en el tamaño del cuerpo o sus estructuras entre dos puntos en el tiempo.

La información de la edad y el crecimiento es importante en aspectos de las pesquerías. En la evaluación de la edad de la población de lobina negra *Micropterus salmoides* de la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", fueron utilizadas y analizadas directamente las partes duras del pez: escamas, otolitos y huesos operculares; todas resultaron adecuados para el análisis de edad; de ellas se utilizó como referencia principal el hueso opercular que resultó con mayor definición en la aparición de las marcas anuales de crecimiento, seguida de vértebra y escamas, por reflejo de la alternancia en los cambios estacionales rápidos (primavera verano) y lentos (invierno) del crecimiento.

Al igual que en la determinación del crecimiento alométrico, se procedió a analizar la N muestral de individuos mayores a los 150 mm (pre-reclutas y sector sotck de la población) por medio de datos agrupados con intervalos de clase-longitud cada 40 mm, resultando 13 intervalos de clase.

Se demostró su uso al estimar la relación existente entre el tamaño de la estructura y la longitud total del pez mediante el análisis de regresión de tipo lineal basado en el diagrama de dispersión: $L_t = a + b (L \text{ estructura})$. El resultado marcó un coeficiente de determinación entre las variables de $R^2 = 0.91$, lo cual resultó significativo (Fig. 18).

Con el objetivo de tener mas información sobre la formación de los anillos de crecimiento, se empleó análisis por retrocálculo a edades pretéritas, basado en una ecuación lineal que incluyó las variables: longitud del pez al anillo, longitud del pez, radio del anillo y radio total de la estructura. Posteriormente por análisis percentílico 25, 50 y 75, se asignaron las edades para cada intervalo de clase-longitud.

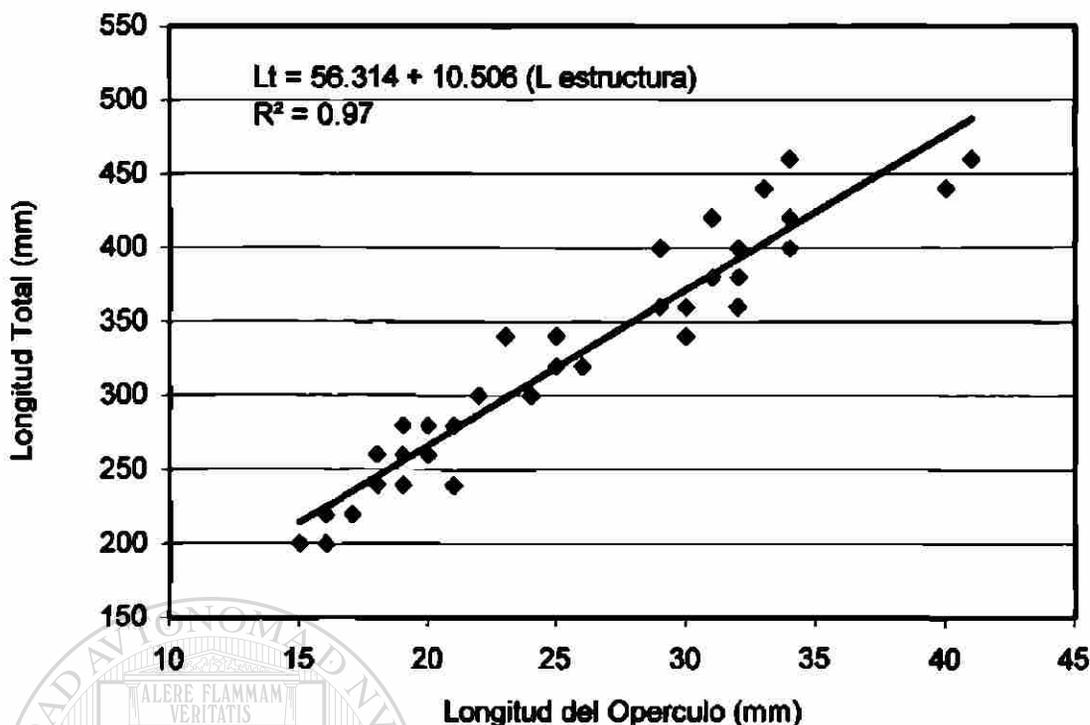


Fig. 18. Relación de la Longitud Total del pez con el tamaño de la estructura (opérculo) de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Septiembre del 2000.

Se analizaron las muestras de 1999 y del año 2000, revisándose el 50% del total de las estructuras. Determinadas las edades se alimento el programa FISHPARM (Nonlinear Parameter Estimation for Fisheries) Versión 3.0S utilizando la opción del modelo de crecimiento de von Bertalanffy para calcular la longitud en un tiempo dado en base a la longitud infinita (L_{∞}), la k metabólica así como el tiempo cero. Este programa ajusta diversos modelos de pesquerías no lineales y ecológicos por medio del algoritmo Marquardt's para mínimos cuadrados, encontrado automáticamente el inicio de la estimación para un juego de datos.

Para el primer ciclo de estudio (marzo a diciembre del 99), las edades observadas, fueron seis, correspondiendo a la edad I una Longitud Total Promedio Observada de 221 mm hasta la edad VI con 610 mm. El cálculo matemático ajustado aplicando el modelo de von Bertalanffy adecuó las longitudes a un tiempo dado; la ecuación resultante fue la siguiente:

$$L_{(t)} = L_{\infty} (1 - e^{-(k(t-t_0)})$$

$$L_{(t)} = 778 (1 - e^{(-0.244)(t - (-0.367))}$$

La relación entre las variables tiempo y longitud total dio un valor del coeficiente de determinación de $R^2 = 0.99$, con un Longitud Infinita de 778 y una k metabólica de 0.244 y tiempo cero con -0.367 . Los valores observados y ajustados se describen en la Tabla 10, Fig. 19.

Tabla 10 . Edades Observadas y Calculadas ciclo 1999 de la Población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

EDAD	LONGITUD TOTAL OBSERVADA (mm)	LONGITUD TOTAL AJUSTADA (mm)
I	221	220.2921
II	340	340.8206
III	434	435.2925
IV	509	509.3408
V	572	567.3808
VI	610	612.8733

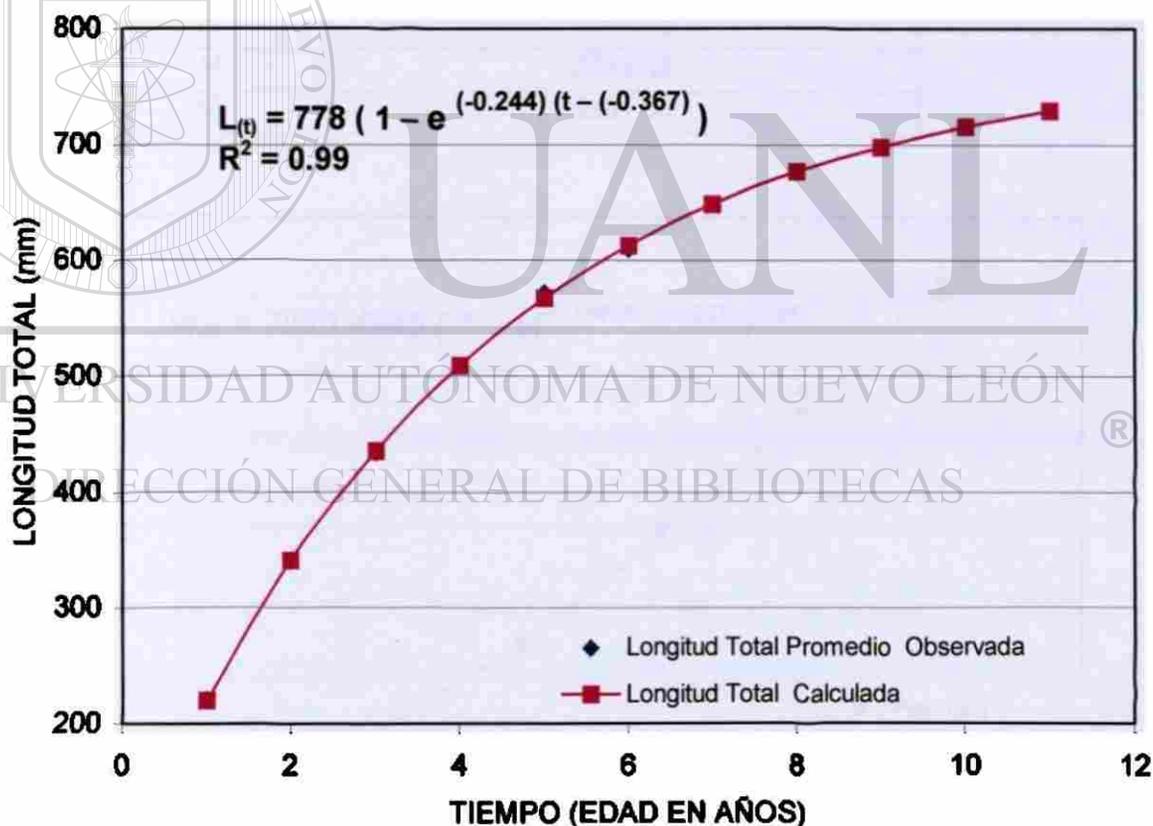


Fig. 19. Curva de Crecimiento ciclo 1999 de la Población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

Se ajustó la ecuación de crecimiento con el Peso, tomando como base el valor de la pendiente de la relación peso-longitud calculada para la población:

$$W_{(t)} = W_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})^b$$

$$W_{(t)} = 7313.4945 (1 - e^{0.244(t - (-0.367))})^{3.04}$$

Los valores obtenidos para cada grupo edad se describen en la Tabla 11 y su representación gráfica en la Fig. 20.

Tabla 11. Valores Ajustados del Crecimiento en Peso Total (gr.) ciclo 1999 de la Población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

EDAD	PESO AJUSTADO (gr)
I	238.77
II	682.16
III	1260.60
IV	1948.93
V	2732.52
VI	3601.50

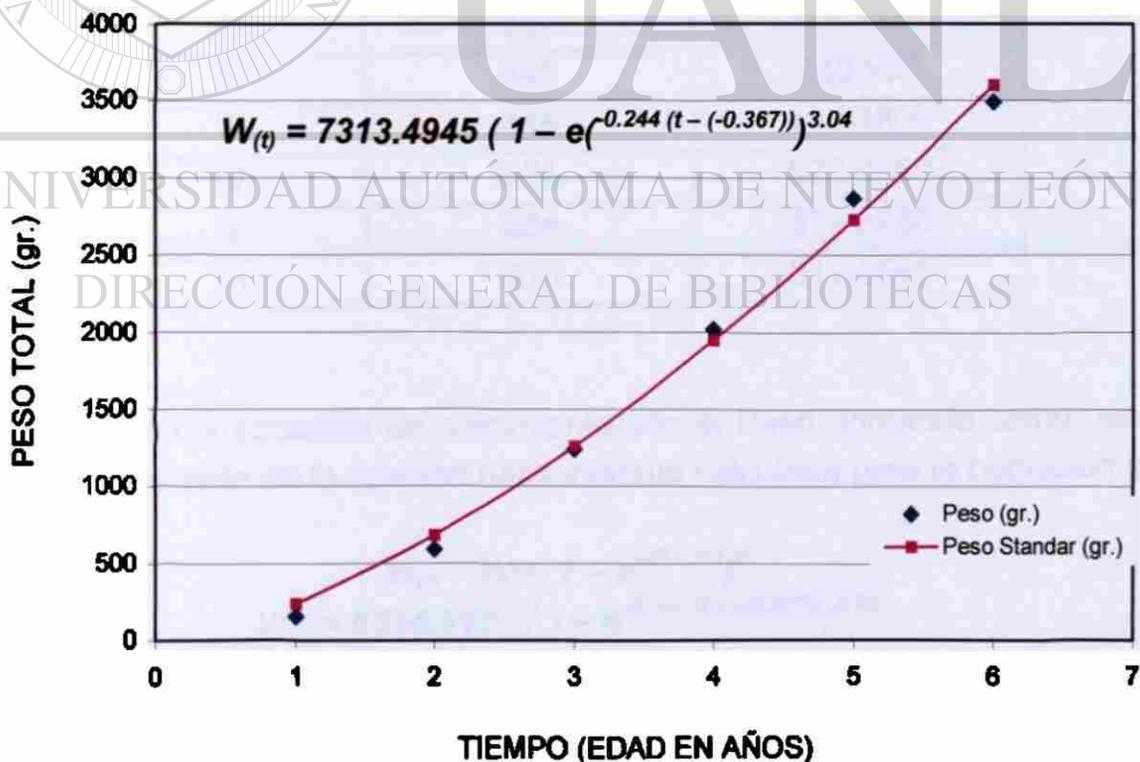


Fig. 20. Curva de Crecimiento en Peso ciclo 1999 de la Población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

Para el año 2000 las edades observadas también fueron seis, correspondiendo a la edad I una Longitud Total Promedio Observada de 217 mm hasta la edad VI con 610 mm. El cálculo matemático ajustado aplicando el modelo de von Bertalanffy adecuó las longitudes a un tiempo dado; la ecuación resultante fue la siguiente:

$$L_{(t)} = 741 (1 - e^{-0.294(t - (-0.169))})$$

La relación entre las variables tiempo y longitud total dio una correlación de $R^2 = 0.99$, con un coeficiente de variación para la Longitud Infinita de 0.0275, k metabólica de 0.0737 y tiempo cero con -0.426 . Los valores observados y ajustados se describen en la Tabla 12 y su representación gráfica en la Fig. 21.

Tabla 12 . Edades Observadas y Calculadas ciclo 2000 de la Población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

EDAD	LONGITUD TOTAL OBSERVADA (mm)	LONGITUD TOTAL AJUSTADA (mm)
I	217	215.1258
II	345	348.803
III	448	448.4809
IV	524	522.8068
V	584	578.2288
VI	615	619.5548

Se ajustó la ecuación de crecimiento con el Peso, tomando como base el valor de la pendiente de la relación peso-longitud calculada para la población en el ciclo 2000:

$$W_{(t)} = W_{\infty} (1 - e^{-k(t - t_0)})^b$$

$$W_{(t)} = 6664.9131 (1 - e^{-0.244(t - (-0.367))})^{2.99}$$

Los valores obtenidos para cada grupo edad se describen en la Tabla 13 y su representación gráfica en la Fig. 22.

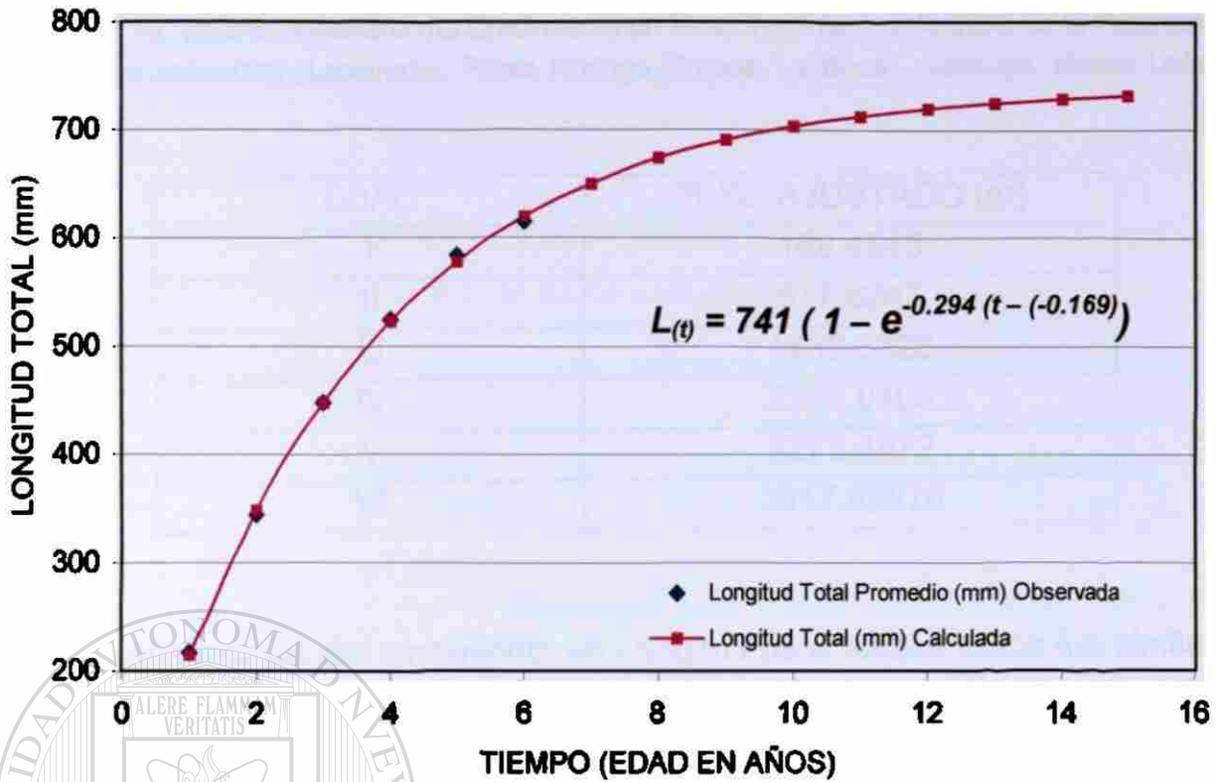


Fig. 21. Curva de Crecimiento en Longitud Total (mm) ajustada ciclo 2000 de la Población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

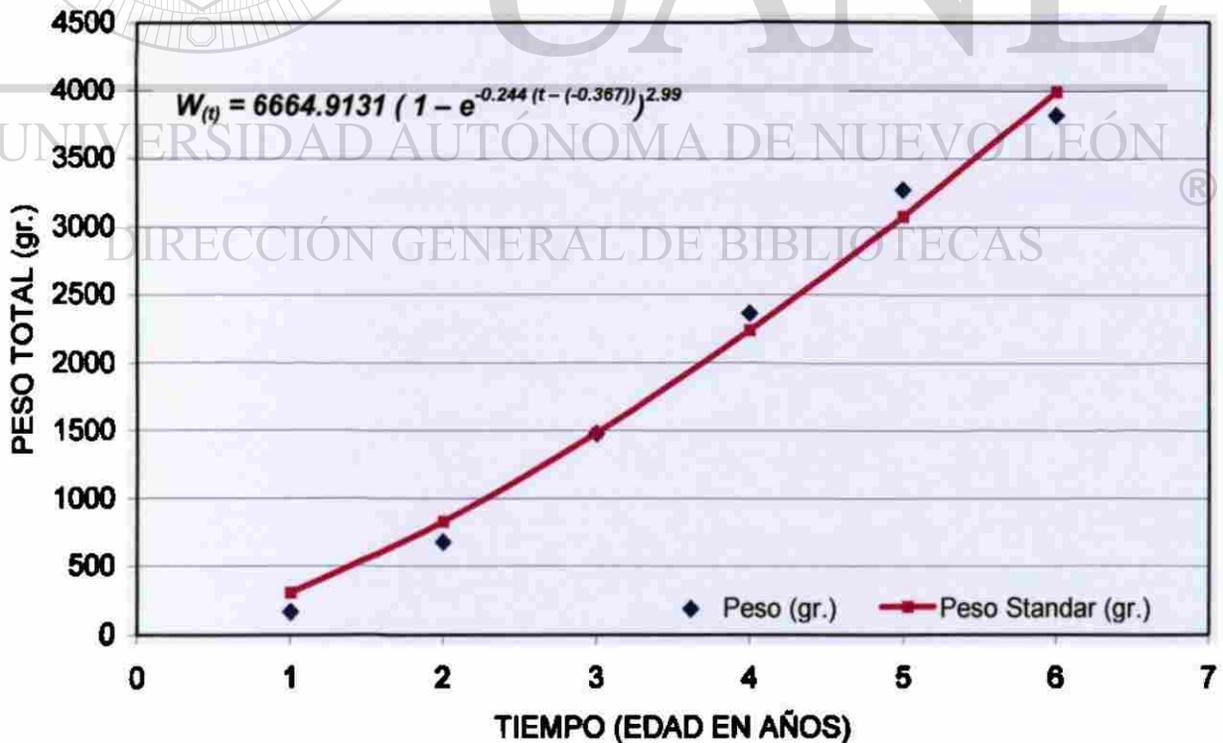


Fig. 22. Curva de Crecimiento en Peso Total (gr.) ajustada Ciclo 2000 de la Población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

Tabla 15. Valores Ajustados del Crecimiento en Peso Total (gr.) ciclo 2000 de la Población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

EDAD	PESO AJUSTADO (gr)
I	169.4543
II	677.8243
III	1480.3326
IV	2365.0405
V	3270.4872
VI	3817.46976

Los incrementos del crecimiento en Longitud para ambos ciclos fue similar, iniciando con 221 y 217 mm para el primer año; 38 y 31 mm para la edad VI y VI+, para el 99 y 2000, respectivamente.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INDICES DE FRECUENCIA DE LONGITUDES

Las poblaciones de Lobina Negra (*Micropterus salmoides*) y de otras especies de peces, han sido sujeto de estudios para determinar su dinámica como población balanceada basadas sobre la estructura de la población o Stock por frecuencias de Tallas de Calidad.

