

30322
83



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA

"ANALISIS ECOLOGICO DE *Cichlasoma urophthalmus*
EN EL SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO,
VERACRUZ."

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G A
P R E S E N T A :
ANA ADALIA MORALES GOMEZ

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. RAFAEL CHAVEZ LOPEZ



IZTACALA

MEXICO, D. F.

DICIEMBRE 2003

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

No a nosotros, oh Jehová, no a nosotros, sino a tu nombre da gloria, por tu misericordia, por tu verdad. Salmo 115:1

Gracias DIOS

Por ser mi Hacedor y Sustentador, porque Tu eres el Dador de toda buena dádiva.

Por haberme dado la bendición de poder estudiar esta maravillosa Carrera, por haberme provisto de todos los instrumentos para poder concluirla, por haberme permitido conocer a las personas que me instruyeron de forma espiritual y académica. .

Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová, tu Dios, estará contigo a dondequiera que vayas.

Josué 1:9

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DEDICATORIAS

A mi Pastor Rev. Roldando Gutiérrez Cortez

*Con gratitud y admiración por el cariño y amor incondicional que siempre me mostró.
Y sobre todo por enseñarme y ser un ejemplo en toda la extensión de la palabra .*

..... Junto a aguas de reposo me pastoreará. Confortará mi alma; Me guiará por sendas de justicia por amor de su nombre. Aunque ande en valle de sombra de muerte, No temeré mal alguno, porque tu estarás conmigo; tu vara y tu cayado me infundirán aliento... Salmo 23:3-4.

A la familia Gutiérrez Lee (Sra. Ednita, Adalia, Gustavo y a Edna) Gracias por ser ejemplo de testimonio vivo como familia..

A mi Pastor Gilberto Gutiérrez Lucero y su esposa Yáquina G. B. Gracias por sus oraciones, y su amor inquebrantable.

A mis Padres

Gracias por haberme permitido concluir mis estudios con satisfacción y alegría.

Papá

Gracias por el apoyo, la confianza y la paciencia que me has dado.

Mamá

Gracias por tus oraciones, tu sacrificio personal que tuviste hacia mi y mis hermanos, por la fortaleza que me has mostrado y por enseñarme:

"Si yo hablase lenguas humanas y angélicas, y no tengo amor, vengo a ser como metal que resuena, o címbalo que retiñe. Y si tuviese profecía, y entendiese todos los misterios y toda ciencia, y si tuviese toda la fe, de tal manera que trasladase los montes, y no tengo amor, nada soy. Y si repartiese todos mis bienes para dar de comer a los pobres, y si entregase mi cuerpo para ser quemado, y no tengo amor, de nada me sirve.

El amor es sufrido, es benigno; el amor no tiene envidia, el amor no es jactancioso, no se envanece; no hace nada indebido, no busca lo suyo, no se irrita, no guarda rencor; no se goza de la injusticia, más se goza de la verdad. Todo lo sufre, todo lo cree, todo lo espera, todo lo soporta. El amor nunca deja de ser."

A mis hermanos

Josué

Gracias por tu apoyo incondicional, porque sin decirme nada me has mostrado tu cariño y gracias por la confianza y comprensión, gran parte de esta trabajo no lo hubiera podido hacer sin ti.

Efraín

Gracias por tu apoyo, tu fortaleza, y por enseñarme que: todo lo puedo en Cristo que me fortalece. Y por tu constancia y perseverancia para alcanzar nuestros objetivos.

A mi Abuelita

Gracias por todo lo que me diste: tus oraciones, tu cariño, tus regaños, tus ánimos, tu fortaleza y por tantas cosas más que compartí contigo, con gratitud y admiración. Tu nieta.

A mi abuelito

Gracias por hacerme ver lo bello que es ser sencillo y humilde.

A mis tíos

Rafael, Julia, Silvia, Ricardo, Daniel, Juan, Beatriz y Ruth, que aunque estén muy lejos los quiero igual.

A mis primos

Samuel, Martha, Claudia, Alma, Helder, Pablo, Miriam, Gama, Adriana, Beto, Adrian, Oscar, Ericka, Alejandra, Wendy, Daniel, Rodrigo, Ximena, Jonathan, Elizabeth, Abigail, Romeo, Berenice, David y Esteban. Con mucho cariño.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Agradecimientos

A cada uno de mis maestros por permitirme sentirme parte del equipo y sobre todo por su cariño y dedicación, la convivencia académica y los gratos momentos que pase con ustedes. Con admiración y cariño.

A el M en C. Rafael Chávez López

Agradezco el apoyo y dirección de este trabajo y sobre todo por su paciencia.

A el M en C. Jonathan Franco López

Agradezco el apoyo, las enseñanzas, y las correcciones que siempre me hizo.

Al Biólogo Angel Morán Silva

Al Biólogo Jose Antonio Martínez Pérez

Al Biólogo Carlos Manuel Bedía Sanchéz

Al laboratorista Carlos Fortis

Gracias a cada uno de ustedes por haberme instruido en mi formación profesional.

A mis amigos y compañeros de la Carrera

Maribel (Mary), Myrna (Namy), Betzabe (Betz), Daniel (Bom),

Gerardo (Henry), Víctor (Torvic), Yaquelina (Yaque), Alejandro (Otto), Eunice

(Ecinue), Raymundo (Ray), Luis (Compa), Ivan (Ivanovich), Carmen

(Mencar), Alejandro (Reynito), Horacio (Choro), Yemín (Yemo), Eduardo

(Lalo) y finalmente a mis hermanos académicos: Yazmin, Marcos, Tere,

Lizeth, Tomás, Angel y Trino. Gracias por los momentos compartidos y porque de alguna forma siempre aprendí cosas de ustedes.

A la familia Rubio Beziez, especialmente a Armando. Gracias por tu apoyo y tu cariño.

A Yazmin Hommer, Vicente Alvarez, Olga Ruth, Elizabeth Deras, Sue, Rolando e Israel y Chela Volantin.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICE

	Página
Resumen	i
Índice de tablas	ii
Índice de figuras	iii
Introducción	1
Antecedentes	3
Objetivos	5
Descripción del área de estudio	6
Materiales y Métodos	7
Trabajo de campo	
Trabajo de laboratorio	
Distribución y Abundancia	8
Relación Peso – Longitud	
Análisis de la dieta	
Índice Gonadosomático	9
Proporción de sexos	
Fecundidad	11
Resultados	12
Descripción Taxonómica	
Diagnóstico de <i>Cichlasoma urophthalmus</i>	13
Distribución espacial	
Relación Peso – Longitud	18
Abundancia	20
Biomasa	22
Proporción de sexos	24
Estadios de Madurez Gonádica e IGS	26
Fecundidad	28
Análisis Alimenticio	29
Discusión	33
Factores fisicoquímicos	
Distribución y Abundancia	34
Relación Longitud – Peso	36
Análisis Dietético	
Índice Gonadosomático	37
Proporción de sexos	39
Fecundidad	40
Conclusiones	41
Bibliografía	42

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5

RESUMEN

El ambiente lagunar-estuarino es altamente productivo, esto conduce a una gran cosecha de peces y crustáceos; siendo áreas de reproducción, crianza y alimentación de diferentes especies de moluscos, crustáceos, y peces desarrollando un importante papel ecológico en la transformación, conducción, intercambio, almacenamiento y regulación energética en los ecosistemas costeros. La especie *Cichlasoma urophthalmus* es explotada comercialmente en aguas dulces y salobres y es preferida sobre las tilapias exóticas en los mercados locales, en regiones como la laguna de Términos, Campeche teniendo un precio de un 20 a un 40% más alto en el mercado, que las tilapias. En el presente estudio se realizó un análisis ecológico de *Cichlasoma urophthalmus* en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz; analizando su espectro trófico, madurez gonádica, fecundidad, distribución, abundancia y distribución por tallas. *Cichlasoma urophthalmus* se distribuye ampliamente en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz y particularmente en la laguna Camaronera, tuvo su mayor abundancia en la estación II de la laguna camaronera en el mes de Enero del 2000. Y su mayor biomasa también la presente en la laguna camaronera estación II en el mes de Enero del 2000. Presento un tipo de crecimiento alométrico positivo, con valores del coeficiente de alometría para lluvias de 3.178, para nortes de 3.072 y para secas de 3.149. Por el contenido estomacal se determinó que *Cichlasoma urophthamus* es un pez herbívoro porque se alimenta principalmente de algas, pasto y materia orgánica vegetal no identificada y en menor proporción restos de crustáceos y restos de moluscos, siendo este, un alimento incidental por encontrarse entre el pasto *Ruppia maritima*. El análisis de madurez gonádica mostró que los estadios que más se presentaron durante el periodo de estudio fueron el estadio I y II siendo el estadio I el que se prolongan más. La proporción de sexos estuvo compuesta de 1.16:1 (hembras - machos). La fecundidad tubo un rango de 1556 hasta 3348 huevos por puesta; apareciendo hembras maduras en la estación de secas de mayo a julio.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

6

Indice de Tablas.

	Página
Tabla 1. Estados de desarrollo de gónadas de <i>Cichlasoma urophthalmus</i>	10
Tabla 2. Coordenadas geográficas de las estaciones de colecta	14
Tabla 3. Registros de Parámetros Fisicoquímicos de la laguna de Alvarado, Ver....	15
Tabla 4. Abundancia mensual de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en la laguna Camaronera	21
Tabla 5. Biomasa mensual de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en la laguna Camaronera ...	23
Tabla 6. Registro de individuos de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> sexados por mes	24
Tabla 7. Datos de Fecundidad de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en la Laguna Camaronera	28
Tabla 8. Datos obtenidos de los principales ítems alimenticios por el método gravimétrico por estaciones climáticas.	32

Indice de Figuras.

Figura 1. Fotografía de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en el Sist. Lagun. de Alvar. Ver.....	12
Figura 2. Ubicación de las estaciones de colecta del Sist. Lagun. de Alvar. Ver.....	14
Figura 3. Fotografía aérea de la laguna Camaronera del Sist. Lagun. de Alvar. Ver.....	15
Figura 4. Frecuencia de talla de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en temporada de lluvias en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz	16
Figura 5. Frecuencias de tallas de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en temporada de nortes en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz	17
Figura 6. Frecuencia de tallas de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en temporada de Secas en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz.	17
Figura 7. Relación Peso – Longitud de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en temporada de lluvias en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz	18
Figura 8. Relación Peso – Longitud de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en temporada de nortes	19
Figura 9. Relación Peso –Longitud de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en temporada de secas	19
Figura 10. Abundancia por estaciones de colecta de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en la Laguna de Alvarado, Veracruz	20
Figura 11. Abundancia mensual colectada de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en la laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz.	21
Figura 12. Biomasa por estaciones de colecta de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en la laguna de Alvarado, Veracruz.	22
Figura 13. Biomasa mensual colectada de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en la laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz.	23
Figura 14. Proporción de sexos mensual de <i>Cichlasoma urophthalmus</i>	25
Figura 15. Valores de índice gonadosomático por estaciones climáticas en la laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz.	26
Figura 16. Estadios de madurez gonádica registrados mensualmente en individuos De <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz	27
Figura 17. Fecundidad anual de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> relacionando la longitud patrón y el número de huevos.	29
Figura 18. Dieta de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> , en temporada de lluvias	30
Figura 19. Dieta de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en temporada de nortes	31
Figura 20. Dieta de <i>Cichlasoma urophthalmus</i> en temporada de secas	31

INTRODUCCIÓN

El medio ambiente lagunar-estuarino es altamente productivo, se caracteriza por tener una alta tasa de producción primaria y secundaria. Esta tasa de producción se encuentra entre las más elevadas de cualquier ecosistema natural y por ello hay una alta producción neta del ecosistema; esto conduce a una gran cosecha de peces y crustáceos; por lo que también son áreas idóneas de reproducción, crianza y alimentación de diferentes especies de moluscos, crustáceos, aves, mamíferos y peces. (Yañez, 1986). Siendo el necton el grupo dominante del sistema por su abundancia y biomasa, contribuyendo cuando menos, con el 90% de las especies de esta comunidad (Day et. al. 1989).

Debido a esto, la comprensión de dichos ecosistemas requiere de estudios multidisciplinarios que deben ser integrativos para su mejor conocimiento, manejo y uso racional. Se sabe que estas áreas son utilizadas por especies tanto marinas como salobres y dulceacuicolas, en alguna etapa de su vida y con diferentes necesidades biológicas. Muchas de estas especies constituyen un recurso potencial o en explotación, pero todas tienen gran importancia económico-ecológica.

