



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS IZTACALA

**Aspectos bioecológicos a nivel larval y juvenil de
Dormitator maculatus (PISCES: ELEOTRIDAE) en el sistema
lagunar estuarino de Alvarado, Veracruz. 1991.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I O L O G A

P R E S E N T A

GARCIA OLIMPIA GLORIA DEYANIRA

1994





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.

ESTA TESIS SE REALIZO EN EL LABORATORIO DE LA
ASIGNATURA DE ECOLOGIA Y BIOLOGIAS DE
CAMPO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO, *Campus*
IZTACALA



BAJO LA DIRECCION DE:

BIOL. ASELA DEL CARMEN RODRIGUEZ VARELA

Y ASESORIA DEL M.en C. ADOLFO CRUZ GOMEZ

POR HABERME HECHO POSIBLE QUE ESTUDIARA ESTA
HERMOSA CARRERA PROFESIONAL Y POR TODOS
LOS ESFUERZOS QUE REALIZO PARA QUE YO
PUDIERA DARLE ESTA SATISFACCION,
QUE SIN LUGAR A DUDAS, ES LA
HERENCIA MAS VALIOSA
QUE PUDIERA RECIBIR.

CON TODO MI AMOR Y AGRADECIMIENTO A ESA GRAN MUJER
QUE ME BRINDO Y ENSEÑO TANTO EN ESTA VIDA,
A MI QUERIDA MADRE:

Gloria R. García Quintana

POR SU INVALUABLE AFECTO A LO LARGO DE MI EXISTENCIA,
PUES DESDE SIEMPRE ME HA DADO SU CARIÑO, ENSEÑANZAS
Y APOYO INCONDICIONAL. CON TODO EL AMOR
A QUIEN HA SIDO SIEMPRE ADEMÁS DE
MI AMIGA UNA GRAN HERMANA:

Morayma Lourdes

POR TODO EL APOYO QUE ME BRINDO EL Y SUS HIJOS
EN TODOS LOS MOMENTOS QUE LO HE NECESITADO,
CON TODO MI AFECTO A MI CUÑADO:

Arturo Velázquez Castellanos

A MIS SOBRINOS PARA QUIENES DESEO QUE LOGREN
LO MEJOR DE LO MEJOR EN SUS VIDAS:

Ari Arturo

Marco Antonio

Victor Hugo

POR ENCAUZAR MIS IDEALES HACIA UNA LIBERTAD QUE ME HA
PERMITIDO DEFINIR EL VALOR DE UNA VIDA PLENA, POR
HABERME BRINDADO EN TODO MOMENTO NO SOLO
SU AMOR, PACIENCIA Y COMPRESION,
SINO ADEMAS TODO SU APOYO

CON TODO EL AMOR A QUIEN ME HA PERMITIDO
FORMAR PARTE IMPORTANTE EN SU VIDA:

Ocean. *Carlos Eduardo Santín Domínguez*

AGRADECIMIENTOS

POR SU DIRECCION, ENSEÑANZAS, CONSEJOS, AMISTAD E INAGOTABLE AYUDA QUE ME BRINDO DE MANERA INCONDICIONAL EN TODO MOMENTO EN LA REALIZACION DE ESTA TESIS Y QUE GRACIAS A SU GUIA, SE LOGRO SU FINALIZACION. CON TODO CARIÑO Y DE MANERA ESPECIAL MI MAS PROFUNDO AGRADECIMIENTO A:

BIOL. ASELA DEL CARMEN RODRIGUEZ VARELA

POR SU ASESORIA, AMISTAD, DISPOSICION, CONSEJOS Y ENSEÑANZAS YA QUE EN DISTINTAS FASES QUE COMPRENDIO ESTE TRABAJO, ME BRINDO OPORTUNAMENTE SU VALIOSA ORIENTACION. CON TODO MI CARIÑO Y AGRADECIMIENTO A:

M. en C. ADOLFO CRUZ GOMEZ

A LOS REVISORES DE TESIS: **M. en C ADOLFO CRUZ GOMEZ, M. en C. ARTURO ROCHA RAMIREZ, M. en C. JONATHAN FRANCO LOPEZ Y BIOL. RAFAEL CHAVEZ LOPEZ** POR LA ATENCION QUE PRESTARON EN LA REVISION DE ESTA TESIS Y POR FORMAR PARTE DEL HONORABLE JURADO, MIL GRACIAS.

A MI ESTIMADO AMIGO BIOL. SERGIO CHAZARO OLVERA, POR SUS VALIOSAS ENSEÑANZAS QUE DE MUCHO ME SIRVIERON PARA APLICARLAS EN GRAN PARTE DE ESTE ESTUDIO. A TODO EL PERSONAL DEL LABORATORIO DE ECOLOGIA Y BIOLOGIAS DE CAMPO DE LA UNAM, *Campus IZTACALA* POR LAS FACILIDADES OTORGADAS PARA LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO. ASI MISMO A TODAS Y CADA UNA DE LAS PERSONAS, QUE DIRECTA O INDIRECTAMENTE ME AYUDARON PARA LA ELABORACION DE ESTA TESIS.

Porque día con día nos das lo que a cada minuto te quitamos provocando tu furia sin que respetes raza, condición lugar y tiempo y porque me doy cuenta que tan pequeños somos los seres humanos frente a ti. Porque has derramado tus criaturas y la exquisita belleza de tus formas por colinas, montañas, mares y ríos tan silenciosamente, con menos ruido del que tiene la hierba al crecer, convirtiéndote en la más grande y primera creadora del Arte que yo admiro en esta vida por sobre todas las cosas; a tus bosques, selvas y desiertos por su *Encanto*, a tus valles por sus *Formas*, a tu flora por su *Belleza*, a tu fauna por su *Magia*, a tus ríos por su *Sonido*, a tus mares por su *Misterio*, a la madre Tierra por su *Bondad*, al Cosmos por su *Energía*, y a todo lo que en ello encierras desde el carbón hasta el diamante, desde la gota de agua hasta la lluvia, desde el niño hasta el anciano, desde la semilla hasta el fruto, desde la tierra hasta el cielo y en cualquier tiempo hasta el infinito,

**POR SER TAN SORPRENDENTEMENTE
PERFECTA Y FASCINANTE,**

NATURALEZA...

Olimpia G. de Herrera García


CONTENIDO

◆	<i>RESUMEN</i>	1
◆	<i>INTRODUCCION</i>	2
◆	<i>ANTECEDENTES</i>	5
◆	<i>OBJETIVOS</i>	7
◆	<i>AREA DE ESTUDIO</i>	8
◆	<i>METODOLOGIA</i>	11
◆	<i>RESULTADOS</i>	
	Parámetros fisicoquímicos	17
	Parámetros biológicos	17
	Sistemática	17
	Descripción	19
	Abundancia y distribución	20
	Crecimiento	22
	Relación Peso-Longitud	30
	Mortalidad y supervivencia	31
	Hábitos alimenticios	33
◆	<i>DISCUSION</i>	
	Parámetros fisicoquímicos	38
	Parámetros biológicos	39
	Abundancia y distribución	39
	Crecimiento	41
	Mortalidad y supervivencia	42
	Hábitos alimenticios	43
◆	<i>CONCLUSIONES</i>	45
◆	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	47
◆	<i>APENDICE</i>	
	TABLAS	56

RESUMEN

El presente estudio aporta información bio-ecológica de la especie más típica y dominante a nivel larval de los sistemas estuarino lagunares del Estado de Veracruz, realizándose en particular, en seis estaciones ubicadas sobre el canal principal de circulación del Sistema Lagunar Estuarino de Alvarado, Veracruz, durante enero-diciembre de 1991, se utilizó una red tipo renfro de 700 micras de abertura de malla, con la que se realizó arrastres sobre la vegetación sumergida, se colectaron 17,173 larvas de pez, de las cuales el 84.57 % fue ocupado por *Dormitator maculatus* de la Familia Eleotridae. Los datos obtenidos fueron estandarizados en individuos por metro cuadrado de superficie lagunar y analizados por temporada climática y subsistema, encontrándose que las abundancias más altas correspondieron a nortes. Se pesaron y midieron 3,423 organismos, a los que se le aplicó el Método de Cassie para obtener clases de edad; el modelo de Von Bertalanffy para determinar el crecimiento en peso y longitud y el exponencial negativo para la mortalidad y sobrevivencia; identificando la tasa más alta de crecimiento en lluvias, mortalidad en nortes y factor de condición en lluvias. El análisis del contenido estomacal determinó que es carnívora con alimento preferencial y seleccionado de acuerdo a sus tallas, ya que en longitudes de 0.79 a 1.0 centímetro es planctófago de copépodos, anfípodos e isópodos y en tallas de 1.0 a 4.84 centímetros es bentófago de ostrácodos, algas y detritus, inclusive consumió a individuos de la propia especie. La abundancia y distribución espacial, estuvo relacionada a la presencia de pastos marinos, condiciones ambientales y principalmente a su ciclo reproductivo, pues se inicia su desove en septiembre y octubre. Crece alométricamente y la velocidad dependió principalmente de la temperatura. La depredación, competencia y disponibilidad de alimento, determinaron la alta mortalidad durante estos estadios. En resumen *Dormitator maculatus* se puede considerar consumidor de segundo orden, que a través de su ontogenia pasa de ser generalista en etapas larvales a ser más específico en adulto.

INTRODUCCION

Los sistemas lagunares estuarinos son cuerpos acuáticos que tienen comunicación permanente o efímera con el mar, lo que causa fenómenos peculiares en su comportamiento físicoquímico y biológico, con las consecuentes pautas ecológicas (Valiente, 1987).

Las lagunas litorales, bahías, esteros y zonas costeras, se cuentan entre los recursos naturales de cualquier nación que limite con el mar. Estas áreas encierran un amplio potencial para la producción de alimentos, además de las tradicionales actividades portuarias y de recreo.

Desde diversos puntos de vista, tanto biológicos, sociales, como económicos; la zona costera es extremadamente valiosa y se sabe que más del 90 % de las capturas pesqueras a nivel mundial, provienen de la plataforma continental; sin embargo, la comprensión ecológica de los sistemas costeros, requiere del análisis integrado de los procesos ambientales y biológicos. Diversos autores han podido relacionar directamente los procesos e interacciones físico-químicos y los mecanismos ecológicos de producción natural en sistemas costeros marinos con influencia lagunar-estuarina.

En estos estudios se destaca la importancia de los sistemas costeros en la determinación de la composición de la comunidad y la alta productividad pesquera de algunas especies en la plataforma continental adyacente y aún cuando no se ha definido un patrón final al respecto, los avances son significativos (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1986).

Los estudios biológicos del ictioplancton referentes a las características del desarrollo, crecimiento, abundancia, alimentación, comportamiento, mortalidad, distribución, etc., y su relación con las condiciones ambientales, son de gran interés tanto para el conocimiento de la biología de las especies como para su utilización para fines comerciales (Boltovskoy, 1981).

7 En México las investigaciones ictioplanctónicas han cobrado mayor interés en los últimos quince años, sobre todo por las instituciones de la UNAM como: el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología y del Campus Iztacala, pero también son relevantes los trabajos de la Universidad de Jalapa y CICIMAR, entre otras; sin embargo, en la actualidad aún estamos en etapas tempranas en el conocimiento del ictioplancton, biológicamente hablando, por lo que se tiene la necesidad de avanzar más rápidamente en su estudio (Pacheco, 1988).

6 Existen numerosas razones para conducir investigaciones ictioplanctónicas, pero más frecuentemente, se realizan con el fin de obtener información sobre la distribución y abundancia de las poblaciones de peces, ya sea de una sola especie, o de un grupo de especies de marcada importancia comercial y/o ecológica, o bien, para obtener una evaluación general de los recursos pesqueros (Houde, 1975).

En la zona del Golfo de México, durante los últimos años, este tipo de investigaciones se han intensificado, principalmente con especies económicamente importantes; sin embargo, existen otras que no han sido totalmente evaluadas y que constituyen un interés ecológico. Tal es el caso de *Dormitator maculatus*, ya que actualmente ha sido poco estudiada. (Yáñez-Arancibia y Díaz, 1977).

Esta especie se conoce vulgarmente como "naca" y aunque no es de amplio consumo como pez de mesa, su gran adaptación y particular abundancia en las lagunas costeras, provoca que sea un recurso potencial y susceptible de ser utilizado en productos pesqueros, además de que ecológicamente es importante en los ambientes estuarinos. Las limitaciones en su aprovechamiento son su aspecto, su consistencia y su olor, que no la hacen apetecible al consumo humano, por lo que actualmente su explotación se basa en la extracción de sus gónadas que alcanzan un alto precio en el mercado (Yáñez-Arancibia y Díaz, 1977).

Como pesquería artesanal tiene importancia regional; sin embargo,

lo que es preocupante desde el punto de vista del manejo de su pesquería, es la extracción de su hueva, pues incide en las hembras maduras las cuales son las más explotadas, por lo cual se cotiza más la hueva que el propio pescado, ya que en 1992, se cotizó a N\$ 10.00, mientras que el kilogramo de materia prima entera fresca costó N\$ 1.00 (Ré Regis y Estrada, 1992).

ANTECEDENTES

Dormitator maculatus se distribuye desde el Norte de Carolina a Brasil, incluyendo el Golfo de México, Bahamas y Oeste de la India. Según Castro-Aguirre (1978) y De la Cruz y col. (1985), es una de las especies más abundantes y típicas de los estuarios como habitante temporal en estado adulto, considerándose como de las más comunes y características de la ictiofauna marina asociada a fondos lodosos y a las desembocaduras de los ríos donde habita semienterrada.

Zavala-García en 1980, señala que los adultos son comunes en las cuencas de los ríos y sólo acuden al sistema a desovar, por lo que también se puede inferir que estos organismos utilizan al sistema como zona de reproducción y crianza. En cuanto a estudios larvales, Flores-Coto y Zavala-García (1982), realizaron estudios señalando las características de los huevos y larvas con saco vitelino en condiciones naturales y de laboratorio. Para la Laguna de Alvarado, Ver., Reséndez (1973), señala que ésta baja a la cuenca del sistema, proveniente de los ríos en la época de mayor precipitación pluvial, refugiándose en las praderas de *Ruppia maritima* y Méndez-Vargas (1980), la reporta como una de las especies representativas y típicas de la Laguna de Alvarado en salinidades que van del orden de 0 a 10 ‰, con su mayor abundancia a finales de Otoño, y su desove de septiembre a diciembre, aunque puede desovar todo el año.