El monitoreo realizado por unidad de area (1 Ha.) para los ciclos, 1999 y 2000 fue aplicando la misma Captura Por Unidad de Esfuerzo (CPUE), e indicó una diferencia significativa en la abundancia relativa promedio estacional cuya estructura demográfica para ambos ciclos de monitoreo se determinó en base a la composición por Tallas de Calidad: *Stock* ($S \geq 200$ mm), *Calidad* ($C \geq 300$ mm), *Preferente* ($P \geq 380$ mm), *Memorable* ($M \geq 510$ mm) y *Trofeo* ($T > 630$ mm) (Fig. 23).

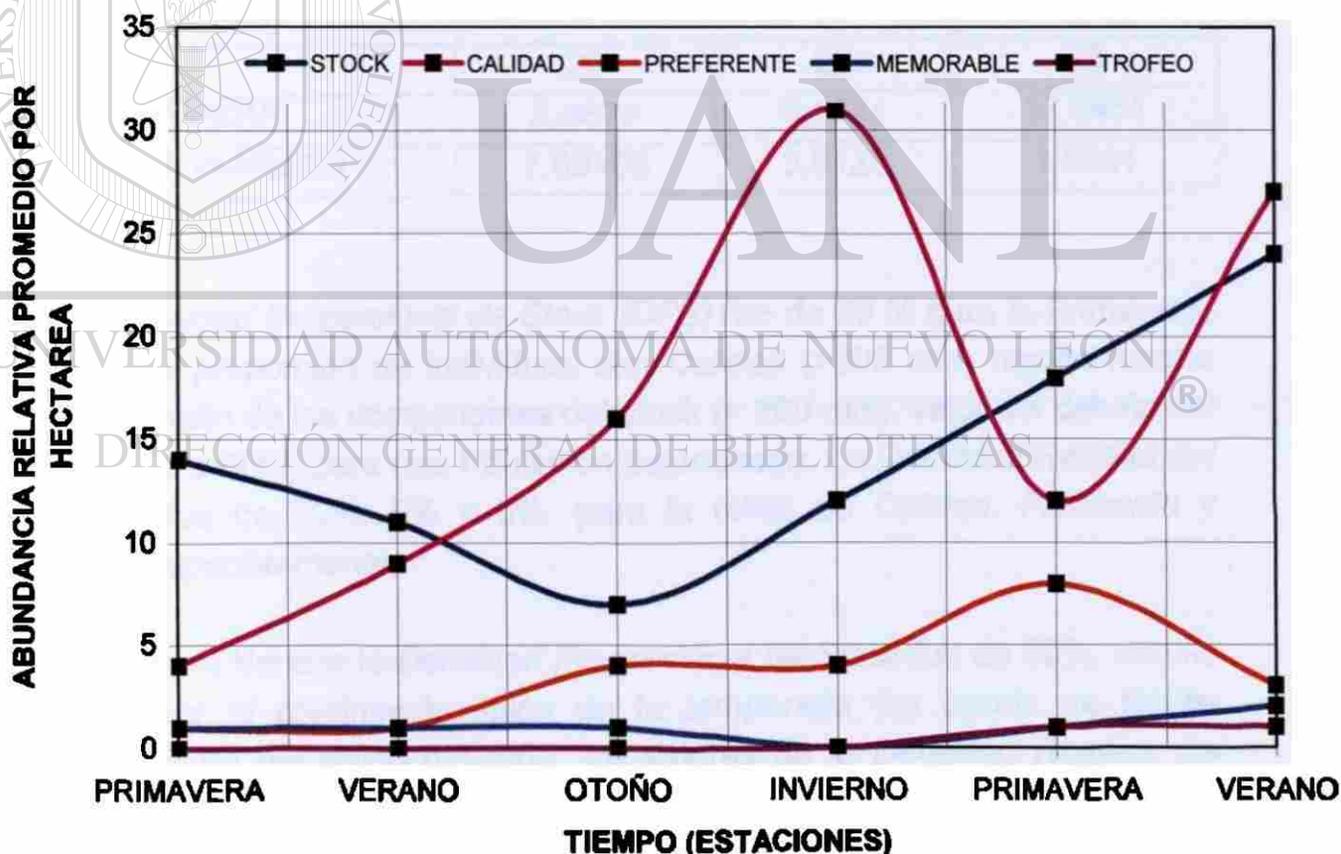


Fig. 23. Estructura Demográfica Estacional por Tallas de Calidad para 1999 (Marzo a Diciembre) y 2000 (Enero a Agosto) de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Septiembre del 2000.

Durante el primer ciclo de monitoreo la abundancia relativa aparente promedio estacional registró 20, 22 y 28 individuos promedio por Hectárea para Primavera, Verano y Otoño, respectivamente, cuya estructura por Tallas de Calidad reveló una presencia mayor de la Talla *Stock* (≥ 200 mm) para Primavera y Verano y de *Calidad* (≥ 300 mm) durante el Otoño (Tabla 16).

Tabla 16. Tallas de Calidad y su Abundancia Relativa Promedio Estacional por Hectarea para el Ciclo 1999 (Marzo a Diciembre) de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

TALLAS DE CALIDAD	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
Stock (S) (200– 299 mm)	14	11	7
Calidad (C) (300– 379 mm)	4	9	16
Preferente (P) (380 – 509 mm)	1	1	4
Memorable (M) (510 – 629 mm)	1	1	1
Trofeo (T) (630 > mm)	-	-	-
PROMEDIO	20	22	28
DESVIACIÓN ESTANDAR	2.8674	6.1824	17.7451
COEFICIENTE DE VARIACION	7.09109	3.6123	1.5591

La *Densidad Proporcional de Stock (DPS)* fue de 30 % para la Primavera, esto es que la proporción de individuos con *Calidad* (>300 mm) resultó mucho menor que el resto de los componentes del stock (> 200 mm), valor por debajo del rango ideal (40 a 60%) para una Población balanceada. La *Densidad Relativa del Stock (DRS)* fue de 20%, 5% y 5%, para la tallas de *Calidad*, *Preferente* y *Memorable*, respectivamente.

Durante el Verano la *Densidad Proporcional de Stock* fue de 50%, resultado en ascenso por el crecimiento típico de la temporada por aporte de forraje ubicándose dentro del rango deseado; los valores de la *Densidad Relativa del Stock* para la talla de *Calidad* fue 40.9%, *Preferente* y *Memorable* ambas con 4.54%.

En el Otoño la *Densidad Proporcional de Stock* se ubicó arriba del rango ideal con un valor de 75.% lo que indica que los individuos con calidad de talla superó en abundancia a los miembros del Stock, los valores de la *Densidad*

Relativa del Stock para los grupos talla de Calidad fueron de 57.14%, Preferente 14.28% y Memorable 3.57% (Tabla 17).

Tabla 17. Valores de los Índices Estructurales Estacionales por Hectárea Promedio: Densidad Proporcional de Stock y Densidad Relativa del Stock para el ciclo 1999 (Marzo a Diciembre) de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

INDICE	PRIMAVERA (%)	VERANO (%)	OTOÑO (%)
Densidad Proporcional de Stock (DPS)	30.00	50.00	75.00
Densidad Relativa del Stock (DRS)			
DRS-Calidad	20.00	40.90	57.14
DRS-Preferente	5.00	4.54	14.28
DRS-Memorable	5.00	4.54	3.57

Para el ciclo, 2000, se corrieron de lugar las áreas de muestreo debido a que incrementó el nivel del agua en la presa "La Boca" inundándose zonas nuevas cubiertas con vegetación, funcionando como sitios de refugio y protección para los juveniles; sin embargo se aplicó la misma CPUE para la población de lobina negra.

La combinación demográfica por tallas de calidad para este periodo reflejó una mayor abundancia relativa aparente promedio por hectárea, con registro mayor de la talla *Calidad* (≥ 300 mm) con respecto a los otros sectores de la población durante Invierno y Verano; además se capturó individuos en mayor número de la Tallas *Preferente* y *Memorable* y se registró la Talla *Trofeo* durante la Primavera y el Verano (Tabla 18).

La *Densidad Proporcional de Stock (DPS)* registró un valor por arriba del límite del rango deseado (40 – 60%), con un valor de 74.46% durante el Invierno (Enero-Marzo); la *Densidad Relativa del Stock* para la talla de *Calidad* fue de 65.95% y para la *Preferente* de 8.51%.

Durante el periodo de Primavera (Marzo-Junio) la *Densidad Proporcional de Stock* fue de 55%; 30% se registró en la *Densidad Relativa del Stock* para la talla de *Calidad*, 20% para *Preferente*, y 2.5% para *Memorable* y *Trofeo*.

Tabla 18. Tallas de Calidad y su Abundancia Relativa Promedio Estacional por Hectarea para el Ciclo 2000 (Enero a Agosto) de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México,

TALLAS DE CALIDAD	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
Stock (S) (200– 299 mm)	12	18	24
Calidad (C) (300– 379 mm)	31	12	27
Preferente (P) (380 – 509 mm)	4	8	3
Memorable (M) (510 – 629 mm)	-	1	2
Trofeo (T) (630 > mm)	-	1	1
PROMEDIO	47	40	57
DESVIACIÓN ESTANDAR	13.6381	17.7451	13.6381
COEFICIENTE DE VARIACION	3.4706	2.27	4.1794

Para el Verano el rango de *Densidad Proporcional de Stock* se ubicó dentro del rango ideal con 57.89%, 47.36%, 5.26%, 3.50% y 1.75% fueron los valores obtenidos para la *Densidad Relativa del Stock* de las Tallas de Calidad a la Trofeo, respectivamente. (Tabla 19).

Tabla 19. Valores de los Indices Estructurales Estacionales por Hectárea Promedio: Densidad Proporcional de Stock y Densidad Relativa del Stock para el ciclo 2000 (Enero a Agosto) de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

INDICE	INVIERNO (%)	PRIMAVERA (%)	VERANO (%)
Densidad Proporcional de Stock (DPS)	74.46	55.00	57.89
Densidad Relativa del Stock (DRS)			
DRS-Calidad	65.95	30.00	47.36
DRS-Preferente	8.51	20.00	5.26
DRS-Memorable		2.5	3.50
DRS-Trofeo		2.5	1.75

ECOLOGÍA TROFICA

La población de lobina negra *Micropterus salmoides* fue analizada tróficamente para conocer su comportamiento alimenticio en base a la disponibilidad, vulnerabilidad y electividad del recurso acuático como forraje.

Las muestras fueron evaluadas para 1999 y 2000. Se tomaron por muestreo dirigido 150 estómagos llenos de alimento para cada evento, registrándose la variación estacional de la dieta.

El análisis por frecuencia de ocurrencia para 1999 marcó una dieta carnívora a base de Carpa común (*Cyprinus carpio*), Topote (*Dorosoma petenense*), Cangrejo de río (*Procambarus clarkii*), Sardina plateada (*Astyanax mexicanus*), Charal crema (*Membras vagrans*), Mojarra africana (*Oreochromis aureus*), Cuchilla (*Dorosoma cepedianum*) y Mojarra de agallas azules (*Lepomis macrochirus*) (Fig 24).

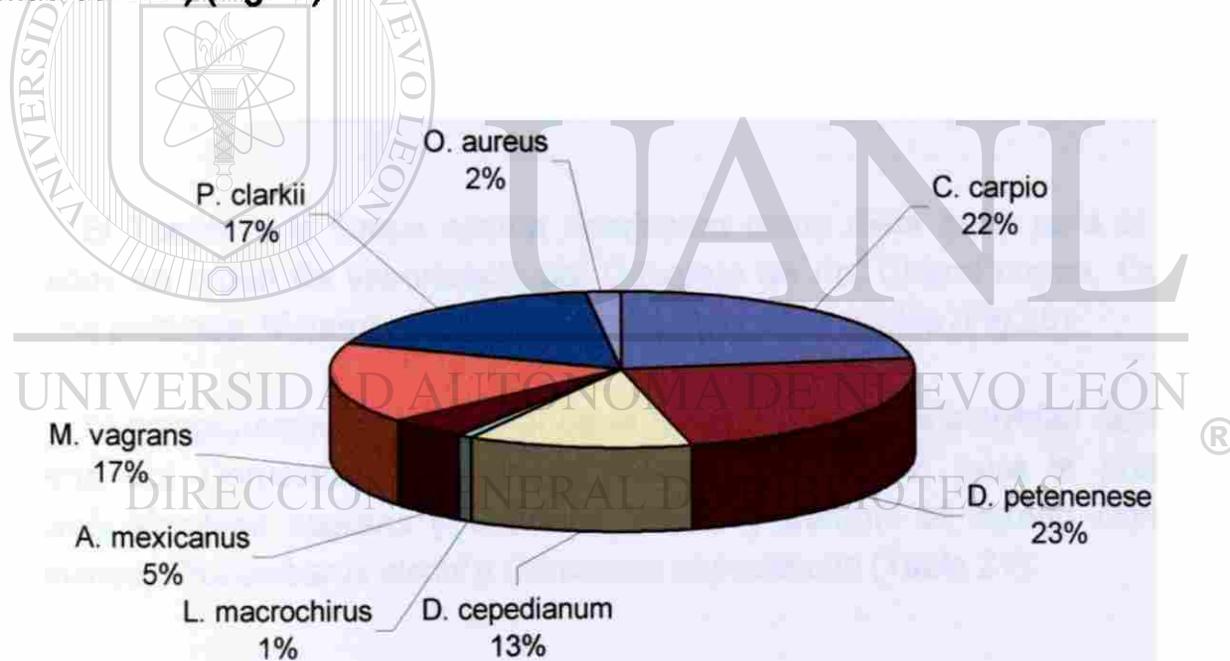


Fig. 24. Representación gráfica de la frecuencia de ocurrencia de los ítems alimenticios ciclo 1999 de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

La Carpa común se consumió con mayor frecuencia durante la primavera y el verano disminuyendo en el otoño; el Topote y Cangrejo de río se presentaron en importante número durante el otoño al igual que la Sardina plateada y la Mojarra africana. El Charal crema fue común en la primavera; individuos de Talla

Preferente y Memorable registraron electividad por la Cuchilla especie hermana del Topote debido a sus tallas mayores (hasta 220 mm Lt) (Tabla 20).

Tabla 20. Variación estacional ciclo 1999 de la dieta de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

ITEM	PRIMAVERA Frecuencia de Ocurrencia (%)	VERANO Frecuencia de Ocurrencia (%)	OTOÑO Frecuencia de Ocurrencia (%)
<i>Cyprinus carpio</i>	57.14	46.90	23.28
<i>Dorosoma petenense</i>	10.71	20.45	26.02
<i>Procambarus clarkii</i>	7.14	10.20	17.43
<i>Astyanax mexicanus</i>		8.16	12.32
<i>Membras vagrans</i>	17.25	6.12	2.73
<i>Oreochromis aureus</i>			12.32
<i>Dorosoma cepedianum</i>	3.57	6.12	2.73
<i>Lepomis macrochirus</i>	3.57	2.04	2.73

El Topote y la Carpa común dominaron como dieta base para el 2000; seguidos en orden de importancia del Cangrejo de río, Charal crema, Cuchilla, Sardina plateada, Mojarra africana y Mojarra de agallas azules (Fig.25).

El comportamiento estacional de la dieta reveló una electividad durante el invierno por *Dorosoma petenense* y *Procambarus clarkii*, para la primavera destacó *Membras vagrans* y *Cyprinus carpio*, y durante el verano *Dorosoma petenense*, *Procambarus clarkii* y *Dorosoma cepedianum* (Tabla 21).