Los peces desarrollan un importante papel ecológico en la transformación, conducción, intercambio, almacenamiento y regulación energética en los ecosistemas costeros, como lo ha puntualizado Yañez-Arancibia y Nugent (1977).

Entre los peces de importancia comercial se encuentran los de la familia Cichlidae, esta familia es de origen dulceacuicola y alta diversidad de especies; algunas de ellas, han sido capaces de colonizar hábitat muy diversos como rios, estuarios, lagos y lagunas costeras, e incluso marinos; este hecho presenta un extraordinario rango de variaciones de distintos parámetros físicos, químicos y biológicos (Aguilera y Noriega, 1988.)

La mayoría de los cíclidos viven en lagos o en las aguas de curso lento, a menudo en las regiones de aguas poco profundas cercanas a las orillas, donde las rocas y la vegetación les facilitan buenos escondrijos (Mills, 1986)

Se registran en el ámbito mundial alrededor de 40 géneros y 150 especies, comprende organismos de tamaño moderado a pequeño (Rosas 1976), habitando los ríos y lagos de África y América tropical. (Jordan y Evermann, 1896-1900; Lowe-McConnel, 1976).

En el país forman parte de la fauna de origen neotropical con dos géneros y numerosas especies, algunas de las cuales no han sido apropiadamente estudiadas, constituyendo problemas taxonómicos (Reséndez, 1980).

Cichlasoma es el género que tiene mayor número de especies en la ictiofauna dulceacuicola mexicana. La cuenca del sistema Grijalva - Usumacinta es la más

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

rica en especies, pues tan solo en ella se registran 23 formas diferentes 10 de las cuales son endémicas. (Álvarez, 1970).

La especie *Cichlasoma urophthalmus* es explotada comercialmente en aguas dulces, salobres, y es preferida sobre las tilapias exóticas en los mercados locales (Martínez – Palacios y Ross 1986, Flores Nava et al. 1989) en regiones como la Laguna de Términos, Campeche, teniendo un precio de un 20 a un 40% mas alto en el mercado, que las tilapias (Reséndez, 1981), así como también en las costas yucatecas en donde se alterna con la pesca de especies marinas (Martínez-Palacios, 1987).

Cichlasoma urophthalmus (Günther) es nativo de agua dulces y salobres de la vertiente del Atlántico de América central, desde México hasta Nicaragua (Miller, 1966), donde es explotada comercialmente en pesca artesanal y acuacultura (Martínez-Palacios y Ross, 1992). Consecuentemente, *Cichlasoma urophthalmus* es considerado uno de los ciclidos más importantes y ampliamente distribuido de la región de América Central (Martínez – Palacios et al. 1990).

Cichlasoma es uno de los más numerosos y extensos géneros de ciclidos neotropicales, conteniendo cerca de 100 especies (Miller, 1966).

Algunas especies se explotan regionalmente para el consumo directo. Los nombres comunes que se aplican a las distintas especies de mojarra del país son muy diversos: chopá, zacatera, guapota, paleta, colorada, chuchuma, castarrica, etc. (Álvarez, 1970).

La distribución espacial en México incluye el Río Usumacinta, la Península de Yucatán, litoral interno de isla Mujeres y el Golfo de México. (Navarro, 1992). Otros lugares donde se encuentran distribuidos son la Laguna de Términos, Campeche; en la Laguna de Alvarado, Río Sarabia, Veracruz; en ríos del Istmo de Tehuantepec, cuenca del río Champotón, ríos de Veracruz como Chachalacas. Papaloapan, la cuenca del río Coatzacoalcos, la cuenca del río Panuco, Achatal Veracruz, isla del Camen, punta Zacatal y Puerto Real (Miller, 1966, Resendez-Medina, 1981; Caso-Chavez, et al 1986).

En México algunas de las especies de la familia *Cichlidae* fueron introducidas a finales del siglo pasado para el repoblamiento de algunos sistemas acuáticos. Pero también existen importantes centros de endemismo, estos se localizan en las cuencas que fueron aisladas geográficamente por los movimientos geológicos por esa razón esta familia tiene representantes en la cuenca del Usumacinta-Grijalva, la cual se extiende por el oriente de Chiapas, este y sureste de Tabasco y por el sur y oeste de Campeche, otro caso son las lagunas de la Media Luna ubicadas en la parte superior del río Verde en el estado de San Luis Potosí y algunos cenotes en Mérida.

ANTECEDENTES

En México, constituye una de las familias más importantes y diversas de la fauna ictiológica dulceacuática.

En el sureste de México y Centro América se aprecia una gradación en el aumento del número de especies de cíclidos, de acuerdo a Álvarez y Cortez (1962), Álvarez (1970), Amescua-Linares (1972, 1977), Toral y Reséndez (1974), Yáñez-Arancibia (1978), Chávez (1979).

Álvarez (1970) reportó 44 especies de cíclidos, mientras que Toral y Reséndez (1974) establecieron que podrían encontrarse cerca de 39 especies en el país. Álvarez del Villar (1970) escribió una clave sobre peces mexicanos, dentro de estos incluye a la familia Cichlidae. El autor mencionó que es una de las familias más importantes en la fauna ictiológica dulceacuática mexicana, considera dos géneros nativos que son *Cichlasoma* y *Petenia*, de las cuales son 41 especies para el primer género y una especie para el segundo género. Sin embargo indicó que existen problemas taxonómicos que solo podrán ser resueltos mediante el estudio de material abundante.

La mayor parte de los estudios realizados en la familia Cichlidae se refieren a aspectos taxonómicos como los de Meek (1904) y Miller (1966, 1967, 1982), Taylor y Miller (1980, 1983) y trabajos de cultivos de sus diferentes especies de ornato o del grupo de las tilapias (Caso-Chavez, et al., 1986).

Amescua Linares y Yáñez-Arancibia (1980), estudiaron la ecología de las comunidades de peces en los sistemas fluvio-lagunares asociados a la Laguna de Términos, y reportaron dos especies de cíclidos: *Cichlasoma fenestratum* en el sistema paizada del este y *Cichlasoma urophthalmus* en el sistema Candelaria-Panlau.

Caso Chávez y Yáñez-Arancibia realizaron un estudio acerca de la biología y dinámica de poblaciones de *Cichlasoma urophthalmus* en hábitats de *Thalassia testudinum* y *Rhizophora mangle*, en la laguna de términos, México.

Entre los estudios ictiofaunísticos realizados en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, se encuentra el estudio de Vera (1988) que registró a *Cichlasoma urophthalmus*, *C. salvini*, *C. helleri* y *Petenia splendida* haciendo referencia sobre estudios biológicos de cada una de las especies, estimando su abundancia, biomasa, contenido estomacal y madurez gonádica.

En el sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz, Chávez, 1998, reporta, en lo referente al estudio sistemático sobre cíclidos tres géneros: *Oreochromis*, *Cichlasoma* y *Petenia*, además de numerosas especies: *C. synspillum*, *C. helleri*, *C. urophthalmus*, *C. salvini*, *C. fenestratum*, *O. aureus*, *O. niloticus* y *P. splendida*, siendo la especie *Cichlasoma urophthalmus* una de las especies que presenta

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

mayor abundancia e importancia ecológica entre las especies de agua dulce colectadas en el sistema.

Estudios previos del ciclido maya han sido enfocados hacia la acuicultura en México e.g. Martínez-Palacios y Ross, 1986; Flores-Nava et al; 1989); Ross y Beveridge, 1995), y sobre el potencial por rangos de expansión en (e.g. Stauffer y Boltz, 1994).

Martínez Palacios (1987) realizó un estudio sobre aspectos biológicos (contenido estomacal y madurez gonádica) de *Cichlasoma urophthalmus*, en la laguna de Celestun, Yucatán.

Lorenz J. J. y Craig H. F. (2000) llevaron a cabo un estudio acerca de la reproducción y factores abióticos que influyen en la especie *Cichlasoma urophthalmus* en manglares del sur de Florida.

Pocos estudios se han dedicado a la historia de vida del ciclido maya y solo existe escasa información sobre la estructura de edades y rango de crecimiento de esta especie.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OBJETIVOS

- Establecer la distribución y abundancia de *Cichlasoma urophthalmus* en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz.
- Determinar la composición por tallas de *Cichlasoma urophthalmus* durante el período de estudio
- Comparar la alimentación de *Cichlasoma urophthalmus* durante el período de estudio.
- Establecer el patrón de Maduración Gonádica de *Cichlasoma urophthalmus*.
- Establecer la fecundidad para *Cichlasoma urophthalmus*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Descripción del área de estudio

La laguna de Alvarado se ubica en la planicie costera del área central del Estado de Veracruz, entre los paralelos 18° 52' 15" de latitud norte y 95° 57' 32" longitud oeste y los 18 23' 00" latitud norte y 95 42' 20" longitud oeste.

Este sistema esta formado por la Laguna de Buen País, Laguna Camaronera y Laguna de Alvarado.

Se extiende en dirección este-oeste a lo largo de 27 Km., en sentido paralelo a la costa con una anchura de 4.5 Km. y una extensión aproximada de 6200 Has. (Contreras, 1985).

Entre los ríos que vierten sus aguas directamente a la laguna se encuentran el Papaloapan, el Acula, el Camarón y el Blanco.

En términos generales, puede decirse que el Alvarado es una laguna somera. Su mayor profundidad se encuentra a lo largo del techo del río Papaloapan desde muy cerca del extremo occidental de la isla Vives hasta su desembocadura, con una profundidad que varía entre 9.0 hasta 13.5 metros. En cuanto a su menor profundidad se encuentra en las lagunas de Talixcoyan y Camaronera, estas oscilan entre 0.5 y 1.0 metros. (Reséndez-Medina, 1973).

El tipo de sedimentos en el sistema lagunar es arenoso, limo-arcillosos y areno-limo-arcilloso (Vera, 1992).

El clima es Aw2 (I'), que corresponde a cálido húmedo con lluvias en verano, su temperatura promedio anual es de 25.6 °C, con poca oscilación (entre 5 °C y 7 °C). Enero es el mes más frío y Julio el mes más cálido (García, 1970). La precipitación media anual es de 2121 mm (Chávez, 1998).

La vegetación litoral esta constituida por manglares como; "mangle rojo" *Rhizophora mangle*, "mangle negro" *Avicennia germinans*, "mangle blanco" *Laguncularia racemosa*.

Finalmente en las aguas someras con fondos lodosos cerca de las desembocaduras de los ríos, se presentan con frecuencia praderas de "*Vallisneria*" *americana* (Reséndez-Medina, 1973). En la época de lluvias invade a la laguna el lirio acuático "*Eichornia crassipes*", llamado comúnmente "pantano" en las aguas someras se presenta vegetación sumergida como praderas de pasto "*Ruppia maritima*", ocasionalmente están presentes el carrizo "*Spartina sp*" y el tule "*Tipha sp*". (Reséndez, 1973 en García, 1995

MATERIALES Y MÉTODOS

Trabajo de campo

- Se revisó el material biológico colectado, durante el período comprendido de Junio del 2000 a Agosto del 2001; con intervalos de 30 días en cada muestreo, los organismos se colectaron con un chinchorro playero de 30 metros de largo, 2 metros de altura de copo y luz de malla de ¼ de pulgada, los arrastres se realizaron en doce estaciones colecta de las cuales solo se trabajó con tres que se encuentran ubicadas en la laguna Camaronera en Sistema lagunar de Alvarado, Veracruz.
- Los organismos colectados fueron fijados con formol al 40% en la cavidad abdominal para detener los procesos digestivos de acuerdo al criterio de Toral y Reséndez-Medina (1974), para el traslado y conservación al laboratorio de Ecología de la FES Iztacala; posteriormente se colocaron en bolsas de plástico con alcohol al 70%.

Trabajo de Laboratorio

En el laboratorio, el trabajo consistió de las siguientes actividades:

- De cada estación muestreada se obtuvieron datos morfométricos como longitud total y peso en gramos de todos los individuos colectados, según el criterio de Lozano (1983), usando una balanza semianalítica marca Santorius modelo 1203 MP de 0.01 g de precisión y 4000 g de capacidad.
- Los ejemplares se determinaron a nivel de especie con la ayuda de claves específicas (Latisnere y Moranchel, 1993; y Reséndez, 1981) Usando caracteres merísticos y morfológicos y con las descripciones Alvarez del Villar (1970), Toral y Reséndez-Medina (1974) y Vera (1992).