Rodríguez y col. (1990); Cruz y Rodríguez (1991b); Rodríguez y col. (1991b) y Cruz y Rodríguez (1993), la reportan como la más abundante y dominante del sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver. durante los años 1989, 1990 y 1991; Torres y col. (1991) y Torres (1992), la mencionan como la más abundante para otros sistemas lagunares estuarinos del mismo estado como: Tuxpam, Tampamachoco, Tecolutla, Mandinga, Buen País, Camaronera, Casitas y Sontecomapan, realizando además Rodríguez y col. (1991b, 1992c), y Torres (1992) estudios de hábitos alimenticios, crecimiento, mortalidad y supervivencia para los dos últimos sistemas mencionados.

Cruz y col. (1991a, 1992), Rodríguez y col. (1991a), y Rodríguez y Cruz (1993), aportaron las primeras contribuciones sobre hábitos alimenticios de *Dormitator maculatus* dentro del sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver. y Rodríguez y col. (1992c) para los sistemas estuarinos de Casitas y Sontecomapan.

Cházaro y col. (1992), proponen a *Dormitator maculatus* como una alternativa en el acuarismo por presentar patrones de coloración llamativos.

Finalmente Ré Regis y Estrada (1992) determinaron las fases de desarrollo gonádico de la especie y Estrada (1992), aportó algunos aspectos biológicos-pesqueros, así como su importancia económica dentro del sistema de Alvarado, Ver.

OBJETIVOS

Existen pocos estudios a nivel larval y juvenil de *Dormitator maculatus*, por lo cual el presente trabajo realiza una contribución al conocimiento de la biología y ecología de ésta, durante las diferentes temporadas climáticas presentes en el ciclo anual de 1991, en la Laguna de Alvarado, Ver. para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

- Identificación y caracterización de la especie.
- Determinar la distribución y abundancia en relación a parámetros fisicoquímicos.
- Analizar el tipo de crecimiento.
- Evaluar el factor de condición en el sistema.
- Estimar la mortalidad y supervivencia de la población.
- Determinar los tipos alimenticios mediante el análisis de contenido estomacal.
- Caracterización de la etapa larvaria y juvenil de *Dormitator maculatus* respecto a algunos aspectos de su biología y ecología y su relación con la etapa adulta.

AREA DE ESTUDIO

El sistema lagunar-estuarino de Alvarado se ubica en la planicie costera del área central del Estado de Veracruz, entre los paralelos 18°45' y 18°42' de Latitud Norte y los meridianos 95°45' y 95°58' de Longitud Oeste (Fig.1).

Está conformada por la Laguna de Alvarado, propiamente dicha, por Buen País y Camaronera. Se extiende longitudinalmente en dirección Este-Oeste a lo largo de aproximadamente 17 kilómetros y se introduce en tierra hasta cinco kilómetros, con un ancho aproximado de 4.5 kilómetros. Su comunicación con el mar la realiza por dos bocas, una de origen natural localizada en la Laguna de Alvarado y la otra en Camaronera. El principal río que desemboca en el complejo lagunar es el Río Papaloapan por el Sureste.

De acuerdo con García (1971), el clima es de tipo Aw²(i), cálido, con lluvias en verano, y que por su alta pluviometría, lo convierte en el más húmedo de los húmedos. El tipo de sedimento es arenoso, limo-arcilloso y arenoso-limoarcilloso y está caracterizada por tres temporadas, una de nortes influenciada por los vientos del noroeste y del norte que se inicia en octubre y finaliza en marzo; secas entre abril y mayo caracterizada por elevadas temperaturas y lluvias que inicia en junio y termina en septiembre.

La temperatura media anual oscila entre los 26°C y la media del mes más frío en 18°C con una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales menor a 5°C.

El sistema se rodea principalmente por "mangle rojo" (*Rhizophora mangle*), aunque también se encuentran otras especies como *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. En pequeños tramos se observan pastos halófitos, palmas y algunos árboles pertenecientes a la selva pantanosa. En la época de lluvias invade a la laguna el lirio acuático (*Eichornia crassipens*). Otras fanerógamas presentes ocasionalmente son el carrizo (*Spartina* sp) y el tule (*Tipha* sp). La

vegetación sumergida es fundamentalmente *Ruppia maritima*, la cual forma praderas de pequeña extensión en las cercanías de Barra Vieja (Contreras, 1985 y 1993).

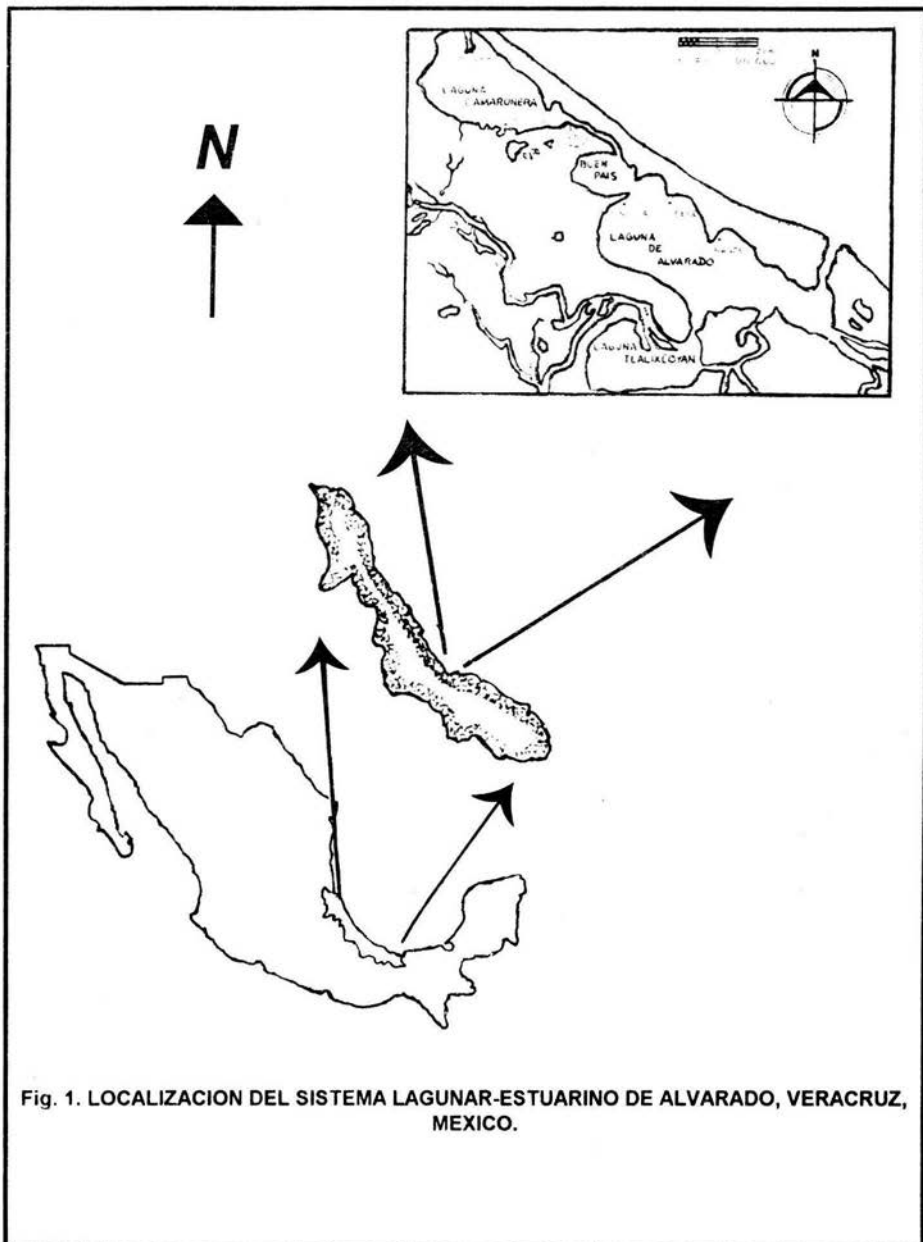


Fig. 1. LOCALIZACION DEL SISTEMA LAGUNAR-ESTUARINO DE ALVARADO, VERACRUZ, MEXICO.

METODOLOGIA

Para la realización de este trabajo se contó con el material biológico obtenido por los investigadores del proyecto de estudios ecológicos de sistemas estuarinos que se desarrolla en el Area de Ecología y Biologías de Campo de la Universidad Nacional Autónoma de México *campus* Iztacala en el Sistema Lagunar Estuarino de Alvarado, Veracruz, durante el periodo comprendido de enero a diciembre de 1991. Se realizaron nueve colectas que correspondieron a las tres temporadas del año definidas: Nortes, Lluvias y Secas.

TRABAJO DE CAMPO

El muestreo se realizó en seis estaciones situadas a lo largo del sistema utilizando una lancha de fibra de vidrio con motor fuera de borda de 40 Hp (Fig. 2) y con la que se realizaron arrastres sobre la vegetación sumergida, utilizando para ello una red tipo renfro, de 1.5 metros de largo y 0.75 metros de ancho, con una abertura de malla de 700 micras, registrando la distancia de arrastre en metros. Una vez finalizado éste, la red fue lavada con agua para concentrar la muestra en el colector y limpiarla de la vegetación, colocándose en frascos de 1,000 mililitros y fijado con formol al 10 % para su posterior transporte a laboratorio. En cada estación se registró la temperatura con un termómetro marca Brannon, con graduación de 0-50°C; la salinidad con un densímetro marca Votoys y la concentración de oxígeno disuelto, mediante el método de Winkler modificado por Alsterberg (Franco, 1989).

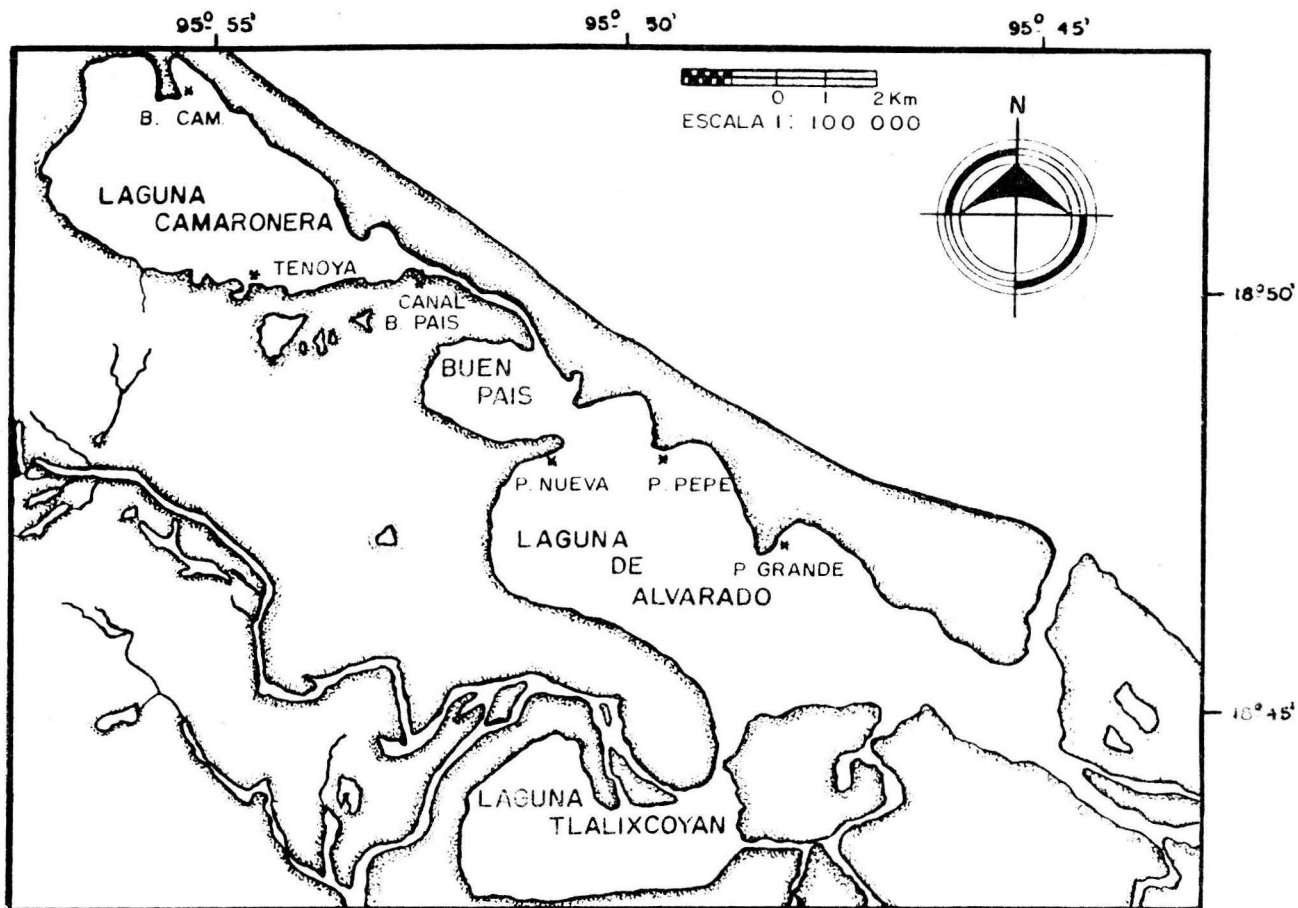


Fig. 2. UBICACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO EN EL SISTEMA LAGUNAR-ESTUARINO DE ALVARADO, VER. DURANTE EL PERIODO ENERO A DICIEMBRE DE 1991.

TRABAJO DE LABORATORIO

De las muestras obtenidas, se separaron las larvas y juveniles de peces, identificando las de la naca, siguiendo los criterios establecidos por Cruz y Rodríguez (1991d), utilizando para ello un microscopio estereoscópico marca Carl-Zeiss con caja de luz transmitida, una caja Petri de vidrio, agujas de disección fabricadas con agujas para chaquira número 15 y pinzas entomológicas del número 5. Ya identificados los organismos, se colocaron en frascos de vidrio de 10 y 25 mililitros, según el tamaño de los organismos con formol al 10 % y su correspondiente etiqueta.

Los especímenes se contaron para llevar a cabo un registro del número de larvas en cada estación para cada temporada climática, estandarizando las abundancias a individuos por metro cuadrado de superficie lagunar-estuarina.