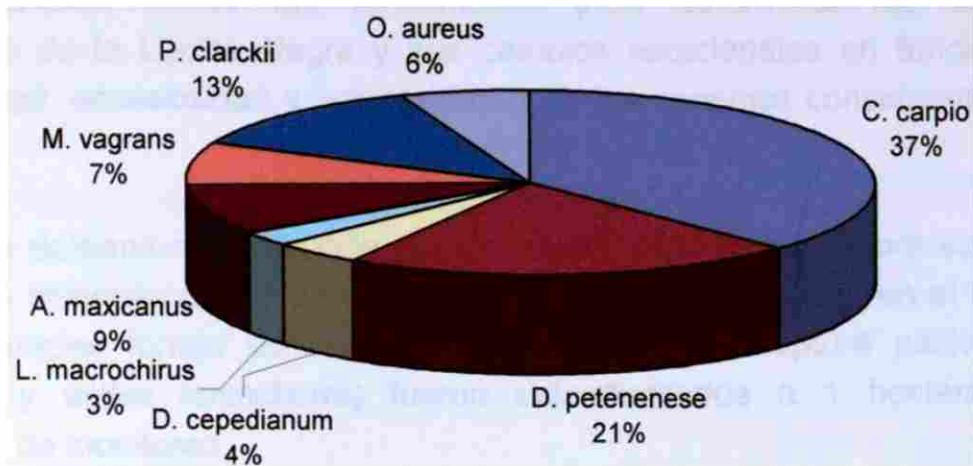


Fig. 25. Representación gráfica de la dieta ciclo 2000 de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

Tabla 21. Variación estacional ciclo 2000 de la dieta de la población de *Micropterus salmoides* (Lacepede), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México.

ITEM	PRIMAVERA Frecuencia de Ocurrencia (%)	VERANO Frecuencia de Ocurrencia (%)	OTOÑO Frecuencia de Ocurrencia (%)
<i>Dorosoma petenense</i>	30.23	-	36.06
<i>Cyprinus carpio</i>	16.27	34.78	18.03
<i>Procambarus clarkii</i>	20.93	6.52	22.95
<i>Membras vagrans</i>	16.27	39.13	-
<i>Dorosoma cepedianum</i>	-	10.86	22.95
<i>Astyanax mexicanus</i>	6.97	8.69	-
<i>Oreochromis aureus</i>	6.97	-	-
<i>Lepomis macrochirus</i>	2.32	-	-

ELECTIVIDAD.

El análisis trófico fue fundamental para determinar las categorías alimenticias de la Lobina Negra y sus cambios estacionales en función de la disponibilidad, accesibilidad y vulnerabilidad de las especies consideradas como forraje.

Para determinar la elección del predator (lobina negra) sobre sus presas (categorías alimenticias), se procedió a evaluar la disponibilidad en el ambiente de las especies forraje consumidas. Los registros de captura pasiva (redes agalleras) y activa (chinchorro) fueron estandarizados a 1 hectárea en 9 estaciones de monitoreo.

La Abundancia Relativa Promedio registró fluctuaciones estacionales por movimiento de las poblaciones de peces en relación a cambios en el nivel del agua y factores físicos como incremento y disminución de la temperatura del agua. La carpa común *Cyprinus carpio*, el topote *Dorosoma petenense* y la cuchilla *Dorosoma cepedianum* fueron las especies con mayor abundancia relativa promedio estacional; la abundancia de *Micropterus salmoides* fue menor durante el ciclo de 1999, incrementando en número y biomasa durante el 2000 (Tabla 22).

Tabla 22. Abundancia Relativa Aparente Promedio Estacional registrada por unidad de área (1 Ha) de las especies utilizadas como forraje por *Micropterus salmoides* (Lacepede) Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Agosto del 2000.

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
<i>Cyprinus carpio</i>	894	1124	780	357	566	696
<i>Dorosoma petenense</i>	41	90	162	467	183	229
<i>Procambarus clarkii</i>	50	29	64	72	59	60
<i>Astyanax mexicanus</i>	650	520	110	460	360	128
<i>Membras vagrans</i>	360	286	353	476	500	440
<i>Oreochromis aureus</i>	72	28	11	7	41	19
<i>Dorosoma cepedianum</i>	515	227	243	275	321	454
<i>Lepomis macrochirus</i>	118	154	346	97	21	15
<i>Micropterus salmoides</i>	20	22	28	47	40	57

Los resultados al aplicar el Índice de Electividad de Vanderploeg y Scavia (E_i^*) (1979) que compara la abundancia relativa de cada una de las especies presas (forraje) en la dieta y su abundancia relativa en el ambiente, en base a la frecuencia de ocurrencia, se consideraron positivos, en el rango de -1 a $+1$, siendo significativos de $+0.60$ a 1 .

La disponibilidad de las especies forraje fue determinante en la selección de la dieta de la Lobina Negra; especies como *Cyprinus carpio* cuya abundancia relativa promedio fue mayor que el resto de las especies forraje, registró valores de electividad de 0.44 , 0.31 , 0.10 , 0.03 , 0.61 y 0.44 de primavera del 99 a verano del 2000 respectivamente.

Dorosoma petenense fue la especie elegida con valores significativos de 0.82 , 0.82 y 0.74 durante de primavera a otoño de 1999, disminuyendo a 0.20 durante el invierno, no registrándose en la dieta durante la primavera y apareciendo nuevamente con 0.87 para el verano del 2000.

La Lobina negra incrementó paulatinamente su elección por el cangrejo de río *Procambarus clarkii*, registrando el valor menor durante la primavera del 99 con 0.48 llegando a ser electiva para el verano del 2000 con 0.94 .

Otra especie que registró fluctuaciones en su electividad fue el charal crema *Membras vagrans*, con valores significativos de 0.68 en la primavera del 99; para para invierno y primavera del 2000 valores de 0.78 y 0.93 , respectivamente.

Los cambios en la abundancia de la mojarra africana *Oreochromis aureus* no influyeron en su elección como categoría alimenticia preferente por la Lobina Negra; valores significativos arriba de 0.90 fueron registrados del verano del 99 al invierno del 2000.

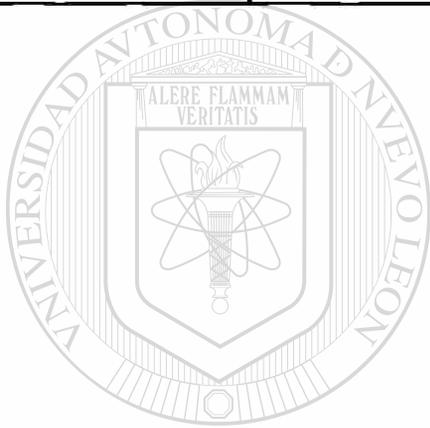
Dorosoma cepedianum especie consumida por individuos de tallas memorable y trofeo fue electiva durante la primavera y verano del 2000, con 0.40 y 0.66 , respectivamente.

Valores no significativos de 0.10 , -0.09 , -0.51 y -0.28 fueron marcados para la mojarra de agallas azules *Lepomis macrochirus*.

Los resultados obtenidos se describen en la Tabla 23 .

Tabla 23. Valores del Índice de Electividad (E_i^*) Estacional por especie consumida por *Micropterus salmoides* (Lacépède), Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Agosto del 2000.

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
<i>Cyprinus carpio</i>	0.44	0.31	0.10	0.03	0.61	0.44
<i>Dorosoma petenense</i>	0.82	0.82	0.74	0.20	-	0.87
<i>Procambarus clarkii</i>	0.48	0.51	0.83	0.74	0.76	0.94
<i>Astyanax mexicanus</i>	-	-0.10	-0.60	0.04	0.37	-
<i>Membras vagrans</i>	0.68	0.48	0.27	0.78	0.93	-
<i>Oreochromis aureus</i>	-	0.83	0.95	0.91	-	-
<i>Dorosoma cepedianum</i>	-0.56	-0.42	-0.35	-	0.40	0.66
<i>Lepomis macrochirus</i>	0.10	-0.09	-0.35	-0.28	-	-



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INTERACCION DE LA LOBINA NEGRA EN LA COMUNIDAD DE PECES

Monitoreos realizados en todo tipo de hábitat: zona litoral, limnética y áreas cercanas a bocananas de arroyos y ríos que abastecen la presa Rodrigo Gómez, determinaron una comunidad ictica compuesta por 22 especies de peces y 1 híbrido, y un crustáceo acocil exótico introducido (*Procambarus clarkii*) con poblaciones representadas en diferente abundancia relativa aparente registrada en términos de densidad y biomasa para las estaciones de muestreo, para lo cual fueron consideradas repeticiones en áreas tipo de 0.1 Ha en superficie para su extrapolación a una hectárea por 1.5 – 2 metros de profundidad.

Las poblaciones de peces en la comunidad están integradas por 10 especies *Nativas*, 7 *Introducidas Trasplantadas*, 3 *Introducida Exótica Establecida*, 2 *Introducidas Exóticas Reportadas*, y 1 *Híbrido* con base a la terminología asociada a organismos introducidos aplicada por la American Fisheries Society según Shafland y Lewis (1984). Las especies fueron clasificadas en base a su tolerancia a la salinidad en *Dulceacuólicas Primarias* (15), *Dulceacuólicas Secundarias* (9) y *Periféricas* (1).

El análisis cuantitativo por frecuencia relativa de las especies basado en los criterios sugeridos por la Environmental Protection Agency (1973) dio como resultado que de las 23 especies 5 se registraron como *Abundantes*, (del 60 al 100%), 9 con frecuencia *Común* (entre el 5 al 30%), 4 como *Ocasional* (entre el 1 al 5%) y 7 como *Rara* (<1%) en relación con la abundancia relativa promedio estacional por Hectárea (Tabla 24).

La energía del ecosistema acuático es aprovechada por las diferentes poblaciones dominantes abundantes donde la carpa común *Cyprinus carpio* especie exótica asiática, represento una proporción considerable en la comunidad en todos sus sectores de población: de alevines a adultos, seguida de la mojarra *Tilapia Oreochromis aureus* especie exótica africana representada en todos sus sectores de población dadas sus cualidades reproductivas en numero de desoves parciales y cuidado de crías, ambas exóticas son detritivoras planctofagas que fueron introducidas para sostener pesca de consumo y comercial en la localidad, ecológicamente con éxito para su establecimiento.

Otras especies consideradas abundantes fueron *Dorosoma cepedianum*, *Dorosoma petenense* y su híbrido *D. cepedianum X D. petenense*, especies introducidas trasplantadas de la cuenca baja del propio Río San Juan, sus

poblaciones establecidas en el embalse acaparan biomasa por actuar como consumidores primarios por presentar una ecología trófica herbívora detritívora cuya preferencia alimenticia se basa en perifiton, fitoplancton y zooplancton lo cual las tipifica como excelentes forrajes de cadena corta, para peces consumidores principalmente recreativo deportivos. La población de *Gambusia affinis* ovoviviparo llamado comúnmente pez mosquitero también se registro con una biomasa abundante principalmente en la zona de litoral, ocupando el nivel trófico de carnívoro insectívoro generalizado.

La sardinita mexicana *Astyanax mexicanus* también fue considerada como una población abundante, con un predominio que fue manifiesto en todo tipo de hábitat; este especie representa la población nativa residente con mayor adaptabilidad como omnívoro.

El atherinido *Membras vagrans* constituido por una población introducida trasplantada resultó importante su abundancia, fue dominante moderado en la zona litoral y pelágica, soporte de la Lobina alevín y juvenil, representó el nivel trófico carnívoro larvívoro generalizado.

La mojarra de agallas azules *Lepomis macrochirus* se registró con una población modesta. Nativa de los arroyos y ríos de la localidad con una reproducción incipiente, representó el nivel carnívoro con planctófago, larvívoro de insectos cuando alevín y juvenil; insectívoro ictiófago cuando adulto.

El acocil rojo *Procambarus clarkii* fue abundante como componenete de la comunidad en todo tipo de hábitat, principalmente asociado a vegetación sumergida y fondo de detritus orgánico. Fue elegido troficamente por la lobina juvenil y adulto.

El 27% de las especies de la comunidad fueron designadas como Rara Reportada por poseer una abundancia relativa aparente promedio menor al 1%, donde se incluyeron: *Dionda episcopa*, *Campostoma anomalum*, *Ctenopharyngodon idella*, *Pylodictis olivaris*, *Poecilia formosa* y *Xiphophorus helleri*.

Cuadro 24. Comunidad de Peces de la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Agosto del 2000.

Especie	Nombre común	Frecuencia (EPA, 1973)	Origen
CLUPEIDAE			
<i>Dorosoma cepedianum</i>	Cuchilla	Abundante	Introducida Trasplantada Establecida
<i>Dorosoma petenense</i>	Topote	Abundante	Introducida Trasplantada Establecida
<i>D. cepedianum</i> X <i>D. petenense</i>	Híbrido	Común	Híbrido
CHARACIDAE			
<i>Astyanax mexicanus</i>	Sardina plateada	Abundante	Nativa
CATOSTOMIDAE			
<i>Moxostoma congestum</i>	Matalote	Rara	Nativa
CYPRINIDAE			
<i>Dionda episcopa</i>	Sardinita	Rara Reportada	Nativa
<i>Campostoma anomalum</i>	Sardinita	Rara Reportada	Nativa
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común	Abundante	Introducida Exótica Establecida
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Carpa herbívora	Rara Reportada	Introducida Exótica Reportada
ICTALURIDAE			
<i>Ictalurus punctatus</i>	Begre de canal	Común	Introducida Trasplantada Establecida
<i>Pygocentrus nattereri</i>	Pilitontle	Rara Reportada	Nativa Trasplantada
POECILIIDAE			
<i>Gambusia affinis</i>	Pez mosquitero	Abundante	Nativa Introducida
<i>Poecilia formosa</i>	Sardina tripona	Rara Reportada	Introducida Trasplantada Establecida
<i>Poecilia mexicana</i>	Sardina tripona	Común	Nativa
<i>Poecilia reticulata</i>	Guppy	Común	Introducida Trasplantada Establecida
<i>Xiphophorus helleri</i>	Espada	Rara Reportada	Introducida
ATHERINIDAE			
<i>Membras vagnersi</i>	Charal crema	Común	Introducida Trasplantada Establecida
CENTRARCHIDAE			
<i>Chaenobrytus cyanellus</i>	Mojarra bocona	Ocasional	Nativa
<i>Lepomis macrochirus</i>	Mojarra de agallas azules	Ocasional	Nativa
<i>Lepomis megalotis</i>	Mojarra orejona	Ocasional	Nativa
<i>Micropterus salmoides</i>	Lobina negra	Común	Nativa Introducida Establecida
CICHLIDAE			
<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	Mojarra copetona	Común	Nativa
<i>Oreochromis aureus</i>	Mojarra africana	Común	Introducida Exótica Establecida

RELACION DE BIOMASAS

La relación de la lobina negra en la comunidad de peces, con respecto a su ecología trófica, se definió estimando la relación de biomasa, entre esta y las especies que ingiere; del total de especies de la comunidad, la lobina selecciona como forraje a 8 peces y un crustáceo con diferentes longitudes y pesos. *D. cepedianum* fue la especie forraje con mayor biomasa durante la Primavera del 99; *Cyprinus carpio* con 32,031.61 y 23,468.36 gr. para Verano y Otoño del 99; *D. cepedianum* registró una biomasa de 26,136.1, 27,832.16 y 40054.33 gr. durante Invierno, Primavera y Verano del 2000, respectivamente.

	PRIMAVERA 1999	VERANO 1999	OTOÑO 1999	INVIERNO 1999-2000	PRIMAVERA 2000	VERANO 2000
<i>Dorosoma cepedianum</i>	41702.35	21976	26705	26136.1	27832.16	40054.33
<i>Dorosoma petenense</i>	288.63	953.76	1402.03	4122	1717.63	2289.53
<i>Astyanax mexicanus</i>	3363.2	2415.6	664.4	2181.6	2612.9	601
<i>Cyprinus carpio</i>	19802.1	32031.61	23468.36	22261.16	25772.71	19816.18
<i>Gambusia affinis</i>	47.46	197.73	50.15	76.48	206.23	88.7
<i>Membras vegrans</i>	297.33	628.66	429.33	770.66	1099.33	627.33
<i>Lepomis macrochirus</i>	1626.56	1943.6	3343.36	471.11	188.03	141.7
<i>Oreochromis aureus</i>	28208	9265.66	2998	1907.33	12189.66	5400.33
<i>Procambarus clarkii</i>	1856.89	1140.77	2198.98	1675.41	2120.21	1934.33

La relación Presa Predador fue evaluada en base a la proporcionalidad entre la Biomasa de Forrajes (F) con respecto a la Biomasa del Predador Carnívoro *M. salmoides* (C). La sumatoria de forrajes disponibles promedio por hectárea registró una relación menor con respecto a *M. salmoides* de 1:1.88 durante el Invierno; la mayor proporción se marcó durante el verano del 2000 con una relación de 1: 9.68 individuos forrajes.

Una población balanceada marca como proporción ideal valores de 1 : 3 a 6; durante las estaciones de Otoño de 1999, Primavera y Verano del 2000 se registraron valores dentro del rango sugerido.

	PRIMAVERA 1999	VERANO 1999	OTOÑO 1999	INVIERNO 1999-2000	PRIMAVERA 2000	VERANO 2000
BIOMASA DE FORRAJES	97192.52	70553.39	61259.61	59601.85	73738.86	70953.43
BIOMASA DE <i>M. salmoides</i>	12890.4	7288.7	13300.6	31642.53	14360.33	30037.2
RELACION F/C	7.54	9.68	4.61	1.88	5.131	2.36

HABITAT ACUATICO

CARACTERIZACION FISICOQUÍMICA

Los parámetros físico-químicos son aspectos importantes de la evolución y estado de rendimiento de los reservorios, los cuales afectan la Ecología Pesquera, estos fueron calificados y cuantificados en un ciclo anual-estacional. Parámetros físicos como la visibilidad, temperatura del agua y ambiente así como factores químicos que incluyen la salinidad, alcalinidad, etc., fueron fundamentales para definir la calidad del agua de la presa Rodrigo Gómez.

El monitoreo se realizó únicamente en un ciclo de marzo de 1999 a febrero del año 2000, tomando como referencia las 4 estaciones del año: primavera, verano, otoño e invierno; la toma de muestras de agua se realizó a las 8:00 hrs a nivel superficial (1 m.) en la zona limnética

Temperatura del agua. La filtración de la energía solar en el agua es influenciada generalmente por factores físicos, químicos, biológicos y nivel de sedimentos, estos juegan un papel importante dentro de la transmisión de calor en el agua, lo que origina cambios estacionales. Durante el ciclo de evaluación, la temperatura mínima registrada fue para la temporada invernal (dic.99-mar2000), con 16.5 °C; la máxima se marcó para el verano con 28.3 °C, los registros promedio estacionales variaron de 17 a 24.9 °C (Fig. 26).

Temperatura ambiental. El monitoreo de la temperatura ambiental presentó variación estacional con valores de 23.7, 24.6, 20.5 y 13.9 °C de primavera a invierno. Fue excepcional la temperatura ambiental máxima registrada para la estación de Otoño con 32.0 °C, el valor mínimo fue para el invierno con 9.9 °C (Fig. 27).