El análisis ecológico de *Cichlasoma urophthalmus*, se realizó mensualmente, haciendo referencia a las estaciones climáticas estas se consideraron de acuerdo a lo propuesto por Raz – Guzmán et al. (1992) quienes proponen la diferenciación estacional siguiendo las variaciones climáticas predominantes en la zona de la manera que sigue: sequía, desde marzo hasta principios de junio; lluvias desde mediados de junio hasta octubre y nortes desde noviembre hasta febrero.

Distribución y Abundancia

El análisis consistió en la estimación mensual de parámetros ecológicos a partir de la suma de las abundancias y biomásas de las estaciones de colecta de la laguna Camaronera y por temporada climática (secas, nortes y lluvias); de junio del 2000 a julio del 2001. Así como también se cuantificó la biomasa y abundancia para todas las estaciones de colecta del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz.

Relación peso-longitud

La relación peso (g) longitud (mm) se calculó mediante la ecuación de Le Creen (1951), expresada matemáticamente como una función del peso (g) contra la longitud (mm), según la ecuación:

$$W = a L^b$$

Donde:

W = peso en gramos

L = longitud en centímetros

a = ordenada al origen (factor de condición)

b= pendiente (tipo de crecimiento o alometría).

Para determinar las constantes a y b se utilizó el análisis de regresión potencial. Dicha relación se calculó estacionalmente, lo que permitió analizar el crecimiento por temporadas climáticas por medio del coeficiente de alometría (b) y la condición de la población por medio del factor de condición promedio (a). Bagenal y Tesh, en Bagenal 1978).

Análisis de la dieta.

- El contenido estomacal fue analizado y observado con la ayuda de un microscopio estereoscópico marca Karl-Zeiss, Mod. ZOOM.
- Cada alimento fue pesado en una balanza analítica de precisión con capacidad de 160g.
- El análisis dietético se realizó mediante el método gravimétrico de acuerdo a Hyslop (1980).
- Se identificó cada grupo alimenticio al nivel más preciso posible.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

analizados, expresándose para cada categoría alimenticia o grupo taxonómico de la siguiente manera:

$$G = pe/Pe (100)$$

Donde:

G = porcentaje en peso de un grupo de alimento particular;

pe = suma del peso de éste grupo en todos los estómagos y

Pe = suma del peso del contenido estomacal de todos los estómagos analizados.

El análisis gravimétrico por peso seco, es la mejor cuantificación de la dieta, ya que al ser eliminada el agua de los tejidos, permite evaluar sólo la biomasa seca que tiene valor nutricional potencial.

Índice Gonadosomático

- Para obtener el IGS se pesó a cada organismo, se midió la longitud patrón, el peso y la longitud de la gónada.
- Los valores del IGS, se obtuvieron usando la siguiente fórmula:

$$IGS = \frac{\text{peso húmedo de la gónada} \times 100}{\text{peso húmedo del pez} - \text{peso húmedo de la gónada}}$$

- Con base a los datos obtenidos se estructuró una tabla, en relación con el estadio de madurez gonádica.
- Para establecer el patrón del estadio de maduración gonádica se disectaron las gónadas de todos los individuos de la muestra, extrayendo una porción de tejido ovárico y testicular de aproximadamente 1 mm de grosor,
- Finalmente se realizó un squash al tejido y se observó con la ayuda de un microscopio óptico. Determinándose así el estadio de madurez gonádica.

Proporción de sexos

Los datos para obtener la proporción de sexos se obtendrá, durante la determinación de la madurez gonádica. El cálculo se efectuará en base a la siguiente fórmula:

$$\text{Proporción sexual} = \frac{\text{sexo de mayor abundancia}}{\text{sexo de menor abundancia}}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estado	Descripción macroscópica	Descripción microscópica
1. Inmaduro	Ovarios completamente formados pero aparecen como tubos delgados. Los oocitos no son visibles fácilmente o aparecen muy pequeños blancos o motas doradas. Peso ovárico 0.01-0.25g.	Predominan oogonias con pocos oocitos primarios visibles.
2. Desarrollo	Gónada gris o amarilla se reconoce fácilmente un ovario por la presencia de pequeños oocitos por todas partes. El peso de la gónada es generalmente de 0.25-3g.	Dominan oocitos primarios; vesícula de yema temprana y oocitos con gránulos de yema primarios presentes.
3. Maduros	Ovarios tan grandes como el tracto digestivo, altamente vascularizado y aproximadamente de 3-5g. Oocitos grandes (0.5-1.0mm de diámetro) y amarillos.	Dominan oocitos con gránulos de yema tempranos, presenta oocitos con vesícula de yemas tardías eocenofílicas. Oocitos con vesículas de yema tempranas son las células menos desarrolladas que se observan.
4. Grávidas	Es el tamaño mas grande de los ovarios. Gónadas amarillos o naranja brillantes están altamente distendidas y ocupan al menos el doble del área del tracto digestivo. Peso gonadal muy grande (5-10g.)	Los ovarios contienen casi exclusivamente oocitos con vesícula de yema tardía eocenofílica; presenta oocitos con vesícula de yema temprana.
5. Spent o gastado o en recuperación	Difícil de interpretar. Tamaño gonádico similar al estado dos. Oocitos de varios tamaños que se observan en algunas porciones del ovario. Ovarios rosas o claro, con porciones claramente distendidas y alto grado de vascularización.	Oocitos atresicos en estadio deltas presentes; túnica engrasada con folículos colapsados o vacíos.

Tabla 1. Estados de desarrollo de gónadas de *Cichlasoma urophthalmus* hembras. Descripción microscópica adaptada por Murphy y Taylor (1990).

Fecundidad

La fecundidad (F) está fuertemente relacionada con la longitud del pez (L), pudiendo utilizar para su cálculo ecuaciones del tipo:

$$F: a L^b$$

Los valores de los parámetros "a" y "b" caracterizan a las diferentes especies y a sus distintas poblaciones.

La fecundidad (F) también está muy relacionada con el peso (P), aunque esta relación presenta el inconveniente de que, al aproximarse el momento de la freza, el peso del cuerpo de las hembras sufren importantes cambios, y la relación fecundidad-peso, por consiguiente, puede variar. Dicha relación es también del tipo potencial:

$$F: a P^b$$

En la que asimismo "a" y "b" son parámetros.

La fecundidad es en gran medida consecuencia del tipo de estrategia vital utilizada por cada especie piscícola. Las especies que utilizan la estrategia de la "r" favorecen una alta fecundidad asociada a un crecimiento rápido y tienen una edad de reproducción temprana. Las especies con una estrategia tipo "k" favorecen una fecundidad baja, asociada a un importante cuidado parental y a un desarrollo lento.

La estimación de la fecundidad de una población piscícola se realiza evaluando la fecundidad de una serie de hembras representativas de la misma.

Para obtener los datos de fecundidad del pez se realizó la siguiente actividad:

- Se pesó y midió la longitud del pez
- Se pesó y midió la gónada del pez
- Se disecó la gónada
- Se cuantificó el número de huevos de cada gónada de las hembras maduras con la ayuda de un microscopio estereoscópico
- Finalmente se midieron de largo y ancho 15 huevos por hembra con un microscopio óptico que tenía adaptada una regilla de 1 a 100 micras.
- Posteriormente se colocaron los huevos en una solución de formol al 4% como conservante.

RESULTADOS

Descripción taxonómica

Phylum : Vertebrata
Subphylum : Craneata
Superclase : Gnathostomata
Serie : Pisces
Clase : Teleostei
Subclase : Actinopterygii
Orden : Perciformes
Suborden : Percoidei
Familia : Cichlidae
Género : *Cichlasoma*
Especie : *Cichlasoma urophthalmus*



Fig. 1. Fotografía de *Cichlasoma urophthalmus* del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La identificación de la especie se realizó usando la clave siguiente:

Diagnosis: *Cichlasoma urophthalmus*

Longitud cefálica 3 veces en la longitud patrón, altura del cuerpo 2.1, diámetro ocular 5 veces en la cabeza; boca poco protráctil, mandíbulas iguales, labio continuo sin freno. Dientes cúspides y cónicos no villiformes, las series exteriores de dientes pequeños que se van agrandando y son extremadamente mayores. D: XV-XVI, 10; A: VI, 8. La aleta dorsal y anal no forman filamentos.

La aleta caudal y anal con vaina escamosa, ápice de la aleta pectoral no llega al origen de la aleta anal. Con 11 branquiespinas en el primer arco branquial. Escamas tipo ctenoideas en una serie longitudinal 33.

Coloración de ejemplares preservados en alcohol: el cuerpo varía de castaño rojizo a verde oliváceo, con siete bandas transversales oscuras y una mancha de igual color en el pedúnculo caudal en el margen superior de este. Aleta dorsal, anal y caudal verdosas con el margen rojo. La dorsal además presenta pequeñas manchas redondeadas de igual color al margen, pectorales amarillentas; pélvicas obscurecidas, especialmente en la región distal.

Se distribuye desde el Río Coatzacoalcos a través de la Península de Yucatán hasta Isla Mujeres, al sur de esta región se ha registrado en el Lago Petén en Guatemala; en el sistema lagunar de Alvarado, se encontró principalmente en zonas de *Ruppia marítima*, en Laguna Camaronera, Laguna de Buen País y la localidad de las Aneas en la Laguna de Alvarado.

La especie *Cichlasoma urophthalmus* es bien conocida en el sistema lagunar de Alvarado Veracruz, capturándose en la laguna Camaronera, Laguna de Buen País y Laguna de Alvarado; donde se capturan en todo el año. Se le conoce con el nombre común como Chuchuma o Castarrica, la talla de captura para su venta es de 200 mm y se vende entero a un precio de 8 o 10 pesos el kilo.

Distribución espacial

La especie *Cichlasoma urophthalmus* se encuentra en casi todo el sistema lagunar, excepto en las estaciones ubicadas en el río Papaloapan en las que no se presentó durante el periodo de estudio. Se encuentra en mayor número en la laguna Camaronera en las estaciones I y II, donde hay amplias praderas de pasto *Ruppia marítima* que es una zona de alimentación, reproducción y crianza de diversas especies incluida *C. urophthalmus*.

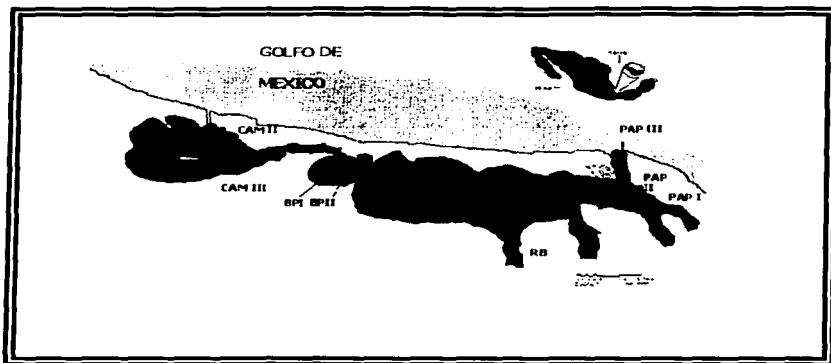


Fig. 2. Ubicación de las estaciones de colecta del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz

ESTACION	LATITUD	LONGITUD
Papaloapan I	18°46.779	095°44.876
Papaloapan II	18°45.341	095°45.591
Papaloapan III	18°44.599	095°44.552
Aneas	18°46.065	095°46.115
Rastro	18°46.763	095°47.785
Arbolillo	18°48.489	095°50.191
Río Blanco	18°44.904	095°48.632
Buen País I	18°49.224	095°51.726
Buen País II	18°48.358	095°51.189
Camaronera I	18°51.651	095°54.677
Camaronera II	18°51.509	095°54.564
Camaronera III	18°49.994	095°53.240

Tabla.2 Coordenadas geográficas de las estaciones de colecta

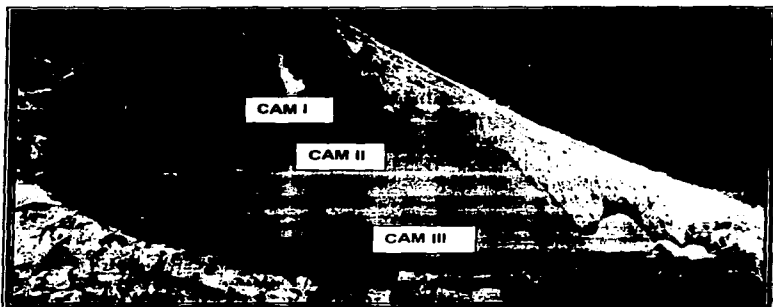


Fig. 3. Fotografía aérea de Laguna Camaronera, del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz.