Se realizó la medición de los ejemplares con un vernier, ocular micrométrico y microscopio estereoscópico, hasta centésimas de centímetro. Se determinó la frecuencia de los organismos en la clase de longitud definida a intervalos de dos milímetros entre tallas. Se registró el peso en gramos con una balanza semianalítica de 100 gramos de capacidad máxima marca Ohaus E120.

A estos organismos se les removió el aparato digestivo para extraer el contenido estomacal, colocándolos bajo el microscopio estereoscópico, sobre una goma blanca pelikan No. 10, sujetándolo con alfileres entomológicos en la porción cefálica y caudal y con agujas para chaquira en la parte media para evitar el maltrato del tubo digestivo, permitiendo así, la correcta microdisección; que se realizó con una micronavaja fabricada con aguja de chaquira número 15 limada, hasta obtener el filo deseado e introducida desde el ano hasta la boca en la porción ventral y con ello, extraer todo el tracto digestivo con las pinzas (Fig. 3).

Una vez separado el tracto con ayuda de la aguja de disección y pinzas, se colocó sobre un portaobjetos escavado para revisar el

contenido estomacal bajo el microscopio óptico y separar, contar e identificar los tipos alimenticios hasta nivel taxonómico posible.

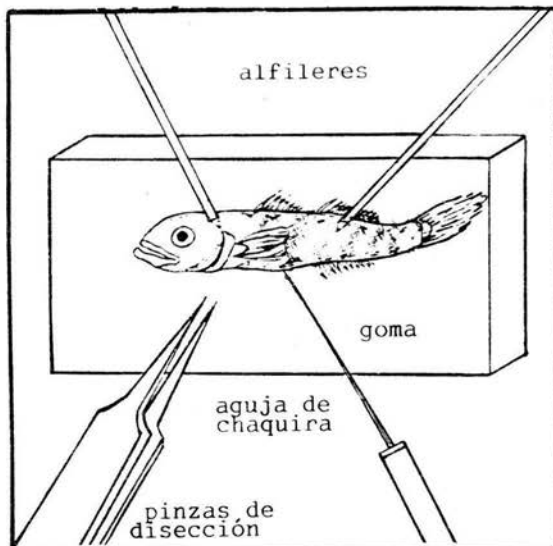


Fig. 3. DETALLE DE LA TÉCNICA DE MICRODISECCIÓN PARA REALIZAR ANÁLISIS DEL CONTENIDO ESTOMACAL EN EL PRESENTE TRABAJO

Todos los resultados se agruparon por temporadas climáticas y fueron procesados independientemente haciendo una evaluación global de los tipos alimenticios encontrados, utilizando la técnica frecuencial según lo adoptado por González y Rodríguez (1983), entre cada intervalo de tallas de 0.5 centímetros cada una, así como el porcentaje total del alimento.

Con la medición de los ejemplares, se determinó la frecuencia de los organismos y con el método de Cassie (1954), se fijaron las clases de edad.

Una vez obtenidos las clases de edad, se determinó la longitud máxima por el método analítico de Ford-Walford, el cual consiste en la regresión lineal de las longitudes promedio a un tiempo "t" contra las

longitudes promedio "L" a un tiempo (t+1).

Analíticamente se tendrá que:

$$y = x \text{ bisectriz}$$
$$y = bx + a \text{ (recta de crecimiento),}$$

igualando se tendrá que:

$$x = bx + a \text{ por lo tanto:}$$

$$x = a / 1 - b = L_{\infty}$$

Por medio de la expresión de von Bertalanffy (1938) se determinó el crecimiento individual en longitud en etapa larval y juvenil, en donde:

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

Donde:

L_t = longitud a la edad t

L_{∞} = longitud máxima

k = Coeficiente de tasa metabólica

t_0 = longitud teórica donde la edad es cero

Las constantes de la ecuación se obtuvieron al linealizar el término anterior:

$$\ln(L_{\infty} - L_t) / L_{\infty} = k t_0 - kt$$

De donde:

$$a = k t_0$$

$$b = k \text{ por lo tanto:}$$

$$t_0 = a / b$$

La relación peso longitud se obtendrá de la Ecuación Le Cren (Weatherly, 1972), que se expresa como: $W = a L^b$

Linearizando se tendrá que:

$$\ln W = \ln a + \ln L (b)$$

De acuerdo a Ricker (1975), el factor de condición es el valor de la ordenada al origen de la ecuación anterior y "b", el tipo de crecimiento.

Utilizando la longitud máxima y los valores de "a" y "b" de cada temporada se obtuvo el peso máximo (W_{∞}):

$$W_{\infty} = a L_{\infty}^b$$

Después se aplicó la ecuación de Von Bertalanffy para el crecimiento individual en peso.

$$W_t = W_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})^n \quad (n = \text{exponente relación peso longitud})$$

Se realizó la prueba de "t" de Student (Reyes, 1987), para comparar el valor teórico de "b" igual a 3, con el obtenido experimentalmente y definir su significado estadísticamente con los valores que se obtuvieron de la relación peso-longitud, para cada una de las temporadas del año y anual, con la finalidad de determinar el tipo de crecimiento a nivel larval y juvenil de la especie *Dormitator maculatus*.

La tasa de mortalidad y supervivencia fueron estimadas utilizando la estructura por edades de las temporadas del año, (Ricker, 1975):

$$N_t = N_0 e^{-zt}$$

$$z = \text{Mortalidad}$$

$$S = e^{-z}$$

$$S = \text{Supervivencia}$$

Los resultados de cada temporada y anual fueron comparados con lo reportado, con el fin de hacer una evaluación global de todos los estadíos que presenta *Dormitator maculatus* durante su ciclo de vida.

RESULTADOS

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

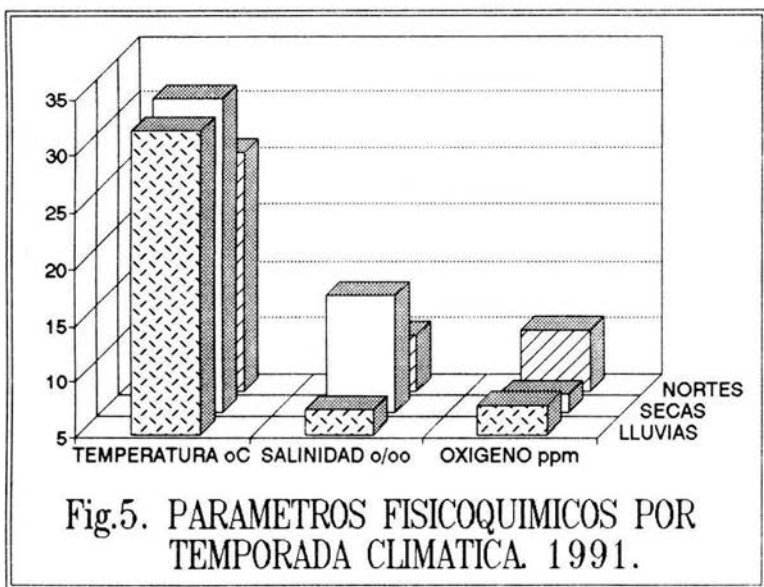
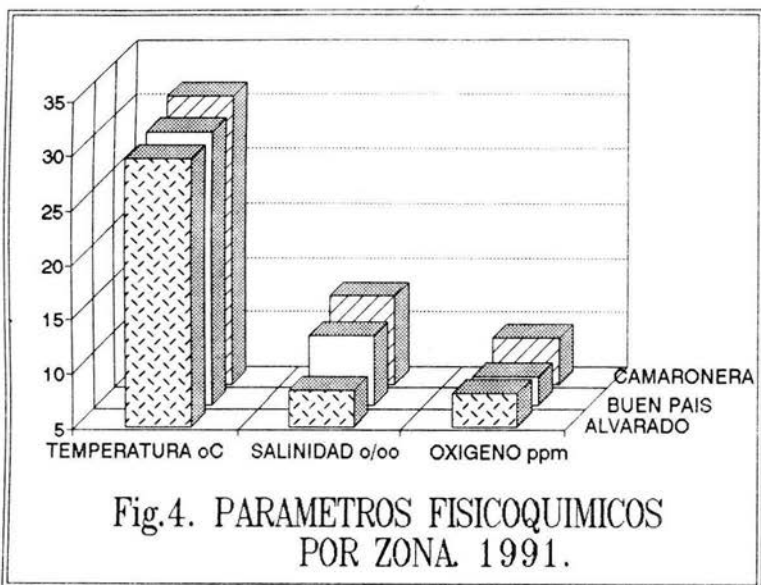
Las características registradas fueron a lo largo de las estaciones y del periodo de estudio relativamente homogéneas. En la Tabla 1, se observan los promedios por cada estación de muestreo y temporada que se registraron durante el periodo de estudio y que definieron que el sistema fuera de clima cálido con una temperatura promedio de 30.31°C, mesohalino con 10.93 ‰ y con 8.28 ppm de oxígeno disuelto. Por estación de muestreo la zona más cálida fue Camaronera (31.48 °C) y que resultó ser la más salina (13.19 ‰) y oxigenada (9.24 ppm); aunque sin mucha diferencia en Alvarado se registró los valores promedio mínimos de temperatura (29.47°C) y salinidad (8.32‰) y en la zona de Buen País, de oxígeno disuelto (7.60 ppm) (Fig. 4).

Con respecto a las temporadas climáticas, se registró el valor mínimo de temperatura durante los nortes con 26.11°C siguiendo lluvias con 31.94°C y secas con 32.88°C. El valor mínimo de salinidad, fue durante las lluvias (7.17 ‰), siguiendo nortes (10.08 ‰) y el máximo fue para secas (15.54 ‰). El oxígeno disuelto presentó un valor mínimo en secas (6.72 ppm) siguiéndole lluvias (7.61 ppm) y finalmente en nortes (10.52 ppm) (Fig. 5, Tabla 1).

PARAMETROS BIOLOGICOS

SISTEMATICA

Según lo publicado por Robins y col. (1980, 1986) para categorías genéricas, específicas y nombres comunes y el criterio de Greenwood y col. (1966) para categorías supragenéricas, la ubicación sistemática y ontogenia de la especie es la siguiente:



Phylum.....	Chordata.
Subphylum.....	Vertebrata.
Superclase.....	Gnathostomata.
Clase.....	Osteichthyes.
Subclase.....	Actinopterygii.
Orden.....	Perciformes.
Suborden.....	Gobioidei.
Familia.....	Eleotridae.
Género.....	<i>Dormitator</i> .
Especie.....	<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch 1790)
Nombre común.....	"naca" (español)
	"fat sleeper" (inglés)

DESCRIPCION

ADULTOS. Simétrico; longitud cefálica de los jóvenes 3.5 veces y 4 veces la de los adultos en la longitud patrón; cuerpo cubierto por escamas ctenoideas; boca oblicua; aparato branquial cubierto por opérculo; cuatro arcos branquiales, con pseudobranquias; paladar sin dientes; membrana branquióstega unida al itsmo; dos aletas dorsales bien separadas; primera aleta dorsal con siete espinas flexibles, la segunda con una espina y ocho radios (DVII-1,8); la anal con una espina y de 9 a 10 radios (1,9 a 10); de 33 a 38 escamas en un serie longitudinal; aletas pélvicas bajo la base de las pectorales, muy cercanas entre sí pero no unidas; aleta caudal redonda; vejiga natatoria es más amplia o conspicua que en el resto de las especies del grupo; su pigmentación es extensa; cuenta con un pedúnculo caudal más largo que el de otros y la posición de la segunda aleta dorsal y la anal es casi paralela (Alvarez del Villar, 1970).

LARVAS. En organismos de 6 a 12 milímetros, las características más evidentes son: vejiga natatoria, pigmentación en el margen ventral, el número de radios de la aleta anal, longitud del pedúnculo caudal y longitud de la base de la aleta anal (Fig. 6).

Sus hábitos son más bien planctónicos durante las fases de

desarrollo hasta juveniles, para después asociarse a fondos lodosos en su fase adulta y a las desembocaduras de los ríos donde habita semienterrada (Martínez, 1987).

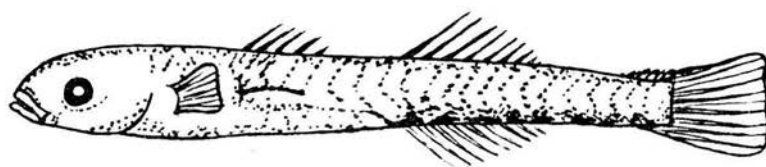


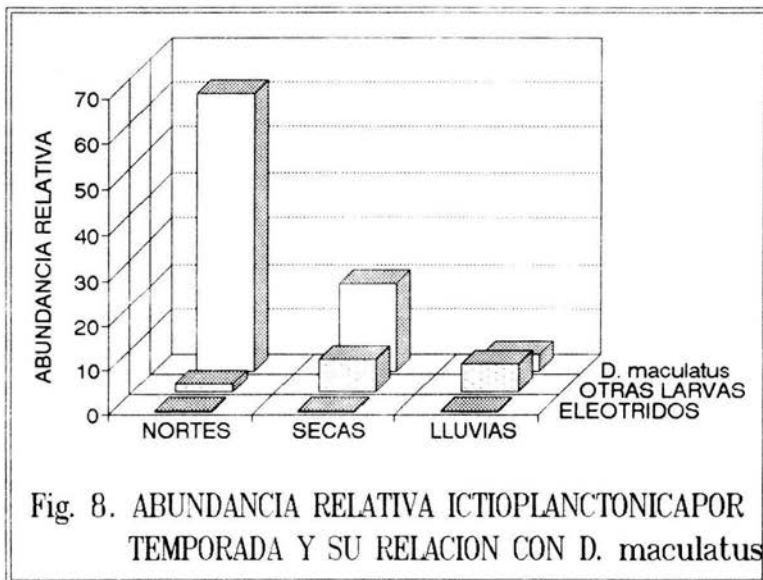
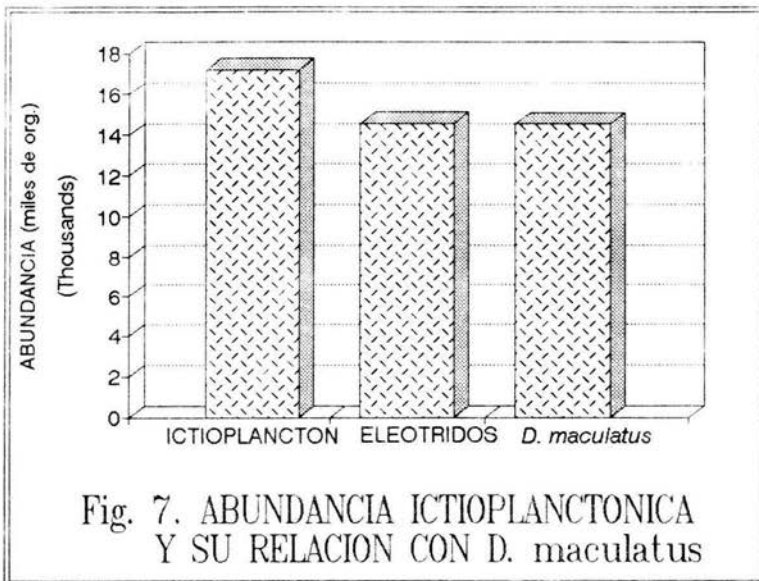
Fig. 6. EJEMPLAR DE *Dormitator maculatus* "naca" DE UN CENTIMETRO DE LONGITUD (TOMADO DE CRUZ Y RODRIGUEZ, 1991d)

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION

Se colectó un total 17,173 larvas de peces, de las cuales la familia más abundante resultó ser la Eleotridae con 14,563 larvas e identificándose tres especies; siendo la más abundante *Dormitator maculatus* con 14,524 larvas y ocupando el primer lugar en abundancia relativa (84.57 %) de todo el sistema (Fig. 7. Tabla 2 a y b).