Oxígeno disuelto. El nivel de concentración de Oxígeno disuelto influye directamente sobre la distribución de las poblaciones de peces dentro de los reservorios. La concentración mínima de Oxígeno registrada fue durante la primavera con 6 ppm; la máxima se presentó durante el otoño con 10.9 ppm; los valores promedio variaron de 8.1 para la primavera a 7.1 para el invierno (Fig. 28).

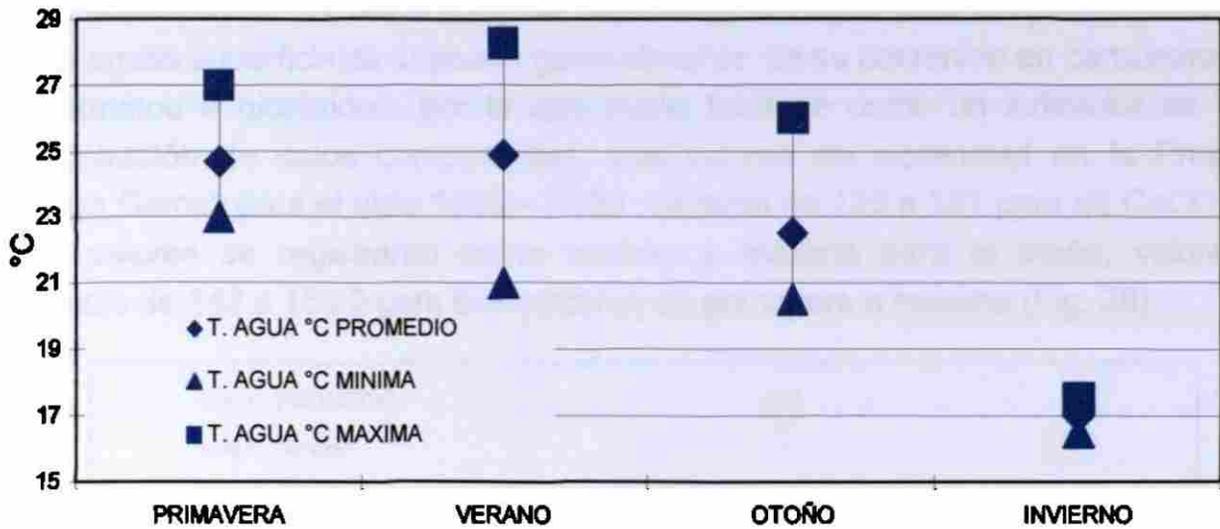


Fig. 26. Variación estacional de la Temperatura (°C) del agua de la Presa Rodrigo Gómez "La Boca, Santiago, Nuevo León, México, de Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

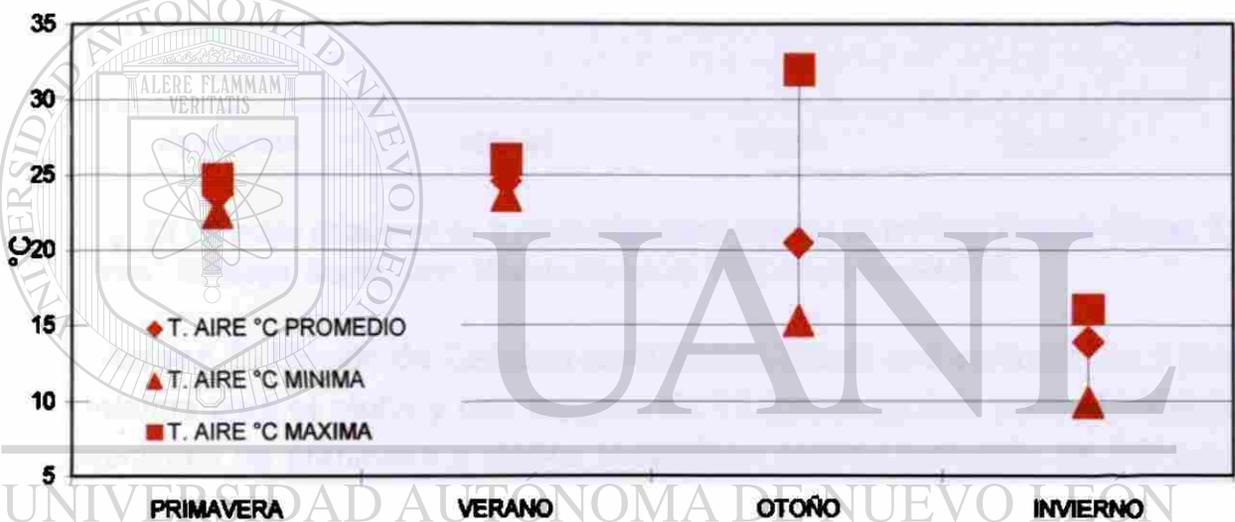


Fig. 27. Variación estacional de la Temperatura (°C) Ambiental en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, de Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

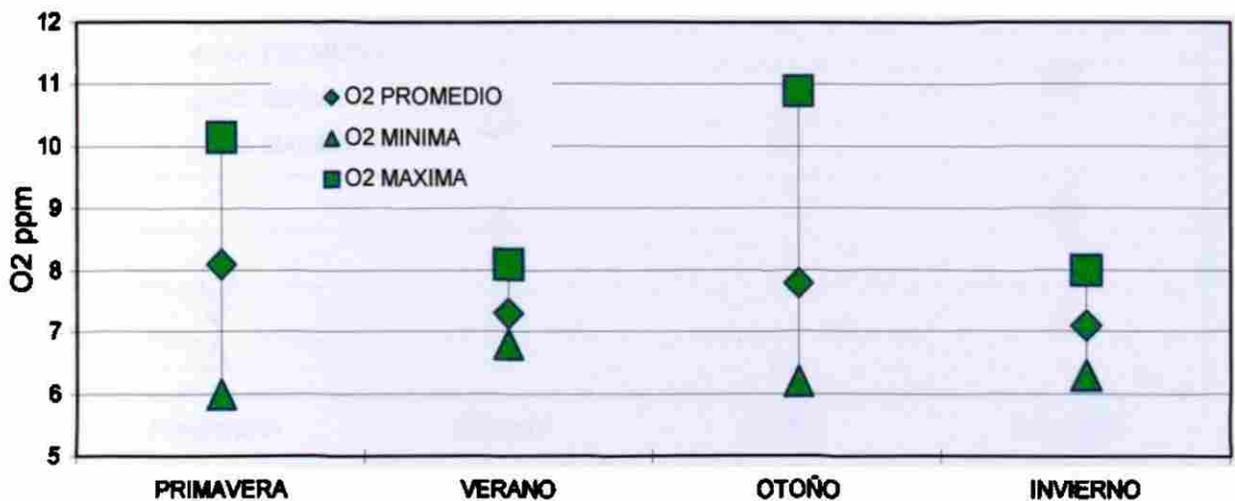


Fig. 28. Variación estacional del Oxígeno Disuelto (ppm O₂) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, de Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

Alcalinidad. Definida como la capacidad del agua para aceptar protones; en las aguas superficiales depende generalmente, de su contenido en carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos, por lo que suele tomarse como un indicador de la concentración de estos componentes. Los valores de alcalinidad en la Presa Rodrigo Gómez para el ciclo 1999 – 2000 variaron de 120 a 181 ppm de CaCO_3 , estos valores se registraron como mínimo y máximo para el otoño; valores promedio de 142 a 158.2 ppm se marcaron de primavera a invierno (Fig. 29).

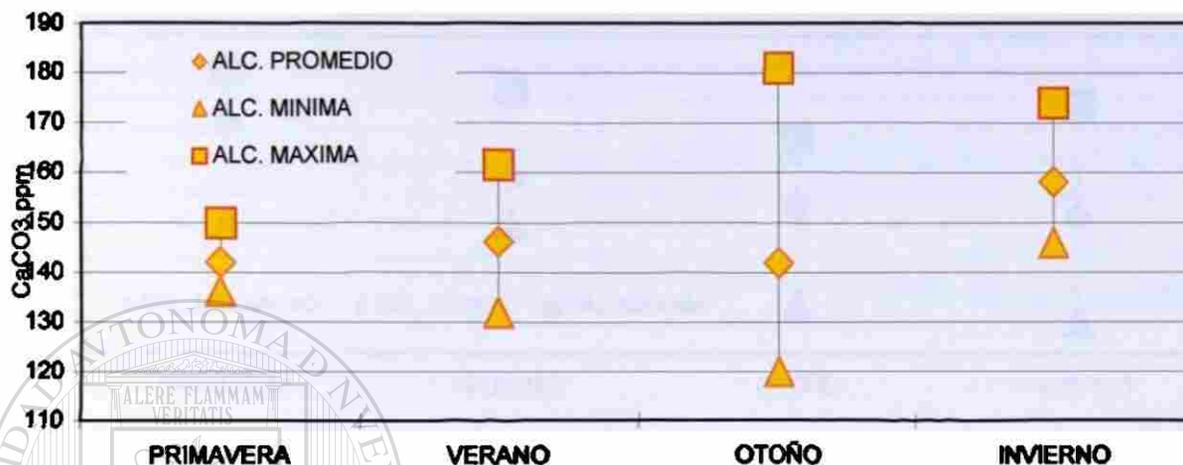


Fig. 29 Variación estacional de la Alcalinidad (ppm CaCO_3) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

Acidez. El Bióxido de Carbono cuantificado marcó una variación de 1 ppm como mínima para el otoño y una máxima de 11.5 ppm de CO_2 para el invierno. Las estaciones de primavera y otoños registraron valores promedio de 3.2 y 4.3 ppm, respectivamente; estimaciones promedio mayores se notaron para el verano e invierno (Fig. 30).

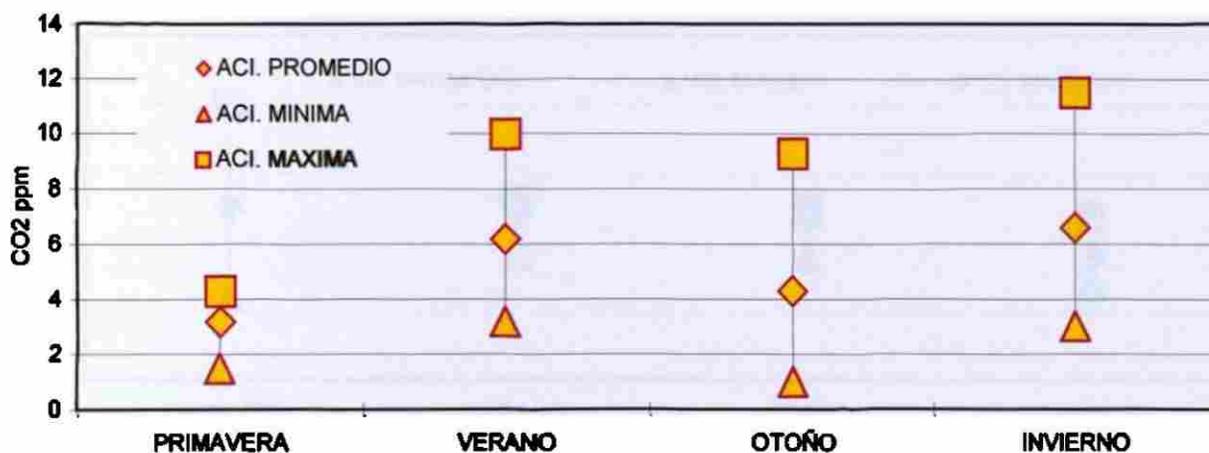


Fig. 30. Variación estacional de los niveles de Bióxido de Carbono (ppm CO_2) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

Salinidad. La salinidad de un cuerpo de agua esta determinada por los aportes debido al lavado de las rocas de la cuenca de drenaje, precipitación atmosférica, y por el equilibrio entre evaporización y precipitación. La cantidad de sales (cloruros) promedio registró una baja a través del ciclo anual, iniciando en el periodo de primavera con 24.5 hasta llegar a 18.6 ppm de Cl⁻ en el invierno. El valor mínimo se marcó para el invierno con 12 ppm el máximo durante la primavera con 27.8 ppm de Cl⁻ (Fig. 31).

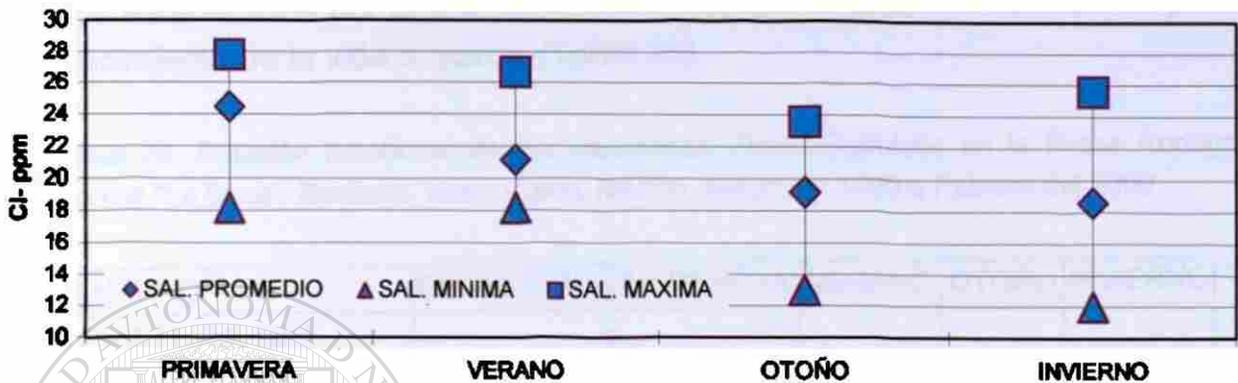


Fig. 31. Variación estacional de los niveles de Cloruros (ppm Cl⁻) en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

Visibilidad. El plancton y principalmente la carga orgánica y los sólidos en suspensión en el agua le dan su coloración y transparencia. La presa Rodrigo Gómez posee mas de 40 años de antigüedad y posee una capa de cieno principalmente en las cuencas y depresiones del fondo, donde se aloja materia orgánica que al removerse modifica el color al cuerpo de agua; con respecto a su visibilidad según el monitoreo no va mas allá de los 2 m en la primavera como máxima y el valor mínimo con 0.60 m en la misma estación (Fig. 32).

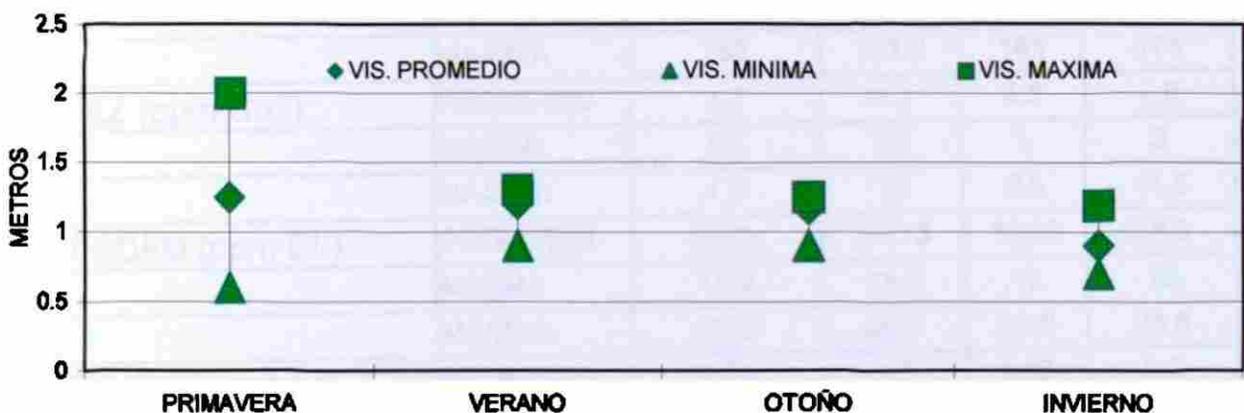


Fig. 32. Variación estacional de la Visibilidad del Agua (m) en la Presa Rodrigo Gómez, "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

Los resultados obtenidos clasifican al reservorio como de aguas "moderadamente duras" en base a su contenido de carbonatos de calcio (101 a 200 ppm). La circulación del agua es completa en el embalse, la capa profunda se mezcla con la masa principal del agua por lo que se clasifica como "monomíctico". Los criterios de calidad de agua para la vida acuática marcan como mínimo 20 ppm de CaCO_3 o mas y 5 ppm de Oxígeno Disuelto (O_2) necesarios para la reproducción, los valores obtenidos se encontraron dentro de los rangos establecidos por lo que las condiciones del hábitat son favorables para el establecimiento de la vida acuática (Tabla 25).

Tabla 25. Relación estacional de los parámetros Físico-Químicos en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

PARAMETRO	ESTIMACION	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
TEMPERATURA DEL AGUA °C	PROMEDIO	24.7	24.9	22.5	17
	MINIMA	23	21	20.5	16.5
	MAXIMA	27	28.3	26	17.5
TEMPERATURA DEL AIRE °C	PROMEDIO	23.7	24.6	20.5	13.9
	MINIMA	22.5	23.6	15.3	9.9
	MAXIMA	24.7	26	32	16
OXIGENO DISUELTO (ppm O_2)	PROMEDIO	8.1	7.3	7.8	7.1
	MINIMA	6	6.8	6.2	6.3
	MAXIMA	10.15	8.1	10.9	8
ALCALINIDAD (ppm CaCO_3)	PROMEDIO	142.1	146.2	142	158.2
	MINIMA	136.3	132	120	146
	MAXIMA	150	161.6	181	174
ACIDEZ (ppm Co_2)	PROMEDIO	3.2	6.2	4.3	6.6
	MINIMA	1.5	3.2	1	3
	MAXIMA	4.3	10	9.3	11.5
SALINIDAD (ppm Cl-)	PROMEDIO	24.5	21.13	19.15	18.6
	MINIMA	18.2	18.2	13	12
	MAXIMA	27.8	26.7	23.6	25.6
VISIBILIDAD(metros)	PROMEDIO	1.25	1.2	1.16	0.9
	MINIMA	0.6	0.9	0.9	0.7
	MAXIMA	2	1.3	1.25	1.19

PLANCTON

La sustentabilidad de un ecosistema acuático se basa en la comunidad de plancton como primer nivel de energía. Los cuerpos de agua reflejan su calidad productiva debido a la abundancia y tipo de especie planctónica presente, por lo que estudios de su monitoreo permiten la clasificación en base a organismos indicadores de productividad, contaminación, etc.

La presa Rodrigo Gómez "La Boca" con una antigüedad de 40 años, posee una termoclina aproximadamente a los 4 m de profundidad al final del verano con una inversión térmica al final del otoño e inicio de invierno por lo que se clasifica como "lago monomítico". Las fluctuaciones de nivel del agua influyen en la comunidad de plancton la cual es abundante y diversa en número de especies, como lo indica el monitoreo realizado estacionalmente en diferentes sectores del embalse a 0 – 3 m de profundidad, con la Trampa Juday por filtración de 5 litros de agua.