	CAM I			Nortes			Secas		
	Lluvias			Lluvias			Lluvias		
	min	máx	promedio	min	máx	promedio	min	máx	promedio
Profundidad	42	90	64	20	96	60.25	55	83	72.8
Transparencia	30	35	33.3	20	45	34.12	49	60	55.7
So/oo	1.0	21	11.3	4.5	11	7.87	0.8	14	10.9
O2 ppm	8.8	9.1	8.9	9	11	9.8	8	12.6	10.7
Temperatura	30	31	30.6	21	27	24.3	28.5	30	29.4
	CAM II			Nortes			Secas		
	Lluvias			Lluvias			Lluvias		
	min	máx	promedio	min	máx	promedio	min	máx	promedio
Profundidad	25	123	68.8	46	110	55.5	37	100.5	77.7
Transparencia	25	45	38.3	30	58	35.7	37	71	52.6
So/oo	1.1	18	10.3	4.9	11.5	8.22	0.2	14	9.44
O2 ppm	7.2	10	8.4	8.5	11	9.9	7.5	12	10.32
Temperatura	29	31	30.3	22	27	24.7	30	31	30.4
	CAM III			Nortes			Secas		
	Lluvias			Lluvias			Lluvias		
	min	máx	promedio	min	máx	promedio	min	máx	promedio
Profundidad	65.5	80	71.8	35	108	70.5	47	132	79.9
Transparencia	35	40	38.3	35	65	44.2	40	56	47
So/oo	0.0001	5	2.03	4.5	11	7.62	0.6	13.5	9.12
O2 ppm	7.8	9	8.26	9	11	9.67	7.4	12	10.9
Temperatura	22	30	27.3	22	27.7	24.92	28	31	29.5

Tabla. 3. Registros de parámetros fisicoquímicos de la laguna Camaronera en Alvarado, Veracruz

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los parámetros fisicoquímicos se realizaron para cada estación de colecta de la laguna camaronera (estación I, II y III).

En cada una de las estaciones se efectuaron mediciones de salinidad con un salinómetro marca YSI modelo 33, oxígeno disuelto con un oxímetro Otterbine Sentir III, y la temperatura fue obtenida mediante el empleo de un termómetro de mercurio.

La distribución de *Cichlasoma urophthalmus*, para la temporada de lluvias, estuvo representada por organismos de todas las tallas, siendo el intervalo que más se presentó: de 101 a 120 mm, siguiéndole el intervalo de talla de 81 a 100 mm, después de esta le siguieron tallas más pequeñas: 21 a 60 mm; siendo las tallas que menos se presentaron: la de 141 a 200 mm; que es la talla de mayor tamaño. (Fig. 4.)

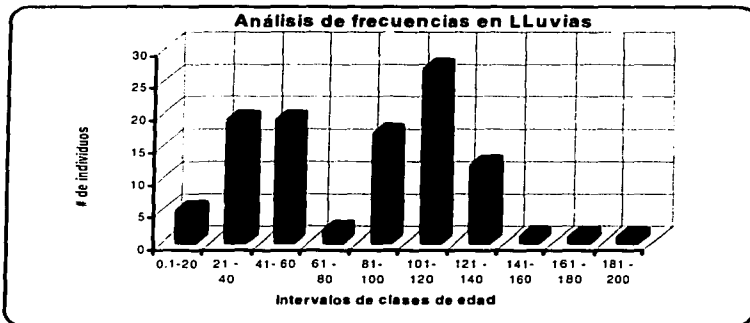


Fig. 4. Frecuencia de tallas de *Cichlasoma urophthalmus* en temporada de lluvias en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz.

Para la temporada de nortes, el intervalo de talla con mayor número de individuos fue de 61 mm a 80 mm, siguiéndole la talla de 81 a 100 mm y la de 121 a 140 mm. Cabe señalar que, para esta temporada no se colectaron individuos del intervalo de talla mas pequeño (1 a 20 mm), las tallas que presentaron menos individuos fueron 141 a 200 mm.

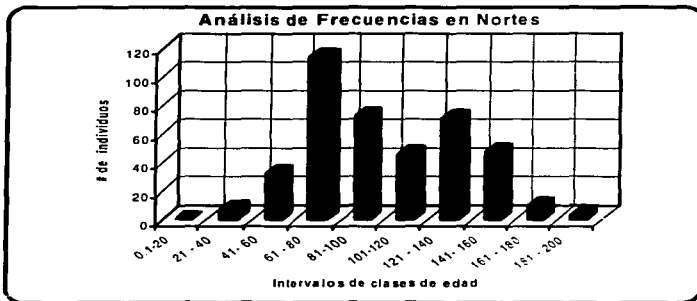


Fig. 5. Frecuencias de tallas de *Cichlasoma urophthalmus* en temporada de Nortes en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz.

Respecto a la temporada de Secas, se presentaron todas las tallas, siendo más numerosa la talla de 21 a 40, y la de 101 a 120 y un poco menos que las anteriores las tallas de 81 a 100 y 121 a 140; con menor número de organismos se presentaron las de 61 a 80 mm y de 141 a 200.

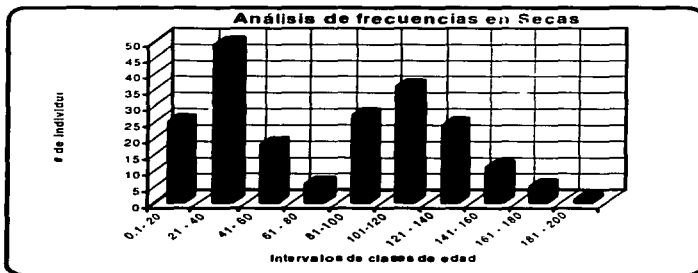


Fig. 6. Frecuencia de tallas de *Cichlasoma urophthalmus* en temporada de secas en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz.

Relación Peso - Longitud, tipo de crecimiento

Se utilizaron registros de *Cichlasoma urophthalmus* para las temporadas climáticas de secas, lluvias y nortes de Junio del 2000 a julio del 2001.

Se determinó que *Cichlasoma urophthalmus* presenta un crecimiento isométrico para todas las temporadas climáticas. Lo que indica que la relación peso longitud están altamente relacionados según el coeficiente de correlación que fue de: 0.962; para temporada de lluvias, el coeficiente de correlación en temporada de secas fue de: 0.986 y para temporada de nortes fue de: 0.994.

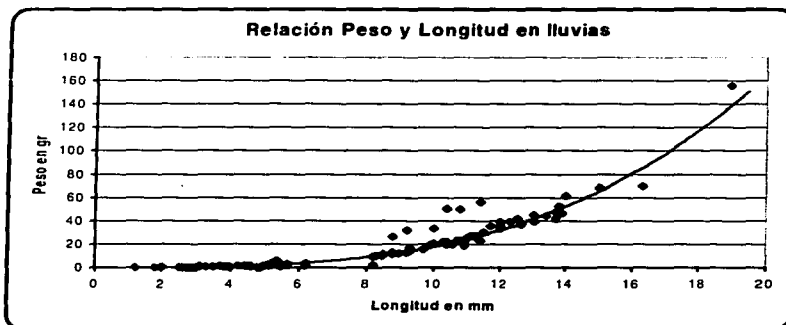


Fig. 7. Relación peso - longitud de *Cichlasoma urophthalmus* en temporada de lluvias

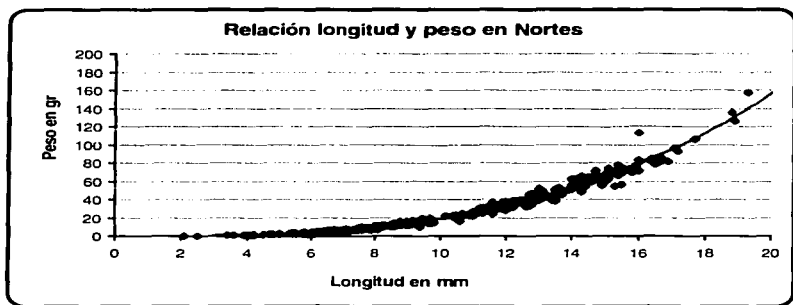


Fig. 8. Relación peso longitud para *Cichlasoma urophthalmus* en temporada de nortes.

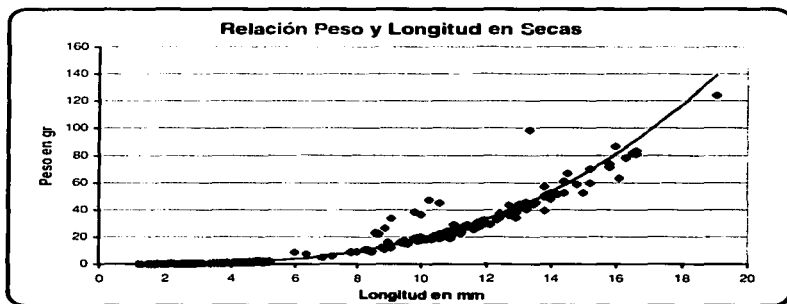


Fig. 9. Relación peso longitud para *Cichlasoma urophthalmus* en temporada de Secas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Abundancia

Cichlasoma urophthalmus se distribuye ampliamente en las lagunas del sistema, en la zona del estuario durante todo el año, excepto en el río Papaloapan que no fue colectada.

Se registraron las mayores abundancias en la laguna Camaronera, en particular en la estación Camaronera II en esta laguna se presentó durante todo el año

En la Laguna Camaronera estación II, se capturaron un total de 427 individuos en los meses de enero y febrero del 2001, siguiéndole la estación Camaronera III con 223 individuos, luego la estación de Arbolillo con 216 individuos y Buen País estación I con 200 individuos.

Las estaciones que menos abundancia presentaron fueron las estaciones del Rastro con solo 7 individuos, Río Blanco con 20 individuos y las estaciones de Papaloapan I, II y III que no presentaron ningún individuo en todo el periodo de estudio.

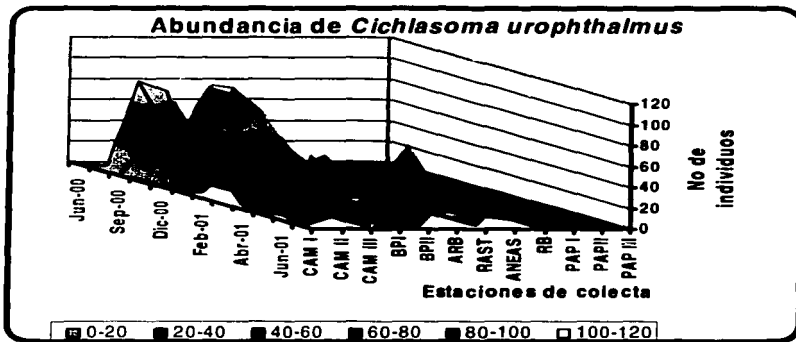


Fig. 10. Abundancia por estaciones de colecta de *Cichlasoma urophthalmus* en la Laguna de Alvarado Veracruz.

La abundancia mensual de *C. urophthalmus* en la laguna Camaronera fue la siguiente:

Los meses en los que se registraron las mayores abundancias fueron enero del 2001 colectándose 195 individuos y en diciembre 104 individuos estos meses corresponden a la temporada de nortes, la menor abundancia se presentó en el mes de Marzo del 2001 con solo 8 individuos que corresponde a la temporada de secas. (Fig. 10).

Los datos obtenidos de la abundancia mensual de la laguna Camaronera se presentan en la tabla 4.

	Jun-00	Julio	Sep	Nov	Dic	En-01	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Jun-01	Jul-01	tot/est
CAM I				1		6	26	3	2	5		1	44
CAM II			33	80	104	106			31	62	11		427
CAM III	80	52				83		5	2		1	18	241

Tabla. 4. Abundancia mensual de *Cichlasoma urophthalmus* en la laguna Camaronera

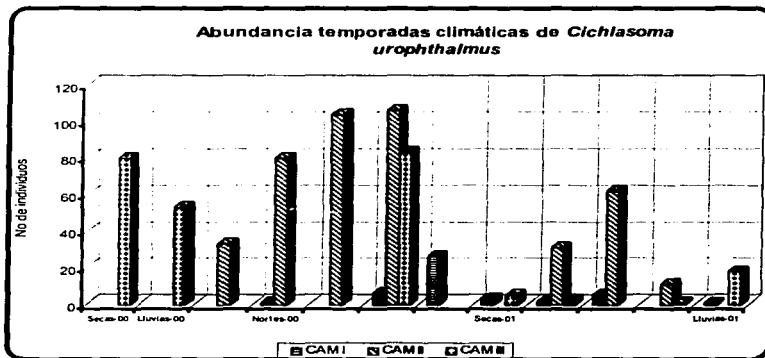


Fig. 11. Abundancia mensual colectada de *Cichlasoma urophthalmus* en la laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz.