Esta alta dominancia de la especie fue presentada, durante todas las temporadas climáticas y en toda el área de estudio, por lo cual esta especie a nivel larval es un habitante típico del sistema.

Por temporada climática, la abundancia de la especie con respecto al total ictioplanctónico, se distribuyó de la siguiente manera: 10,518 organismos que representó el 61.24 % (22.23 individuos por metro cuadrado) durante nortes, 3,379 organismos que representó 19.67 % (7.8 individuos por metro cuadrado) durante secas y 627 organismos que representó 3.65 % (1.16 individuos por metro cuadrado) en lluvias (Fig. 8. Tabla 2 a y b).



En cuanto a su distribución espacial con respecto al total ictioplanctónico, se observó que Alvarado presentó el valor máximo con 21.75 individuos por metro cuadrado en promedio, siguiéndole Camaronera con 4.85 individuos por metro cuadrado y con abundancias muy similares Buen País con 4.61 individuos por metro cuadrado.

Dormitator maculatus presentó una distribución en el sistema principalmente en Alvarado, siendo durante los nortes su máxima abundancia con 50.08 individuos por metro cuadrado (7,211 organismos) y su mínima abundancia durante las lluvias con 2.68 individuos por metro cuadrado (553 organismos). La laguna Camaronera fue la segunda zona más abundante y su máximo se presentó durante las secas con 9.62 individuos por metro cuadrado (1,611 organismos) y su mínima durante las lluvias con 0.25 individuos por metro cuadrado (60 organismos). Finalmente, Buen País presentó su abundancia mayor durante los nortes (11.94 individuos por metro cuadrado) y durante las lluvias los mínimos (0.56 individuos por metro cuadrado) (Fig. 9. Tabla 3).

CRECIMIENTO

Del total de organismos colectados (14,524), se pesaron y midieron el 24 % de la muestra total (3,423 individuos) encontrándose tallas que fluctuaron desde 0.8 a 3.2 centímetros en la temporada de nortes, 0.77 a 4.84 centímetros en secas y 0.75 a 4.1 centímetros en lluvias.

Se les aplicó por temporada el modelo de von Bertalanffy el cual reflejó una mejor descripción del tipo de crecimiento y evaluación de la longitud y peso máximo; que para éste tipo de estudio refleja la longitud y peso que teóricamente alcanzan cuando finaliza el estadio juvenil y se inicia el estado adulto, sin olvidar que el modelo está influenciado por el arte de captura empleado.

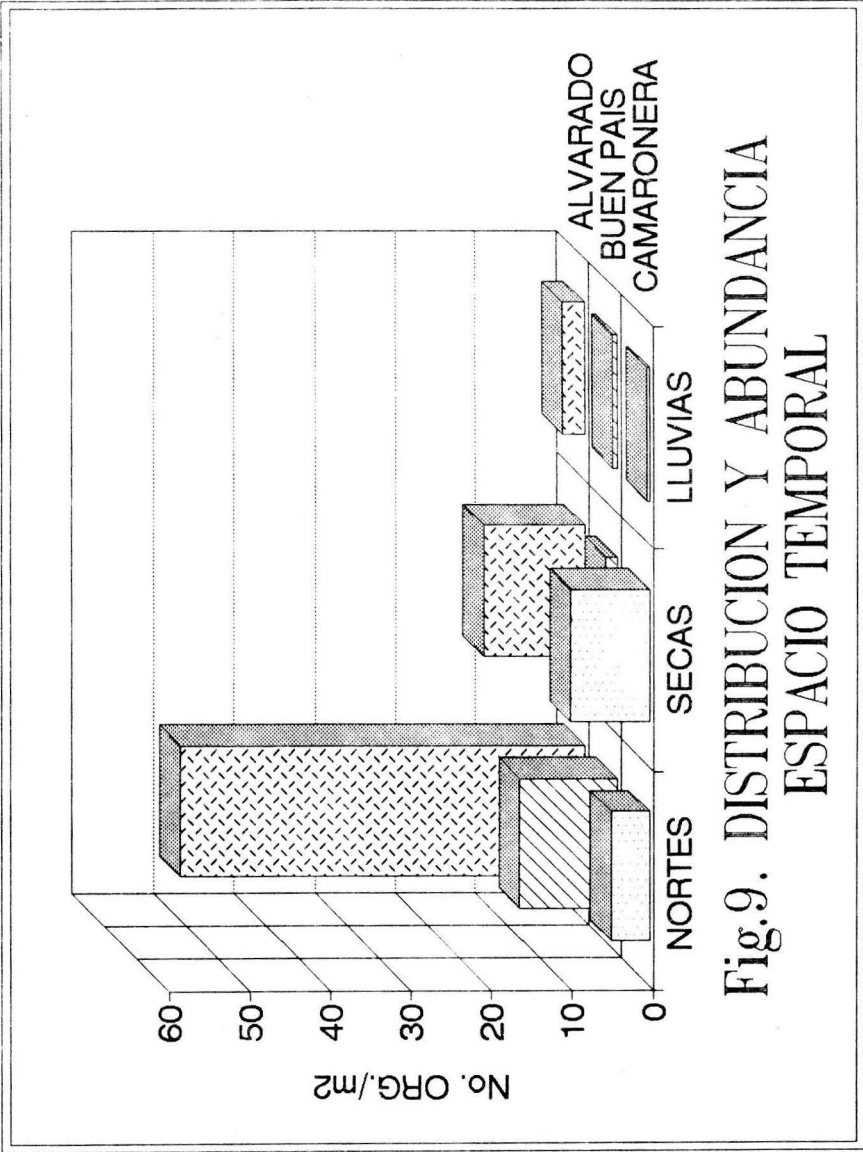


Fig.9. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA
ESPACIO TEMPORAL

NORTES

Para esta temporada se pesaron y midieron 2,515 organismos que de acuerdo al método de Cassie, se obtuvieron cuatro clases de edad (Fig. 10).

La longitud máxima (L_{∞}) calculada por el método de Ford Walford fue:

$$L_{t+1} = 1.70085 + 0.4889 L_t$$

$$L_{\infty} = 1.70085 / 1 - 0.4889$$

$$L_{\infty} = 3.3285 \text{ cm}$$

Linearizando y obteniendo el modelo de von Bertalanffy con las constantes:

$$k = 0.7153$$

$$t_0 = 0.2886$$

$$r = 0.99985$$

El modelo teórico de crecimiento en longitud se conformó de la siguiente forma (Fig. 11):

$$L_t = 3.3285 (1 - e^{-0.7153(t - 0.2886)})$$

El modelo de crecimiento en peso fue de:

$$W_{\infty} = 0.009976 (L_{\infty})^{3.8892}$$

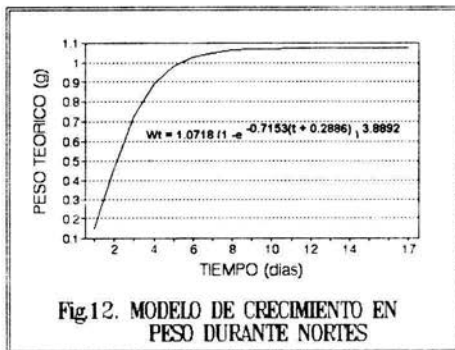
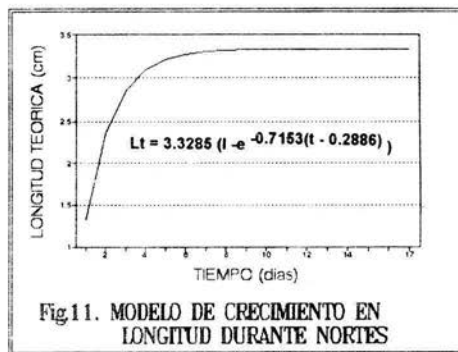
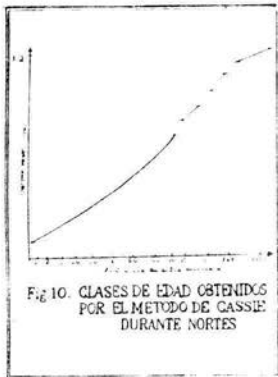
$$L_{\infty} = 3.3285 \text{ cm}$$

$$W_{\infty} = 0.009976 (3.3285)^{3.8892}$$

$$W_{\infty} = 1.0718 \text{ g}$$

De acuerdo a lo anterior, el modelo de crecimiento en peso quedó estructurado de la siguiente forma (Fig.12):

$$W_t = 1.0718 (1 - e^{-0.7153(t + 0.2886)})^{3.8892}$$



SECAS

Se pesaron y midieron 739 organismos que de acuerdo al método de Cassie, se obtuvieron seis clases de edad (Fig.13).

La longitud máxima (L_{∞}) calculada por el método de Ford Walford fue:

$$\begin{aligned}L_{t+1} &= 1.8847 + 0.7962 L_t \\L_{\infty} &= 1.8847 / 1 - 0.7962 \\L_{\infty} &= 5.8332 \text{ cm}\end{aligned}$$

Linearizando y obteniendo el modelo de von Bertalanffy con las constantes:

$$\begin{aligned}k &= 0.2255 \\t_0 &= -0.3603 \\r &= 0.9655\end{aligned}$$

El modelo teórico de crecimiento en longitud se conformó de la siguiente forma (Fig. 14):

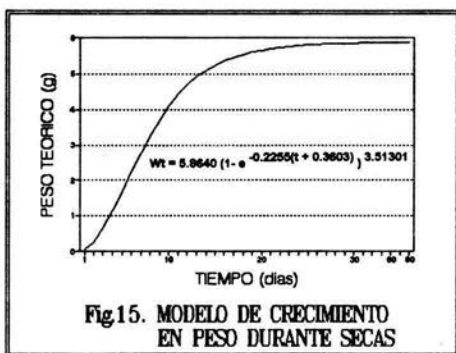
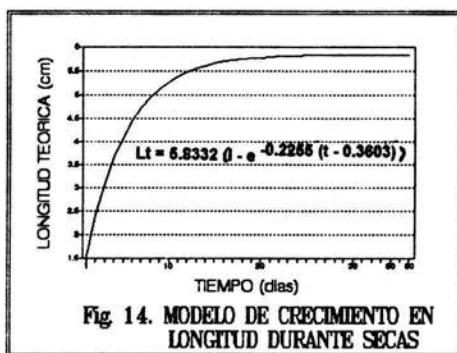
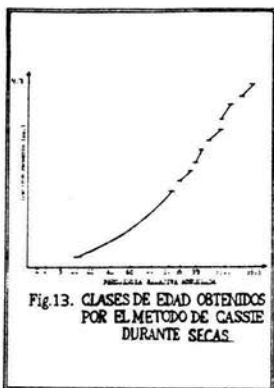
$$L_t = 5.8332 (1 - e^{-0.2255(t - 0.3603)})$$

El modelo de crecimiento en peso fue de:

$$\begin{aligned}W_{\infty} &= 0.011955 (L_{\infty})^{3.5130} \\L_{\infty} &= 5.8332 \text{ cm} \\W_{\infty} &= 0.011955 (5.8332)^{3.5130} \\W_{\infty} &= 5.86401 \text{ g}\end{aligned}$$

De acuerdo a lo anterior, el modelo de crecimiento en peso quedó estructurado de la siguiente forma (Fig. 15):

$$W_t = 5.8640 (1 - e^{-0.2255(t + 0.3603)})^{3.51301}$$



LLUVIAS

Se pesaron y midieron 169 organismos que de acuerdo al método de Cassie, se obtuvieron siete clases de edad (Fig. 16).

La longitud máxima (L_{∞}) calculada por el método de Ford Walford fue:

$$L_{t+1} = 1.3073 + 0.73034 L_t$$

$$L_{\infty} = 1.3073 / 1 - 0.73034$$

$$L_{\infty} = 4.8482 \text{ cm}$$

Linearizando y obteniendo el modelo de a von Bertalanffy con las constantes:

$$k = 0.3139$$

$$t_0 = 0.1508$$

$$r = 0.9875$$

El modelo teórico de crecimiento en longitud se conformó de la siguiente forma (Fig. 17):

$$L_t = 4.8482 (1 - e^{-0.3139 (t - 0.1508)})$$

El modelo de crecimiento en peso fue de:

$$W_{\infty} = 0.012224 (L_{\infty})^{3.5219}$$

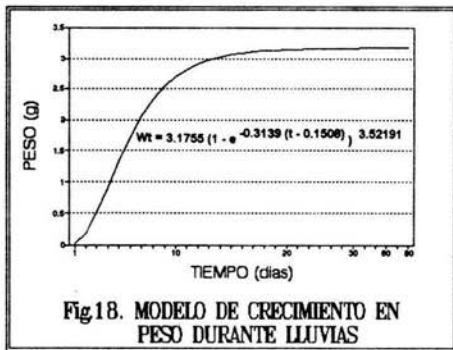
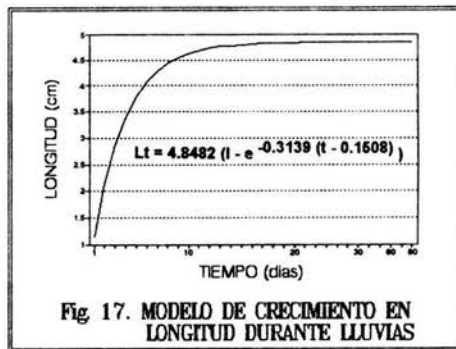
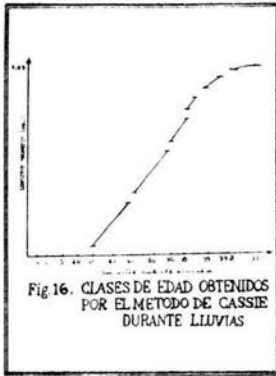
$$L_{\infty} = 4.8482 \text{ cm}$$

$$W_{\infty} = 0.012224 (4.8482)^{3.5219}$$

$$W_{\infty} = 3.1755 \text{ g}$$

De acuerdo a lo anterior, el modelo de crecimiento en peso quedó estructurado de la siguiente forma (Fig. 18):

$$W_t = 3.1755 (1 - e^{-0.3139 (t - 0.1508)})^{3.52191}$$



RELACION PESO-LONGITUD

El modelo de peso-longitud para la temporada de nortes quedó estructurado de la siguiente manera:

$$W = 0.009976 L^{3.8892}$$
$$r = 0.9114$$

Siendo el factor de condición de 0.009976 y que representó el valor mínimo para las tres temporadas y el tipo de crecimiento fue alométrico con un valor máximo de 3.8892 que fue el más alto de las temporadas (Tabla 4).

Para la temporada de secas quedó estructurado de la siguiente manera:

$$W = 0.011955 L^{3.5130}$$
$$r = 0.9655$$

Siendo el factor de condición de 0.011955 y el tipo de crecimiento alométrico con un valor de 3.5130 que fue el más bajo de las temporadas (Tabla 4).

Para lluvias quedó estructurado de la siguiente manera:

$$W = 0.012224 L^{3.5219}$$
$$r = 0.9287$$

Determinando el valor más alto de factor de condición de 0.012224 del estudio y el tipo de crecimiento de tipo alométrico 3.5219 (Tabla 4).

Los valores del factor de condición fueron sometidos a prueba de significancia, donde en los tres casos, se rechazó la hipótesis nula (el valor experimental es igual a 3 o a un tipo de crecimiento isométrico) a 95 % de confianza y n-1 grados de libertad, por lo tanto los valores obtenidos no fueron igual a 3 y que determinó que fuera alométrico (Tabla 4).

MORTALIDAD Y SUPERVIVENCIA

NORTES

La ecuación que representó la mortalidad durante la temporada fue (Fig. 19):

$$Nt = 24905 e^{-2.4308 t}$$
$$z = e^{2.4308}$$

Donde la sobrevivencia fue: $S = e^{-2.4308}$, que significó el menor valor de sobrevivencia con 8.79 % y una mortalidad de 91.21 %, que fue la más alta de las temporadas.

SECAS

La ecuación que representó la mortalidad durante ésta fue (Fig. 20):

$$Nt = 362 e^{-0.9089 t}$$
$$z = e^{0.9089}$$

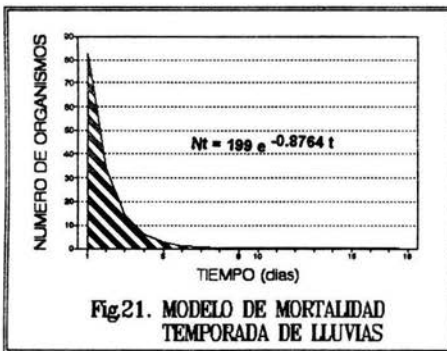
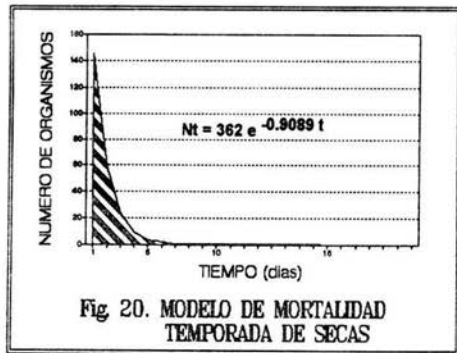
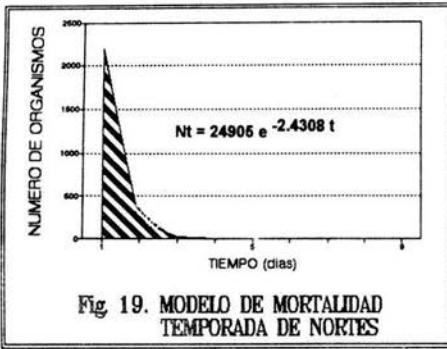
Donde la sobrevivencia fue: $S = e^{-0.9089}$, que representó una sobrevivencia de 40.29 % y 59.71 % de mortalidad.

LLUVIAS

La ecuación que representó la mortalidad durante ésta temporada fue (Fig. 21):

$$Nt = 199 e^{-0.8764 t}$$
$$z = e^{0.8764}$$

Donde la sobrevivencia fue: $S = e^{-0.8764}$, que significó para esta temporada, la mayor sobrevivencia con un valor de 41.63 % y por ende un valor mínimo de mortalidad 58.37 % (Tabla 5).



HABITOS ALIMENTICIOS

Se realizó el contenido estomacal de 3,423 organismos seleccionados de acuerdo a sus tallas y temporadas y se encontró que la dieta alimenticia de la especie estuvo compuesta por 28 tipos alimenticios, siendo predominante el grupo de los crustáceos con 17 tipos. También se presentaron algas y diatomeas, varias especies de larvas de peces, así como de *Dormitator maculatus* (canibalismo), moluscos como gasterópodos y pelecípodos, ácaros, tenóforos, poliquetos y detritus (Fig. 22).

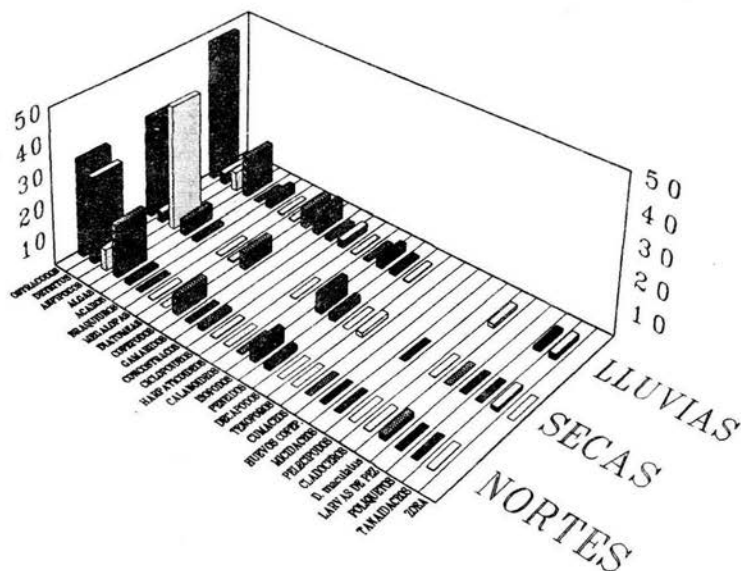


Fig. 22. GRUPOS ALIMENTICIOS TOTALES Y SUS PORCENTAJES PARA CADA TEMPORADA DE *Dormitator maculatus* DURANTE 1991.

La importancia y presencia del tipo alimenticio varió conforme a la temporada del año y a su vez conforme a las tallas encontradas, así se observó que para:

NORTES

Se identificaron 27 tipos alimenticios en donde los ostrácodos fueron el alimento que con más frecuencia se presentó y durante todas las tallas, pero de manera general, siete fueron los más frecuentes para todas las tallas (Fig. 23), tres ellos, algas, ostrácodos y detritus, representaron el 75.09 % del alimento total y el resto, anfípodos con el 6.69 %, copépodos con el 6.01 %, isópodos con el 4.82 % y peneidos con 1.69 %, también contribuyeron de manera significativa; todos éstos se presentaron principalmente en las tallas menores que van desde 0.79 a 1.99 centímetros. Para tallas intermedias se identificaron los ciclopoideos, peneidos, gamáridos y calanoideos. Durante esta temporada, se presentó en un grado muy evidente el "canibalismo", pues aunque el porcentaje final de este tipo de alimento no fue muy alto (1.69 %), no deja de ser importante su presencia, sobre todo en las tallas más grandes que van desde 2 a 3.49 centímetros (Tabla 6).

A medida que los organismos se desarrollaron, disminuyó notablemente el consumo de los 27 tipos, hasta sólo presentarse no más de 10 de ellos, donde los ostrácodos, detritus y larvas de peces, fueron el alimento que más consumieron.

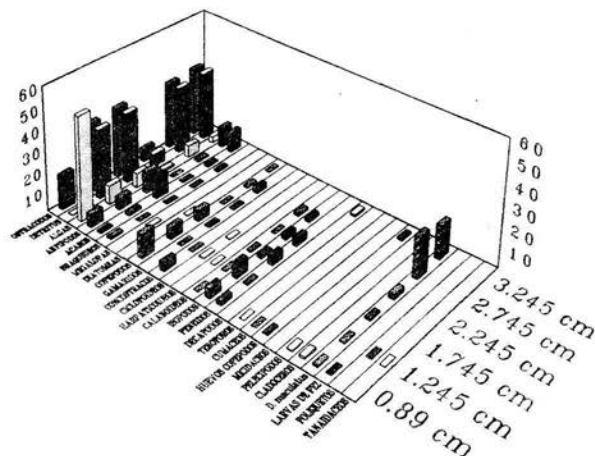


Fig. 23. ESPECTRO TROFICO DURANTE LA TEMPORADA DE NORTES

SECAS

Se identificaron 20 tipos alimenticios, de los cuales anfípodos y ostrácodos fueron los más relevantes y de manera general, además de éstos, los copépodos e isópodos fueron los más frecuentes para la mayoría de las tallas (Fig. 24) y su distribución fue: anfípodos con 40.46 %, ostrácodos con 32.76 %, copépodos con 5.42 % e isópodos con un 6.03 %. En ésta temporada además de que hubo menos cantidad de alimento, la mayoría de ellos sólo se presentaron de manera incidental, ya que sin considerar a los relevantes (4), los demás (16), contribuyeron con 15.33 %, sin considerar a las algas y detritus, que fueron los únicos que estuvieron presentes en todas las tallas (Tabla 7).

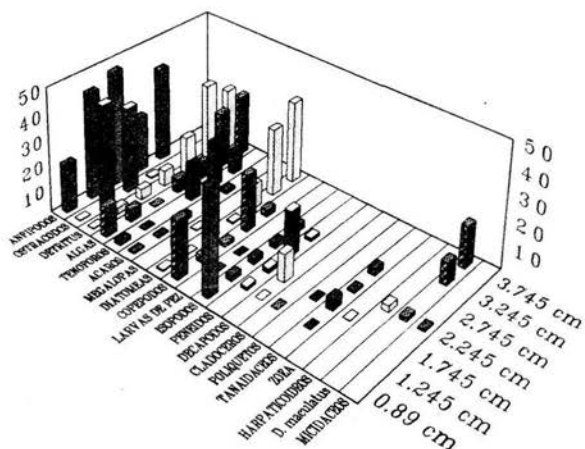


Fig. 24. ESPECTRO TROFICO DURANTE LA TEMPORADA DE SECAS

LLUVIAS

Se identificaron también 20 tipos alimenticios (Fig. 25), cinco fueron los más frecuentes, como las algas 13.49 %, ostrácodos con 47.72 %, gamáridos con 6.64 %, anfípodos con 6.22 % y copépodos con 6.02 %, siendo consumidos en mayor grado por las tallas menores. Los demás tipos alimenticios se encontraron de manera incidental pues su presencia no rebasa el 19 %. En esta temporada, los organismos de tallas entre los 2.5 y 4.49 centímetros, presentaron a lo más, 13 tipos diferentes (Tabla 8).

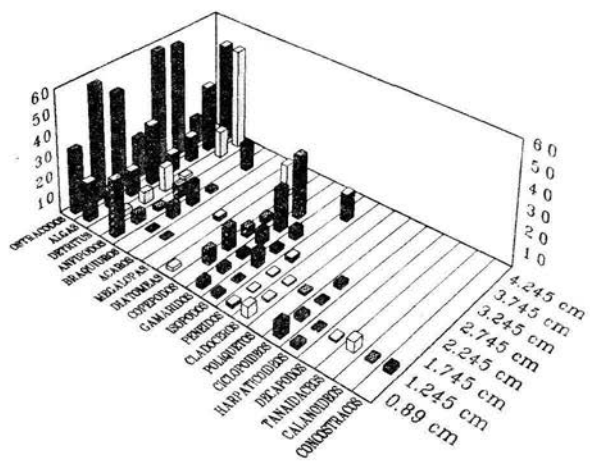


Fig. 25. ESPECTRO TROFICO DURANTE LA TEMPORADA DE LLUVIAS

DISCUSION

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

En general, la temperatura fue el parámetro físico que más estabilidad presentó en el sistema, en las estaciones de muestreo sobre todo durante los nortes, donde fue más constante y sin grandes fluctuaciones, registrándose en este las temperaturas más bajas en todo el periodo de estudio; en cambio en la temporada de secas, donde la influencia más directa e intensa del sol, por ende alta evaporación, ausencia de vientos y bajas precipitaciones, provocó las temperaturas más altas del sistema, llegando hasta los 36°C.

En cuanto a la salinidad, existieron evidentes variaciones entre las zonas y se debió a que éstas se encuentran influenciadas por diversas características, tales como profundidad, ríos adyacentes y conexiones marinas, tal y como fue señalado por Villalobos y col. en 1966 donde se indicó a estos factores como causantes de las variaciones de salinidad de el sistema lagunar entre las múltiples causas que lo afectan. Es por esto que la zona de Camaronera, por estar conectada directamente con el mar, las salinidades fueron las más altas, siguiéndole sucesivamente Buen País, con valores medios, en cambio la zona de Alvarado que se encuentra relativamente cerca de las vertientes de los ríos Papalopan y Acula, además de la vegetación y profundidad, se registró los valores menores. Con lo que respecta a la salinidad por temporadas, durante secas se presentaron caracteres mesohalinos debido al bajo aporte de agua dulceacuícola y precipitación, que no permite el intercambio y la disolución de los niveles salinos del sistema, en cambio durante las lluvias se evidenció que el aporte de los ríos y precipitaciones es tan significativo para cambiar a caracteres oligohalinos.

El oxígeno disuelto, presentó su valor más alto en la temporada de nortes, explicado por la disminución de la temperatura, el aporte de los ríos y la influencia de los vientos, que causa mayor turbulencia del sistema. Para la temporada de lluvias los valores de oxígeno fueron intermedios debido a la poca influencia de los vientos y a un gran

acarreo de sedimentos y materia orgánica que traen consigo las lluvias, esto es señalado por Chee en 1981, donde indica que debido al aporte de materia en suspensión, existe una intensa oxidación de la materia orgánica que reduce grandemente la concentración de oxígeno disuelto. En cambio para la temporada de secas donde no existen grandes influencias eólicas ni aporte pluvial y se produce una alta tasa de evaporación debido a las altas temperaturas, que provoca que el oxígeno disuelto disminuya notablemente por la descomposición de la materia orgánica.

PARAMETROS BIOLÓGICOS

ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION

En los principales sistemas lagunares estuarinos del Golfo de México y principalmente en el estado de Veracruz, la Familia Eleotridae es la más abundante y representativa de todas las larvas colectadas. Esto es confirmado por revisión de los trabajos sobre el grupo hasta ahora realizados, como por ejemplo el de Ibarra (1986), que representó el 21 % de 41 familias colectadas en la Sonda de Campeche y tan sólo superada por la Familia Clupeidae y Bothidae. Ocupando el primer lugar en abundancia, están los de Fajardo y Rodríguez (1986), con el 32 % de 79 Familias en el sur del Golfo de México; para Bedia (1990), el 90.94 % de 12 Familias en Tuxpan; para Sánchez-Velasco y col. (1991) el 27 % de 24 familias en la laguna de Términos y para Rocha (1983), el 75 % de 13 Familias; lo que ubica a la Familia Eleotridae como uno de los grupos más representativos del ictioplancton estuarino del estado de Veracruz (Cruz y Rodríguez, 1991a) así como también a nivel adulto (Kobelkowsky y Zúñiga, 1992).

Es importante señalar que en estudios ictioplanctónicos reportados, pocos son los trabajos que identifican a nivel específico en particular para *Dormitator maculatus* se tienen los de Martínez (1987) para la Laguna de Sontecomapan donde presentó un valor de 4.47 %.

para Rodríguez y col. (1990), Cruz y Rodríguez (1991a,b,c,d), Rodríguez y col. (1991b), Torres y col. (1991) y Torres (1992), *Dormitator maculatus* es la especie más dominante y abundante no solo en el Sistema lagunar estuarino de Alvarado, sino además en otros sistemas del Estado de Veracruz como: Tuxpam, Tecolutla, Casitas, Mandinga y Sontecomapan, en el presente trabajo *Dormitator maculatus*, representó el 84.57 % de lo colectado a lo largo del periodo de estudio.

La gran dominancia de la especie fue demostrada en todo el sistema, pero principalmente en Alvarado durante las tres temporadas abarcadas en este estudio, lo cual pone de manifiesto su adaptación y aclimatación a las condiciones prevalecientes.

En dicha zona se presentó la mayor abundancia de individuos por metro cuadrado debido a que presenta características de lo más apropiadas para que la especie sobreviva, como la gran cantidad de pastos.

La presencia de vegetación sumergida y por ende su importancia y relación con la abundancia de las especies, ha sido sugerida por Brook (1977) y Rodríguez y col. (1990) entre otros y mencionan que las áreas de pastos marinos constituyen un subsistema importante para el mantenimiento de una gran variedad de especies además de que son las áreas mejor aprovechadas por la ictiofauna inmadura, principalmente juveniles tanto estuarinos como marinos, y por una gran parte de adultos, quienes utilizan estas zonas como áreas de alimentación. Reséndez (1973), menciona que la elevada presencia de pastos de *Ruppia maritima*, afecta directamente la distribución y abundancia de *Dormitator maculatus* donde además de conseguir mayor alimento, la utiliza como zona de refugio, lo cual se confirma en el presente estudio.

La abundancia de *Dormitator maculatus* durante los nortes, fué la más alta por metro cuadrado, datos similares son reportados por Barba (1981), Martínez (1987), Cruz y Rodríguez (1991c) y Rodríguez y col. (1991b). Por su parte, Rodríguez y col. (1992a) y Torres y col. (1991),

indican que no hay una relación directa entre los parámetros ambientales registrados y la presencia de organismos, pero sí con el período climático, ya que fue durante los nortes, donde se presentaron las mayores abundancias y en menor cantidad durante las secas. Reséndez (1973), reporta que *Dormitator maculatus* a nivel adulto se pesca en abundancia en la temporada de lluvias, caso totalmente contrario en este estudio donde las mayores abundancias a nivel larval como ya se ha indicado, fue durante nortes, por lo tanto, en base a las abundancias se sugiere que en esta temporada se realiza el desove de la especie y/o a finales de lluvias.

CRECIMIENTO

La mayor tasa metabólica (k) fue obtenida durante el periodo de nortes así como la longitud máxima (L_{∞}) menor, lo que evidencia en cierto modo, que es durante este periodo donde se tiene la mayor eclosión de larvas y toda su energía la canaliza más hacia el crecimiento que hacia el incremento en biomasa, en cambio en secas y lluvias el valor de k es menor y muy semejante, sin embargo las longitudes máximas (L_{∞}) son mayores, así como el incremento en peso, lo que pone de manifiesto que es en estas temporadas cuando la energía se canaliza mas hacia el incremento en peso conjuntamente con el incremento en longitud. Datos similares reporta Torres (1992) para la misma especie en Casitas y Sontecomapan pues durante secas las longitudes máximas (L_{∞}) son menores però con una tasa metabólica mayor. Las razones pueden ser variadas y atribuidas entre otras cosas, a las características de cada sistema, tanto en el patrón fisicoquímico como en la disponibilidad de alimento pues mientras que para Torres (op. cit.) el factor fundamental en estas variables fue la temperatura, pues en éste trabajo más bien es por la disponibilidad de alimento, sin embargo es necesario considerar que aún cuando las técnicas tanto de muestreo como de análisis de datos empleada, en esos sistemas son muy semejantes a las empleadas en el presente trabajo, las diferencias en cuanto a las tallas son demasiado grandes, lo que repercute en los valores de las variables consideradas.

Respecto a las tallas colectadas, la temporada de nortes fue en donde se presentó las menores longitudes, mientras que, durante secas y lluvias las tallas fueron similares y mayores; lo cual permite sugerir que la principal eclosión de las larvas se presenta durante los inicios de la temporada de nortes, pues es donde se presentan las mayores abundancias, tallas más pequeñas y las más altas mortalidades. Esto es confirmado por los reportes de Ré Regis y Estrada (1992), quien menciona que la etapa de madurez total y desove se presentan en septiembre y octubre asociada a la época de lluvias.

MORTALIDAD Y SUPERVIVENCIA

La mortalidad durante la temporada de nortes fue la más alta, correlacionado con su ciclo biológico, ya que se encontró la mayor abundancia de organismos, de menor tamaño y estadios más incipientes, por lo que se llega a pensar, que la eclosión se desarrolló en fechas muy recientes a nortes o durante los mismos, pues durante secas y lluvias la mortalidad fue por debajo del 60 % es decir no muy alta en comparación a nortes. En este caso Torres (1992), reportó que tanto para los sistemas de Casitas y Sontecomapan la mortalidad se presentó por arriba del 90 % durante todas las temporadas, lo que vuelve a poner de manifiesto la marcada diferencia de los sistemas respecto a sus propias características y al comportamiento de sus especies. Por esta circunstancia los peces y no exentos de esa característica los eleótridos, son estrategias "r" que presentan como característica fundamental, una gran densidad poblacional aunado a una alta mortalidad de los primeros estadios donde existen muchos factores en la temporada de nortes que disminuyen la probabilidad de supervivencia como la gran influencia eólica que repercute en cambios violentos en el ambiente como corrientes, movimientos de marea material orgánico. Además de ello, Hjort en 1926 explica que en las larvas de peces existe el fenómeno llamado "periodo crítico" y que es retomado y reafirmado por May en 1974, donde señala que la causa de altas mortalidades durante este periodo, se debe principalmente a causas de depredación y competencia inter e intraespecífica por el alimento y espacio principalmente y que se presenta después de la

absorción del saco vitelino, que gracias a él, puede alimentarse por sí mismo sin necesitar de alimento externo. Esto es apoyado por Hunter (1976), que es de la opinión de que las causas de la mortalidad son la inanición y depredación. Theilacker y Lasker 1974, sustentan que las principales causas de la mortalidad, es la disponibilidad del alimento más que la depredación, sin embargo en este estudio la causa de la mortalidad, es posiblemente más atribuida con la depredación y competencia (aunque no fue evaluada) que con la disponibilidad de alimento, pues en las observaciones de campo, la cantidad de organismos de los que se alimentan (asociado a los pastos marinos) fue alta sobre todo en los nortes, por consecuencia existió una mayor cantidad de alimento (los volúmenes de plancton colectado lo demuestran) y por ende, se presentó un mayor espectro trófico y frecuencia de los items. Por lo tanto, en este caso, la causa más probable de la mortalidad (debido a que los cambios ambientales lo comprueban) podría ser atribuida a la influencia de los parámetros fisicoquímicos y su cambio estacional, sin olvidar además de que en estos estadíos, las especies dependen de muchos factores que disminuyen la probabilidad de supervivencia tales como: cambios drásticos en el ambiente, transporte de agua y nutrientes, movimientos de marea y corrientes, canibalismo, parasitismo, etc. Es importante indicar que a lo largo del estudio no se encontró ningún signo de parasitismo en la especie, al menos en los organismos estudiados, ya que en otras especies a nivel larval sí lo existe, por lo tanto es factible pensar, que aunado a todos los factores que puedan influir en la especie, *Dormitator maculatus* con todo y el alto porcentaje de mortandad, se convierte en una de las especies más dominantes y exitosas en el sistema a nivel larval.

HABITOS ALIMENTICIOS

La naca presentó en su tracto digestivo una gran variedad de tipos alimenticios, por lo cual, de manera general mostró un amplio espectro trófico, que en mayor o menor medida cambia con respecto a la temporada y tamaño del organismo. Por la predominancia de tipos

alimenticios planctónicos y bentónicos, se ubica como un consumidor de segundo orden cuando presenta estadios de preflexión y flexión, para reducir generalmente sus tipos a menos del 50 % en estadios de posflexión y juvenil y adquirir características de detritófago y ser ubicado por ende como consumidor de primer orden. A lo largo de todo el estudio, se observó que el número de tipos alimenticios, disminuyó conforme aumenta el tamaño, caso contrario a lo que han observado otros autores para otras especies de mojarras de la familia Gerridae (González y Rodríguez, 1983).

El espectro varió conforme a la temporada climática, ya que propician las condiciones ambientales que influirán en la cantidad y calidad de alimento del medio y por consecuencia motivan que se presenten cambios entre los tipos consumidos por la naca, por temporada. En este caso por ejemplo, durante los nortes, el espectro trófico es más amplio, obedeciendo a que se incrementa la cantidad de elementos nutricios del medio. Caso contrario sucedió durante secas, donde el espectro se reduce y la frecuencia de los items también, sobre todo para las tallas mayores. En cuanto a lluvias se observó que los tipos alimenticios cambiaron drásticamente, pues aunque el espectro es muy parecido al de secas, la frecuencia que se presenta en cada intervalo de talla es menor.

Se ha hablado mucho sobre las diversas estrategias que tratan de adquirir los organismos en su evolución para conseguir su alimento y se dice que la estrategia de presentar un amplio espectro trófico y su cambio estacional de los principales tipos alimenticios, es un comportamiento particular que presentan entre otros, los habitantes de los sistemas estuarinos y lagunares, ya que al presentar un amplio espectro alimenticio, reducen significativamente la competencia interespecífica al convertirse en generalistas y por esto, aunque las condiciones le sean adversas por falta de alimento, podrán soportar dichos cambios, ya que tienen mayor oportunidad para contrarrestar esas carencias y seguir alimentándose de los tipos en ese momento presentes (Hjort, 1926).

CONCLUSIONES

• *Dormitator maculatus* a nivel larval es la especie dominante en el sistema, al presentarse como la más abundante y frecuente, por lo tanto es la especie típica y representativa del Sistema Lagunar estuarino de Alvarado, Ver.

↘ • La abundancia de la especie, está relacionada a su ciclo reproductivo, pues inicia su desove en septiembre y octubre principalmente, y por ello su máxima abundancia fue durante los nortes.

• La presencia de pastos marinos en el sistema, determina la distribución de la especie y por lo tanto se convierten en los sitios más propicios de albergue de la misma, lo que conduce a decir que Alvarado, por ser la zona que mayor superficie de pastos presenta, es la que motivó las mayores abundancias de la misma.

↘ • Posee un amplio espectro trófico y se constituye como consumidor de segundo orden a nivel larval y consumidor de primer orden a nivel juvenil y adulto.

↘ • El desarrollo ontogenético del organismo, provoca cambios en las preferencias alimenticias y por ende en su ubicación trófica.

↘ • El crecimiento determinado es de tipo alométrico y el factor de condición está relacionado con los cambios corporales causado por el almacenamiento y asimilación del alimento.

• La mortalidad fue alta, debido principalmente a la influencia de los parámetros físicos y químicos debido a su estacionalidad climática y aunque no demostrable en este trabajo, pero sí bien documentado, está la depredación, competencia inter e intraespecífica y disponibilidad del alimento.

- Es un habitante cíclico para la laguna, ya que arriba a ella con la finalidad de efectuar el desove y su desarrollo, para posteriormente migrar hacia los ríos y reproducirse, convirtiéndose con ello, en un transformador, importador y exportador de energía.

- Sus altas abundancias y frecuencias la ubican como una especie potencialmente explotable, pues puede ser utilizada con fines alimenticios mediante la implementación de cultivos, ya que en la actualidad ésta se explota, aunque de manera "irracional" o no legislada, pues se extrajeron 209,145 kilogramos a N\$ 10.00 por kilo durante 1992, según datos de la Secretaría de Pesca, por lo que se demuestra su posible aprovechamiento; pero también pone de manifiesto, el peligro en la que se encuentra, ya que se está afectando la dinámica poblacional de la especie y el ciclo reproductivo, debido a que el sexo que más interesa y por ende capturado, es las hembras maduras y son las que tienen el papel más importante para la permanencia de la especie en el sistema.

BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ del VILLAR, J. 1970. *Peces mexicanos*. Secretaría de Industria y Comercio, I. N. P., México, p.p. 34, 150-152.

BAGENAL, T. 1978. *Methods for assessment of fish production in fresh water*. I. B. P. Handbook No. 3 Blackwell Scientific Publications, London, p.p. 469-492.

BARBA, T. J. F. 1981. *Abundancia, distribución y estructura de la comunidad ictioplanctónica en la Laguna de Tamiahua, Veracruz a través de un ciclo anual*. Tesis Licenciatura, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México, 57 p.

BEDIA, S. C. M. 1990. *Aspectos ecológicos del ictioplancton del sistema estuarino de Tuxpan, Veracruz, México*. Tesis Licenciatura, ENEP Iztacala, Univ. Nal. Autón. México, 59 p.

BERTALANFFY, L. Von. 1938. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws II). *Human Biol.*, 10(2):181-21.

BOLTOVSKOY, D. 1981. *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con zooplancton marino*. INIDEP, Argentina, Vol. III, 700 p.

BROOK, I. M. 1977. Trophic relationships in a seagrass community (*Thalassia testudinum*), in Card Sound, Florida. Fish diets in relation to macrobenthic and cryptic faunal abundance. *Trans. Am. Fish. Soc.*, Vol 106 No. 3.

CASSIE, R. M. 1954. Some uses of probability papers in the analysis of size frequency distribution. *Aus. J. Mar. Fresh. Water. Res.*, 5:513-522.

CASTRO-AGUIRRE, J. L. 1978. *Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran en las aguas continentales de México*. Serie Científica, 19(1), 298 p.

CONTRERAS, F. 1985. *Las lagunas costeras mexicanas*. Centro de Ecodesarrollo, Sría. de Pesca, México, p.p.13-52, 139-142.

CONTRERAS, F. 1993. *Ecosistemas costeros mexicanos*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Universidad Autónoma Metropolitana, p.p. 165-166.

CRUZ, G. A. y A. RODRIGUEZ. 1991a. Contribución al conocimiento de los estadios larvales de las especies de las familias Gobiidae y Eleotridae de los sistemas estuarinos del Edo. de Veracruz. *Mem. II Congreso Nacional de Ictiología*, del 4 al 9 de marzo de 1991, San Nicolás de los Garza, Nuevo León.

CRUZ, G. A. y A. RODRIGUEZ. 1991b. Estructura y composición de la ictiofauna inmadura del sistema lagunar de Alvarado Veracruz. *Mem. II Congreso Nacional de Ictiología*, del 4 al 9 de marzo de 1991, San Nicolás de los Garza, Nuevo León.

CRUZ, G. A. y A. RODRIGUEZ. 1991c. Composición y variación espacio temporal de larvas de la familia Gobiidae y Eleotridae en la laguna de Alvarado, Ver. *XI Congreso Nacional de Zoología*, del 28 al 31 de octubre de 1991, Mérida, Yuc.

CRUZ, G. A. y A. RODRIGUEZ. 1991d. Clave para la identificación de larvas de peces de las familias Eleotridae y Gobiidae de sistemas estuarinos. *Mem. del XI Coloquio de Investigación*, ENEP Iztacala, del 2 al 6 de Diciembre de 1991, México.

CRUZ, G. A. y A. RODRIGUEZ. 1993. Estudios ictioplanctónicos en los sistemas estuarinos del estado de Veracruz, México. *Mem. XII Congreso Nacional de Zoología*, del 6 al 11 de diciembre de 1993, San Nicolás de los Garza, Nuevo León.

CRUZ, G. A., A. RODRIGUEZ, O. GARCIA y A. GONZALEZ. 1991a. Algunos aspectos sobre la alimentación de las larvas de peces en sistemas estuarinos. *Dormitator maculatus*, un caso de estudio. *Mem. del XI Coloquio de Investigación*, ENEP Iztacala, del 2 al 6 de Diciembre de 1991, México.

CRUZ, G. A., A. RODRIGUEZ, A. GONZALEZ, y O. GARCIA. 1991b. Estructura y composición de las larvas de las familias Gobiidae y Eleotridae en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. *Mem. del XV Simposio de Biología de Campo*, ENEP Iztacala del 19 al 21 de diciembre de 1991, México.

CRUZ, G. A., A. RODRIGUEZ y M. VAZQUEZ. 1992. Estudio sobre la alimentación en larvas de góbidos y eleótridos (Pisces: Gobiidae y Eleotridae) en el sistema estuarino lagunar de Alvarado, Veracruz. *Mem. del III Congreso Nacional de Ictiología*, del 24 al 27 de noviembre de 1992, Oaxtepec, Mor.

CHAZARO O. S., A. CRUZ, J. FRANCO, R. CHAVEZ, A. RODRIGUEZ y A. ROCHA. 1992. Peces estuarinos como una alternativa en el acuarismo. *Mem. XII Coloquio de Investigación*, ENEP Iztacala, del 30 de noviembre al 4 de diciembre de 1992, México.

CHEE, B. A. 1981. *Aspectos hidrológicos en la laguna de Alvarado, Veracruz*. Tesis Licenciatura, Universidad Autónoma de Baja California, p. 6.

DE LA CRUZ, A. G., J. FRANCO y L. ABARCA. 1985. Caracterización de los sistemas estuarinos del Estado de Veracruz, Mex. *Mem. VIII Congreso Nacional de Zoología*, del 26 al 30 de agosto de 1985, Saltillo, Coah.

ESTRADA, G. J. 1992. Algunos aspectos biológicos-pesqueros de la "naca" *Dormitator maculatus* (Bloch, 1790) en el sistema lagunar de Alvarado, Ver. *Mem. del III Congreso Nacional de Ictiología*, del 24 al 26 de noviembre de 1992, Oaxtepec, Mor.

FAJARDO, R. M. M. y M. A. RODRIGUEZ. 1986. *Contribución al conocimiento del ictioplancton en el sur del Golfo de México. primavera-verano*. Tesis Licenciatura, ENEP Iztacala, Univ. Nal. Autón. México, 76p.

FLORES-COTO, C. y ZAVALA-GARCIA E. 1982. Descripción de huevos y larvas de *Dormitator maculatus* (Bloch) de la Laguna de Alvarado, Ver. (PISCES: GOBIIDAE). *An. Inst. Cienc. Mar. y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 9(1):127-140.

FRANCO, L. J., A. DE LA CRUZ, A. CRUZ, A. ROCHA, N. NAVARRETE, G. FLORES, E. KATO, S. SANCHEZ, L. ABARCA y C. BEDIA. 1989. *Manual de ecología*. 2a ed., Trillas, México, p.p. 42-243.

GARCIA, E. 1971. Los climas del estado de Veracruz. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, 41, Ser. Botánica, (1):3-42.

GONZALEZ, S. G. y L. RODRIGUEZ. 1983. Alimentación natural de *Eugerres brasiliensis* (Cuvier) y *Gerres cinereus* (Walbaum) (Pisces: Gerreidae) en Las Lagunas costeras de Tunas de Zaza, Cuba. p.p. 91-135.

GREENWOOD, P. H., S. H. WEITZMAN and G. S. MYERS. 1966. Phyletic studies of teleostan fishes, with a provisional classification of living forms. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 131:339-456.

HJORT, J. 1926. Fluctuations in the year classes of important food fishes. *J. Cons. Int. Explor. Mer.* 1:5-38.

HOUDE, E. 1975. *Seminario de la CICAR sobre ictioplancton, Mex., 16-27 de 1974*. Documento técnico de la UNESCO sobre ciencias del mar, (23):3-47.

HUNTER, J. R. 1976. Report of a colloquium on larval fish mortality studies and their relation to fishery research, january 1975. *NOAA Tech. Rept. NMFS Circ.* 395, 5 p.

IBARRA, A. A. 1986. *Contribución al conocimiento del ictioplancton de la Sonda de Campeche*. Tesis Licenciatura, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México, 103 p.

KOBELKOWSKY, D. A. y N. ZUÑIGA. 1992. Los peces de la familia Gobiidae de la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz. *Tercera Reunión Nacional Alejandro Villalobos. (Contribuciones en Hidrobiología)*, 21 al 23 de octubre de 1992, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México.

LEVASTU, T. 1971. *Manual de métodos de biología pesquera*. Acribia, España, p.p. 175-228.

MAY, R. C. 1974. *Larval mortality in marine fishes and the critical period concept*. J.H.S. Blaxter ed. *The early life history of fish*. Springer-Verlag, New York, p.p. 3-19.

MARTINEZ, H. M. G. M. 1987. *Distribución y abundancia del ictioplancton de la Laguna de Sontecomapan, Veracruz*. Tesis Licenciatura, ENEP Iztacala, Univ. Nal. Autón. México, 136 p.

MENDEZ-VARGAS, M. 1980. *Distribución y abundancia del ictioplancton de la Laguna de Alvarado, Ver., a lo largo de un ciclo anual*. Tesis Licenciatura, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México, p.p. 75-77.

PACHECO, E. S. 1988. *Distribución y abundancia del ictioplancton en Tecolutla, Ver, durante un ciclo anual*. Tesis Licenciatura, ENEP Iztacala, Univ. Nal. Autón. México, p.p. 27-28.

RE REGIS, Ma. C. y J. ESTRADA. 1992. Determinación de las fases de desarrollo gonádico de la "naca" *Dormitator maculatus*. *Mem. del III Congreso Nacional de Ictiología*, del 24 al 26 de noviembre de 1992, Oaxtepec, Mor.

RESENDEZ, M. A. 1973. Estudio de los peces de la Laguna de Alvarado, Ver. México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 34:183-281.

REYES, C. P. 1987. *Bioestadística aplicada*. Trillas, México, p.p. 116-124.

RICKER, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. *Departament of the Enviroment Fisheries and Marine Service*, 1:29-32, 2:203-233.

ROBINS, C. R., R. BAILEY, C. BOND, J. BROOKER, E. LACHNER, R. LEA AND W.B.SCOTT. 1980. *A list of common and scientific names of fishes from de United States and Canada*. Fourth edition, American Fisheries Society, Special Publication, No. 12, 174 p.

ROBINS, C. R., R. BAILEY, C. BOND, J. BROOKER, E. LACHNER, R. LEA AND W.B.SCOTT. 1986. *A list of common and scientific names of fishes from de United States and Canada*. American Fisheries Society, Special Publication, 5a. ed. No. 12, 174 p.

ROCHA, R. A. 1983. *Distribución y abundancia del ictioplancton del Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz*. Tesis Licenciatura, ENEP Iztacala, Univ. Nal. Autón. México, 86 p.

RODRIGUEZ, V. A. y A. CRUZ. 1991a. Contribución al conocimiento de los estadios larvales de las familias Gobiidae y Eleotridae de los sistemas estuarinos del estado de Veracruz. *Mem. II Congreso Nacional de Ictiología*, del 4 al 9 de marzo de 1991, San Nicolás de los Garza, Nuevo León.

RODRIGUEZ, V. A. y A. CRUZ. 1991b. Composición y variación estacional del ictioplancton en la boca artificial de la laguna Camaronera, Ver. en ciclos de 24 horas. *Mem. XI Congreso Nacional de Zoología*, del 28 al 31 de octubre de 1991, Mérida, Yuc.

RODRIGUEZ, V. A. y A. CRUZ. 1993. Estudios sobre alimentación en larvas y juveniles de peces en los sistemas estuarinos del estado de Veracruz. *Mem. XII Congreso Nacional de Zoología*, del 6 al 11 de diciembre de 1993, San Nicolás de los Garza, Nuevo León.

RODRIGUEZ, V. A., A. CRUZ, O. GARCIA O. y A. GONZALEZ. 1991a. Estudios preliminares sobre la alimentación y crecimiento de larvas de *Dormitator maculatus* (PISCES: ELEOTRIDAE), en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. *Mem. del XV Simposio de Biologías de Campo*, ENEP Iztacala, del 19 al 21 de octubre de 1991, México.

RODRIGUEZ, V. A., A. CRUZ, A. GONZALEZ, y O. GARCIA. 1991b. Estacionalidad y abundancia de los góbidos y eleótridos en Alvarado, Ver. Durante enero-agosto de 1991. *Mem. XI Coloquio de Investigación*, ENEP Iztacala, del 2 al 6 de Diciembre de 1991, México.

RODRIGUEZ, V. A., A. CRUZ y A. TORRES. 1992a. Análisis de la abundancia del ictioplancton de las familias Gobiidae y Eleotridae en seis sistemas estuarinos del estado de Veracruz. *Mem. III Congreso Nacional de Ictiología*, del 24 al 27 de noviembre de 1992, Oaxtapec, Mor.

RODRIGUEZ, V. A., A. CRUZ y A. TORRES. 1992b. Crecimiento en larvas de *Dormitator maculatus* en los sistemas estuarinos de Casitas y Sontecomapan Veracruz, México. *Mem. XII Coloquio de Investigación*, ENEP Iztacala, del 30 de noviembre al 4 de diciembre de 1992, México.

RODRIGUEZ, V. A., A. CRUZ y A. TORRES. 1992c. Espectro trófico en larvas de *Dormitator maculatus* en los sistemas estuarinos de Casitas y Sontecomapan Veracruz, México. *Mem. XII Coloquio de Investigación*, ENEP Iztacala, del 30 de noviembre al 4 de diciembre de 1992, México.

RODRIGUEZ, V. A., A. CRUZ., M. VAZQUEZ y M. GONZALEZ. 1990. Heterogeneidad espacial de los pastos marinos y su relación con el ictioplancton. *Mem. X Coloquio de Investigación*, ENEP Iztacala, del 26 al 28 de noviembre de 1990, México.

SANCHEZ-VELASCO, L., F. ZAVALA-GARCIA y C. FLORES COTO. 1991. Composición, distribución y abundancia de las larvas de peces de la franja litoral frente a la laguna de Términos, Campeche 1986-1987. *Mem. XI Congreso Nacional de Zoología*, del 28 al 31 de octubre de 1991, Mérida, Yuc.

THEILACKER, G. H. and R. LASKER. 1974. Laboratory studies of predation by Euphausiid shrimps on fish larvae, J. H. S. Blaxter ed. *The early life history of fish Springer-Verlag*, New York. p.p. 287-299.

TORRES, R. M. A. 1992. *Estudio bioecológico del ictioplancton perteneciente a las familias Gobiidae y Eleotriidae, en los sistemas estuarinos del estado de Veracruz, México*. Tesis Licenciatura, ENEP Iztacala, Univ. Nal. Autón. México, 82 p.

TORRES, R. M. A., A. RODRIGUEZ y A. CRUZ. 1991. Análisis comparativo en la composición y abundancia en larvas de las Familias Gobiidae Eleotriidae en seis sistemas estuarinos del estado de Veracruz, México. *Mem. XI Coloquio de Investigación*, ENEP Iztacala, del 2 al 6 de diciembre de 1991, México.

VALIENTE, E. 1987. Importancia de los sistemas lagunares en acuicultura. *ACUAVISIÓN*, Año II No. 6 FONDEPESCA, México, p. 4.

VILLALOBOS, F. A, S. GOMEZ, V. ARENAS, J. CABRERA, G. DE LA LANZA y F. MANRIQUE. 1966. Estudios Hidrobiológicos en la Laguna de Alvarado. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, p.p. 1-33.

WEATHERLY, A. H. 1972. *Growth and ecology of fish populations*. Academic Press, London, 112 p.

YAÑEZ-ARANCIBIA, A. 1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. *An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 4(1):107-114.

YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y G. DIAZ. 1977. Ecología trofodinámica de *Dormitator latrifons* (Richardson) en nueve lagunas costeras del Pacífico de México, (Pisces: ELEOTRIDAE). *An. Inst. Cienc. del Mar. y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 4(1):125-140.

YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL. 1986. Los peces demersales de la Plataforma Continental del sur del Golfo de México. *An. Inst. Cienc. Mar. y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. Esp.* 9:1-230.

ZAVALA-GARCIA, F. 1980. *Contribución al conocimiento de los huevos y larvas de Dormitator maculatus (Pisces: GOBIIDAE) de la Laguna de Alvarado, Veracruz.* Tesis Licenciatura, Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México, 55 p.

APENDICE:

TABLAS

TABLA 1. PARAMETROS FISICO-QUIMICOS PROMEDIO POR TEMPORADAS CLIMATICAS Y ESTACIONES DE MUESTREO. 1991.

ESTACION	TEMPERATURA (°C)				SALINIDAD ‰				OXIGENO (ppm)			
	NORTES	SECAS	LLUVIAS	PROMEDIO	NORTES	SECAS	LLUVIAS	PROMEDIO	NORTES	SECAS	LLUVIAS	PROMEDIO
I	25.66	33.75	32	30.47	11.63	17	8.03	12.22	6.6	6.7	8.33	7.21
II	27.83	36	33	32.28	15.7	16.6	10.16	14.15	14.06	10.5	9.26	11.27
III	25.66	32	31.66	29.77	13.5	15.85	5.6	11.65	8.6	5.1	6.73	6.81
IV	26.66	32.5	32	30.39	12.56	14.6	5.6	10.92	12.13	5.2	7.8	8.38
V	25.16	32.5	32.66	30.11	3.63	13.2	6.8	7.88	9.6	6.7	6.73	7.68
VI	25.66	30.5	30.33	28.83	3.46	16	6.8	8.75	12.13	6.1	6.83	8.35
PROMEDIO TEMPORADA	26.11	32.88	31.94	30.31	10.08	15.54	7.17	10.93	10.52	6.72	7.61	8.28
PROMEDIO GLOBAL	30.31				10.93				8.28			

ZONAS	TEMPERATURA (°C)				SALINIDAD ‰				OXIGENO (ppm)			
	NORTES	SECAS	LLUVIAS	PROMEDIO	NORTES	SECAS	LLUVIAS	PROMEDIO	NORTES	SECAS	LLUVIAS	PROMEDIO
CAMARONERA	26.745	34.875	32.5	31.37	13.67	16.80	9.10	13.19	10.33	8.60	8.80	9.24
BUEN PAIS	26.16	32.25	31.83	30.08	13.03	15.23	5.60	11.29	10.37	5.15	7.27	7.59
ALVARADO	25.41	31.5	31.495	29.47	3.55	14.60	6.80	8.32	10.87	6.40	6.76	8.02
PROMEDIO TEMPORADA	26.11	32.88	31.94	30.31	10.08	15.54	7.17	10.93	10.52	6.72	7.61	8.28
PROMEDIO GLOBAL	30.31				10.93				8.28			

TABLA 2a. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA ESPACIO TEMPORAL ENTRE OTRAS LARVAS, ELECTRIDOS Y *Dormitor maculatus* POR ABUNDANCIAS

	NORTES			SECAS			LLUVIAS		
	O. LARVAS	Electridos	D. maculatus	O. LARVAS	Electridos	D. maculatus	O. LARVAS	Electridos	D. maculatus
I	35	0	1	454	1	16	277	1	38
II	47	7	901	57	0	1595	193	1	22
III	77	2	24	412	0	41	75	0	0
IV	68	1	2381	72	4	232	216	1	14
V	41	5	969	89	1	280	157	6	217
VI	20	5	6242	176	1	1215	144	3	336
	288	20	10518	1260	7	3379	1062	12	627
PORCENTAJE	1.67	0.11	61.24	7.33	0.04	19.67	6.18	0.06	3.65
SUBTOTAL	10526			4646			1701		
TOTAL	17173								

TABLA 2b. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA ESPACIO TEMPORAL ENTRE OTRAS LARVAS, ELECTRIDOS Y *D. maculatus* POR NUMEROS ESTANDARIZADOS indiv./m²

	NORTES			SECAS			LLUVIAS		
	O. LARVAS	Electridos	D. maculatus	O. LARVAS	Electridos	D. maculatus	O. LARVAS	Electridos	D. maculatus
I	0.47	0	0.01	4.98	0.01	0.17	2.33	0.01	0.3
II	0.52	0.13	9.32	0.78	0	19.05	2.13	0.02	0.19
III	0.96	0.06	0.35	3.62	0	0.36	0.96	0	0
IV	0.76	0.02	23.52	0.78	0.03	2.26	2.78	0.02	1.12
V	0.39	0.1	9.37	1.59	0.02	4.7	1.57	0.07	1.76
VI	0.39	0.1	90.78	3.26	0.02	20.27	1.72	0.05	3.59
	0.58	0.07	22.23	2.50	0.01	7.50	1.92	0.03	1.16
SUBTOTAL	7.63			3.44			1.03		
TOTAL	12.10								

TABLA 3. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA ESPACIO TEMPORAL DE
Dormitator maculatus

	NORTES		SECAS		LLUVIAS		TOTAL	
	ABUND.	ESTAND. ind/m2	ABUND.	ESTAND. ind/m2	ABUND.	ESTAND. ind/m2	ABUND.	ESTAND. ind/m2
I	1	0.01	16	0.17	38	0.3	55	0.16
II	901	9.32	1595	19.05	22	0.19	2518	9.52
III	24	0.35	41	0.36	0	0	65	0.24
IV	2381	23.52	232	2.26	14	1.12	2627	8.97
V	969	9.37	280	4.7	217	1.76	1466	5.28
VI	6242	90.78	1215	20.27	336	3.59	7793	38.21
	10518	22.23	3379	7.80	627	1.16	14524	10.40
	72.42 %		23.26 %		4.32 %		100 %	

	NORTES		SECAS		LLUVIAS		TOTAL	
	ABUND.	ESTAND. ind/m2	ABUND.	ESTAND. ind/m2	ABUND.	ESTAND. ind/m2	ABUND.	ESTAND. ind/m2
CAMARONERA	902	4.67	1611	9.61	60	0.25	2573	4.85
BUEN PAIS	2405	11.94	273	1.31	14	0.56	2692	4.61
ALVARADO	7211	50.08	1495	12.49	553	2.68	9259	21.75
	10518	22.23	3379	7.80	627	1.16	14524	10.40
	72.42 %		23.26 %		4.32 %		100 %	

TABLA 4. FACTOR DE CONDICION, TIPO DE CRECIMIENTO,
NIVEL DE SIGNIFICANCIA Y CORRELACION

TEMPORADA	FACTOR CONDICION a	CRECIMIENTO ALOMETRICO n	CORR. r	t Student to < t exp. 4.303
NORTES	0.00997608	3.88922546	0.911458655	5.1747
SECAS	0.011955	3.51301049	0.986	5.2737
LLUVIAS	0.0122246337	3.52191031	0.9287	5.1847

TABLA 5. PORCENTAJES DE MORTALIDAD Y
SUPERVIVENCIA POR TEMPORADA

TEMPORADA	MORTALIDAD %	SUPERVIVENCIA %
NORTES	79.82	20.18
SECAS	59.71	40.29
LLUVIAS	58.37	41.63

TABLA 6. TIPOS ALIMENTICIOS IDENTIFICADOS DURANTE LA TEMPORADA DE NORTES

TALLAS		ALGAS	DETRITUS	ACAROS	OSTRACODOS	ANFIPODOS	BRAQUIPODOS	MEGALOPAS	DIATOMEAS	COPEPODOS
0.8	0.99	732.5	4	7	240	89	12			167
1	1.49	321.5	1230	41	1230	209	1	10		212
1.5	1.99	58	293		293	86	1		2	44
2	2.49	59	298	2	298	64	6			3
2.5	2.99	9	51		51	1	1			1
3	3.49	8	85		85	25				1
TOTAL		1188	1961	50	2197	476	21	10	2	428
PORCENTAJE		16.69	27.54	0.70	30.86	6.69	0.29	0.14	0.03	6.01

TALLAS		ISOPODO	PENEIDO	DECAPODO	CTENOFORO	CUMACEO	HUEVO COPEPODO	MICIDACEO	PELECIPODO	CLADOCERO
0.8	0.99	87	34		2	1	7		7	14
1	1.49	242	21							
1.5	1.99	11	36							
2	2.49	20	29							
2.5	2.99	3								
3	3.49			3				2		
TOTAL		343	120	3	2	1	7	2	7	14
PORCENTAJE		4.82	1.69	0.04	0.03	0.01	0.10	0.03	0.10	0.20

TALLAS		GAMAHIDOS	CONCOSTRACOS	CICLOPOIDEOS	HARPATICOIDEOS	CALANOIDEOS	D. maculatus	LARVA PEZ	POLIUQUETO	TANAIDACEO
0.8	0.99		61			5	8	1		
1	1.49	9	12	18	8	14	14		8	9
1.5	1.99	3		3		4	8			
2	2.49	3		1		3				20
2.5	2.99	4				2				30
3	3.49									40
TOTAL		19	73	22	8	28	120	1	8	9
PORCENTAJE		0.27	1.03	0.31	0.11	0.39	1.69	0.01	0.11	0.13

TABLA 7. TIPOS ALIMENTICIOS IDENTIFICADOS DURANTE LA TEMPORADA DE SECAS

TALLAS	ALGAS	DETRITUS	ACAROS	OSTRACODOS	ANFIPODOS	CTENOFOROS	MEGALOPAS	DIATOMEAS	COPEPODO	LARVA PEZ	
0.77	0.99	33.5	1	2	1	55	5	2	65		
1	1.49	89.5	43	11	722	755	4	4	54	1	
1.5	1.99	2.5	30	17	249	336		3	1	11	
2	2.49	7.5	8		1	29	19	1	29		
2.5	2.99	5	10.5	1		27	13	7	2		
3	3.49	2.5	3.5				1	3			
3.5	3.99	1.5	1.5					2			
4	4.49	0.5	0.5								
4.5	4.99	1	1								
TOTAL		143.5	99	31	973	1202	42	3	20	161	2
PORCENTAJE		4.83	3.33	1.04	32.76	40.46	1.41	0.10	0.67	5.42	0.07

TALLAS	ISOPODO	PENEIDO	DECAPODO	CLADOCERO	POLIUQUETO	TANAIDACEO	ZOEA	HARPATICOIDEO	D.maculatus	MICIDACEO	
0.77	0.99	118									
1	1.49	37	24	1	2	1					
1.5	1.99	18	13		3	32	1				
2	2.49	3	23			1		3	2	1	
2.5	2.99	2	1			2					
3	3.49								1		
3.5	3.99								1		
4	4.49										
4.5	4.99	1	1	2							
TOTAL		179	62	3	2	3	36	1	3	4	1
PORCENTAJE		6.03	2.09	0.10	0.07	0.10	1.21	0.03	0.10	0.13	0.03

TABLA 8. TIPOS ALIMENTICIOS IDENTIFICADOS DURANTE LA TEMPORADA DE LLUVIAS

TALLAS		ALGAS	DETRITUS	ACAROS	OSTRACODO	ANFIPODO	BRAQUIURO	MEGALOPA	DIATOMEA	COPEPODO	GAMARIDO
0.75	0.99	11			18	16			1		2
1	1.49	15.5	5	1	103	9	1			13	5
1.5	1.99	13.5	6		51	2	7			12	3
2	2.49	13.5	5.5		9	3	5	1		2	3
2.5	2.99	6	1		37		1			2	13
3	3.49	2.5			11						6
3.5	3.99	2.5	1		1		1		1		
4	4.49	0.5	0.5								
TOTAL		65	19	1	230	30	15	1	2	29	32
PORCENTAJE		13.49	3.94	0.21	47.72	6.22	3.11	0.21	0.41	6.02	6.64

TALLAS		ISOPODO	PENEIDO	DECAPODO	CLADOCERO	PÓLIQUETO	TANAIDACEO	CICLOPOIDEO	HARPATICOIDEO	CALANOIDEO	CONCOSTRACO
0.79	0.99	1	1		3			4	1		
1	1.49			2	2	4	9	6		2	4
1.5	1.99	8	1		1	1		1			
2	2.49	1	1					1			
2.5	2.99	3									
3	3.49										
3.5	3.99		1								
4	4.49										
TOTAL		13	4	2	6	5	9	12	1	2	4
PORCENTAJE		2.70	0.83	0.41	1.24	1.04	1.87	2.49	0.21	0.41	0.83