Se distinguieron dos grupos dominantes de fitoplancton: las algas *diatomeas* (bacilarioficeas) y las algas verdes (cloroficeas). El primer grupo de algas están asociadas a comunidades bentónicas de la zona litoral y su característica principal es su pared celular compuesta de sílice, y fue registrado como dominante en el ciclo anual, con variación en presencia ausencia de géneros llegando a presentar estimaciones del 89.35% de la muestra total para la estación de otoño. Los géneros *Fragillaria sp.*, *Cymbella sp.* y *Synedra sp.* pertenecen a este grupo y fueron registrados con valores de hasta 961,334, 54,373 y 124,824 organismos por litro respectivamente. *Cymbella sp.* se registró únicamente durante la primavera con abundancia dominante; *Fragillaria sp.* se observó de verano a invierno ocupando el primer sitio en abundancia numérica con registros de hasta el 77 % de frecuencia de ocurrencia del total de la muestra para la estación de otoño, seguido de *Synedra sp.* con un 10 % (Fig. 30).

Las cloroficeas o algas verdes, cuya distribución está limitada casi en su totalidad a las aguas dulces fue el segundo grupo de importancia dentro del monitoreo limnológico. *Cosmarium sp.* *Microspora sp.* y *Netrium sp.*, se registraron con mayor abundancia, 19,491, 25,996 y 9,274 células por litro, respectivamente. *Cosmarium sp.* registró variación estacional disminuyendo su frecuencia de verano a invierno; *Microspora sp.* se presentó durante el verano y otoño y *Netrium sp.* únicamente durante la primavera.

La materia orgánica no identificable (m.o.n.i.) o detritus se registró de verano a invierno con valor de 21% durante este último periodo. Su presencia y estado de disolución y suspensión en agua está estrechamente relacionada con los variables requerimientos nutricionales de las algas en cuanto a factores orgánicos de crecimiento, y a un cierto número de factores inorgánicos que influyen sobre la disponibilidad de estos compuestos.

Según los tipos de asociaciones algales (Hutchinson, 1967); y en base a la presencia de géneros de bacilariofíceas como *Fragillaria sp.*, *Synedra sp.*, *Asterionella sp.*, y *Melosira sp.*, indicaron que la Presa Rodrigo Gómez "La Boca" posee un nivel trófico "Eutrófico" típico de lagos alcalinos ricos en nutrientes.

La variación estacional de los diferentes grupos del plancton (fitoplancton, zooplancton y otros), se registra en la Tabla 26 señalando el número de organismos por litro y su frecuencia de ocurrencia porcentual.

Tabla 26. Variación estacional de los principales grupos de plancton, su abundancia numérica en organismos por litro y frecuencia de ocurrencia porcentual, Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

GRUPO	No. Ind.	F.O.%	No. Ind.	F.O.%	No. Ind.	F.O.%	No. Ind.	F.O.%
DIATOMEAS (BACILLARIOPHYCEAE)	80,363	67.75	231,940	74.37	1;115.110	89.35	116,916	53.89
ALGAS VERDES Y FORMAS ASOCIADAS (CHLOROPHYCEAE)	35,891	30.42	15,972	5.12	13,973	1.12	32,983	15.21
ALGAS VERDEAZUL (CYANOPHYCEAE)	1,014	0.86	6,988	2.24	2,995	0.24	4,990	2.30
ALGAS FLAGELADAS (PYRRHOPHYCEAE Y CHRYSOPHYCEAE)			18,937	6.07	80,869	6.48	9,981	4.60
ROTIFERA					998	0.08		
PROTOZOOA			4,992	1.60	5,990	0.48		
CLADOCERA	1,014	0.86						
COPEPODA							2,994	1.38
INSECTA			4,991	1.60			2,994	1.38
M.O.N.I.			27,983	8.97	27,955	2.24	46,068	21.23

El listado de especies de plancton con su abundancia en organismos por litro se describe en la Tabla 27 .

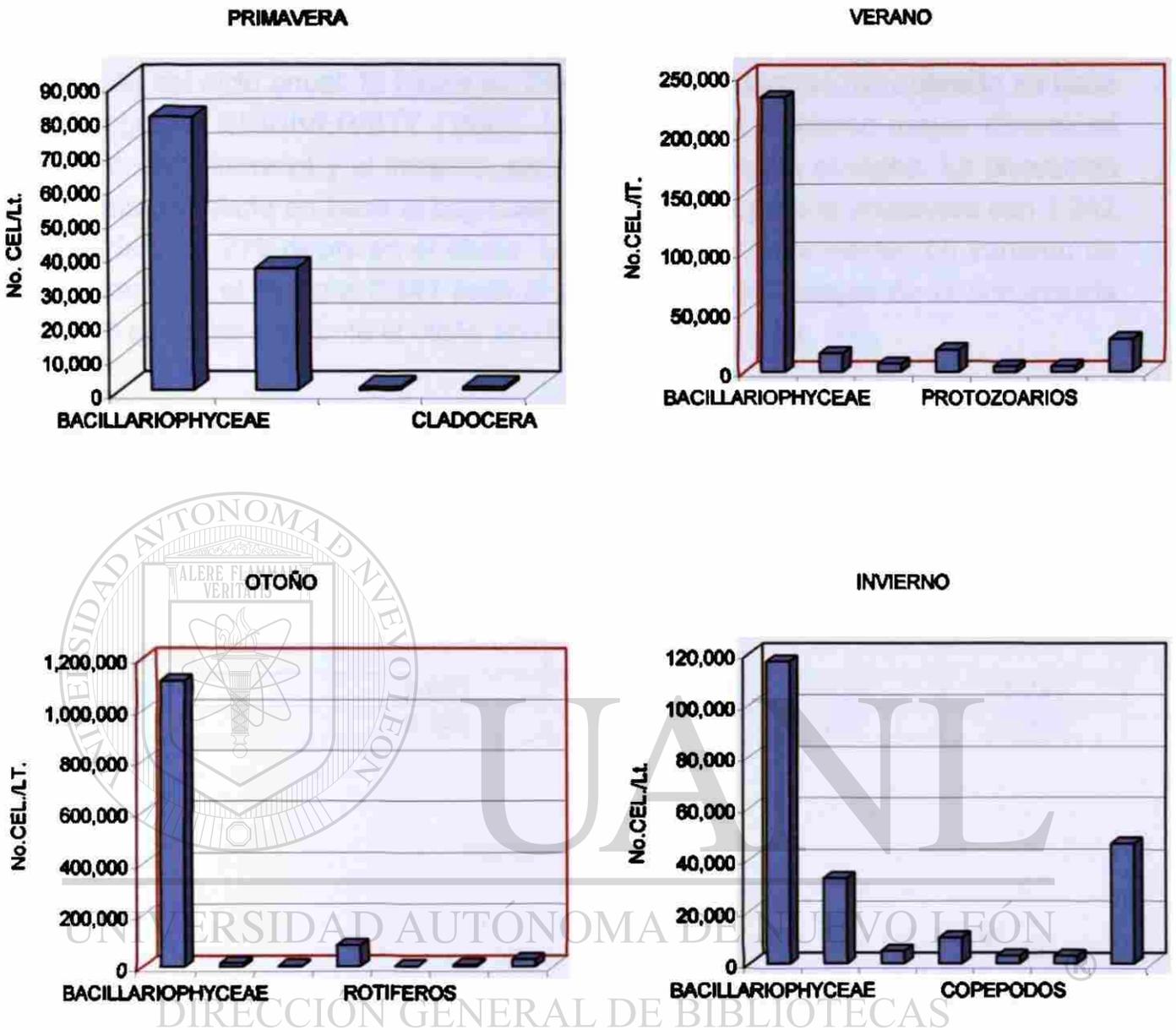


Fig. 30. Variación estacional de los principales grupos de plancton en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

Diversidad.

La Diversidad como medida de la uniformidad de las especies fue evaluada a través del ciclo anual. El Índice de Diversidad de Shannon fue aplicado en base al Programa BIODIVERSITY (1997). Los resultados revelaron mayor diversidad durante la primavera y el invierno, disminuyendo durante el otoño. La diversidad máxima calculada en base al Log base 10 fue mayor para la primavera con 1.342 seguida de 1.279 decits en el otoño. Los valores de equitabilidad (J) variaron de 0.33 durante el otoño a 0.741 para el invierno. El valor mayor de la dominancia ($D(H')$) se registró durante el otoño con 0.67 (Tabla 28 y Fig. 31).

Tabla 28. Valores del Índice de Diversidad de Shannon de la comunidad de Plancton en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", municipio de Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

Index	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Shannon H' Log Base 10.	0.875	0.766	0.422	0.892
Shannon H' max Log Base 10.	1.342	1.23	1.279	1.204
Shannon J'	0.652	0.622	0.33	0.741
D(H')	0.348	0.378	0.67	0.259

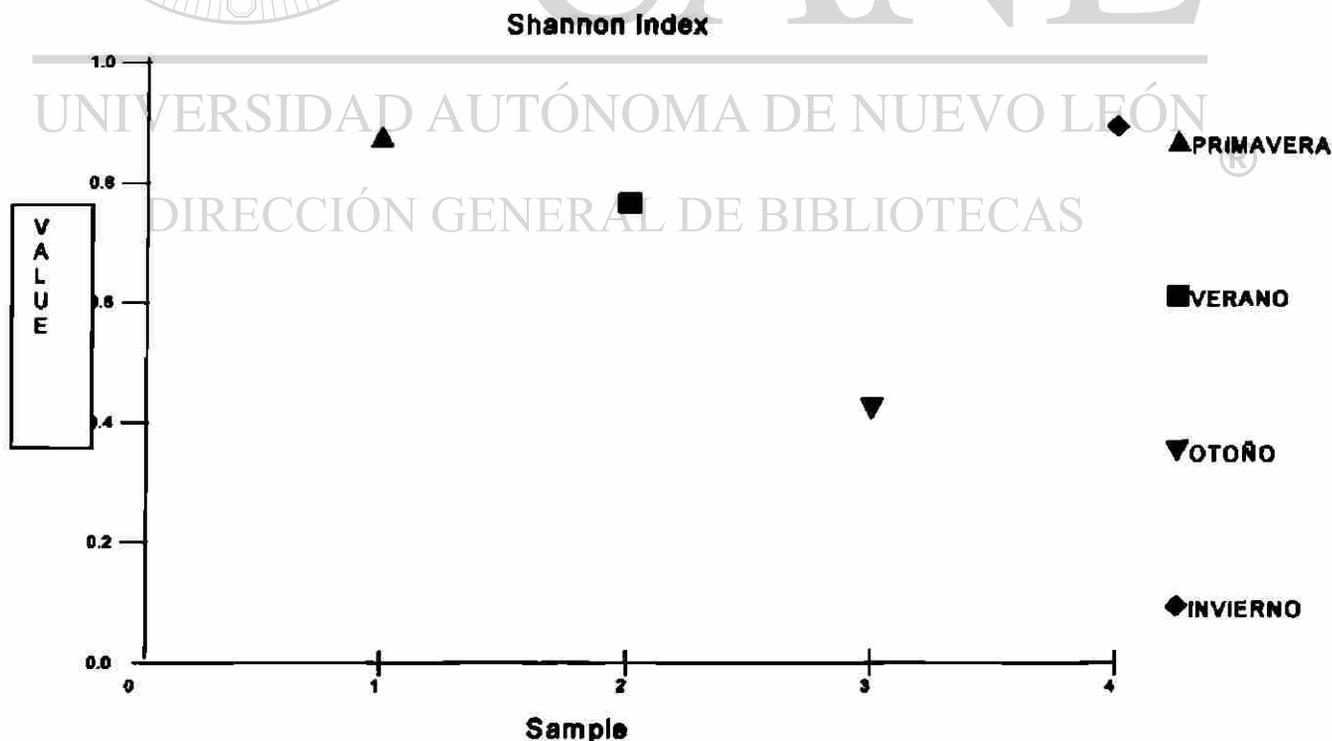


Fig. 31. Variación estacional de los valores de Diversidad de la comunidad de Plancton en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

La similitud entre los componentes de la comunidad a través del ciclo anual fue evaluada por medio de una matriz de similitud y dendograma. Las comunidades representativas del verano y otoño registraron un 50% de similitud al igual que el verano con el invierno; el valor menor fue la relación entre los planctones del verano con la primavera (Tabla 29 y Fig. 32).

Tabla 32.. Matriz de Similitud de la comunidad de Plancton en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
PRIMAVERA	*	11.4286	17.1429	15.1515
VERANO	*	*	50	50
OTOÑO	*	*	*	45.8333
INVIERNO	*	*	*	*

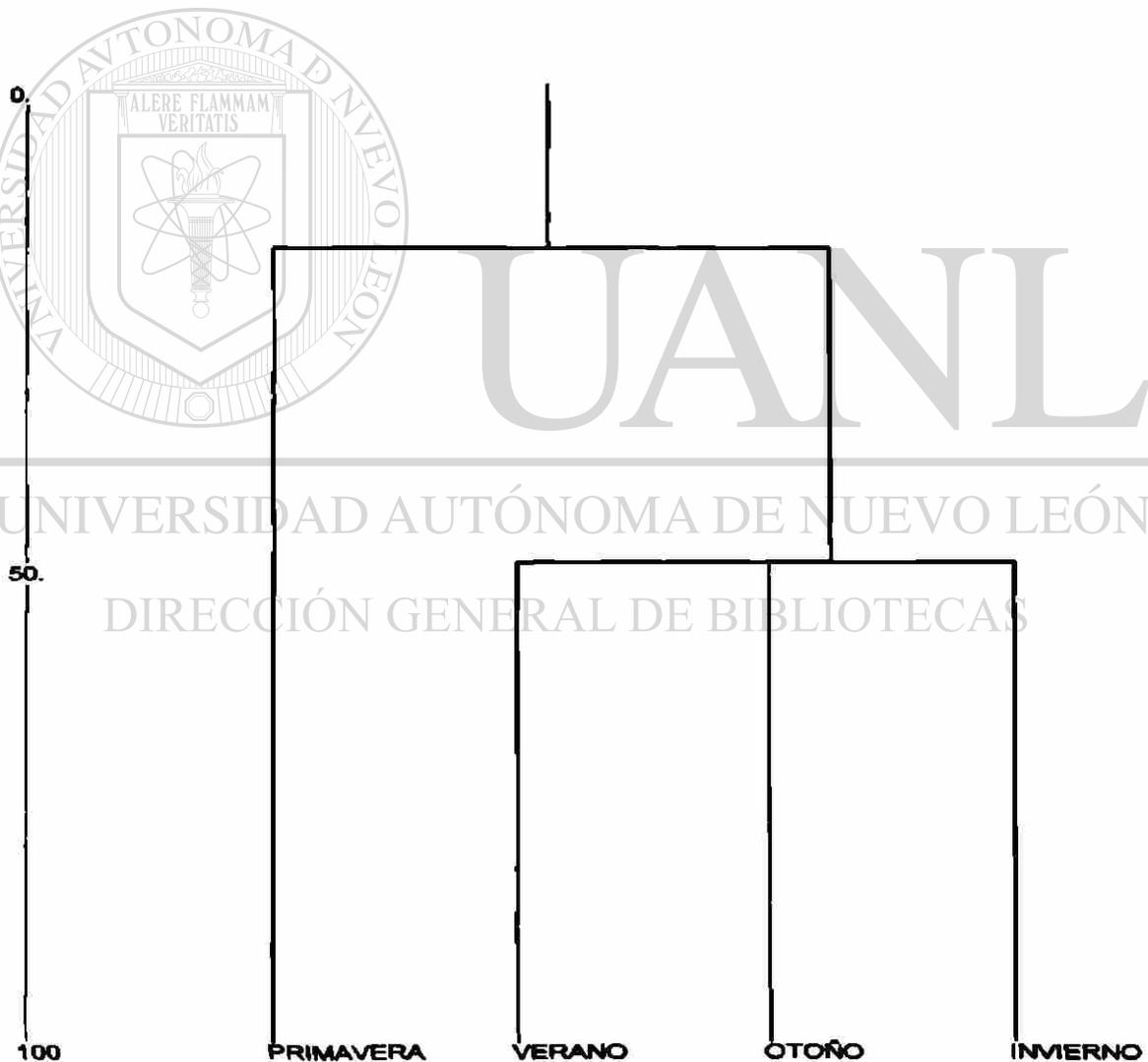


Fig. 32. Dendograma de la comunidad planctónica de la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

MACROINVERTEBRADOS DEL BENTOS

El substrato del fondo en la zona litoral y profunda de la presa Rodrigo Gómez "La Boca" está conformado por diferentes tipos de superficie: piedra, grava, arena, compacto de arenisca y en mayor abundancia cieno. Para monitorear la fauna del bentos y determinar su productividad por unidad de área (pie^2) en las diferentes estaciones del año.

Se reconocieron un total de 18 géneros alojados en 6 clases: Hirudinea, Oligochaeta, Crustacea, Insecta, Gastropoda y Pelecypoda. La abundancia total de individuos estacional por unidad de área (pie^2), varió de 89 individuos en primavera, 149 para el verano, 355 en el otoño, disminuyendo hasta 56 durante el invierno (Tabla 30 y Fig. 33).

En la estación de primavera la clase Gastropoda registró un total de 68 individuos donde destacó el género *Physa sp.* con 40 individuos por pie^2 , seguidos por *Helisoma sp.* con registro de 28, disminuyendo su abundancia en las siguientes estaciones.

La clase Insecta, con *Campsurus sp.* (náyade) marcó su única presencia durante el verano con 114 individuos por unidad de área. Para el otoño, *Chironomus sp.* en su fase larvaria se presentó con 292 individuos, disminuyendo drásticamente su abundancia relativa aparente a 31 para el invierno, donde se registró como categoría con mayor número de individuos.

El género *Chironomus sp.* es poblador de aguas con mucha materia orgánica y sobreviven a concentraciones bajas de O_2 . Según la clasificación de saprobios, ubica al género como habitante de la zona de polisaprobios, típico de lagos eutroficados.