Biomasa

La biomasa total anual registrada de *Cichlasoma urophthalmus* en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz fue de 28183.6 g. presentándose la biomasa más alta en la laguna Camaronera estación II con 11076.6 g., luego la laguna Camaronera estación III con 5014.1 g. siguiéndole la laguna de Buen País II con 3618.7 g. y Buen País I con 2895.8 g.

La mayor biomasa por mes fue en diciembre con 4546 g, le siguió enero con 4392.5 g. y febrero con 7713.6 g. del 2000 y 2001 respectivamente, que corresponde a la temporada des de nortes.

Y la cuantificación de la biomasa menor, fue en el Rastro con 266.7g y la estación Camaronera III con 350.4 g.

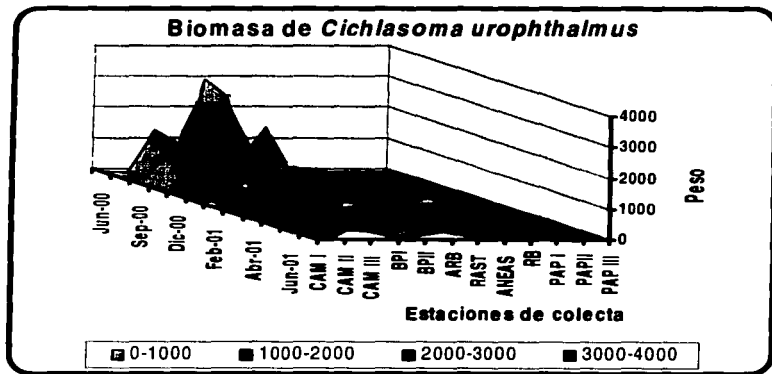


Fig. 12. Biomasa por estaciones de colecta de *Cichlasoma urophthalmus* en la laguna de Alvarado, Veracruz.

La biomasa anual para *Cichlasoma urophthalmus*, en la Laguna Camaronera fue de 16,575.9 g., La biomasa mensual mayor se registró en Enero del 2001 con 5175 g., en la estación II de la Laguna Camaronera, y la menor biomasa la presente en el mes de febrero del 2001 con 150.1g en la estación Camaronera I.

Y la estación de colecta donde hubo mayor biomasa durante el periodo de estudio fue en la laguna camaronera estación II, con 11076.6 g.

Los datos obtenidos de este análisis se observan en la tabla (5)

En la figura se puede observar un pico de biomasa en la estación Camaronera II, en el mes de Enero del 2001.

	Jun-00	Julio	Sep	Nov	Dic	En01	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Jul-01
CAM I				10.3		23.3	150.1	37.4	0.7	127.7		0.9
CAM II			280.9	1834.8	3782	3481.1			356.2	1277.5	440.9	
CAM III	1332	1178				1670.6		242.3	38.2		45.8	507.3

Tabla 5. Biomasa mensual por Estación de colecta de *Cichlasoma urophthalmus*.

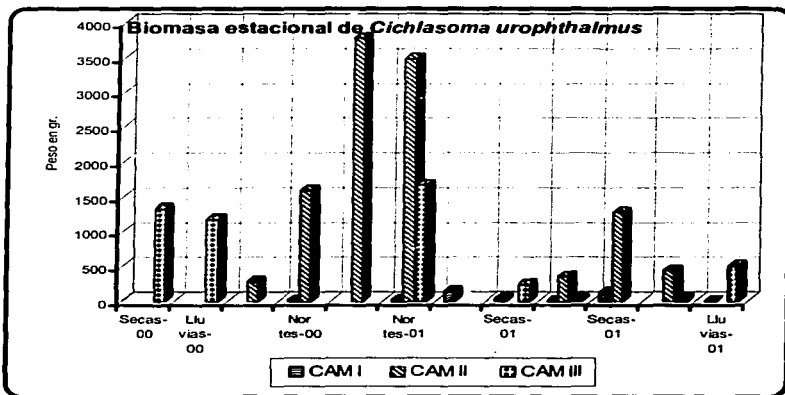


Fig. 13 Biomasa mensual colectada de *Cichlasoma urophthalmus* en la Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Proporción de sexos

La proporción de sexos para la población estudiada se obtuvo con base en el censo de hembras y machos realizado durante la determinación de la madurez gonádica, siendo asignadas a un estado de desarrollo gonadal basándose en la examinación macroscópica de las mismas.

El cálculo se efectuó en base a la fórmula:

$$\text{Proporción sexual} = \frac{\text{sexo de mayor abundancia}}{\text{sexo de menor abundancia}}$$

La tabla 3, muestra la proporción de sexos por cada estación de colecta desde Junio del 2000 a Julio del 2001.

Se analizaron un total de 553 individuos de los cuales 192 fueron machos, 224 fueron hembras y 137 indiferenciados.

Se encontró que la proporción de sexos fue de 1.16:1 (hembras - machos) siendo las hembras las que se presentaron en mayor número durante el periodo de estudio.

	M	H	I	TOTAL
Secas Jun-00	13	17	32	62
Lluvias Jul-00	11	16	14	41
Sep-00	11	7	15	33
Nortes Nov-00	23	18	10	51
Dic-00	35	37	3	75
Ene-01	56	79	14	149
Feb-01	4	9	1	14
Secas Mar-01	3	5	8	8
Abr-01	13	14	8	35
May-01	10	11	33	54
Jun-01	4	7	1	12
Lluvias Jul-01	7	6	6	19
		Total=		553

Tabla 6. Registro de individuos de *Cichlasoma urophthalmus* sexados por mes.

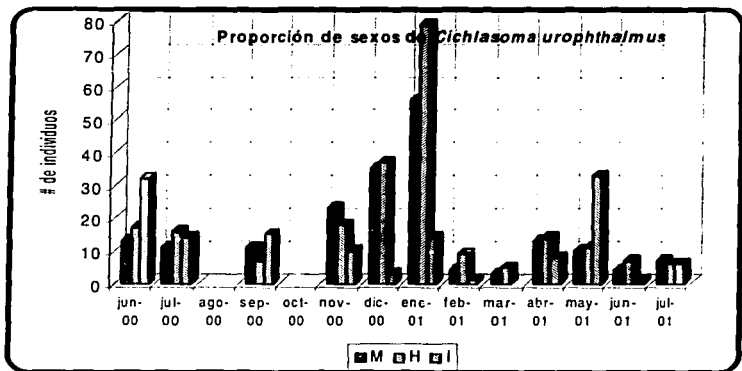


Fig. 14. Proporción de sexos mensual de *Cichlasoma urophthalmus*.

Cabe señalar que tanto los machos como las hembras e individuos indiferenciados se presentaron en todos los meses de colecta, siendo los meses de noviembre, diciembre y enero donde se presentaron más individuos.

En el mes de enero se obtuvo el registro de 79 hembras siendo las que se presentaron en mayor número durante todo el periodo de estudio; y en particular para este mes.

En los meses de junio del 2000 y mayo del 2001 se presentaron en mayor número los organismos indiferenciados, coincidiendo con la temporada reproductiva de esta especie; además de ser la temporada donde aparece únicamente el estadio III que corresponde al estado de desarrollo de esta especie según lo reportado por (Lorenz y Craig, 2000)

Estadios de madurez gonádica e IGS

Los valores obtenidos del IGS indicaron mayor actividad de desove a principios de Mayo del 2001 terminando a principios de Julio del 2001.

En hembras el IGS incremento en noviembre del 2000 de 0.009616 a 10.1089 en mayo del 2001.

En los machos el índice gonadosomático aumentó de 0.0097 en enero del 2001 a 0.3864 en el mes de mayo coincidiendo así con la temporada reproductora de esta especie donde se encontraron hembras maduras.

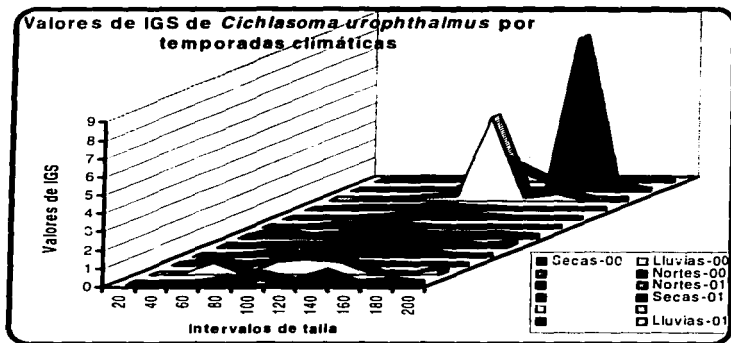


Fig. 15. Valores de índice gonadosomático por estaciones climáticas de *Cichlasoma urophthalmus* en la laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz.

Se puede observar que conforme el desarrollo gonadal incrementa, el IGS aumenta hasta alcanzar los máximos valores que corresponden al estadio III y IV, lo cual es consecuencia del máximo tamaño, volumen y peso alcanzado por la gónada.

La disminución del valor de IGS en los meses de septiembre, noviembre, diciembre, enero y febrero que corresponde a temporada de nortes tiene que ver con la temporada climática, pues en esta baja la temperatura y esta especie tiene

que ganar y guardar reservas para el invierno y así poder reproducirse en los meses de mayo a julio.

Además que el crecimiento de las gónadas necesita un gasto de energía, y por ello se establece una competencia fisiológica entre el desarrollo de las gónadas y el crecimiento somático del cuerpo. El inicio de la madurez sexual tiene lugar antes o después, según las distintas especies atendiendo a su estrategia vital. Las hembras grandes son más fecundas, empleando al principio toda su energía disponible en el crecimiento somático, sobre todo si la mortalidad es baja durante las primeras edades.

En la figura 16 se observan picos de madurez gonádica en los meses de junio, julio del 2000 y los meses de mayo junio y julio del 2001.

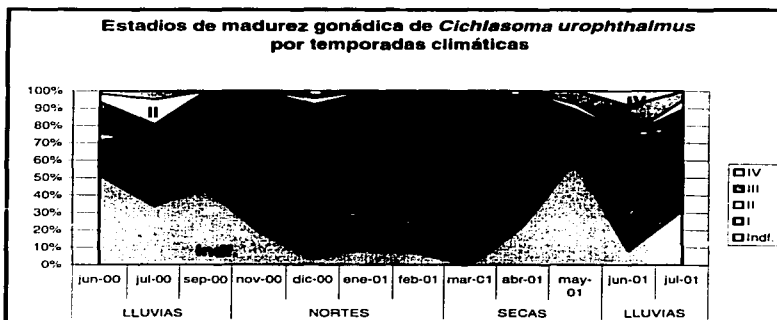


Fig. 16. Estadios de madurez gonádica registrados mensualmente en individuos de *Cichlasoma urophthalmus* en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz.

El estadio que más predominó fue el estadio I que se presentó durante todo el año, el estadio II solo se ocurrió en algunas temporadas con muy pocos individuos y el estadio III se presentó en solo 13 organismos, de los cuales se colectaron en la temporada de secas entre los meses de mayo, junio, y julio.

Fecundidad

El análisis para determinar la fecundidad se efectuó con base en la revisión de las gónadas de 14 individuos hembras adultos y que se encontraran en estadio IV de madurez gonádica. Dichos organismos fueron seleccionados de los meses donde se ubicaron los picos de madurez en el ciclo gonádico anual de la especie. Para determinar la fecundidad, se consideró el número total de ovocitos por gónada. La talla promedio de los ovarios maduros fue de 0.26 mm.

La fecundidad tuvo un rango de 1556 huevos a 3348 huevos por hembra para peces con un rango de 87 a 145 mm de longitud estándar no habiendo correlación entre la longitud patrón y el número de huevos.

Longitud patrón	No de huevos
8.7	2522
8.8	1642
9.6	3348
10.1	1556
10.2	1816
10.3	1913
10.7	3006
11.1	2123
11.2	2102
11.3	2351
11.4	1757
12	2417
13.4	1871
14.5	2680

Tabla. 7. de datos de fecundidad de *Cichlasoma urophthalmus* en la laguna Camaronera .

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

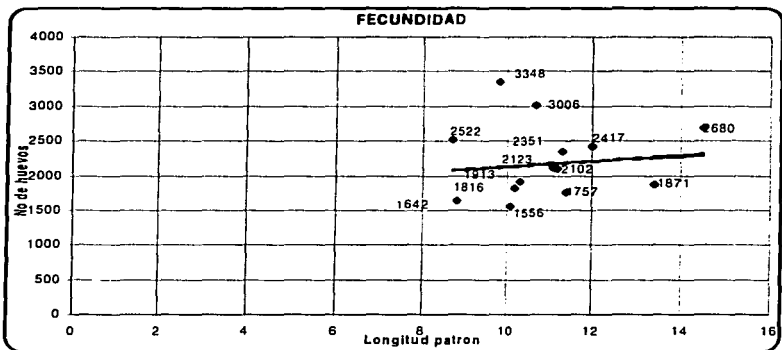


Fig. 17. Fecundidad anual de *Cichlasoma urophthalmus* relacionando la longitud patrón y el número de huevos.

Análisis Alimenticio

Se analizaron un total de 50 individuos; de los cuales 10 individuos se revisaron en secas, 16 individuos en lluvias y 24 individuos en nortes.

En temporada de lluvias se presentaron 14 tipos alimenticios, en temporada de nortes se presentaron 21 tipos alimenticios y para la época de secas aparecieron solo 7 tipos alimenticios.

El alimento preferencial son las algas *Rhizoclonium hieroglyphicum*, *Gracillaria verrucosa*, el pasto (*Ruppia maritima*) y en menor porcentaje aproximadamente un 1% de microcristáceos; Peracaridos como tanaidáceos, (*Leptochelia salvigni*) anfípodos (*Gammarus mucronatus*) e isópodos (*Munna sp.*), cladoceros y poliquetos.

Así como también restos de moluscos, tubos de anélidos, larvas de díptero, restos de peces, restos de insectos y detritus. Presentándose este carácter en todas las tallas. No se apreciaron variaciones estacionales a lo largo del año.

Cabe señalar que para la temporada de lluvias el alimento que más predominó fue la materia orgánica vegetal no identificada (movni) siguiendo el pasto, crustáceos peracáridos como tanaidáceos y las escamas.

Para la temporada de nortes el alimento que más predominó fueron las algas, la materia orgánica vegetal no identificada (movni), el pasto, restos de crustáceos, y tubos de anélidos entre otros. Cabe señalar que para esta temporada se presentaron más ítems alimenticios.

Para la temporada de secas el alimento que más predominó fue la materia orgánica vegetal no identificada (movni), luego el pasto, las algas, restos de crustáceos, restos de insectos, escamas y restos de moluscos.

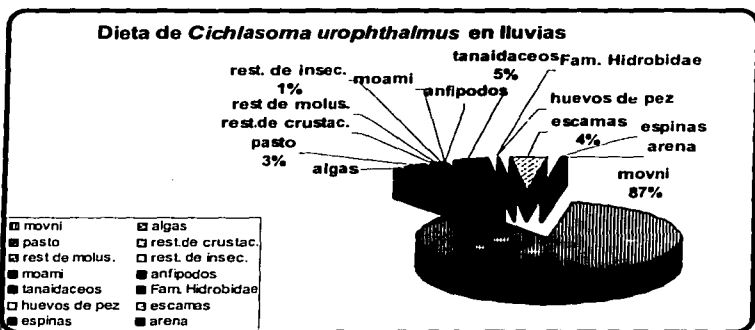


Fig. 18. Dieta de la especie *Cichlasoma urophthalmus*, en temporada de lluvias señalando los principales ítems alimenticios en la Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz.

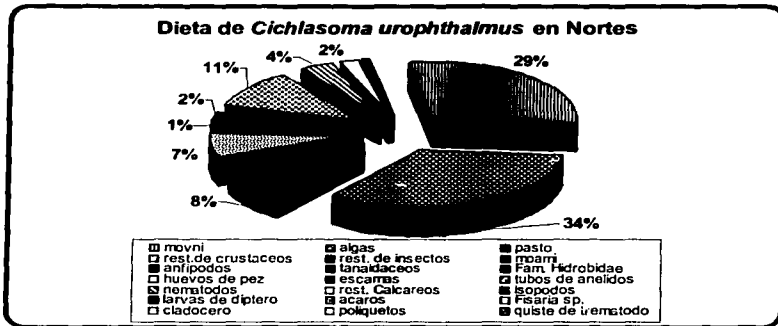


Fig. 19. Dieta de *Cichlasoma urophthalmus*, en temporada de nortes señalando los principales items alimenticios en la Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz.

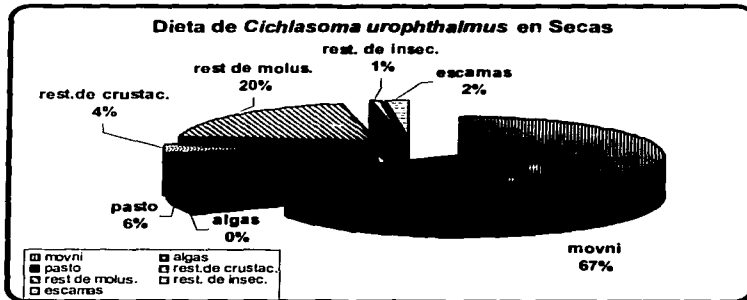


Fig. 20. Dieta de *Cichlasoma urophthalmus*, en temporada de secas, señalando los principales items alimenticios en la laguna camaronera de Alvarado, Veracruz.

ITEMS alimenticios de	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>		SECAS
	LLUVIAS	NORTES	
MOVNI	86.4671402	29.0869936	67.157816
ALGAS	0.47779659	34.0805619	0.47868362
PASTO	2.70250936	8.36838226	5.76664174
REST. DE CRUST.	0.21284469	7.30607467	3.75467464
REST. DE. MOLUS.	0.36121775		20.104712
REST. DE INSECT.	0.5396187	0.13007848	0.66566941
tanaláceos	4.28162267	0.28761797	
Anfipodos	0.01324756	0.17343797	
Isopodos		0.10839873	
Cladoceros		0.00722658	
Poliquetos		0.29628987	
tubos de anelidos		11.0566708	
Quelicerados (Acaros)		0.01445316	
Nematodos		3.67110379	
quistes de trematodo		0.11562532	
huevos de pez	0.00176635	0.02890633	
Escamas	4.42646304	1.93672405	2.07180254
Espinas	0.36739997		
rest. Calcareos		2.27637341	
Arena	0.09273316		
Fam. Hidrobidae	0.04504182	0.04335949	
Fisaria sp.		0.00722658	
larvas de díptero		0.0794924	
Moami	0.01059808	0.92500253	

Tabla. 8. Datos obtenidos de los principales ítem alimenticios por el método gravimétrico por estaciones climáticas

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISCUSION

Factores fisicoquímicos

En los ambientes lagunares, la temperatura y la salinidad son dos de los factores de mayor influencia en la vida de los organismos de aguas marinas y salobres, ya que estos van a determinar las propiedades fisicoquímicas de cualquier masa de agua. (Reséndez, 1979, en Domínguez, 1991)

Uno de los parámetros ambientales más importantes para la sobrevivencia, crecimiento y distribución de los peces, después de la temperatura, es la salinidad (Holliday 1969; Beamish, 1970, Cherinsky, 1989)

Cichlasoma urophthalmus es un pez de origen dulceacuícola según la categoría ecológica nombrada por Deegan Y Thompson (1985) y Mc Hugh (1967).

Cichlasoma urophthalmus se considera como una especie eurihalina, a pesar de que pertenece a una familia típicamente dulceacuícola (Torat y Reséndez, 1974). Esta especie abarca amplios rangos de salinidad y temperatura y se adapta bien a aguas dulces y salobres en México y los Estados Unidos (Craig, 2000) presenta una amplia distribución geográfica y por lo tanto un buen potencial para el cultivo.

Cichlasoma urophthalmus ocupa hábitats estuarinos y lagunares de forma natural, (Miller, 1976, Reséndez, 1981; Chávez et al 1983; Martinez Palacios y Ross, 1986), por lo que puede explicarse que esta especie es resistente a cambios rápidos de salinidad; para fines de cultivo acuícola es necesario determinar localmente sus límites.

El amplio rango de temperaturas y amplios rangos de salinidad, es una característica más, que comparte con otros miembros de la familia Cichlidae, en particular con otros ciclidos africanos que han mostrado preferencias de temperatura sobre los 30 a 36 °C.

En la laguna Camaronera se registraron amplios rangos de salinidad y temperatura, que determinan las características del hábitat de esta especie, referente a la temperatura se registraron valores mínimos en los meses de diciembre desde 21 °C alcanzando los 31 °C en los meses de junio y julio.

En cuánto a la salinidad el rango que abarco durante el periodo de estudio fue desde 0.0 ppm de salinidad durante los meses de lluvias y nortes hasta las 21 ppm de salinidad registradas en el mes julio en la laguna Camaronera en las tres estaciones.

Los registros de oxígeno fueron desde 8 ppm en la estación Camaronera I en el mes de junio hasta 12.6 ppm en las estaciones Camaronera I y III, se considera que las aguas de la laguna y del sistema están bien oxigenadas y que este no es un factor que determine el desarrollo o reproducción de esta especie.

Martínez Palacios encontró a esta especie en condiciones casi anóxicas desde 0.8 mg/l, 1.5 mg/l hasta 9.0 mg/l en la laguna de Celestun.

El oxígeno no actúa como factor limitante, puesto que la circulación, la poca profundidad de la zona de estudio y los productores primarios, permiten una oxigenación continúa, además que en los estuarios los valores letales de oxígeno para los peces son menores de 1.8 ml / l (Muss, 1967)

Cichlasoma urophthalmus, ha demostrado la capacidad para invadir y reproducirse en aguas dulces, como ha reportado Reséndez 1981 y Chávez et al., 1983; también esta bien adaptada a altas temperaturas, encontrándose en aguas tropicales. Resendez (1981) colectó a esta especie en aguas con temperaturas desde 24° C hasta 38.6° C y en la laguna de Celestun fue colectada a temperaturas desde 25.2 °C hasta 31.1 °C; y en el presente estudio el rango de temperaturas a la que fue colectada fue desde los 21 °C hasta los 31 °C.

Reséndez (1981) colectó a *Cichlasoma urophthalmus* en la laguna de Términos en salinidades de 21‰ encontrando preferencias entre 10–20‰ hasta 40.3‰.

Distribución y Abundancia

La abundancia y distribución de los peces depende de algunos factores como reclutamiento, estructura del hábitat, disponibilidad de alimento y los factores ambientales (Jones 1991, Williams 1991 en Oropeza et al. 2000).

En el presente estudio se encontró que *Cichlasoma urophthalmus* es una de las especies que tiene mayor abundancia en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz; en la laguna Camaronera, en la época de Nortes, apareció en mayor número en el mes de Enero del 2001 en la laguna Camaronera con 195 individuos, en particular para la Laguna Camaronera estación II se capturaron 427 individuos durante el periodo de estudio (Junio del 2000 a Agosto del 2001) y un total para la Laguna Camaronera de 712 individuos.

En este sitio las praderas de *Ruppia maritima* abundan formando lechos mixtos con las algas *Gracillaria verrucosa* y *Rhizoclonium hieroglyphicum*, encontrándose que es una zona de anidación, reproducción, crianza, y alevinaje, así como de alimentación y de refugio de diversas especies, principalmente de peces, crustáceos y moluscos, en otras zonas del sistema lagunar como Buen País y en las zonas de vegetación sumergida de la laguna de Alvarado, también fueron

ocupadas por esta especie; contrasta con el hecho que *Cichlasoma urophthalmus* no apareció en la estación Papaloapan, ya sea porque es una zona de transición de este sistema y por la escasez de praderas de *Ruppia maritima*.

Caso (1986), J. H. Day et al., (1981) señalaron que existe una tendencia en los peces de agua dulce como los cíclidos a migrar hacia las lagunas salobres en la temporada de lluvias y regresar a los ríos en época de secas; esta razón explica porqué a *Cichlasoma urophthalmus* se le encontró en menor proporción en la temporada de secas a diferencia de la época de nortes cuando se colectó en mayor abundancia.

Respecto a la biomasa, en el mes de Enero, durante la temporada de nortes se colectó mayor cantidad de biomasa con 11,076.69g. También en la laguna Camaronera se presentó la mayor cantidad de biomasa con 16,441.4g.

En otros estudios hechos en el mismo lugar (Vera, 1992) reportó a Cichlasoma urophthalmus como la especie más abundante entre las especies de la Familia Cichlidae del sistema lagunar de Alvarado.

Cichlasoma urophthalmus es la especie dulceacuícola de mayor abundancia y distribución en el Sistema lagunar de Alvarado, Veracruz.

Toral Almazán y Reséndez Medina (1974) y Reséndez Medina (1981) mencionan que *Cichlasoma urophthalmus* en los estudios realizados en las lagunas de Alvarado y de Términos fue la especie de mayor abundancia entre los cíclidos capturados. Caso Chavez et al. (1986); también la reportan como una de las especies más abundantes en número y biomasa y de las mejor adaptadas fisiológica y morfológicamente al litoral interno de la Isla del Carmen.