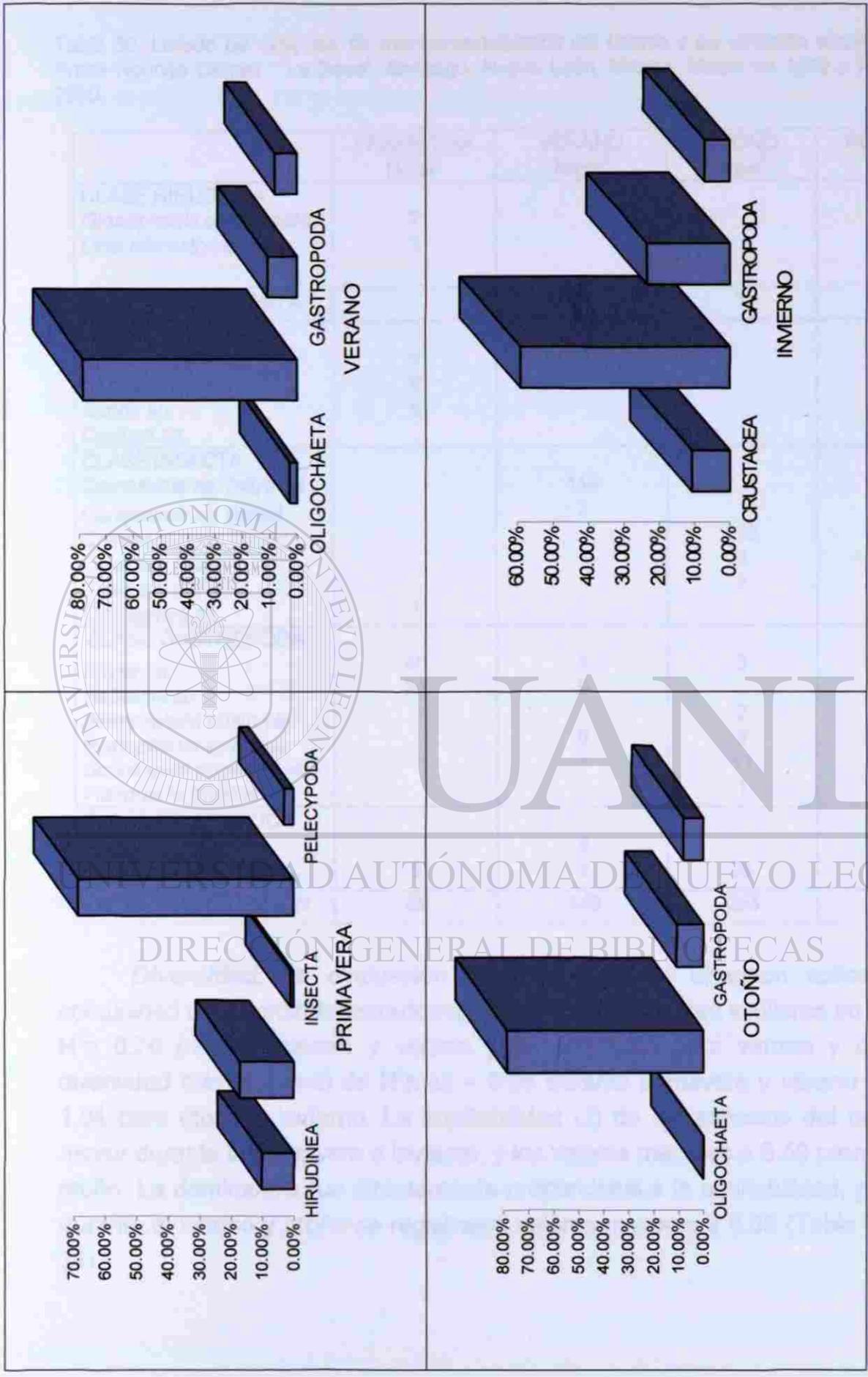


Fig. 33. Variación estacional de los principales grupos de macroinvertebrados del bentos en la Presa Rodrigo Gómez "La Bocal, Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1989 a Febrero del 2000.

Tabla 30. Listado de especies de macroinvertebrados del bentos y su variación estacional en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

	PRIMAVERA N/pie ²	VERANO N/pie ²	OTOÑO N/pie ²	INVIERNO N/pie ²
CLASE HIRUDINEA <i>Glossiphonia complanata</i> <i>Dina microstoma</i>	7 3			
CLASE OLIGOCHAETA		4	1	
CLASE CRUSTACEA <i>Candonocypris</i> sp. <i>Candona</i> sp. <i>Cypria</i> sp. <i>Cyclops</i> sp.	1 8 8			3 2 1
CLASE INSECTA <i>Campsurus</i> sp. (náyade) <i>Campsurus</i> sp. (larva) <i>Chironomus</i> sp. (larva) <i>Culex</i> sp. (pupa) <i>Culex</i> sp. (larva) <i>Odontomya</i> sp.	1	114 3	292 8 2	31 1 1
CLASE GASTROPODA <i>Physa</i> sp. <i>Helisoma</i> sp. <i>Biomphalaria obstructa</i> <i>Pyrgophorus spinosus</i> <i>Cochliopina riograndensis</i> <i>Planorbella trivalvis</i>	40 28	1 9 5 1	3 2 9 11 1	1 5 5 2
CLASE PELECYPODA <i>Corbicula</i> sp. <i>Sphaerium transversum</i>	3	9 3	26	4
TOTAL POR ESTACION	89	149	355	56

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Diversidad. La evaluación de Diversidad de Shannon aplicada a la comunidad de macroinvertebrados del bentos reveló valores similares en decits de $H' = 0.70$ para primavera y verano y de $H' = 0.40$ para verano y otoño. La diversidad máxima varió de $H'_{max} = 0.95$ durante primavera y verano y $H_{max} = 1.04$ para otoño e invierno. La equitabilidad (J) de las especies del bentos fue mayor durante la primavera e invierno, y los valores menores a 0.50 para verano y otoño. La dominancia fue directamente proporcional a la equitabilidad, por lo que durante el verano y otoño se registraron valores mayores a 0.55 (Tabla 31. y Fig. 34).

Tabla 31. Valores estimados de Diversidad, Diversidad Máxima, Equitabilidad y Dominancia de la comunidad de macroinvertebrados del bentos en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

Index	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Shannon H' Log Base 10.	0.704	0.425	0.42	0.708
Shannon H'max Log Base 10.	0.954	0.954	1.041	1.041
Shannon J'	0.738	0.446	0.403	0.68
D(H')	0.262	0.554	0.597	0.32

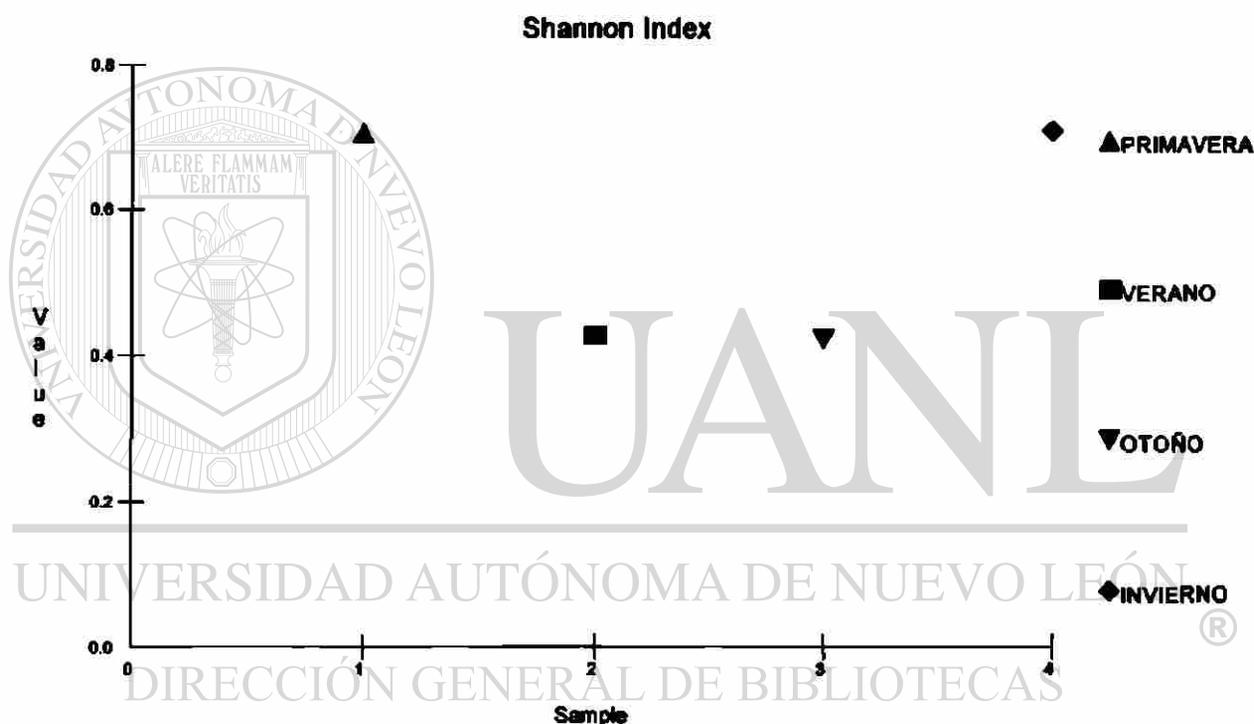


Fig. 34 Variación estacional del Índice de Diversidad de Shannon de la comunidad de macroinvertebrados del bentos en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

La comunidad del bentos registrada durante otoño e invierno presento el mayor nivel de similaridad con 57.14 %, seguida de la interacción de verano con otoño; la asociación entre primavera con otoño e invierno fue el valor mas bajo de interacción con 11.11% (Tabla 32 y Fig. 35).

Tabla 32. Matriz de similitud estacional de la comunidad de macroinvertebrados del bentos en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
PRIMAVERA	*	20	11.1111	11.1111
VERANO	*	*	42.8571	17.6471
OTOÑO	*	*	*	57.1429
INVIERNO	*	*	*	*

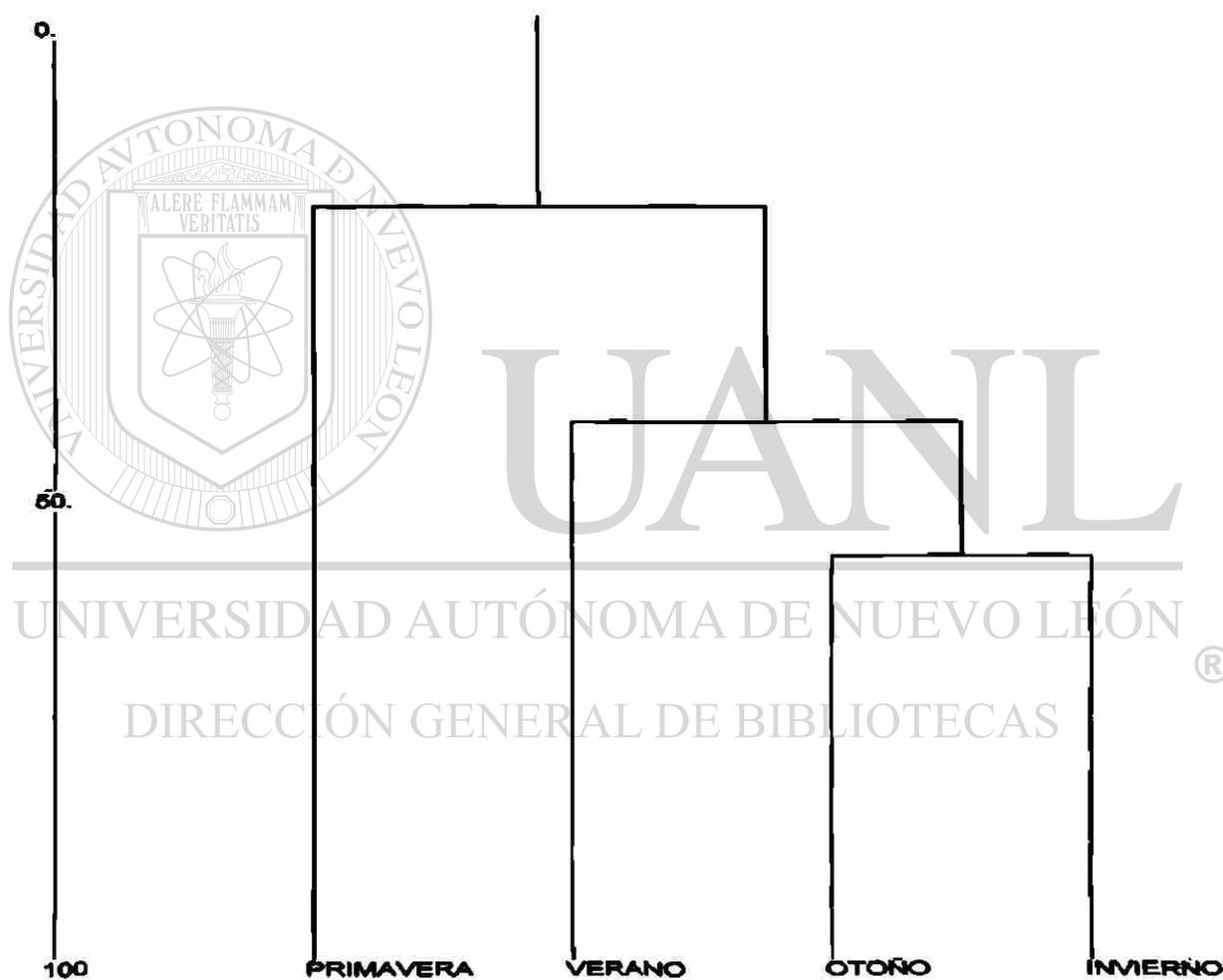


Fig. 35. Dendrograma de la comunidad de macroinvertebrados en la Presa Rodrigo Gómez "La Boca", Santiago, Nuevo León, México, Marzo de 1999 a Febrero del 2000.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La población de *Micropterus salmoides* estudiada para la Presa "La Boca" fue identificada como lobina negra *M. s. salmoides* por biometrías y merísticas para su descripción y diagnóstico. Por su distribución local y origen, fue determinada como nativa / Introducida en consideración a registros para la cuenca del Rio San Juan (Alvarez, (1970), Contreras (1962), (1995) y registros extraoficiales de repoblación con alevines lobina negra, Com. Pers. SEMARNAP, Clubes de Pesca Locales), dado que se detectó la presencia de algunos ejemplares(5) subadultos con características de *M. s. floridanus* lobina de florida, abundancia que hace suponer su presencia de manera incipiente y no establecida formando intergrados; para asegurar la exclusión de biometrías de *floridanus*, de manera practica se adopto una clave artificial especial en campo para reconocimiento y separar la posible presencia de las dos razas usando el conteo de escamas, altura del cuerpo, coloración y cuando se pudo el numero de ciegos pilóricos

Por su reproducción *in situ* la población fué determinada como establecida dada su estructura demográfica por tallas, peso, sexo, edad que demuestra su evolución, madurez y longevidad actual muestreada (edad VI), con característica de Población discreta por su reproducción una sola vez por ciclo de madurez sexual que permitió el análisis y separación cohortes o clases año con mayor precisión. La reproducción heterosexual con dimorfismo sexual no muy marcado cuando jóvenes, en adultos hubo diferencias en papila genital y tamaño mayor en hembras con una efectividad confiable(85 %), util para su definición en muestreo de material vivo producto de torneos o pesca recreativa. El ciclo de madurez sexual definido mensualmente por VII estadios de madurez sexual, según llenado y apariencia de gonadas fue muy confiable para definir ciclos de madurez (Valdez 1973; Elizondo, 1976), el periodo de reproducción definido para los meses de primavera en Marzo y Abril (1999), febrero y marzo (2000) con temperaturas de hasta 23° C, es coincidente con lo establecido por Torres (1986, 1989) y García (1987) para la entidad y región. Ambos ciclos, 1999 y 2000, se caracterizaron por un invierno benigno y en particular el 2000 con lluvias importantes con incremento de nivel e incorporación de area de litoral por inundación. La talla de mínima maduración fue de 152 mm LT, 38.4 g(III) a 291mm LT, 314 g (VI) que evidencia una natalidad temprana para individuos de edad I de talla de calidad stock, con una proporción sexual de 51% hembras y 49% machos (1: 1) que es adecuada para la reproducción; en cuanto a reproducción y tallas de primer madurez, fue muy similar a la estimada para otros embalses del Noreste de México donde se

observó un corrimiento hacia finales de primavera en mayo y junio, el corrimiento está en función de la severidad del invierno (Valdez, 1974; Torres 1986; Garcia, 1987), esta información es de suma importancia para determinar temporadas de vedas reproductivas y designar áreas de protección de habitats para nidación y alevinaje.

La Fecundidad (F) por contabilidad de óvulos ováricos maduros, de 0.93 mm a 1.40 mm de diámetro fue de 6,856 a 163,881 en individuos de 294 mm, 346 gr y 432 mm, 1303 gr, en ejemplares de estadios de madurez V y VI, importante en la determinación de la potencialidad del stock de reproductores, registró asociación con la talla y peso con coeficiente de determinación significativo ($R^2 = 0.84$ y 0.87), la talla por crecimiento lineal y el peso estas biometrías son variables por su condición volumétrica son biometrías variables que dependen de la condición nutricia y disponibilidad de alimento con influencia del proceso de madurez sexual, sin embargo las ecuaciones de F estándar = $0.000000002433 LT^{5.249}$ y F estándar = $1.56 + 1.29$ Peso, son aceptables para precisar estimaciones en individuos mayores de la población en stock de reproductores por interpolación (Valdez, 1974; Garcia, 1987; Torres et al, 1989). El indice Gonado somatico IGS certificó el proceso de madurez sexual por asociación peso – peso gonadal, se realizo en todos los estadios incluso el V (3.71 a 11.43%) y VI (3.52 a 13.02%) aunque los promedios describen el incremento positivo en la relacion peso cuerpo – peso gonadal durante el ciclo de madurez , fue amplia su variación probablemente por la condición nutricia de los individuos analizados y requieren mayor muestra.

La Natalidad de Alevines (Clase 0), para 9 estaciones de muestreo (0.1 ha) fue estimada por el criterio de abundancia/densidad promedio, varió por estación y entre estaciones, (25 estación Dolores hasta 140 en estación Las Cristalinas) por la estructura del habitat e impacto por uso turístico de las áreas muestreadas; la densidad fue mas abundante donde la cobertura vegetal brindó abrigo y alimentación. Es probable que la varianza en el monitoreo de la densidad sea causa de lo heterogéneo de la zona de Litoral donde las áreas zonas de nidación variaron en densidad, además de la conducta nidifuga agregada por movimiento trófico de los alevines y canibalismo evidente por lobinas mayores de la misma clase 0 y clase I, sin embargo fue un buen indicador de los nacimientos y predecir reclutamiento según sobrevivencias, la cual fue optima para ambos ciclos ya que se aprecia una densidad aceptable para ambas cohortes, la clase 0 año 2000 y clase I año 1999 (Aldana, 1988; Torres et al 1996).

La certificación de la dieta de alevines y su desarrollo a juveniles del año, descrita como carnívora a base de zooplancton, epibentos y necton en la zona de litoral y limnética, representados por microcrustaceos, larvas y adultos de insectos (tallas de 25 a 75 mm) y microcrustaceos, larvas y adultos de insectos, procambarus y peces forrajeros (tallas de 75 mm a 150 mm), fue asociada con areas con vegetación densa donde el abrigo, protección y la productividad fué mayor entre plantas sumergidas, principalmente *Hydrilla verticillata* que captan detritus y una biodiversidad y biomasa de alimentos, considerando el incremento e incorporación de la zona de litoral por inundación en epoca de lluvia, con vegetación terrestre en descomposición la abundancia fue mayor por abrigo y comportamiento trófico. Es evidente que la relación es directamente proporcional en biomasas alevín-alimento que induce un mayor crecimiento y sobrevivencia para su reclutamiento óptimo. (Aldana, 1988; Torres et al 1996).

La condición y crecimiento de los juveniles del año 1999 <150 mm son parámetros que están asociados con el tipo de dieta, que cambia de zooplanctofago, entomófago larvívoro a principalmente piscívoro donde el peso relativo se incrementó por aporte de mayor energía neta. El registro más pequeño fué 30 mm (0.3654 gr) hasta los 135 mm en LT, la ecuación para ajustar Peso estándar = $\log 0.0000228 + 2.853 \log (LT)$ que se utilizó para definir el Peso relativo de los alevines del año, donde solo el 10% presentó un peso menor que el estándar, en el rango de 80 y 120% del Pr considerado como óptimo. Esto es que un 83.3% estuvo en el rango y el 6.7% por arriba del 120% lo cual es muy aceptable como condición. Esto refleja que la alimentación fue en la proporción de cantidad y calidad adecuada como lo registran otros estudios de referencia local y regional (Torres, et al. 1996) incluso en pequeños reservorios experimentales de la entidad, manejables en su productividad (Aldana, 1988).

El crecimiento mensual de alevines de la clase 0 para 1999 y 2000 se comportó continuo como una cohorte unimodal asimétrica con curtosis cargada hacia tallas mayores probablemente por mortalidad por canibalismo y desplazamiento de las lobinas pequeñas, se han descrito cohortes bimodales de la edad 0, cuando se presenta reproducción discontinua o un cambio en la dieta de invertebrados a una dieta mas piscívora que incrementa la ganancia de energía y mayor crecimiento. (Gutreuter y Anderson, 1985). El modelo de crecimiento mensual para el ciclo 1999 $LT=150 (1-e^{-0.1785 (T-0.0282)})$ y 2000 $LT= 130.1 (1 - e^{-0.282 (t-(-0.4637)})}$ fue óptimo respecto a estudios similares(Aldana, 1988; Torres et al, 1996), El crecimiento fue continuo y rapido en incrementos para el ciclo 1999, para primavera en abril (LT 44.51mm), para verano en julio (LT 88.27), los incrementos

en talla y peso disminuyen hacia el inicio del otoño en septiembre (LT 106.81mm), no hubo cambios significativos hasta diciembre (LT 124.74mm), (Keats y Eadie, 1985). Probablemente esta disminución en los incrementos este asociado a la cercanía del invierno (cambios en la temperatura, duración y fotoperiodo), disponibilidad de alimento y el tamaño inicial del cuerpo, esto influye en el crecimiento, sobrevivencia y reclutamiento (Fullerton, et al. 2000). Para la clase 0 del 2000 fue un crecimiento de comportamiento similar para primavera en abril 44 mm LT, para mayo con 61.95 LT, en junio 77.68 y en julio 89.78 LT mm, otoño e invierno no se monitorearon.

El Sector stock > 200 mm se separó en dos ciclos, marzo- dic 1999, la abundancia mínima se registro en abril con una densidad de 16 ind/ha y la máxima en octubre 31 ind/ha, la muestra incluyó individuos con un rango en talla entre 200 a 616 mm LT; para el análisis se dividió la muestra en 13 intervalos de clase, determinándose la ecuación de alometría para el 25, 50 y 75 percentil, la ecuación determinada fue $\text{Peso standard} = 0.0000119 \text{ LT}^{3.04}$ con un coeficiente de determinación igual a 0.98. Para el periodo de enero – agosto 2000 la densidad se incremento a 24 ind/ha en el mes de abril y hasta 72 ind/ha en el mes de julio, la ecuación determinada para este periodo fue $\text{Peso standard} = 0.0000175 \text{ LT}^{2.99}$ con un rango de talla entre 200 mm y 693 mm LT, coincidiéndose con lo reportado por García(1987), Torres (1989), Torres et al (1996) en reservorios del noreste de México y con reservorios del mediooeste de USA (Wege y Anderson, 1978).

El peso relativo para ciclos 1999 y 2000 se determinó de acuerdo a tallas de calidad, con los intervalos de clase utilizados en el peso estándar; para el ciclo 1999 (marzo a diciembre) el 67% de la talla stock presento peso relativo > al 100% ; en la talla calidad el 67%, en la preferente el 45% y en la memorable el 45%; para el ciclo 2000 (enero a agosto), el 45 % de la talla stock registro peso relativo > por arriba del 100%, de la talla calidad el 66.66%, de la preferente el 45% y de la memorable y trofeo solo el 33%; esto significa que más del 50% de la población, en términos generales, tenían un peso, por eficiencia trófica, por encima de su peso estándar, con una ganancia importante en la conversión alimenticia; los reportes para otros embalses concuerdan con datos similares a las reportadas por Torres (1989), Torres et al (1996).

El crecimiento de la población en función de la lectura directa de estructuras duras y retrocálculo a edades pretéritas resultó óptima y excelente, en su incremento para las seis edades de ambos periodos de estudio (1999, 2000) con las siguientes tallas ajustadas mediante el modelo de Von Bertalanffy:

EDAD	TALLA AJUSTADA CICLO 1999	TALLA AJUSTADA CICLO 2000
I	220.29	215.12
II	340.82	348.80
III	435.29	448.48
IV	509.34	522.80
V	567.38	578.22
VI	612.87	619.55

lo cual indica que la población de la presa La Boca es de crecimiento excelente en incremento, madura y balanceada por estar representadas las edades de la 0 a la V y pasar de los 200 mm a los 300 en un año (215-220 mm LT Edad I a 340-348 mm LT Edad II) (Reynold y Babb, 1978), con incrementos posteriores hasta lograr 778 mm LT que es el valor de la asintota (L_{∞}) para el ciclo 99; las tallas asignadas a los grupos edad difieren de las reportadas por Garcia (1987) para la Presa Vicente Guerrero y la Laguna de Champayan, Torres (1989) para la presa Cerro Prieto y Torres et al (1996) para Adjuntas, con un aparente corrimiento de las tallas, alcanzando para la presa " La Boca " , tallas mayor tamaño en menor tiempo, un factor importante en este proceso fue la suspensión total de las actividades pesqueras comerciales y un incremento considerable de la ingesta disponible permitiendo rápidos incrementos.

El análisis del crecimiento en peso, fue ajustado con la ecuación de alometría general de relación longitud peso para la determinación del peso infinito, se estimó para la edad I un peso de 238.77 gr (99) y 169.45(2000), edad II 682.16, 677.82, edad III 1260.60, 1480.33, edad IV 1948.93, 2365.04, edad V 2732.52, 3270.48, edad VI 3601.50, 3817.46, el peso infinito calculado para el ciclo 99 fue de 7313.49 gr y para el ciclo 2000 6664.91 gr, comparativamente la población de la presa " La Boca " dispone de forraje en cantidad y calidad adecuada que da valores muy superiores a los determinados en poblaciones de lobina en otros embalses del noreste de México, Torres et al (1996), denotando excelente condición y crecimiento para su uso en pesca recreativa-deportiva.

Las tallas de calidad utilizadas en la determinación de los Índices Estructurales del Stock, la Densidad Proporcional del Stock (DPS) y la Densidad Relativa del Stock (DRS) Son descriptores numéricos de la frecuencia de tallas, tomando en consideración el rango de 0 a 100 del DPS, para lobina negra es el porcentaje de peces de 30 cm o mas grandes, con respecto a los peces mayores a 20 cm(sector stock), entonces la población balanceada es una que es intermedia

entre los extremos de una con un numero grande de peces pequeños y aquella con un numero pequeño de peces grandes e indica que los grados de reclutamiento, crecimiento y mortalidad pueden ser satisfactorios, para lobina tiene valores entre 40 y 60. El sector stock de este estudio resulto con un DPS entre 30% para primavera del 99, lo que implica que el numero de peces con talla de calidad es menor que los peces en todo el stock, debido a la incorporación de los juveniles a la clase I, en el verano se registró un 50% con proporcionalidad para un buen balance debido al crecimiento rapido a talla de calidad lo cual se reflejó en el otoño del mismo ciclo donde se alcanza un 75%, valor similar se reporto para el invierno con un 74.46% lo que refleja buena calidad pero en desbalance positivo en tallas, mientras que en primavera del 2000 hubo tendencia a un mayor balance en la proporcionalidad de tallas que fue incrementando hacia la talla calidad (55%) y verano del 2000 (57.89%) (Anderson, 1980, Reynold y Babb, 1978).

La Densidad Relativa del Stock define el porcentaje de peces para cada grupo de talla de calidad, que puede ser usado para la pesca deportiva para una rapida evaluación del stock; un standard de indicador para población balanceada es el DRS-p (talla preferente 380-509 mm LT) del 10 a 25% (Anderson, 1980), para la presa "La Boca", la DRS-p se determinó con un valor de 5% para primavera, 4.54% en el verano, solo el otoño presentó un 14.28% como buen indicador para luego disminuir en el invierno 8.51%; para primavera del 2000 se presentó una buena calidad con un 20%; solo en otoño del 99 y en primavera del 2000 se ubico dentro del valor considerado como aceptable para poblaciones balanceadas. El DRS-m (memorable) y el DRS-t (trofeo) se registraron en bajos porcentajes lo cual implica que solo una pequeña parte de la población logra alcanzar tallas consideradas en pesca deportiva como ideales para soportar torneos deportivos, esto sugiere medidas administrativas como vedas de talla dirigidas a la protección de tallas memorable que permitan el crecimiento a tallas trofeo ≥ 630 cm.

El análisis de la ingesta de la lobina negra la clasifica como piscivoro-insectivoro, la disponibilidad y accesibilidad de las diferentes especies forrajes hace que varie de un ciclo a otro y entre diferentes reservorios, según su origen (Garcia, 1987, Torres, 1989, Torres et al. 1996, Garver y Stein, 1998, Schneider, 1999); para la presa "La Boca" en el ciclo 1999 *Dorosoma petenense*, *Cyprinus carpio*, *Membras vagrans* y el cangrejo *Procambarus. clarkii*, mientras en el 2000 *C. carpio*, *D. petenense* y el cangrejo resultaron ser los items alimenticios más abundantes, el indice de electividad que compara las abundancia de los items en la ingesta y en el medio ambiente dio valores positivos para 8 especies electivas,

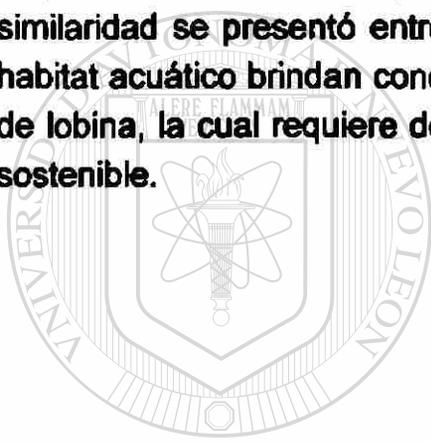
registrando los valores más altos para el topote *D. petenense* en primavera dada la presencia de larvas, alevines y adultos (Allen et al (1999), la tilapia *Oreochromis aureus* para verano y otoño del 99 e invierno del 2000, para primavera del 2000 el charal crema *Membras vagrans* y para *Procambarus clarkii* en verano del 2000; estos forrajes presentan características de ser prolíficas, de crecimiento rápido, de cadena trófica corta, de abundancia constante y son accesibles y vulnerables para la lobina, estos se presentan como componentes de la dieta en muchos embalses de México y U.S.A..

En la comunidad de peces se registraron 23 especies, 10 Nativas, 7 Trasplantadas, 3 Establecidas, 2 Exóticas Reportadas y 1 Híbrido, además de un crustáceo acocil exótico introducido; considerando la abundancia relativa promedio estacional por hectárea, 5 fueron Abundantes, 9 Comunes, 4 Ocasionales y 7 Raras. Se registraron poblaciones abundantes de carpa común *Cyprinus carpio*, mojarra tilapia *Oreochromis aureus*, el grupo de clupeidos *Dorosoma cepedianum*, *dorosoma petenense* y su híbrido *D. cepedianum X D. petenense*. El acocil rojo *Procambarus clarkii* fue abundante como componente de la comunidad en todo tipo de habitat.

La interacción de la lobina sobre la comunidad de peces se refleja en la relación de biomásas que se debe dar para permitir que la población alcance los estándares de crecimiento, en invierno se registro la relación menor 1: 1.88 kg que indica una mayor abundancia del predator y la mayor en verano con un valor de 1: 9.68 kg que indica una mayor proporción de forraje, esto se da por el incremento en biomasa de los peces forraje ya que la mayoría se reproducen en primavera y verano, con crecimiento rápido; los valores de 1.88 a 9.68 definen la población como balanceada ya que ubican dentro del rango 1.4 a 10 (Swingle, 1950) en la escala del concepto Forraje/Carnívoro (F/C), estos resultados sugieren acciones dentro de un plan de manejo e inducir crecimiento y reproducción para sopotar mayor densidad de lobinas con el óptimo crecimiento y adquirir tallas de trofeo.

La Presa Rodrigo Gómez se tipificó como un embalse de aguas "moderadamente duras" en base a su contenido de carbonatos de calcio (101 a 200 ppm); la circulación del agua durante las estaciones del año lo clasifican como "monomítico"; los niveles de Carbonatos de calcio y Oxígeno Disuelto se encontraron dentro de los rangos establecidos de calidad de agua para la vida acuática. Las asociaciones algales y la presencia de bacilarioficeas como *Fragillaria sp.*, *Synedra sp.*, *Asterionella* y *Melosira sp.*, indicaron que el embalse posee un nivel trófico "Eutrófico" típico de lagos alcalinos ricos en nutrientes; la

Diversidad de Especies (H') fue mayor durante la primavera y el invierno; el valor de mayor dominancia se registró durante el otoño; las comunidades representativas del verano y otoño registraron un 50% de similaridad al igual que el verano con el invierno; el valor menor fue la relación entre verano y primavera. Se reconocieron 18 géneros de macroinvertebrados del bentos, donde destacó, por su abundancia numérica por pie², la Clase Gasteropoda con los géneros *Physa sp.* y *Helisoma sp.* durante la primavera.; durante el verano *Campsurus sp.* registró su única presencia con 114 individuos y *Chironomus sp.* en su fase larvaria se registró con 292 individuos durante el otoño, género típico habitante de la zona de polisaprobios de lagos "Eutroficados"; la mayor diversidad de especies se presentó durante la primavera y el verano con valores de $H' = 0.70$ decits; la equitabilidad (J) fue mayor durante primavera e invierno y la dominancia $D(H')$ fue mayor durante el verano y otoño con valores mayores a 0.55. El mayor nivel de similaridad se presentó entre otoño e invierno con 57.47. Las características del habitat acuático brindan condiciones adecuadas para el desarrollo de la población de lobina, la cual requiere de mecanismos de manejo que permitan un desarrollo sostenible.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LITERATURA CITADA

- ALDANA FLORES, GABRIEL. 1988. Abundancia, Crecimiento y Ecología Trófica de juveniles del año de lobina negra *Micropterus salmoides* (Lacépede), en un reservorio de Marin, Nuevo León, México. Tesis Profesional Inédita, Fac. de Ciencias Biológicas, U.A.N.L. México.
- ALLEN, M.S. 1999 Recruitment of Largemouth Bass in Alabama Reservoirs: Relations to Trophic State and Larval Shad Occurrence. *North American Journal of Fisheries Management* 19:67-77, U.S.A.
- ALVAREZ DEL VILLAR, JOSE. 1970. Peces Mexicanos (Claves) I.N.I.B.P. Ser. Invest. Pesq. Est., 1:1-166. México.
- ANDERSON, R. O. 1978. Management of Small Warm Water Impoundments. *Fisheries* 1(6): 5-7, 26-28 pp. U.S.A.
- ANDERSON, R. O. 1980. Proporcional Stock Density (PSD) and Relative Weigth (W_r): interpretive indices for fish populations and communities. Gloss, S. and B. Shumpp (eds.). *Practical Fisheries Management: more With less in the 1980's*. New Chapter, A.F.S., Workshop Proc., 28-45 pp.
-
- APHA, AWWA WPCF. 1992. Métodos Normalizados para el Análisis de Agua y Aguas Residuales. Ediciones Díaz de Santos, S. A. Madrid España. ®
- DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
- BARAJAS MARTINEZ, L. A., M. TORRES MORALES y M. G. ARAUJO SALAZAR. 1988 Estructura, Producción y Uso Potencial de Comunidades de Peces en Reservorios de Nuevo León, México. Convenio S.E.P.-U.A.N.L. No. 87-01-0248-192-01.
- BASIC FISHERY BIOLOGY PROGRAMS. 1985. Fishparm. Elsevier Scientific Publishers, U.S.A.
- BOWEN, STEPHEN. 1996. Quantitative Description of the Diet. In MURPHY, B. R. AND D. W. WILLIS. *Fisheries Techniques*. Second Edition, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, U.S.A.

- BROWER, J. E J, H. ZAR y C. N. VON ENDE. 1989. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Third Edition, Wm. C. Brown Publishers, 237 p., U.S.A
- BUSACKER, G. P., I. R. ADELMAN, y E. M. GOOLISH. 1990. Growth. Pages 363-387 in C. B. Schreck and P. B. Moyle, editors. Methods for Fish Biology. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, U.S.A
- CONTRERAS BALDERAS SALVADOR. 1962. Contribución al Conocimiento de la Ictiofauna del Río San Juan, Provincia del Río Bravo, México. Tesis Profesional Inédita, F.C.B., U.A.N.L., 101 pp. México.
- CONTRERAS BALDERAS SALVADOR. 1967. Lista de Peces del Estado de Nuevo León. Instituto de Investigaciones Científicas, U.N.L. Cuaderno No. 11,12pp. México.
- CONTRERAS BALDERAS SALVADOR. 1985. Impacto Ambiental de Obras Hidráulicas. Informe Técnico, Imprenta Escolar, Facultad de Ciencias Biológicas. U.A.N.L. México.
- CONTRERAS BALDERAS SALVADOR, MA. DE LOURDES LOZANO VILANO Y MA. ELENA GARCIA RAMÍREZ. 1995. Tercera Lista anotada y revisada de los peces de Nuevo León, México, en Listado Preliminar de la Fauna Silvestre del Estado de Nuevo León, México. Consejo Consultivo Estatal para la Preservación y fomento de la Flopra y Fauna Silvestre de Nuevo León, Cap. 6, Peces, pp. 71-78.
- DE VRIES, D. R. y R. V. FRIE. 1996. Determination of Age and Growth. Pages 483-512 in B. R. Murphy and D. W. Willis, Editors: Fisheries Techniques Second Edition. American Fisheries Society. U.S.A.
- DIAZ ZAVALA, G. y R. AZCARATE. 1980. Introducción del Pez Amur (*Ctenopharyngodon idella*) y el Control de la Maleza Acuática *Hydrilla verticillata*, en la Presa Rodrigo Gómez. Informe Técnico. Secretaría de Pesca. México.

EDMONSON, W. T. 1959. Freshwater Biology. John Wiley and Sons, Second Edition, Inc. 1248.

ELIZONDO GARZA, RENE. 1976. Contribución a los Aspectos Biológicos Pesqueros de la Presa "Vicente Guerrero" (Las Adjuntas), Tamaulipas. Memorias Simposio sobre Pesquerías en Aguas Continentales. S.I.C./ Subsecretaría de Pesca, Instituto Nacional de Pesca, Tomo II: 171-205 pp

ENVIRONMENTAL AGENCY PROTECTION. 1973. Biological Field and Laboratory Methods for Measuring the quality of surface waters and effluents. C.E. Weber (Ed.) EPA. Cincinnati, OH, EPA-67014-74-001

ERHARDT, N. 1981. Curso sobre Métodos en Dinámica de Poblaciones. Primera Parte: Estimación de Parámetros Poblacionales. FAO-1, N.P., México, D.F. 135 p.

FISHERIES TECHNIQUES STANDARDIZATION COMMITTEE. 1992. Fish sampling and data analysis techniques used by conservation agencies I in the U. S. and Canada. American Fisheries Society, Fisheries Management Section, Fisheries Techniques Standardization Committee, Bethesda, Maryland.

FULLERTON, A.H. J. E. GARVEY, R.A. WRIGHT y R. A. STEIN. 2000 Overwinter Growth and Survival of Largemouth Bass: Interactions among Size, Food, Origin, and Winter Severity. Transactions of the American Fisheries Society 129:1-12, U.S.A.

GABELHOUSE, D. Jr. 1984. A Length-Categorization System to Assess Fish Stock. North American Journal of Fisheries Management 4(3): 272-285 pp. U.S.A

GARCIA, ENRIQUETA. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación de Köppen. Ed. U. N.A.M., México.

GARCIA SANDOVAL, SERGIO. 1987 Biología Pesquera de la lobina negra *Micropterus salmoides* (Lacepede) en Tamaulipas. Informe Técnico. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, I.N.P. México.

- GARVEY, J.E. y R.A. STEIN. 1998 Linking Bluegill and Gizzard Shad Prey Assemblages to Growth of Age-0 Largemouth Bass in Reservoirs. Transactions of the American Fisheries Society 127:70–83, U.S.A**
- GOBIERNO DEL ESTADO DE NUEVO LEON, D.U.M.A.C., S.A.R.H. 1981. Inventario de Presas Susceptibles a Desarrollarse: Proyectos tendientes a Incrementar y Conservar las Aves Acuáticas del Estado de Nuevo León. Tomo I, 183 p. México.**
- GREEN, DAVID M. 1973. Ecology of Warm Water Fish in New York. Dingell-Jhonson Intern Job. Progress Rep. F-17-R-17, Jof. No. III-b 1-13 pp. U.S.A.**
- GULLAND, J.A. 1971. Manual de Métodos para la Estimación de Peces. Parte I: Análisis de Poblaciones de Peces. FAO Manuales C.P. 164 p.**
- GUTREUTER, S.J. y R.O. ANDERSON 1985 Importance of Body Size to the Recruitment Process in Largemouth Bass Populations. Transactions of the American Fisheries Society 114 (3) : 317 – 327, U.S.A.**
- HOLDEN, M. J. y RAITT, D. F. 1975. Manual de Ciencias Pesqueras. Parte III: Métodos para Investigar los Recursos y su Aplicación. Doc. Tec. FAO Pesq. 74-174 pp.**
-
- JACKSON, J. R. Y R.L. NOBLE. 2000. First –Year Cohort Dynamics and Overwinter Mortality of Juvenile Largemouth Bass. Transactions of the American Fisheries Society 129: 716-726, U.S.A.**
- JENKINS, R. M. 1979. Predator-Prey Relations in Reservoirs. Pages 123-134 in R. H. Stroud and H. Clepper, editors: Predator-Prey Systems in Fisheries Management. Sport Fishing Institute, Washington, D.C., U.S.A.**
- JENKINS, R. M. y D. I. MORAIS. 1978. Prey-Predator Relations in the Predator-Stocking-Evaluation Reservoirs. Proceedings of the Annual Conference, Southeastern Association of Game and Fish Commissioners 30: 1412-157 pp. U.S.A.**
- KEAST, A. y J. EADIE. 1985. Growth Depensation in Year-0 Largemouth Bass: The Influence of Diet. Transactions of the American Fisheries Society 114 :204- 213, U.S.A.**

- KUDO, R. R. 1976. Protozoología. C.E.C.S.A. 4^a. Impresión. México.
- MACDONALD, P. D. M. 1987. Analysis of Length-frequency Distributions. Pages 371-384 in R. C. Summerfelt and G. E. Hall, editors. Age and Growth of Fish. Iowa State University Press, Ames.
- MC ALEECE, N. 1997 Biodiversity Profesional V.2. The Natural History Museum & The Scottish Association of Marine Science, U.S.A.
- MERRIT R. C. W. 1983. An Introduction to he Acuatic Insects of North America. Kendall, Hunt Publishing Company U.S.A. 230 p. U.S.A
- MURPHY, B. R. y D. W. WILLIS. 1996. Fisheries Techniques. Second Edition, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, U.S.A. 732 pp., U.S.A
- NIKOLSKY, G.V. 1963 The Ecologoy of Fishes. Academic Press. London and New York, 352 pp.
- PENNAK, R. W. 1978. Fresh-water Invertebrates of the Unites States. Wiley – Interscience Publication. 2^a. Ed. U.S.A
- PRESCOTT, G. W. 1979. How to Know Freshwater Algae. Third edition. Wm. C. Brown Company Publishers, U.S.A.
- REYNOLDS, J. B. y L. R. BABB. 1978. Structure and Dynamics of Largemouth Bass Populations. Pages 50-61 in G. D. Novinger and J. G. Dillard, editors. New Approaches to the Management of Small Impoundments. American Fisheries Society, North Central Division, Special Publication 5, Bethesda, Maryland. U.S.A
- RICKER, W. E. 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. Fisheries Research Board of Canada Bulletin 191. U.S.A.
- SAMMONS, S.M., L.G. DORSEY y P.W. BETTOLI. 1999. Effects of Reservoir Hydrology on Reproduction by Largemnmouth Bass and Spotted Bass in Normandy Reservori, Tennessee. North American Journal od Fisheries Management 19: 78-88, U.S.A.
- SANDERS, H. L. 1968. Marine Benthic Diversity; A Comparative Study. Amer. Nat. 102: 243 pp. U.S.A
- SCHLOSER, I. J. 1982. Fish Community Structure and Function Along two Habitat Gradients in Head Water Stream. Ecological monographs, 52(4), 395 –474 pp. U.S.A.

- SCHNEIDER, J. C. 1999 Dynamics of Quality Bluegill Populations in two Michigan Lakes with dense vegetation. *North American Journal of Fisheries Management* 19:97-109. U.S.A.
- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA. 1985 Estudio de Ordenamiento Ecológico del area metropolitana de Monterrey. Fac. de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Informe Técnico, México.
- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. 1981. Síntesis Geográfica de Nuevo León. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Primera Reimpresión 1 –109 pp. México.
- SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS. 1976 Presas Construidas en México. Publicación Especial de la SRH, XII Congreso de las Grandes Presas, México, 44 pp. México
- SHAFLAND, P.L. y W.M. LEWIS 1984. Terminology associates with introduced organisms. *Fisheries. A Bulletin of the American Fisheries Society*, Vol. 9 No.4, 17-18. U.S.A.
- SWINGLE, H.S. 1950 Relationships and dynamics of balanced and unbalanced fish population. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Bulletin 274. U.S.A.
- TORRES MORALES, M., L. A. BARAJAS MARTINEZ y M. G. ARAUJO SALAZAR. 1986. Evaluación Ecológico-Pesquera de la Presa Rodrigo Gómez (La Boca), Municipio de Santiago, Nuevo León, México. Informe Técnico. Convenio PRONAES-S.E.P.-U.A.N.L.
- TORRES MORALES, MANUEL. 1989 Manejo Correctivo de la pesca Recreativa-Deportiva en la presa Cerro Prieto, Linares, Nuevo León. Informe Técnico. Comité Técnico Consultivo para la pesca deportiva en el estado de Nuevo León, México.
- TORRES MORALES, M., L. A. BARAJAS MARTINEZ y M. G. ARAUJO SALAZAR. 1996. Estudio Integral de las Pesquerías de la Presa "Vicente Guerrero", Tamaulipas, México. Informe Técnico, F.C.B., U.A.N.L. 128 pp y Anexos.
- TYLER, A. V. y R. S. DUNN. 1976. Ration, Growth and Measures of Somatic and Organ Condition in Relation to Meal Frequency in Winter Flounder, *Pseudopleuronectes americanus*, with Hypotheses Regarding Population Homeostasis. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 33:63-75 pp. U.S.A.

VALDEZ GONZALEZ, ARCADIO. 1974. Biología Pesquera del robalo *Micropterus salmoides* (Lacépede) en la Presa Marte R. Gómez, Tamaulipas. Tesis Profesional Inédita, Fac. de Ciencias Biológicas, U.A.N.L. México.

VANDERPLOEG, H.A. y D. SCAVIA. 1979. Two electivity indices for feeding with special references to zooplankton grazing. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 36:362-365 pp. Canada.

WEGE, G. J. y R. O. ANDERSON. 1978. Relative Weight (W_r): Anew Index Condition for Largemouth Bass. Pages 79-91 in G. D. Novinger and J. G. Dillard, editors. New Approaches to the Management of Small Impoundments. American Fisheries Society, North Central Division, Special Publication 5, Bethesda, Maryland. U.S.A.

WILHM, J. L. y T. C. DORRIS. 1968. Biological Parameters for Water Quality Criteria. Bioscience 18: 477-481 pp. U.S.A.

WILLIS, D. W., B.R. MURPHY y C.S. GUY. 1993. Stock Density Indices: Development, Use, and Limitations. Reviews in Fisheries Science 1: 203—222 pp., U.S.A.

WHITFORD, L.A. y G.J. SCHUMACHER. 1973. A Manual of Freshwater Algae. Sparks Press, Raleigh, N.C., U.S.A.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RECOMENDACIONES

La fluctuación en rendimiento de los Recursos Pesqueros es un fenómeno frecuente en los diferentes embalses de México, donde su recuperación en poblaciones balanceadas en cantidad y calidad requiere de un Ordenamiento Ecológico pesquero. Las causas pueden ser múltiples:

1. Regularmente la demanda que ha registrado la pesca deportiva y recreativa en los últimos años, además el gran volumen de ciudadanos que sin ser pescadores deportivos frecuentan el medio acuático con fines recreativos o ecoturísticos, impactan al recurso en su capacidad de recuperación de las poblaciones.
2. La sobrecosecha por pesca deportiva-recreativa, de subsistencia y la comercial quienes al emplear diferentes artes y técnicas de pesca en captura masiva y/o selectiva, lesionan o merman poblaciones en su abundancia, estructura y condición.
3. En aguas interiores la más importante y frecuente causa es el cambio dinámico del hábitat acuático principalmente en su producción, volumen y calidad físico química, comportamiento asociado al uso público del agua por la sociedad.
4. La falta de programas de manejo de hábitats para incrementar la productividad, rehabilitación y conservación estableciendo áreas protegidas.

La presa Rodrigo Gómez " La Boca " requiere de un Ordenamiento Ecológico para su conservación y aprovechamiento como recurso.

Este estudio analizó aspectos fundamentales de la Lobina Negra como especie deportiva recreativa, además de tipificar a la comunidad de peces en función de su origen, abundancia relativa y diversidad, dentro del marco limnológico actual del embalse.

Una Pesquería está conformada por varias unidades:

UNIDAD DE STOCK	UNIDAD DE PESCA	UNIDAD DE PESQUERIA
Poblaciones de peces de una o varias especies	Unidad de embarcación, equipo y mano de obra	Agrupación de embarcaciones, Hombres, infraestructuras

Se recomienda definir las formalmente, para cada una de las actividades pesqueras, buscando armonía y compatibilidad, sus modificaciones (decremento-incremento) deberán ser consideradas en términos de la abundancia del recurso mediante estudios técnicos, que definan su disponibilidad, accesibilidad y vulnerabilidad.

Las regulaciones de pesca son una importante herramienta para el manejo de las pesquerías del embalse, estas medidas deben ser seleccionadas para las diferentes formas de pesca fundamentadas en estudios formales y sobre todo, hay que darles seguimiento para medir sus efectos en las pesquerías o en los Stocks de peces, ya que estas pueden ser libres en su inicio, pero también, restrictivas a su debido tiempo.

Para normar criterios se recomienda adoptar los conceptos de Índices Estructurales de Stock y Población de uso Internacional, quienes fundamentados en estadísticas de captura a nivel mundial, son herramienta sencilla al distinguir tallas de calidad, que en su densidad y proporción reflejan a través de índices el estado de la población o stock.

Es recomendable la redefinición de las tallas mínimas de captura, dado que la talla de primera reproducción (245 mm LT) sucede en el rango de la Talla Stock. Se propone como talla mínima de captura a la Talla Preferente (≥ 380 mm) durante los meses de febrero, marzo y abril, para permitir la reproducción de la talla Stock y Calidad; el resto del año, esto es de mayo a enero, podrá cosecharse la talla de calidad (≥ 300 mm Lt) considerando que existe abundancia de esta talla, además de permitir el reclutamiento de los juveniles del año con menor competencia por alimento y el registro mayor de ejemplares desovados (Estadio VII).

Se recomienda no trabajar con los extremos y más bien ofrecer una población balanceada, es decir en cantidad y calidad, la cual debe reunir las siguientes características:

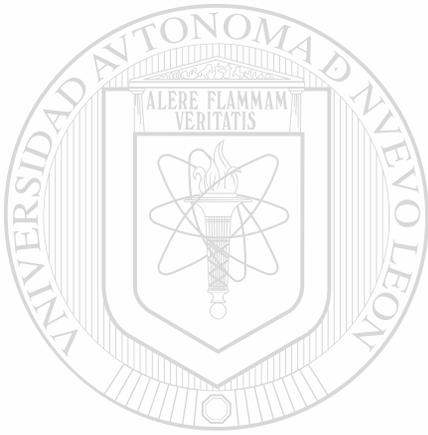
- Estructura demográfica que incluya de la edad II a la V, esto implica que la población esta establecida con reproducción *in situ* cuando menos al segundo año y una longevidad mínima de cinco años.
- Densidad Proporcional de Stock entre 40 y 60%, lo que quiere decir que el número de lobinas con una talla mayor a la Talla de Calidad (300 mm de LT), debe ser similar al número de lobinas en el Stock, incluyendo las de 200 mm lo que permite un reclutamiento a la pesca de calidad.
- Incremento en talla que permita el paso de la Talla Stock (≥ 200 mm LT) a la Talla de Calidad (≥ 300 mm LT) en un ciclo anual, lo cual se puede fundamentar con una buena disponibilidad de alimento en cantidad y calidad.
- Una mortalidad no mayor al 50%, incluyendo la mortalidad natural por enfermedad o predación y la ocasionada por cosecha en la pesca.
- Una relación Juvenil-Adulto de 10 a 1, calculada a inicios de otoño, cuando la sobrevivencia de los alevines culminó con la etapa más productiva del embalse, asegurando la reposición por cosecha.

En consideración del análisis trófico, se observó que la relación predator- presa considerando biomasa registró fluctuaciones estacionales bajo el concepto de población balanceada. La densidad de forrajes fue alta durante el monitoreo del ciclo de estudio, factor importante por ofrecer alternativas de alimento para la población de Lobina Negra.

Se certificó la reproducción *in situ*, se analizó madurez, fecundidad y el crecimiento de alevines, registrándose la moda reproductiva para marzo en el 1999 y febrero para el ciclo 2000, se recomienda propiciar acciones de manejo de las áreas de refugio, las cuales deberán ser inducidas para un mayor rendimiento de plancton y declaradas como zonas de veda durante la etapa de reproducción y alevinaje.

Se recomienda implementar un Programa de Manejo Integral del Embalse, particularmente designando áreas de conservación y abrigo vedadas a todo tipo de actividad de aprovechamiento, donde se aplicarían diversas técnicas de manejo de hábitat cuando inicie la maduración sexual de la mayoría de las especies de la comunidad, con el objetivo de incrementar la productividad; se definirían en zonas núcleo y /o de amortiguamiento como monitores permanentes de la evolución de la comunidad de especies.

El manejo experimental por etapas es lo más recomendable para este tipo de pesquería, ya que su comportamiento es de recursos pequeños numerosos que usualmente interactúan ecológicamente con el sistema, donde el tamaño de los individuos, recursos por especie o stock es pequeño y su fluctuación temporal y/o espacial en los componentes de la biomasa es baja, por lo que el análisis metodológico como recurso típicamente marino no es recomendable dado su comportamiento y fluctuación, entonces se recomienda en lo sucesivo, considerar para el análisis de esta pesquería un modelo conceptual en el que se contemple a ella dentro de un régimen del control de agua y evitar descargas de aguas residuales que incrementan la contaminación, y la pesca deportiva recreativa sea instituida socialmente en la región donde relativamente hay una homogeneidad ecológica y cultural y cuya derrama económica por aprovechamiento del rendimiento en biomasa deber ser interactivo.

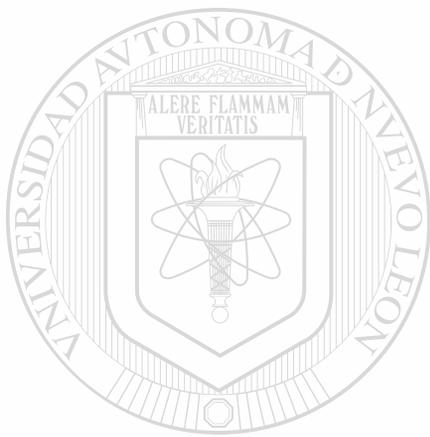


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