Cichlasoma urophthalmus es un cíclido ampliamente apreciado, se considera una de las especies de agua dulce más importantes en el Sur de México y de América Central con buena aceptación, a tal grado que se consumen en los mercados locales y son preferidas sobre las tilapias exóticas (Martínez-Palacios y Ross, 1986, Flores Nava et al. 1989). (Martínez-Palacios et al. 1990).

En el Sur de la Florida es uno de los peces más grandes y abundantes en los canales de la región (Howard, Loftus y Trexler, 1995) y comprende más del 90% de la biomasa total de peces en las muestras colectadas de los hábitats estuarinos. La proliferación del cíclido maya en las aguas de Florida tiene importancia económica y ecológica, los organismos de 20 cm de longitud estándar son fácilmente capturados, y soportan una limitada pesca deportiva. (Shafland, 1996; en Craig, 2000).

De acuerdo a su ocurrencia como elemento de la comunidad neotónica, basada en la frecuencia de aparición, su procedencia, su desarrollo gonádico, hábitos alimenticios y tallas registradas (Vargas et al., 1981) a *Cichlasoma urophthalmus* se le ubica como una especie del tipo de componente visitante cíclico, pero

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Chávez (1998) la considera una especie residente dominante de las praderas de *Ruppia maritima* en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz.

Relación longitud-peso

Las distintas estrategias biológicas de las especies como la reproducción y el crecimiento origina variaciones en el peso y la longitud de los organismos en todo el ciclo vital. La relación peso-longitud que representa matemáticamente estas variaciones puede utilizarse para comprender el comportamiento individual de cada organismo o bien el comportamiento poblacional de una o varias especies en función del tiempo. Teniendo frecuentemente aplicación directa en investigaciones pesqueras (Solano, 1991).

De acuerdo con los coeficientes de correlación se determinó que *Cichlasoma urophthalmus*, presenta un crecimiento de tipo alométrico positivo, con coeficientes de correlación 0.99, este parámetro marca una relación casi proporcional entre los incrementos de peso y longitud, este patrón de crecimiento sucedió para las tres temporadas climáticas (lluvias, nortes y secas), con individuos con un rango de amplitud de talla entre 1.0 mm a 200.0 mm.

El crecimiento alométrico está influenciado por la época del año, por la disponibilidad de alimento, así como la época reproductiva (Ricker, 1975)

En la estación de secas las tallas que más predominaron fueron las de 21 a 40 mm que se suponen ya son individuos en un estado de desarrollo tipo indiferenciado, o inmaduros según lo reportado por Murphy y Taylor (1990).

Para la estación de nortes las tallas predominantes fueron las de 61 a 80 mm que se suponen son organismos que entran en una etapa de desarrollo y para la estación de lluvias las tallas de 101 a 120 mm fueron las tallas que más predominaron siendo peces en un estado de desarrollo avanzado; o estadio III (maduro) según Murphy y Taylor (1990).

Análisis Dietético

La alimentación y los hábitos alimenticios son importantes por diversas razones: por una parte nos indican las relaciones tróficas de las diferentes especies e indirectamente un aspecto del flujo de la energía en las comunidades lagunares, por otra, nos indica las relaciones entre predador-presa, productor-consumidor lo que es especialmente valioso cuando existen en el ambiente otros grupos que también reviste importancia económica (i.e: camarón, mejillón, ostión, vegetación y otros peces), y finalmente nos indica las relaciones ecológicas de los organismos, lo que sirve para interpretar mejor la dinámica general de los estuarios y lagunas

costeras y efectuar recomendaciones para la administración adecuada de los recursos pesqueros. (Yañez, 1977)

La situación de *Cichlasoma urophthalmus* en la trama trófica de los estuarios y lagunas costeras, determina que por su biología y relaciones ecológicas, funcionen como transformadores de energía desde fuentes primarias, conduciendo la energía activamente a través de la trama trófica, y que por migraciones exportan energía a ecosistemas vecinos, y se constituyan como una forma de almacenamiento de energía dentro del ecosistema, y también como un agente de regulación energética.

Cichlasoma urophthalmus es un pez que pertenece a la categoría ictiotrófica de consumidor de primer orden, según Yañez-Arancibia (1977), es decir que se alimenta principalmente de vegetación sumergida como algas, pastos y materia orgánica vegetal no identificada, así como de crustáceos, moluscos, restos de insectos y restos de peces, los porcentajes de estos alimentos encontrados en temporadas como lluvias y nortes los ubican como componentes dietéticos incidentales que son consumidos por estar asociados al pasto *Ruppia maritima* y a las algas filamentosas, en la temporada de secas este conjunto de alimentos sumó casi el 30% de la dieta; esta variación se ha reportado en otros sistemas costeros por lo que se le reconoce como un pez tipo omnívoro. (Vargas et al., 1981; Martínez-Palacios y Ross, 1986; Flores Nava et al., 1989; Martínez-Palacios et al., 1990).

Índice Gonadosomático

El conocimiento de desarrollo gonadal es importante para detectar las variaciones que puede tener con relación a los cambios del medio acuático, la disponibilidad y tipo de alimento, así como los ajustes que este tipo de organismos necesitan realizar para sobrevivir en condiciones adversas.

Como parte de los cambios que los organismos llevan a cabo para ajustarse a estas condiciones está la variación del hábito alimenticio y su diversificación en preferencias de alimento, mismos que le son conferidos por lo cambiante del medio y que probablemente influyen en el comportamiento reproductor.

Este cambio en la alimentación se ve reflejada cuando la especie entra en la temporada reproductora, teniendo que guardar reservas para la reproducción y posteriormente para la defensa del nido y luego del cuidado parental, como lo menciona Craig (2000), indicando que para el invierno bajan los valores de IGS, y aumentan los valores de IHS, debido a los distintos cambios morfológicos en el hígado ocurridos anualmente y que están asociados con la actividad reproductora y desarrollo de la gónada.

El crecimiento de las gónadas necesita un gasto de energía, y por ello se establece una competencia fisiológica entre el desarrollo de las gónadas y el crecimiento somático del cuerpo. El inicio de la madurez sexual tiene lugar antes o después, según la estrategia vital.

Los valores del índice hepatosomático de hembras y machos indican que fueron mínimos cuando el IGS fue elevado (de mayo a julio), incrementando inmediatamente después del término de la estación de reproducción, alcanzando los valores más altos durante nortes. Estos datos indican que el exceso de energía ganada por *Cichlasoma urophthalmus* es usada para la reproducción durante los meses de abril, mayo y junio y así almacenando como glucógeno en el hígado durante el invierno. (Craig, 2000)

Los valores del índice gonadosomático indicaron que hubo mayor actividad de reproducción de *Cichlasoma urophthalmus* a comienzos de Mayo terminando a finales de Junio. El índice gonadosomático se incrementó para las hembras de 10.1089 en mayo del 2001 a Junio del mismo año a 8.3783 y disminuyó en noviembre del 2001 0.00961.

El IGS en machos aumento de 0.0097 en el mes de enero, hasta 0.3864 en el mes de mayo, coincidiendo de este modo con la temporada reproductiva de esta especie.

Una de las consecuencias del desove en la estación de secas puede ser debido a el gran riesgo que corren las crías porque bajan los niveles de agua atrayendo a depredadores.

La actividad reproductiva de *Cichlasoma urophthalmus* en el río Taylor ocurrió entre abril y Junio. Estos resultados son similares a lo descrito por Loftus (1987) quien observó nidos durante abril, mayo y junio, para julio este autor ya no encontró evidencias de desove.

En México, Caso Chávez et al., (1986) reportaron que el pico de actividad reproductora de esta especie en la laguna de Términos ocurrió en junio y que no hubo actividad de las hembras después de septiembre. Además los datos presentados por Martínez-Palacios y Ross (1992) indicaron que la estación reproductora en la laguna de Celestun, México empieza en Abril y no fue completada hasta finales de septiembre. Por lo tanto esto parece que mientras la actividad reproductora de *Cichlasoma urophthalmus* en el río Taylor y México se inicia en tiempos similares del año, aunque la estación reproductora en México es de más larga duración.

Las diferencias en la duración de la estación reproductora entre las poblaciones de los ciclidos mayas en México y en el río Taylor puede ser debido a diferencias en su estilo de historia de vida (Noakes y Balon 1982). Los estimados de la talla de madurez (<estado 3) para hembras de *Cichlasoma urophthalmus* en el río Taylor y México variaron grandemente. Las hembras maduran reproductivamente a tallas grandes en el río Taylor (118 mm longitud estándar), mientras que en la laguna de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Términos, Campeche son reproductivas a los 102 mm de longitud estándar (Martínez-Palacios y Ross 1992).

Proporción de sexos

Se encontró que en *Cichlasoma urophthalmus* la proporción de machos y hembras en temporada de nortes (noviembre, diciembre y enero) puede ser debido al fuerte hábito de esta especie a formar familias cohesivas. Esta tendencia es absolutamente común en cíclidos (Buchard, 1965) donde ambos padres cuidan a la prole.

En la temporada de secas se encontraron más individuos indiferenciados, debido al inicio de los procesos de madurez reproductiva y también al comienzo del desove, se sabe que esta especie después del desove, los huevos puestos en el nido tardan aproximadamente seis semanas en madurar, los alevines al eclosionar miden 5 mm, y son cuidados por los padres durante este tiempo hasta convertirse en juveniles de 20 mm de longitud, en este momento se pierde el cuidado parental y los adultos migran hacia otros hábitats de los ecosistemas, esto explica la alta ocurrencia de organismos juveniles en esta época temporal.

Fecundidad

Los ciclos de reproducción están adaptados a las estaciones del año, de tal forma que se garanticen las condiciones más favorables para la supervivencia de la puesta y de los alevines. El crecimiento de las gónadas, el desarrollo de las características sexuales secundarias y el control de la época de freza están regulados simultáneamente por procesos endocrinos.

A su vez esta regulación endocrina esta mediatizada por los ciclos anuales como el régimen de las temperaturas de las aguas, la duración del día solar (fotoperiodo), o el comienzo de las épocas de lluvias o de sequía.

De los resultados observados se puede decir que *Cichlasoma urophthalmus* es un pez ovíparo según Lorenz (2000) pues presenta fecundación externa, después de un cortejo de reconocimiento, los huevos y el esperma son expulsados al medio acuático, donde la fecundación tiene lugar, esta especie excava a lo largo de la línea de costa de las raíces del manglar formando de este modo los nidos.

La especie *Cichlasoma urophthalmus* se reproduce sexualmente. Después de la ovoposición, los huevos son fertilizados por el macho en un proceso de fecundación externa.

En la laguna Camaronera se registraron individuos con ovocitos maduros a partir del mes de Diciembre y hasta el mes de Mayo del 2001.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La fecundidad tuvo un rango de 1556 huevos a 3348 huevos en hembras que presentaban las tallas de: 8.7 mm a 14.5 mm, no habiendo correlación entre la longitud patrón y el número de huevos.

Se colectaron muy pocos ejemplares con madurez gonádica en reproducción, porque se sabe que esta especie se desplaza a sitios como las zonas de manglar donde anidan, (Lorenz, 2000); esta especie defiende territorios de crianza.

Cichlasoma urophthalmus probablemente comience su actividad reproductora después de la primera primavera. Se pudo observar que se reproducen gran parte del año, mostrando un pico reproductor en los meses de mayo, junio y julio.

Por lo que se infiere que esta especie solo entra al sistema, particularmente en la laguna camaronera donde hay amplias praderas de pasto *Ruppia maritima*, siendo este lugar ocupado para crianza y alimentación de esta especie.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES

Cichlasoma urophthalmus es un pez de origen dulceacuícola, que tolera amplios rangos de salinidad: desde 0ppm hasta 20ppm de salinidad por lo que se le reconoce como un pez de tipo eurihalino.

La distribución y abundancia de esta especie permite considerarla como una habitante permanente en el ecosistema lagunar, pues se presentó durante todo el periodo de estudio, su distribución se restringió en las estaciones de colecta situadas en el Río Papaloapan donde no apareció ningún organismo en todo el año, por ello la Laguna Camaronera es una zona de alimentación y crianza importante para esta especie.

Cichlasoma urophthalmus es una especie que pertenece a la categoría ictiotrófica consumidora de primer orden herbívora; mostró preferencia por las algas y pasto, y un menor porcentaje (el 1%) lo ocuparon alimentos como los crustáceos, moluscos, restos de insectos, restos de peces y detritus.

Para el periodo de estudio, el estadio de madurez gonádica más frecuente fue el estadio I que corresponde a la etapa de desarrollo de la especie y que es la más larga, según (Lorenz, 2000) por lo que se concluye que no hay un número alto de reproductores en el sitio de colecta,

Cichlasoma urophthalmus tuvo un rango de fecundidad de 1556 huevos hasta 3348 huevos por puesta en hembras que presentaban tallas desde 87 mm hasta 145 mm de longitud patrón, no se encontró correlación entre el no de huevos y la longitud patrón.

Es necesario realizar estudios que contribuyan al manejo de especies nativas lo que a su vez puede emplearse para incentivar su conservación.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, H. P. y C. P. Noriega, 1988. La tilapia y su cultivo. FONDEPESCA. Secretaría de pesca; 59
- Alvarez del Villar y Cortes, M. T. 1962. Ictiología michoacana. 1. Claves y catálogo de las especies conocidas. An. Esc. Cienc. Biol; Mex; 11 (1 - 4):85 - 142.
- Alvarez del Villar, J; 1970. Peces mexicanos (Claves). Inst. Nat. Inv. Biol. Pesq. Com. Nat. Consult. Pes; 166pp.
- Amezcuca, L. F. 1972. Aportación al conocimiento de los peces del sistema de Agua Brava, Nayarit. Tesis. Fac. Ciencias, Univ. Nat. Autón. México. 209.
- Amezcuca, L. F. 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero Huizache-Calmanero, Sinaloa, México. An. Centro Cienc, del mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México, 4 (1): 1-25.
- Amezcuca L, F. Y Yáñez - A, A. 1980. Ecología de los sistemas fluvio-lagunares asociados a la laguna de términos. El habitat y estructura de las comunidades de peces. An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México, 7 (1):70 -118
- Bagenal, T. B. y F. W. Tesch; 1978. Age and growth. In: Bagenal, T. B. (ed) Methods for assessment of fish production in fresh-water, I.B.P. Hand-book, núm 3, Blackwell Scientific Publication. Oxford, London. Cap. 6: 101-136.
- Caballero M. M.I; 1990. Efectos de la variación de lípidos en la dieta y sus efectos sobre el crecimiento y sobrevivencia de juveniles de *Cichlasoma urophthalmus* "Günther". Tesis de maestría del CINVESTAV, Unidad Mérida, Yucatán.
- Caso-Chavéz, M., Yañez-Arancibia, A., Lara, D. L. 1986. Biología, Ecología y dinámica de poblaciones de *Cichlasoma urophthalmus* (Günther) (PISCES: Cichlidae) en hábitats de *Thalassia testudinum* y *Rhizophora mangle* en la Laguna de Términos, sur del Golfo de México. Biotica, 11 (2): 102-110.
- Contreras, F; 1985. Las lagunas costeras de México. Ed. CECODES-SEPESCA, México; 253pp.
- Craig H. Faunce, Heather M. P. Jerome, J. Lorenz. 2000. Age, growth, and mortality of the mayan cichlid (*Cichlasoma urophthalmus*) from the southeastern Everglades.
- Chávez, L. R., 1998. "Caracterización ecológica de la comunidad de peces asociada a praderas de *Ruppia maritima* en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz." Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. México, D.F.

Day, J. H. S; Blaber, J.M. y Wallace, J.H. 1981. Estuarine fishes. In: Day, J. H. (Ed.) Estuarine ecology with particular reference to Southern Africa. A.A; Balkema, Rotterdam, pp. 197 - 221

Day Jr; J.W, C. A. S. Hall. W. M. Kemp y A. Yáñez-Arancibia. 1989. Estuarine Ecology. John Wiley y Sons. N. Y. 557p.

Dominguez, B.V. 1991. Aspectos poblacionales de la mojarra plateada *Diapterus auratus* Ranzani en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. Tesis profesional ENEP Iztacala UNAM 69p.

Faunce C. H. Y Lorenz J. J. 2000 Reproductive Biology of the introduced mayan cichlid *Cichlasoma urophthalmus*, within an estuarine mangrove habitat of southern Florida. Environmental Biology of fishes 58: 215-225

Flores N, A; M. A. Olivera Novoa y A. Garcia Cristiano. 1989. Effects of stocking density on the growth rates of *Cichlasoma urophthalmus* (Günther) cultured in floating cages. Aq. Fish, Manag. 20:73-78.

García, E; 1970. Los climas del estado de Veracruz (Según el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por el autor. *An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón, México. Ser Botánica*, (1): 3-42

Hyslop, E. J. 1980. Stomach Content Analysis. A review of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17:411-429.

Jordan, D. S. y B. W. Evermann, 1896-1900. The fishes of north and middle America. Bull U.S. Nat. Mus; 47, 1-4: 1512-1543.

Latisncre V. B. y Moranchel, G. G. 1993. Contribución al conocimiento de la familia Cichlidae en las zonas de *Ruppia maritima*, y un análisis particular de *Oreochromis aureus* (Steindachner, 1864), en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. 1989-1990)., ver Tesis profesional. ENEP Iztacala UNAM 31-33 pp.

León O. F. J. et al. 1988. Estudio de la biología, distribución y abundancia espacio-temporal de la especie *Anchoa mitchilli* (Pisces: Engraulidae) en el Sistema Estuarino de Tecolutla, Veracruz, México., ver Tesis profesional. ENEP Iztacala UNAM 169 pp.

Loftus, W. F. 1987. Possible establishment of the Mayan, *Cichlasoma urophthalmus* (Günther) (Pisces: Cichlidae), in Everglades National Park, Florida. Florida Scientist 50:1-6.

Lowe-Macconnel, R.H; 1977. Ecology of fishes in tropical waters. The Institute of Biologys studies in Biology 76. Edwards Arnold Ltd Londres, 64pp.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Lozano, G.F; 1983. Oceanografía, biología marina y pesca. Tomo: 1 Ed. Paraninfo. Madrid, España; 500pp.

McLaughlin Patsy A. 1979. Comparative Morphology of recent Crustacea Ed. W.H. Freeman and Company San Francisco.

Martínez P. C. A; y L. G. Ross. 1986. The effects of temperature, body weight and hypoxia on the oxygen consumption of Mexican mojarra, *Cichlasoma urophthalmus* (Günther). J. Appl. Ichthyol. 8:99-109.

Martínez P. C. A. 1987. Aspects of the biology of *Cichlasoma urophthalmus* (Günther) with particular reference to its culture in Celestun Lagoon, Yucatan, México. Tesis submitted to the University of Stirling for degree of Doctor of Physiology. Institute of aquaculture University of Stirling.

Martínez, P. (1987). Algunos aspectos de la nutrición de la Tilapia. *Acuavisión, Rev. Méx. Acuicultura*, 2(6):45-47.

Martínez-Palacios, L. G. Ross, L. G y Ross, 1992. The reproductive biology and growth of the Central American cichlid *Cichlasoma urophthalmus* (Günther). J. Appl. Ichthyol. 8:99-109.

Martínez, P. C. A; L.G. Ross y M. Rosado- Vallado. 1990. The effects of salinity on the survival and growth of juvenile *Cichlasoma urophthalmus*. *Aquaculture* 91: 65-75.

Meek, S. E. (1904). The fresh-water fishers of Mexico north of the Isthmus of Tehuantepec. *Field Col. Mus. Natl. Hist.*, 5(2):252.

Miller R. R. 1966. Geographical distribution of american fresh-water fishes. COPEIA. (4): 773-802.

Miller, R. R; 1982. Pisces. In: Hulbert, S. H. y Villalobos-Figueroa, A. (Eds.) Aquatic Biota of México, Central American fresh-water fishes. *Copeia* (4): 773 - 802.

Mills, D. (1986). *Peces de acuario*. Blume, Barcelona, p. 160-182.

Murphy, M. D. y R.G. Taylor. 1990. Reproduction, growth, and mortality of red drum *Sciaenops ocellatus* in Florida waters. *Trans. Am. Fish. Soc.* 123: 482-497.

Muss, B. J; 1967. The fauna of Danis estuaries and lagoons. Meddelsion foa Danmarks Fiskeri-og Havundessolgeljen. Ny Serie 5:1-316.

Navarro L. D. et. al. 1992. Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo México. Vol II. CIQRO. 326p.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Noakes, D.L.G. y E.K. Balon. 1982. Life histories of tilapias: an evolutionary perspective. Pp. 61 - 82. In: R.S.V. Pullin y R.H. Lowe-Mc Connell (ed.) *The biology and Culture of Tilapias*, Proceedings of the Bellagio Conference, ICLARM, Manila.

Raz-Guzmán, A; G de la Lanza y L. A. Soto. 1992. Caracterización ambiental y del sedimento detrítico y vegetación del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México. *Rev. Biol. Trop.* 40(2): 215-225.

Reséndez-Medina, A; 1973. Estudio de los peces de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. *Rev. Soc. Méx, Hist. Nat.* 34: 183-281

Reséndez, M.A. (1980). Estudio de los peces de la Laguna de Términos Campeche. México. *Biotica*, 6(4):376-383.

Reséndez, M. A. 1981. Estudio de los Peces de la Laguna de Términos, Campeche, México. I. *Biótica* 2(4):345-430.

Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Department of Environment Fisheries and Marine Service. Bull. Fish. Research Board, Canada, (191):382 p.

Rosas, M. M; 1976. Peces dulceacuícolas que se explotan en México y datos sobre su cultivo (áreas de alimentos). I.N.P. SIC Subsecretaría de Pesca. Ed. Mundo, México; 58-75pp.

Ross, L, G y M.C.M. Beveridge. 1995. Is a better strategy necessary for development of native species for aquaculture A Mexican case study. *Aquaculture Res.* 26:539-547.

Robins, C.R. (1991). *Common and scientific names of fishes from the United States Canada*. 5a. edición. American Fisheries Society. Publication 20. Bethesda, Maryland. p. 35,55-60.

Sánchez-Molina, A. (1974). *Síntesis geográfica de México*. Trillas, México, p. 103.

Shafiland, P, L. 1996. Exsotic fishes of Florida 1994. *Rev. Fish. Sci.* 4:101-122.

Stauffer Jr; J.R. y S.E. Boltz. 1994. Effect of salinity on the temperature preference and tolerance of age 0 Mayan Cichlids *Trans. Amer; Fish. Soc.* 123:101-107.

Solano, V. H. (1991). Aspectos ecológicos de la comunidad íctica asociada a las riveras de manglar en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Tesis de Lic. ENEP Iztacala Estado de México. 27-28

Taylor J. N. y Miller. 1980 Two new Cichlid fishes, genus, *Cichlasoma*, from Chiapas, México. *Occ. Pap. Nus. Zool. Univ. Mich*, 693: 1-16.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Taylor J. N. y Miller R. R. 1983. Cichlid fishyes (Genus *Cichlasoma*), por el río Panuco basin, Eastern México, with description of a new species. Occ. Pap; Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas, 104:1 - 24.

Toral-Almazán, S. y Reséndez-Medina A. (1974). Los ciclidos (Pisces: Perciformes) de la Laguna de Términos y sus afluentes. *Rev. Biol. Trop.*, 21(2):259-265.

Torres-Orozco, R. (1991). *Los peces de México*. AGT Editor, México, p. 191,198,201.

Trewavas, E. (1946). The types of african *Cichlidae* fishes described y borodin in 1931 and 1936 and two species described by bouleenger in 1901. *Proc. Zool. Soc. London*, 116:240-244.

Vargas M, I; Yañez A, A y Amezcua L, F. 1981. Ecología y estructura de las comunidades de peces en areas de *Rhizophora mangle* y *Thalassia testudinum* de la isla del Carmen, laguna de Términos, sur del Golfo de México. An Inst. Cienc del mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, (8)241-266

Vera, M. R. R. 1992. Aspectos biológicos de *Cichlasoma urophthalmus*, *C. helleri*, *C. salvini* y *Petenia splendida* (PISCES: CICHLIDAE) en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México, Ver. Tesis Profesional ENEP Iztacala, UNAM.

Yañez A, A y Nugent, R. S. 1977. El papel ecológico de los peces en lo0s estuarios y lagunas costeras. An. Centro. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón, México, 4 (1):107-114.

Yañez-Arancibia, A; 1978. Patrones ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades nectónicas en las lagunas costeras del Pacifico de México. An. Centro. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México; 5 (1): 2-6-7.

Yañez A, A. 1986. Ecología de la zona costera : Análisis de siete tópicos. Editorial AGT, México, D.F. 370 p.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN