

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CAMPUS IZTACALA



ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA ICTIOFAUNA INMADURA
ASOCIADA A LA VEGETACIÓN SUMERGIDA DEL SISTEMA LAGUNAR DE
ALVARADO VERACRUZ.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :
BIOLOGA
PRESENTA:

VANNY CUEVAS LUCERO.
L

DIRECTOR DE TESIS. M en C. ADOLFO CRUZ GOMEZ.

ASESORA .BIOL. ASELA RODRÍGUEZ VARELA.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1998

264391

23

2ej.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DEDICATORIA

A MI FAMILIA, CON MUCHO CARIÑO Y AMOR:

Abuelita.

A tú memoria, dedicó este pequeño tributo por ser una gran mujer, por tú valentía y por tus agallas para salir siempre adelante. Además de que todo lo que tengo y lo que soy, en parte te lo debo, con mucho respeto, amor y admiración a ti abuelita Abigail.

A mis padres.

Papá.

Con mucho amor y respeto a ti papá, muchas gracias por enseñarme a valorar la vida, por todo el amor que nos brindas a tus hijos, por compartir tu vida con nosotros y por dejar una huella imborrable de tu presencia.

Mamá.

Con amor para ti mamá, recibe esto como un pequeño tributo a todos tus sacrificios; gracias por tus consejos, por tu gran apoyo y comprensión en todo momento, por enseñarme con el ejemplo que si se quieren las cosas se pueden lograr, por tu gran sabiduría para conducimos por el buen camino, por ser mi ejemplo a seguir cada día, ya que mujeres con tú valentía, tesón, optimismo solo pocas personas lo logran ser, es por eso que doy gracias a Dios por haberme dado la dicha de ser tu hija y le pido que siempre estés a mi lado.

No olvides lo mucho que te amo mamá.

A mis hermanos: Alfonso, Miguel y Jacob.

Con mucho amor para mis hermanos; por estar conmigo en las buenas y en las malas, pero sobre todo por su comprensión y por su paciencia, además por todos los momentos difíciles que hemos pasado juntos y de los cuales hemos sabido salir adelante.

A MI SEGUNDA FAMILIA:

Gaby.

Mi amiga de toda la vida, gracias por preocuparte por mí, por los consejos y los regaños, por el gran compañerismo que hubo, pero sobre todo por tu gran amistad que perdurará siempre.

Mary, Anita y Lupita.

Es difícil encontrar amigas como ustedes, muchas gracias por todos los momentos compartidos, por esa gran complicidad, por brindarme el apoyo en todo momento, por saber ser verdaderas amigas en los momentos difíciles, pero sobre todo por esa amistad a prueba de todo, no olviden lo mucho que las quiero.

Pepe.

Primero que nada quiero darte las gracias por tu amistad, por toda tu paciencia, por tu comprensión, por tu amor, por todos aquellos detalles que hacían de un día normal un día hermoso y que lograban hacer que se me olvidara un día difícil; por los momentos de felicidad y los no tan felices que hemos pasado juntos, por tu gran paciencia para quitarme el stress de un mal día, por toda la confianza, por todas las experiencias vividas y por las que faltan de vivir, por ser compañero incondicional, pero sobre todo por brindarme tu cariño y amor....Te Amo.

“In chichahualiztli tlazohtzin tehuantín nochipa tinamiquizque”.

“Que la fuerza del amor nos mantenga siempre unidos”.

AGRADECIMIENTOS

De manera muy especial agradezco al M en C Adolfo Cruz Gómez por aceptar la dirección de esta tesis, así como por todo el apoyo otorgado durante la realización de la misma.

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mi asesora Biol. Asela Rodríguez Varela, por sus acertadas observaciones y comentarios durante la realización del presente trabajo; además por brindarme todo su apoyo y por compartir una pequeña parte de sus conocimientos conmigo.

A los revisores de la presente tesis, M en C. Jonathan Franco López, Biol. Rafael Chávez López y Biol. Alba F. Márquez Espinoza, por sus comentarios y sugerencias que enriquecieron el presente trabajo.

A todos los maestros que realmente cumplen con su labor docente y que de una u otra forma contribuyeron a mi formación académica y fueron forjando en mi el amor por la biología, muy especialmente a: Biol. Paty Ramírez, Biol. Lety Espinosa y Dra. Caty Chávez.

A Vero Arias por toda la ayuda brindada durante mi estancia en el laboratorio.

A la U.N.A.M. Campus Iztacala, por mi formación profesional.

ÍNDICE

Resumen	1
1. Introducción	2
2. Antecedentes	5
3. Descripción del área de estudio	7
3.1. Clima	8
3.2. Topografía y Sedimentos	9
4. Material y método	10
4.1. Trabajo de campo	10
4.2. Trabajo de laboratorio	12
5. Resultados y Análisis de resultados	13
5.1. Promedio global del sistema	13
5.2. Características por subsistema	14
5.2.1. Temperatura	14
5.2.2. Salinidad	14
5.2.3. Oxígeno disuelto	14
5.2.4. Profundidad	15
5.2.5. Transparencia	15

6. Características biológicas	15
6.1. Abundancia espacio-temporal	15
6.1.1. Temporal	15
6.1.2. Espacial	16
6.2. Composición por temporada en cada subsistema	16
6.3. Clasificación ecológica	18
6.4. Especies comunes del sistema	20
7. Discusión	21
7.1. Parámetros ambientales	21
7.2. Características biológicas	26
8. Conclusiones	29
9. Literatura citada	31
Apéndice I	41
Gráficas	42
Tablas	50

RESUMEN

Los sistemas lagunares estuarinos, son de gran importancia, ya que son zonas de reproducción, crianza y alimentación de varias especies acuáticas; teniendo así, a los peces como uno de los grupos faunísticos con mayor éxito biológico en la zona costera, estos ecosistemas presentan una comunidad diversa de pastos marinos, específicamente en la laguna de Alvarado, Ver., *Ruppia maritima*, ocupa una distribución considerablemente en las lagunas Camaronera, Buen Pais y Alvarado, cubriendo una extensión aproximada del 10 % del área lagunar. El presente trabajo se enfocó al estudio de la composición de la comunidad de larvas de peces asociada a los pastos marinos en el sistema lagunar de Alvarado. Para esto se efectuaron siete muestreos de diciembre de 1989 a agosto de 1990, en seis estaciones distribuidas a lo largo del sistema lagunar, utilizando para la colecta biológica una red rectangular tipo "Renfro", de 0.70 m. X 1.40 m. de boca, con abertura de malla de 500 micras, realizándose arrastres de aproximadamente 20 metros, en cada estación además del registro de los parámetros físico-químicos. En cuanto al promedio global del sistema, en el caso de la temperatura fue de 29.2 °C, de la salinidad de 4.5 ‰, del oxígeno 7.1 ppm, la profundidad fue de 48.9 cm y la transparencia de 30.7 cm. Se colectó un total de 6321 organismos, identificándose 35 especies pertenecientes a 32 géneros y 22 familias. La temporada de mayor abundancia relativa fue secas, con un 69.51 % (4394 ind.), teniendo un total de 27 especies y espacialmente, el subsistema con mayor abundancia larval fue Alvarado con 4365 organismos, teniendo el registro de 27 especies, 29 géneros y 20 familias. Como las especies más representativas del sistema tenemos a *Cichlasoma urophthalmus*, *Diapterus rhombeus* y *Dormitator maculatus*. La gran riqueza de especies registradas, demostró la importancia que representan para los organismos las zonas de vegetación acuática como áreas de protección, crecimiento y alimentación.

1. INTRODUCCIÓN

Con casi 10 000 Km. de costas en el Océano Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y Mar Caribe, México se encuentra entre los países costeros más importantes del mundo. Este extenso litoral representa una longitud de costa de 6,608 Km. para el Pacífico Mexicano y 2,611 Km. de longitud en el Golfo de México (Guzman,1991).

Es bien conocido que el territorio nacional con el extenso litoral que presenta, permite reconocer una amplia variedad de estuarios y lagunas costeras, que están consideradas como una de las zonas de mayor productividad en el mundo (Pacheco,1988).

Los sistemas lagunares y estuarinos, representan en su mayoría, un potencial de recursos pesqueros de considerable magnitud, ya que se comportan como zonas de reproducción, crianza y alimentación de innumerables especies acuáticas, las cuales penetran temporalmente o habitan en forma permanente estos ambientes (Solano,1991).

Los ecosistemas naturales costeros tropicales se caracterizan por poseer una biota variada en flora y fauna; esta biota es directamente importante para el hombre desde el punto de vista ecológico y económico, dado que se obtienen anualmente una gran cantidad de capturas comerciales de diferentes recursos. Pero al mismo tiempo, aún no se conoce del todo las características estructurales y funcionales de estos sistemas, los ciclos de vida de los organismos marinos, estuarinos o dulceacuicolas, y los ciclos de interacciones ecológicas entre los estuarios y el mar. Así, cualquier información científica que contribuya al análisis y comprensión de estos sistemas, deberán ser utilizadas para lograr un mejor conocimiento y, si es posible, una manipulación tecnológica científica más adecuada de los ecosistemas naturales (Vera,1992).

Entre los grupos faunísticos con mayor éxito biológico en la zona costera. se encuentran los peces, por lo que representa un ecosistema tipo para el análisis de comunidades ictiofaunísticas costeras tropicales. El papel ecológico de los peces en la zona costera, en términos energéticos, es particularmente significativo y su capacidad de desplazamiento intra e interecosistemas les permiten actuar como reguladores energéticos.

Las interacciones desde el mar por un lado, los pantanos y sistemas fluvio-lagunares por el otro, han permitido el desarrollo de tres patrones principales por los cuales los peces

utilizan el sistema para la reproducción y alimentación de sus especies: 1) desove desde el mar seguido por la inmigración de las larvas y juveniles que penetran con el agua marina, a veces desplazada hacia el fondo de la columna de agua; 2) desove en el propio sistema estuarino y 3) desove desde los ríos y pantanos fluvio-lagunares, seguido por el movimiento de las larvas y juveniles hacia la parte de la columna de agua (Vera, 1992).

La mayoría de las especies costeras tropicales de importancia pesquera son parcial o totalmente dependientes estuarinas, pero de la ictiofauna costera mexicana son excepcionales las especies que, siendo de origen dulceacuicola, tienen importancia como recurso explotable en los sistemas lagunares estuarinos (Caso-Chávez, *et al.*, 1986).

Es conocido que las lagunas costeras son ocupadas como "vivarios" por muchas especies que penetran a ellas con la finalidad de reproducirse, alimentarse o bien simplemente para protegerse durante su etapa de desarrollo y por otras especies autóctonas que cumplen su ciclo vital, de tal forma que el estudio del ictioplancton ha sido adoptado por muchos países como uno de los métodos más importantes para las investigaciones biológicas de las pesquerías, es decir, que mediante este método se puede conocer la dinámica de las poblaciones de peces que en un momento puede ser un sostén económico (Martínez, 1987).

Las lagunas costeras y en general los sistemas estuarinos, presentan entre algunas de sus características, una comunidad diversa de fanerógamas acuáticas que en general reciben el nombre de pastos marinos los cuales constituyen subsistemas ecológicos importantes particularmente por su alta productividad y protección, lo que permite que muchas especies de peces, entre ellas algunas de valor comercial que penetran a través de las bocas de comunicación, los utilicen como áreas de crianza y alimentación.

Dentro de las fanerógamas acuáticas se incluye al género *Ruppia*, el cual posee características morfofisiológicas distintivas como son: la forma de crecimiento, polinización, floración, etc. Su distribución es amplia encontrándose desde zonas templadas hasta los trópicos. Es un género que vive en aguas salobres hasta salinidades superiores a las del mar (Mason, 1967; Steward y Lee, 1974).

Particularmente en la laguna de Alvarado, Ver. se localiza *Ruppia maritima* ocupando una distribución bastante amplia de las lagunas Camaronera, Buen País y Alvarado, cubriendo una extensión mayor de 10 % del área lagunar (De la Lanza, 1991).

Con base en su estructura que forman las praderas de pastos marinos, estos representan espacios vivientes y zonas de protección para diversas poblaciones de invertebrados y peces, algunos de ellos de importancia comercial (De la Lanza y Tovilla, 1986).

Por lo anterior el presente trabajo tiene como objetivo principal:

- Contribuir al conocimiento de la ictiofauna larval y juvenil asociada a la vegetación sumergida en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz.

Bajo los siguientes objetivos particulares.

- Determinar la estructura y composición de la ictiofauna inmadura que se encuentra asociada a las praderas de *Ruppia maritima* dentro del cuerpo lagunar, durante el período Diciembre 1989 - Agosto de 1990.

- Determinar las características físico-químicas bajo las cuales las larvas se distribuyen dentro del cuerpo lagunar en las zonas de *Ruppia maritima*.

2. ANTECEDENTES

En el sistema lagunar estuarino de Alvarado, se han llevado a cabo diferentes investigaciones que abordan aspectos de carácter multidisciplinarios, particularmente hidrográficos y biológicos.

Entre los primeros, destacan los trabajos de Villalobos *et al.*, (1966) referidos a la relación entre postlarvas planctónicas de *Penaeus sp.* y caracteres ambientales; Signoret (1969) trabajó sobre medusas; Sánchez (1969) realizó una prospección de los moluscos comerciales en Alvarado; Sevilla y Barragán (1969) cuyo estudio también contribuyó al conocimiento hidrográfico del sistema lagunar; en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (1972) se efectuaron investigaciones en hidrografía y biología de los recursos pesqueros de Alvarado, Ver.

Sobre estudios ictiofaunísticos, figuran los trabajos de: Résendez (1973) con un estudio taxonómico de los peces, así como datos físico-químicos del lugar; Fuentes (1973) aportó conocimientos sobre la biología de los robalos; Guadarrama (1974) que efectuó un estudio cualitativo del plancton de la laguna; Villalobos *et al.*, (1975) referidos a la hidrografía y productividad de la laguna; Cortina (1975) quien llevó a cabo estudios ecológicos de la laguna; Zavala-García (1980) realizaron la descripción de huevos y larvas de *Dormitator maculatus* de la Laguna de Alvarado; Méndez-Vargas (1980) sus estudios se enfocaron a la distribución y abundancia del ictioplancton de la Laguna de Alvarado; Flores-Coto y Méndez (1982) contribuyeron al conocimiento del ictioplancton; Altamirano, *et al.*, (1985) realizaron estudios del ictioplancton en la Laguna de Alvarado; García (1988) cuyo trabajo consistió en la composición y estudio de las comunidades de macroinvertebrados epibentónicos del sistema lagunar de Alvarado, Ver.; Durán *et al.*, (1988) contribuyeron al conocimiento del ictioplancton en ciclo de 24 horas, en la Laguna Camaronera en Alvarado, Ver; Espinoza (1989) su trabajo contribuyó al conocimiento de la biología y ecología de la familia Scianidae en el sistema lagunar de Alvarado, Rodríguez *et al.*, (1989) su estudio contribuyó al conocimiento de la distribución y abundancia del ictioplancton en la Laguna Camaronera, Alvarado; Romero (1989) realizó un estudio de la biología de una especie de la

familia Clupeidae; Adame, *et al.*, (1989) trabajaron con ictioplancton y carcinoplancton en dos subsistemas lagunares estuarinos de Alvarado; Cruz y Rodríguez (1991) contribuyeron al conocimiento de los estadios larvales de las especies de las familias Gobiidae y Eleotridae en el sistema lagunar de Alvarado; García, *et al.*, (1991) realizaron estudios preliminares sobre la alimentación y crecimiento de larvas de *Dormitator maculatus* en el sistema lagunar de Alvarado; Rodríguez y Cruz (1991) enfocaron sus estudios a la estructura y composición de la ictiofauna inmadura, así, como la composición y variación espacio temporal de larvas de la familia Gobiidae y Eleotridae de Alvarado; Domínguez (1991) trató aspectos poblacionales en una especie de la familia Gerreidae; Solano (1991) trabajó con aspectos ecológicos de una comunidad íctica asociada a las riberas del manglar; Ruiz y Rodríguez (1992) realizaron estudios sobre las comunidades biológicas y calidad de agua de zonas de crianza del sistema lagunar de Alvarado; Vera (1992) realizó estudios sobre la biología de *Cichlasoma urophthalmus*, *C. helleri*, *C. salvini*, *Petenia splendida*; Huerta *et al.*, (1993) sus estudios fueron enfocados a la composición, distribución y abundancia de larvas de peces de la familia Gerreidae en el sistema lagunar de Alvarado; Latisnere y Moranchel (1993) realizaron una investigación sobre la familia Cichlidae en la zonas de *Ruppia maritima* y en particular de *Oreochromis aureus*; García (1994) contribuyó al conocimiento bioecológico de la especie *Dormitator maculatus* en el sistema lagunar estuarino de Alvarado, Veracruz; Molina (1994) realizó estudios sobre la distribución espacio temporal de la fase poslarvaria del género *Penaeus spp.*, asociados a *Ruppia maritima* en el sistema lagunar de Alvarado, Ver; Benavidez (1996) realizó la determinación de algunos parámetros ecológicos de la macrofauna asociada a *Ruppia maritima*, en la laguna de Alvarado, Veracruz.

La mayoría de trabajos realizados en la zona de Alvarado han sido enfocados particularmente al estudio de las características hidrológicas o de las relaciones de las larvas de peces con los factores ambientales siendo pocos los realizados tendientes al conocimiento de las comunidades inmaduras de peces que se encuentran asociados a las praderas de pastos marinos, aun cuando su importancia es evidente si consideramos que estas áreas son afectadas tanto por los procesos naturales como por acción del mismo hombre al contaminarlas o destruirlas.

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La laguna de Alvarado, se localiza a 63 Km. al sureste del puerto de Veracruz entre los paralelos $18^{\circ} 46'$ y $18^{\circ} 52'$ de latitud norte y los meridianos $95^{\circ} 45'$ y $95^{\circ} 57'$ de longitud oeste (Contreras, 1988).

El sistema estuarino-lagunar Alvarado se forma por la Laguna de Alvarado, propiamente dicha, por Buen País y Camaronera, su extensión total es de aproximadamente 26 Km. considerada desde la punta oeste de la Isla Vives, hasta el extremo noroeste de la Laguna Camaronera y su anchura que no excede de los 5 Km. La superficie de la Laguna de Alvarado es de 6,200 ha. (Vera, 1992)(Fig. 1).

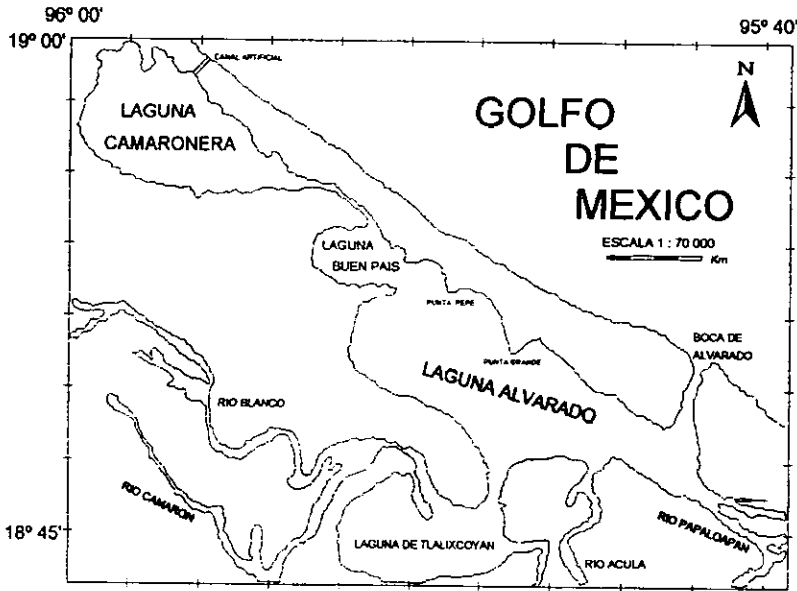


Fig. 1. SISTEMA LAGUNAR ALVARADO, VERACRUZ, MÉXICO.

Entre los ríos que vierten sus aguas directamente a la laguna, pueden citarse el Papaloapán que es uno de los más caudalosos, el Acula, el Camarón y el Blanco, la influencia de ellos llega a ser tan intensa durante la temporada de lluvias que sus aguas se desplazan por todas partes, conservándose únicamente salobre la laguna Camaronera,

debido tal vez a lo retirado que se encuentra de los citados ríos, y a lo estrecho del canal de acceso a ésta, con el mar (Contreras, 1993).

El sistema lagunar-estuarino de Alvarado, muestra una dominante distribución de *Ruppia maritima* y que abarca del 9% al 10% del área lagunar. A pesar de ser la especie dominante del sistema, muestra una distribución espacial por "manchones" consecuencia de la heterogeneidad ambiental del sistema en general (Reséndez, 1973).

3.1. CLIMA

De acuerdo con García (1973), el clima es del tipo AW2 (y), clima caliente subhúmedo (el más húmedo de los subhúmedos), con la mayores precipitaciones en el verano, que varían entre los 1100 y 2000 mm.

La temperatura media anual promedio es de 26 °C y la media del mes más frío sobre los 18 °C, con una oscilación entre 5 y 7 °C. Los vientos tienen una dirección dominante de este a sureste durante una buena parte del año, con una intensidad máxima de 15 Km/h., exceptuando el mes de octubre donde predominan del norte a noroeste y varían de 90 a 130 Km/h. Esta área se caracteriza por estaciones climáticas definidas; de junio a septiembre, la época de lluvias, de octubre a febrero la época de nortes o tormentas de invierno, y de febrero a mayo la época de secas.

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

Puede decirse en términos generales que Alvarado es una laguna somera, su mayor profundidad la encontramos a lo largo del lecho del Río Papaloapán desde muy cerca del extremo occidental de la Isla Vives hasta su desembocadura, con una profundidad que varía entre 9.0 y 13.5 m. En cuanto a su menor profundidad la encontramos en las lagunas de Tlalixcoya y Camaronera, ésta oscila entre 0.5 y 1.0 m. (Reséndez, 1973).

La vegetación litoral de la laguna y sus afluentes, es característicamente del tipo manglar, la especie predominante en ésta área es el "mangle rojo" *Rhizophora mangle*, detrás de la zona de mangle rojo, predomina el "mangle negro" *Avicennia germinans* y detrás se nota la presencia del "mangle blanco", *Laguncularia racemosa*. Finalmente en las aguas someras con fondos lodosos del extremo occidental de la Isla Vives, Laguna de

Tlalixcoyan y cerca de la desembocadura de los ríos, se presentan con frecuencia, "praderas" de *Vallisneria americana*, así como de *Ruppia maritima* (Reséndez, 1973).

3.2. TOPOGRAFÍA Y SEDIMENTOS.

La planicie del Golfo de México desciende suavemente de la Sierra Madre Oriental como una planicie costera típica, ancha y de pocos relieves, los sedimentos más abundantes en la llanura costera son plio-pleistocénicos y los constituyen esencialmente piroclásticos derivados posiblemente del área volcánica de los Tuxtías o del Pico de Orizaba (Carranza *et al.*, 1975). La plataforma continental es angosta e influida por crecimientos arrecifales frente a Veracruz, pero se ensancha significativamente hacia el sureste y su superficie esta cubierta por cantidades variables de limos y arenas no consolidadas.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. TRABAJO DE CAMPO

Para la realización del presente trabajo, se realizaron siete muestreos de diciembre de



Fig 2. SISTEMA LAGUNAR ALVARADO, VERACRUZ, MEXICO. ESTACIONES DE MUESTREO.

1989 a agosto de 1990 en seis estaciones distribuidas a lo largo del sistema lagunar (Fig. 2).

Las estaciones del cuerpo lagunar, fueron muestreadas con una red rectangular tipo “Renfro” de 0.70 m. x 1.40 m. de boca, con abertura de malla de 500 micras, con la cual se realizaron arrastres de aproximadamente 20 metros en las extensiones de pastos marinos de cada estación, todos los arrastres realizados fueron similares, cabe señalar que en ocasiones los arrastres tenian variaciones, ya que en las zonas de muestreo presentaban diferentes extensiones de pastos, es por eso que se estandarizó a 10 m².

El material biológico colectado se colocó en frascos de plástico de 1 litro, posteriormente se separaron las larvas de los adultos, las muestras fueron fijadas en una solución de 4 % de formalina para ser identificadas más tarde.

Durante cada toma de muestra, se realizó el registro de los parámetros físico-químicos, como son :

Para la lectura de la salinidad se utilizó un salinometro YSI modelo 33, en tanto que para el oxígeno se realizó con un oxímetro YSI modelo 51B.

La temperatura se registró con un termómetro marca Taylor con escala de -10° a 120°C , la transparencia con un disco de Secchi y la profundidad con una sondaleza.

4.2. TRABAJO DE LABORATORIO

Se realizó la separación de las muestras, las larvas se colocaron en cajas petri y con la ayuda de un microscopio estereoscópico, se llevo a cabo la identificación a nivel de especie, mediante el empleo de bibliografía especializada, siguiendo los criterios establecidos entre otros, de: Lipson y Moran, 1974, Castro, 1978, Flores y Zavala, 1982, Moser *et al.*, 1984, Cruz y Rodríguez, 1991b.

En base a la subdivisión que hace Moser *et al.*, 1984, refiriéndose a las características de los diferentes estadios del desarrollo de peces, se realizó la separación de las larvas; estas subdivisiones hacen mención de tres tipos de larvas, teniendo así : larvas con preflexión, que son aquellas que todavía no presentan la formación de aletas y aún esta presente el saco vitelino; larvas con flexión, la cual se observa como la notocorda empieza a tener una flexión para la formación de la aleta caudal y finalmente larvas con posflexión, los organismos presentan la formación de todas las aletas, incluyendo la caudal, cabe señalar que existe la ausencia de escamas; lo que las distingue de los juveniles, ya que estos tienen una presencia de escamas total.

Todas las larvas de peces fueron cuantificados y estandarizados a 10 m² de superficie lagunar, para ser comparativas las diferencias en colectas en las estaciones de muestreo.

El nombre científico de cada especie, género y/o familia fue tomado con base en Robins *et al.*, 1991.

Las colectas fueron agrupadas por temporada climática, para llevar a cabo su análisis espacio temporal respecto a los parámetros ambientales.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 PROMEDIO GLOBAL DEL SISTEMA

En el caso de la temperatura del agua el valor mínimo se registró en la época de nortes con un valor de 27.22 °C, en tanto que el valor máximo se estableció en la temporada de secas con una temperatura de 31.34 °C (Fig. 3).

La salinidad presentó en la temporada de lluvias, valores mínimos de 2.29 ‰ los valores mas altos fueron para la temporada de nortes con 6.8 ‰ (Fig. 4).

El oxígeno registró en temporada de lluvias un valor bajo de 6.4 ppm en tanto que en temporada de nortes aumentó considerablemente alcanzando valores hasta de 7.93 ppm (Fig. 5).

En cuanto a la profundidad, se presentaron valores mínimos en temporada de secas con un promedio de 34.4 cm y un valor máximo en la temporada de lluvias de 63.42 cm (Fig. 6).

La transparencia, de manera general, permaneció estable, siendo la mínima de 28.45 cm en temporada de nortes y la máxima de 32.95 cm en temporada de lluvias (Fig. 7).

5.2. CARACTERÍSTICAS POR SUBSISTEMA

5.2.1. TEMPERATURA

En la Laguna Camaronera se registró un valor máximo de 30.67 °C en la temporada de secas, descendiendo hacia la época de nortes con un registro de 26.5 °C. En Buen Pais se observó un máximo de 31°C en la temporada de secas y un valor mínimo de 26.14 °C en la temporada de nortes. En Alvarado el registro fue de 32.33 °C en secas y el mínimo en nortes con 29 °C (Fig. 8).

5.2.2. SALINIDAD

Laguna Camaronera registró un valor máximo de 8.65 ‰ en temporada de nortes y un valor menor de 2.87 ‰ en temporada de lluvias. Buen Pais presentó un valor máximo de 6.25 ‰ en nortes y su valor mínimo de 2 ‰ se registró en época de lluvias. Alvarado registró valores máximos de 5.5 ‰ en temporada de nortes y sus valores mínimos fueron de 2 ‰ en temporada de lluvias (Fig. 9).

5.2.3. OXÍGENO DISUELTO

Laguna Camaronera presentó su valor máximo de 7.1 ppm en temporada de nortes y su valor mínimo de 6.4 ppm se presentó en la temporada de secas. Para Buen Pais su valor máximo fue de 7.6 ppm en la temporada de secas, y valores mínimos de 6.5 ppm tanto en la temporada de nortes como de lluvias. En Alvarado el valor más alto que se registró fue de 10.2 ppm en la temporada de nortes, en cuanto al valor más bajo registrado fue de 5.8 ppm presentándose en la temporada de lluvias (Fig. 10).

5.2.4. PROFUNDIDAD

La profundidad máxima en la Laguna Camaronera fue de 94.5 cm en la época de lluvias mientras que la menor profundidad fue de 40.75 cm en la temporada de secas. Buen País, registró un valor máximo de 38 cm en la temporada de lluvias, en tanto que el valor mínimo que se registró fue de 26.3 cm en la temporada de secas. En Alvarado, el valor máximo registrado fue de 57.75 cm. en la temporada de lluvia, en tanto que el valor mínimo de 25.5 cm se registró para la temporada de nortes (Fig. 11).

5.2.5. TRANSPARENCIA

Laguna Camaronera, presentó un valor máximo de transparencia de 39.85 cm para la temporada de lluvias y el valor mínimo de 31.5 cm se registró en la temporada de nortes. Buen País presentó un valor máximo de 30 cm. en la temporada de nortes y un valor mínimo de 24 cm. en la temporada de lluvias. En Alvarado se presentó un valor máximo de 35 cm para la temporada de lluvias y un valor mínimo de 23.85 cm en temporada de nortes (Fig. 12).

6. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Se capturaron un total de 6321 organismos y se identificaron 35 especies pertenecientes a 32 géneros y 22 familias (Tabla 1).

6.1. ABUNDANCIA ESPACIO-TEMPORAL

6.1.1. TEMPORAL

La mayor abundancia relativa correspondió a la temporada de secas con un 69.51 %; (4394 ind) seguido de un 23.41 % (1480 ind) correspondiente a la temporada de nortes, y un 7.07 % (447 ind) en la temporada de lluvias (Tabla 1).

Cabe mencionar que la temporada que tuvo mayor número de especies fue secas, con un total de 27 especies, teniendo a : *Dormitator maculatus*, *Diapterus rhombeus* y *Cichlasoma urophthalmus*, como los más representativos. En tanto, para la temporada de lluvias se registró un total de 19 especies, teniendo a *Cichlasoma urophthalmus*, *Gobiomorus dormitor* y *Dormitator maculatus*, como los más importantes y finalmente, para la temporada de nortes se obtuvo un total de 17 especies teniendo a *Dormitator maculatus*, *Gobionellus boleosoma* y *Elops saurus* como los más representativos (Tabla 2).

6.1.2. ESPACIAL

Espacialmente, el subsistema con mayor abundancia larval fue Alvarado con 4365 organismos, teniendo el registro de 27 especies en, 29 géneros y 20 familias, mientras que el subsistema de Camaronera presentó un total de 1530 organismos, registrándose 23 especies, en 24 géneros y 15 familias; el subsistema de Buen País, tuvo un menor número de organismos con 426, identificándose solo a 20 especies en, 22 géneros y 14 familias (Tabla 3 y 4).

6.2. COMPOSICIÓN POR TEMPORADA EN CADA SUBSISTEMA

Para el subsistema de Alvarado, correspondiente a la temporada de nortes, se colectó un total de 994 organismos registrándose 17 especies, entre ellas tenemos como mas abundante a *Anchoa hepsetus*, *Gobionellus oceanicus* y *Mugil cephalus*; en tanto para la temporada de secas el registro fue de 3187 organismos, teniendo 27 especies y a *Arius felis*, *Bairdiella ronchus* y *Hipsoblennius hentz*, como los más abundantes; finalmente para la temporada de lluvias se registró un total de 184 organismos, presentándose 19 especies,

identificando a *Gobiomorus dormitor*, *Gobionellus boleosoma* y *Menidia beryllina* como los mas representativos (Tabla 5).

El registro en el subsistema de Camaronera durante la temporada de nortes fue de 424 organismos, encontrándose 12 especies, teniendo a *Brevoortia tyrannus*, *Elops saurus* y *Gobiosoma bosc* como los mas abundantes; para la temporada de secas, se registraron 967 organismos, con 19 especies, identificándose a *Caranx hippos*, *Strongylura notata* y *Eucinostomus lefroyi* como los mas representativos; finalmente para la temporada de lluvias se tuvo un total de 139 organismos, con 16 especies, teniendo a *Dorosoma petenense*, *Gobiomorus dormitor* y *Lutjanus griseus* como los mas importantes (Tabla 5).

En el subsistema de Buen País, tenemos para la temporada de nortes un registro de 62 organismos, con un total de 9 especies identificándose a *Anchoa mitchilli*, *Elops saurus* y *Membras martinica*; para la temporada de secas se presentó el mayor número de organismos con 240, con 18 especies, teniendo a *Achirus lineatus*, *Evorthodus lyricus* y *Oligoplites saurus*; para la temporada de lluvias el registró correspondió a 124 organismos, identificándose 16 especies, algunas son: *Bathygobius soporator*, *Centropomus undecimalis* y *Gobiomorus dormitor* (Tabla 5).

6.3. CLASIFICACIÓN ECOLÓGICA

La clasificación empleada fue la propuesta por Castro-Aguirre 1978, considerando las características de los adultos.

1) Componente Estuarino.

A) Habitantes temporales.

Es el equivalente aproximado a peces que esporádicamente se dirigen hacia las aguas dulces. Estas especies presentan una fase estuarina y otra marina (o aún dulceacuicola), dentro de su ciclo biológico. Como ejemplo de estas especies en el presente estudio tenemos a *Anchoa hepsetus*, *Anchoa mitchilli*, *Centropomus undecimalis*, *Dormitator maculatus*, *Eleotris pisonis*, *Mugil cephalus*, entre otros. Este tipo de especies representó el 10.51 % de la ictiofauna larval y juvenil en la laguna Camaronera, 18.75 % en Buen País y 17.39 % en Alvarado (Tabla 6).

B) Habitantes permanentes.

Incluiría en parte peces completamente de agua dulce. Debido al gran desarrollo de la capacidad osmorreguladora invaden libremente el medio marino y el medio continental, permaneciendo incluso cierto tiempo en el ambiente estuárico. Como ejemplo, dentro del sistema tenemos a; *Eleotris pisonis*, *Gobiosoma bosc* y *Gobionellus oceanicus*, principalmente. Los habitantes permanentes representaron el 10.50 % en la laguna Camaronera, 6.25 % en Buen País y 13.06 % en Alvarado (Tabla 6).

2) Componente Marino.

A) Especies eurihalinas.

Dentro de ellas encontramos a todas aquellas formas capaces de tolerar enormes cambios en salinidad, sin embargo, como ya puntualizaron Gunter (1957) y Gunter y Hall (1963) (Citado en Castro-Aguirre, 1978), su ciclo de vida no ésta relacionado obligatoriamente con la penetración hacia las aguas continentales, sino más bien con la presencia de alimento y protección característico de las zonas estuarinas o continentales. Por mencionar algunas tenemos a *Achirus lineatus*, *Archosargus probatocephalus*, *Arius felis*, *Bairdiella chrysourea*, *Bairdiella ronchus*, *Bathygobius soporator*, *Brevoortia tyrannus*, *Caranx hippos*, *Diapterus rhombeus*, *Elops saurus*, *Gobiesox strumosus*, *Gobiomorus dormitor*, *Gobionellus boleosoma*, *Lutjanus griseus*, *Menidia beryllina*, *Oligoplites saurus*, *Strongylura notata* y *Syngnathus scovelli*; y la mayoría de las especies de la familia Gerreidae, etc. En realidad un gran porcentaje de las especies incluidas en este estudio, quedaron agrupadas en esta categoría. Representaron el 73.68 % en la laguna Camaronera, 68.76 % en Buen País y 65.21 % en Alvarado (Tabla 6).

B) Especies estenohalinas.

Pertenecen a este grupo, aquellas formas que se encuentran en salinidades de tipo euhalino de 30 ‰ a más. Penetran en agua continentales, principalmente en la época de sequía, simplemente cuando la salinidad es elevada, o accidentalmente en alguna otra época de su vida. Como ejemplo tenemos a *Membras martinica*, en nuestro sistema de estudio.

Representaron el más bajo porcentaje de toda la ictiofauna con el 5.31 % en la laguna Camaronera, 6.24 % en Buen País y 4.34 % en Alvarado (Tabla 6).

De manera general, durante el presente estudio fueron más abundantes las especies eurihalinas del componente marino en las tres lagunas, seguidas de las especies temporales y permanentes del componente estuarino y finalmente las estenohalinas del componente marino, lo que indica que el sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver. es un sistema de gran importancia para las especies marinas y dulceacuícolas habitantes de los sistemas adyacentes.

6.4. ESPECIES COMUNES DEL SISTEMA

13 especies, 14 géneros y 10 familias se presentaron como especies comunes al sistema lagunar estuarino, esto es, habitan la totalidad del sistema lagunar estuarino de Alvarado, Veracruz (Tabla 7).

Por temporada climática 7 especies, 7 géneros y 6 familias se presentaron durante las tres temporadas climáticas presentes (Tabla 7).

Los taxos solo presentes en la laguna Camaronera fueron 5 especies, 5 géneros y 4 familias; mientras que para Buen País solo 2 especies, 2 géneros y 2 familias y para Alvarado se registraron 8 especies, 8 géneros y 9 familias (Tabla 8).

Las especies que se presentaron solo en la temporada de nortes y secas fueron 5 especies, 5 géneros y 5 familias; en tanto que para la temporada de secas y lluvias se registraron 7 especies, con 7 géneros y 5 familias. Cabe señalar que no se registraron especies compartidas entre las temporadas de lluvias y nortes aún cuando las dos temporadas siguen una tras otra (Tabla 9).

7. DISCUSIÓN

7.1. PARÁMETROS AMBIENTALES

Los sistemas costeros mexicanos se caracterizan por poseer una amplia diversidad de hábitats, incluyendo los de lagunas hipo e hipersalinas, praderas de pastos marinos, pantanos, manglares, etc; a ello podrían adicionarse los diversos tipos de sedimentos y las zonas de transición que abarcan también áreas perturbadas por la actividad humana.

Una gran parte de estos sistemas costeros se encuentran considerablemente influenciados por aportaciones de agua dulce, de manera que en sentido amplio, puede hablarse de sistemas estuarinos en términos de su comportamiento y características ambientales. Las características biológicas de este tipo de sistemas incluye frecuentemente una elevada productividad, alta dominancia de algunos elementos y baja diversidad biológica (Margalef, 1977). En esencia, las lagunas costeras representan, ecológicamente, una combinación de hábitats en cuya compleja dinámica intervienen factores físicos, químicos y biológicos, por lo que su estudio debe considerar todos los factores involucrados (De la Lanza, 1994).

Las lagunas costeras poseen características propias que les proporcionan una identidad como sistemas ecológicos que merecen una atención mayor a la otorgada hasta fechas recientes; son ecosistemas físicamente controlados, poco homeostáticos y vulnerables a las modificaciones ambientales derivadas de la agresión antrópica (De la Lanza, 1991). El dominio lagunar es el resultado de una extensión local de la línea de costa y la característica más destacada de este dominio es la inestabilidad. Las lagunas costeras son rasgos geomorfológicos del litoral marino separados físicamente del mar, en mayor o menor

medida, por una barrera y su existencia define una frontera entre sistemas de aguas saladas y aguas continentales.

Los parámetros ambientales son de gran importancia ya que se encuentran relacionados de manera muy especial con los resultados biológicos.

La temperatura, junto con la salinidad son particularmente importantes porque ayudan a identificar masas de agua, además son los parámetros que determinan la densidad, siendo así parámetros de particular importancia en los organismos planctónicos.

Los cambios en la salinidad son marcados por la influencia fluvial y por los rasgos geomorfológicos, en los que la profundidad y comunicación con el mar juegan un papel determinante.

El oxígeno es un factor importante ya que en los sistemas lagunares y estuarinos los elementos determinantes son la respiración y la fotosíntesis, así como el incremento de materiales orgánicos que disminuyen el oxígeno en su oxidación.

De manera general en el caso de la temperatura el valor mínimo se registró en nortes y el valor máximo en secas. En las tres lagunas se registraron durante la temporada de secas las más altas temperaturas, que es la época en la que se presentó ausencia de precipitación; mientras que durante los nortes, descendió el promedio hasta casi con 5 °C debido a la presencia de los vientos del norte característicos de la época.

Con respecto a la salinidad, los más altos valores se presentaron durante los nortes debido al aporte de agua marina que se presentó hacia los sistemas lagunares, efecto más evidente en la laguna Camaronera, en la que, la presencia de la boca artificial y menor área laguna registró los valores más altos. Los valores mínimos coincidieron en la época de

lluvias como consecuencia de los aportes de agua dulce al sistema proveniente tanto de ríos como por las lluvias.

Los factores ambientales que determinaron las altas salinidades en la época de secas fueron de manera general, la escasa o nula precipitación pluvial (Fragoso, 1991), la elevada tasa de evaporación y la influencia que los frentes marinos ejercen sobre el sistema en esta temporada (García, 1971).

Por el contrario, con el comienzo de las lluvias en el mes de julio, la salinidad disminuyó gradualmente dentro del sistema bajando aún más por los aportes de agua dulce de los ríos.

Con respecto al oxígeno disuelto y a diferencia de otras variables, no coincidió el valor más alto con una sola temporada para las tres lagunas, ya que en Camaronera y Buen País, se registraron las mayores concentraciones durante los nortes debido a la influencia del viento, provocando esta condición un mayor movimiento del agua y como consecuencia un incremento en los valores de oxígeno disuelto. Durante las secas se deberá esperar que los valores de este parámetro fueran muy bajos ya que la tasa de evaporación es mayor provocando una disminución en los niveles de oxígeno, esta condición se presentó solo en la laguna Camaronera y que además estuvo influido por la baja profundidad del sistema (De la Lanza, 1991).

Las altas concentraciones presentadas en Buen País y Alvarado durante el periodo de secas, puede explicarse por la elevada incidencia lumínica que ocurre en esta temporada, misma que favorece el desarrollo de biomasa de las macrofitas que distribuyen ampliamente dentro de la laguna, las cuales en consecuencia aumentan su actividad fotosintética y

ocasionan incrementos en las concentraciones de oxígeno de las lagunas por esta vía (Cifuentes *et al.*, 1986).

En tanto en Buen País y Alvarado, en la época de lluvias bajaron las concentraciones de oxígeno, debido a que con el aumento de la precipitación se acrecientan los aportes de material biogénico de origen terrestre acarreado por los drenajes hacia el medio acuático, los cuales conjuntamente con la influencia pluvial hacen que se resuspenda una gran cantidad de partículas orgánicas; provocando un aumento en la demanda bioquímica de oxígeno como resultado del proceso degradativo de la materia orgánica. La variabilidad en las concentraciones de oxígeno para esta temporada también puede ser ocasionada por las altas temperaturas que se dan en esta época, pues es sabido que las altas temperaturas disminuyen la solubilidad del oxígeno (Contreras, 1993).

En cualquiera de los tres casos, los subsistemas pueden considerarse bien oxigenados, ya que sus valores se encuentran por arriba de las 6 ppm (De la Lanza *et al.*, 1994).

Las mayores profundidades coincidieron con la temporada de lluvias para los tres sistemas, en tanto que para Camaronera y Buen País el valor mínimo se presentó en la temporada de secas y para Alvarado se presentó en los nortes, en este caso en particular, la dificultad para registrar la profundidad debido al oleaje, ocasionó este sesgo en los valores.

La transparencia aumentó ligeramente en la temporada de lluvias tanto en la Laguna Camaronera como en Alvarado, y se vio disminuida en la temporada de nortes, ya que en esta temporada las partículas se encontraron suspendidas debido a los grandes aportes fluviales, además de la gran influencia de los vientos. En tanto, que para Buen País se

presentó una situación inversa, ya que la mayor transparencia fue en nortes y la menor en lluvias.

La transparencia se encuentra vinculada, entre otros factores con la cantidad de materia orgánica en suspensión (Gutierrez y Contreras, 1981), proveniente del escurrimiento de material terrígeno; así tenemos que las máximas transparencias se encontraron en Camaronera en la temporada de lluvias, debido al constante intercambio con aguas marinas, mientras que los mínimos valores se obtuvieron en Alvarado en época de nortes, esto provocado por los aportes dulceacuícolas, que acarrean sedimentos poco consolidados, así como por la presencia del mangle (pastos) el cual contribuye con un mayor aporte de materia orgánica.

7.2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

En general las especies que fueron dominantes tanto espacial como temporalmente fueron *Anchoa mitchilli*, *Dormitator maculatus*, *Gobionellus boleosoma*, *Gobiosoma bosc*, *Membras martinica*, *Oreochromis aureus* y *Syngathus scovelli*. Es decir, se presentaron durante todo el período de estudio y en las tres lagunas que componen el sistema lagunar de Alvarado, Ver. por lo que se podrá decir, que las especies se reproducen todo el año en el sistema y/o en las vecindades de los ríos y el mar adyacente. La composición estuvo dominada por especies eurihalinas del componente marino, pero la abundancia de las especies más importantes estuvo mejor representada con las especies temporales del componente estuarino y aun las dulceacuícolas, tal es el caso de *Dormitator maculatus* y *Oreochromis aureus*.

Tanto la composición como la abundancia tuvieron una variación estacional producto de las características biológicas de cada especie y de su ciclo de reproducción. De tal manera que los picos de máxima abundancia correspondieron a las especies que llevan a cabo su proceso reproductivo durante esos meses, ya sea dentro del sistema lagunar o fuera de este, pero con su consecuente penetración al mismo para seguir su desarrollo (Cruz y Rodríguez, 1991d).

Aun cuando la composición de especies está dominada por los organismos de origen marino, la abundancia de estos es inferior a la de los organismos de origen estuarino y aun las dulceacuícolas. Entre los de origen marino destacan por su importancia comercial los de las familias Gerreidae, Carangidae, Sciaenidae, Sparidae, entre otras.

En tanto que de los de origen estuarino y dulceacuícola destacan los de la familia Cichlidae y por su abundancia y que además sirven de forraje para otras especies destacan los pertenecientes a las familias Gobiidae, Engraulidae y aun la Eleotridae la cual también es típica de los sistemas estuarinos.

Como se puede apreciar, las zonas que presentaron las máximas abundancias correspondieron al lado interno de la barra en la laguna de Alvarado, que al parecer son las que conservan una buena cantidad de pasto marinos a lo largo de todo el año, a diferencia de la zona en la laguna Camaronera y Buen País que sólo en ciertas épocas del año se puede apreciar una buena cantidad de pasto y por lo mismo la cantidad de larvas fue inferior (Chávez, 1991).

Por lo tanto, los resultados demostraron que las áreas de pastos marinos constituyen un subsistema importante para el mantenimiento de una gran diversidad de especies aunque las mayores abundancias correspondan solo a unas cuantas. Estas comunidades de pastos son ecológicamente estables pero al mismo tiempo de una fragilidad extrema, sin embargo, son áreas muy aprovechadas por la ictiofauna inmadura principalmente en estadios poslarvales y juveniles tanto estuarinos como marinos, quienes las utilizan como zonas de alimentación dada la gran cantidad del recuso que aquí se presenta y que también es aprovechada en gran medida por especies adultas que utilizan a su vez las formas larvales como "forraje" que aquí se distribuye en forma abundante.

Como se puede observar Alvarado representó la mayor abundancia de larvas de peces juveniles debido a la gran abundancia de pastos marinos, por lo que se reafirma la relación de la abundancia de larvas dentro de ecosistemas con grandes cantidades de pastos.

La presencia de especies que se capturaron solo en alguna de las temporadas es un indicativo de la época de reproducción de especies tales como: *Anchoa hepsetus*, *Brevoortia tyrannus*, *Gobionellus oceanicus* y *Mugil cephalus*; que solo se presentaron en la época de nortes. De especies que solo se presentaron en la época de secas como *Achirus lineatus*, *Arius felis*, *Bairdiella ronchus* y *Caranx hippos* entre otros; o bien de especies *Centropomus undecimalis*, *Dorosoma petenense*, *Gobiomorus dormitor* y *Lutjanus griseus*, que solo se representan para la época de lluvias (Tabla 8).

Por otro lado, aún cuando existe una intercomunicación entre las tres lagunas, se puede notar una composición particular en cada una de ellas (Tabla 3), así mismo, se puede notar en la tabla 9 cierto patrón en cuanto a la composición, debido mas que nada al tipo de comunicación que existe, por ejemplo en Camaronera se capturaron especies que no fueron capturada en Alvarado, lo mismo se nota en la laguna de Buen País respecto a las otras dos lagunas, lo que demuestra mas que preferencia por alguna zona en particular, la influencia y el tipo de comunicación con el mar que existe en cada laguna.

8. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos en el presente estudio se puede concluir que:

1.- El sistema de Alvarado en general presentó características Mesohalinas y en particular cada subsistema se comporto de la siguiente manera: Alvarado con 5.5 ‰, Buen País 6.5 ‰ y Camaronera 8.5 ‰.

2.- En cuanto a los valores de oxígeno se puede considerar un sistema bien oxigenado ya que sus valores nunca estuvieron por debajo de los 6 ppm.

3.- La gran riqueza de especies registradas en el presente trabajo, demostró la importancia que representan para los organismos las zonas de vegetación acuática como áreas de protección, crecimiento y alimentación.

4.- Tanto la composición como la abundancia de los organismos estuvo mas relacionada a las zonas de vegetación más que a las características fisicoquímicas de las estaciones. Sin embargo hay que recordar que son las características ambientales las que ocasionan directamente la alta producción de esas zonas de vegetación sumergida.

5.- La compleja estructura de estas comunidades de pastos acuáticos y la intrincada red trófica que puede encontrarse en estas, dada la gran interacción de especies que aquí se presenta, permite aseverar que estas zonas representan un potencial de estudio que todavía no es bien conocido y que por lo tanto habrá de ser tomado mas en consideración.

6.- Especies como *Anchoa mitchilli*, *Dormitator maculatus*, *Gobiosoma base*, *Gionellus boleosoma*, *Membras martinica*, *Syngnathus scovelli* y *Oreochromis aureus*, fueron las especies siempre presentes en el sistema no importando la temporada prevaleciente.

7.- Cada una de las temporadas climáticas presento especies exclusivas lo que presupone épocas de reproducción para estas especies.

8.- Las zonas de vegetación para cada temporada sufre cambios en su extensión, que aún cuando no fue estimada la extensión en cada estación de muestreo pudo observarse que esta decae hacia la temporada de secas y se incrementa hacia la temporada de lluvias.

9.- La conservación de los pastos marinos y la diversidad biológica que albergan, requiere aún que se realicen más estudios para conocerlos, no solo en la ictiofauna, sino de toda la fauna que en estas zonas juegan un papel importante en la estructura trófica del sistema.

Recomendación:

Es necesario llevar a cabo proyectos de educación ambiental entre los pobladores de las zonas costeras con objeto de que conozcan la importancia económica de la vegetación sumergida y de la fauna que albergan con el fin de establecer zonas de protección a la fauna inmadura (peces y crustáceos), que posteriormente pasaran a formar parte de la población pescable en la región o bien que servirán de forraje a especies adultas que penetran a la laguna.

9. LITERATURA CITADA

Adame, G. T., H. Castro M., M. Figueroa C., A. Pacheco Figueroa P., N. García M., M. Hernández C., A. Martínez V., G. Moreno P., G. Olvera A., D. Prieto C., V. Robledo C., A. Trujillo C., A. Torres R. y D. Yáñez P. 1989. Ictioplancton y carcinoplancton en dos subsistemas lagunares estuarinos de Alvarado, Veracruz. *Mem. XIII Simp. Biol. de Campo*, ENEP Iztacala, UNAM, Noviembre 14 al 16 de 1989, México, 22 p.

Altamirano, A. T., M. Soriano, G. Martínez. 1985. *Ictioplancton de la Laguna de Alvarado, Veracruz*. Tesis profesional. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 133 p.

Benavidez, M. J. 1996. *Determinación de algunos parámetros ecológicos de la macrofauna asociada a Ruppia maritima en al Laguna de Alvarado, Ver.* Tesis profesional. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Izatacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 79 p.

Carranza, E. A., M. Gutierrez, E. y Rodríguez. 1975. Unidades morfotectónicas continentales de las costas mexicanas. *An. Centro. Cienc. Del Mar y Limnología*. Universidad Nacional Autónoma de México, 2(1): 81-88.

Caso-Chávez. M., Yáñez A. y Lara D. 1986. Biología, ecología y dinámica de poblaciones de *Cichlasoma urophthalmus* (Günter) (Pisces: Cichlidae) en hábitat de *Thalassia testudinum* y *Rhizophora mangle*: Laguna de Términos, sur del Golfo de México. *Biótica* 11 (2): 72-111.

Castro-Aguirre, J. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México, aspectos zoogeográficos y ecológicos. *Dirección General Instituto de Pesca. Serie Científica*, 19:1-298.

Chávez, L.R. y Franco, L. J. 1991. Comportamiento trófico estacional de la comunidad de peces asociada a *Ruppia maritima* en Alvarado, Veracruz. Res. *XI Congreso Nacional de Zoología*. Celebrado en Mérida, Yuc. México, del 28 al 31 de octubre de 1991.

Cifuentes, L. J. L., P. Torres-García y M. M. Frías. 1986. *El océano y sus recursos. IV. Las Ciencias del mar: Oceanografía Biológica*. Serie La ciencia desde México 24, Fondo de Cultura Económica, México, 200 p.

Contreras, F. 1988. *Las lagunas costeras mexicanas*. Centro de Ecodesarrollo, Secretaría de Pesca, México, 253 p.

Contreras E.F. 1993. *Ecosistemas costeros mexicanos*. CONABIO-Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, México, 415 p.

Cortina, G. J. 1975. Estudios ecológicos de las lagunas de Alvarado, Camaronera, Bejuco y Mavile. S. R. H. Dist. *Acuacultura* 2:1-49.

Cruz, G. A. y J. A. Martínez, 1982. Estudio del ictioplancton del estuario de Tecolutla, Veracruz. *VII Simposio de Biologías de Campo*. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala del 26 al 28 de octubre de 1982.

Cruz, G. A. y A. Rocha. 1981a. Variación estacional del ictioplancton del Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz, México. *VII Simposio Latinoamericano de Oceanografía Biológica* del 15 al 19 de noviembre de 1981. Acapulco Gro. México.

Cruz, G. A. y A. Rocha. 1981b. Aspectos ecológicos del ictioplancton del Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz. *V Congreso Nacional de Zoología*. Celebrado en Cuernavaca. Mor. México, del 2 al 6 de diciembre de 1981.

Cruz, G. A. y A. Rocha. 1982. Variación estacional del ictioplancton del estuario de Casitas Veracruz. *VI Congreso Nacional de Zoología*. Celebrado en Mazatlán, Sin. México del 6 al 12 de diciembre de 1982.

Cruz, G. A. y A. Rodríguez V. 1991a. Composición y variación espacio temporal de larvas de la familia Gobiidae y Eleotridae en la laguna de Alvarado, Ver. *Mem. XI Congr. Nat. Zool.*, Mérida, Yuc. Octubre 28 al 31 de 1991, México, p. 209.

Cruz, G. A. y A. Rodríguez V. 1991b. Clave para la identificación de larvas de peces de las familias Eleotridae y Gobiidae de sistemas estuarinos. *Mem. XI Coloq. Inv.*, ENEP Iztacala, UNAM, Diciembre 2 al 6 de 1991, México.

Cruz, G. A. y A. Rodríguez V. 1991c. Contribución al conocimiento de los estadios larvales de las especies de las familias Gobiidae y Elotridae de los sistemas estuarinos del Edo. de Veracruz. *Mem. II Congr. Nat. Ictiol.*, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Marzo 4 al 9 de 1991, México, p. I-41.

Cruz, G. A. y A. Rodríguez V. 1991d. Estructura y composición de la ictiofauna inmadura del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. *Mem. II Congr. Nat. Ictiol.*, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Marzo 4 al 9 de 1991, México, p. I-35.

Cruz, G. A., M. Azamar y M. E. Arrieta. 1985. Composición y variación estacional del zooplancton en la Laguna de Tamiahua, Veracruz. *VIII Congreso Nacional de Zoología*, Celebrado en Saltillo, Coah. del 24 al 30 de agosto de 1985.

Cruz, G. A., M. Azamar y M. E. Arrieta. 1986. Notas preliminares del ictioplancton de la laguna de Tamiahua. *II Reunión Alejandro Villalobos "Biología de la Laguna de Tamiahua"* Celebrada del 22 al 24 de octubre de 1986 en el Auditorio de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Cruz, G.A. y A. Rocha y G. De la Cruz. 1980. El impacto del dragado sobre la hidrobiología del Sistema Lagunar de Mandinga Veracruz, México. *Congreso Sobre Problemas Ambientales de México*. Celebrado en México, D.F. del 8 al 12 de Diciembre de 1980.

De la Lanza, E. G. 1991. *Oceanografía de Mares mexicanos*. AGT: editores, México, 569 p.

De la Lanza, E. G. y Cáceres, M. C 1994. *Lagunas costeras y el litoral mexicano*. Universidad Autónoma de Baja California Sur, México.

De la Lanza, E. G. y Tovilla, H. C. 1986. Una revisión sobre la taxonomía y distribución de los pastos marinos. *Universidad y Ciencia*, 3(6): 17-38.

Domínguez, B. V. 1991. *Aspectos poblacionales de la "mojarra plateada" Diapterus auratus ranzani en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz*. Tesis profesional. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México 68p.

Durán, T. L., J. Estrada T., N. García M., C. Martínez C., R. Ruiz R., A. Rodríguez V. y A. Rocha R. 1988. Estudio ictioplantónico en un ciclo de 24 horas en la laguna Camaronera, Alvarado, Veracruz. *Mem. XII Simp. Biol. de Campo*, ENEP Iztacala, UNAM, Octubre 26 al 28 de 1988, México, p. 23.

Espinoza, M. A. 1989. *Contribución al conocimiento de la biología y ecología de la familia Scianidae en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz*. Tesis profesional. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 112 p.

Fragoso, R. L. 1991. *Efecto de la salinidad y temperatura en la sobrevivencia de las postlarvas de P. aztecus y P. setiferus de la laguna de Tamiahua*. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 65 p.

Flores-Coto, C. 1985. *Estudio comparativo del ictioplancton de las lagunas costeras de Tamiahua, Alvarado y Términos, del Golfo de México*. Tesis de doctorado, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Universidad Nacional Autónoma de México, 147 p.

Flores-Coto, C. 1988. Estudio comparativo de la estructura de la comunidad ictioplanctónica de tres lagunas costeras del sur del Golfo de México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México Ser. Zoología*, 58(2):707-726.

Flores-Coto, C. y M. L. Méndez V. 1982. Contribución al conocimiento del ictioplancton de la laguna de Alvarado, Veracruz. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 9(1):141-160.

Flores-Coto, C. y F. Zavala. 1982. Descripción de huevos y larvas de *Dormitator maculatus*, de la Laguna de Alvarado, Veracruz (Pisces, Gobiidae) *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 9(1): 127-140.

Fuentes, C. D. 1973. Contribución a la biología del robalo prieto (Pisces: *Centropomus poeyi*. Chávez), en el área de Alvarado, Veracruz. *Rev. Soc. Méx. Hist. Nat.* Volumen 34(4):518-533.

García, E. 1970. Los climas del estado de Veracruz (según el sistema de clasificación de Koeppen, modificado por la autora). *An. Inst. de Biol. Univ. Nat. Autón. México*, 41. Serie Botánica. (1):3-34.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. (Para adaptarlo a las condiciones climáticas de la república Mexicana). *Instituto de Geografía, Univ. Nat. Autón. México*. 264 p.

García, M. J. 1988. *Composición, distribución y estructura de las comunidades de macroinvertebrados epibentónicos del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz*. Tesis profesional. Instituto de Ciencias del mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, 89 p.

García, O. G. 1971. Los climas del estado de Veracruz. *An. Inst. de Biol. Univ. Nat. Autón. México*, 41. Serie Botánica. (1):3-42.

García, O. G. D. 1994. *Estudios bioecológicos de la naca Dormitator maculatus (Pisces:Eleotridae) en el sistema lagunar estuarino de Alvarado Veracruz. 1991*. Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 63 p.

García, O. G. D., A. González, A., Rodríguez, V. A., Cruz, G. A. 1991. Estudios preliminares sobre la alimentación y crecimiento en larvas de *Dormitator maculatus* (Pisces:Eleotridae) en el sistema lagunar estuarino de Alvarado, Veracruz. *Mem. XV Simp. Biol. de Campo*, ENEP Iztacala, UNAM, Noviembre 19 y 21 de 1991, México, 14 p.

González A. A. y O. G. D. García. 1991. Estructura y composición de larvas de las familias Gobiidae y Eleotridae en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. *Mem. XV Simp. Biol. de Campo*, ENEP Iztacala, UNAM, Noviembre 19 y 21 de 1991, México, p. 13.

Guadarrama, R. J. 1974. Variación estacional de la biomasa planctónica en la laguna de Alvarado, Veracruz. *X Congreso Nacional de Oceanografía*. Escuela de Ciencias Marítimas y Alimenticias. Celebrado en Guaymas, Son. México del 22 al 25 de octubre.

Gutiérrez M. F. y F. Contreras 1981. *Variación estacional de los parámetros hidrobiológicos y nutrientes de la laguna de Tamiahua, Veracruz*. Tesis Profesional, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, 72 p.

Guzman, P. J. 1991. *Ictiofauna acompañante en zonas de pesca comercial del camarón, en Alvarado, Veracruz; periodo 1989-1990*. Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 51 p.

Huerta, B. M., F. Arcos, A. Cruz y A. Rodríguez. 1993. Composición, distribución y abundancia de larvas de peces de la familia Gerreidae en el sistema lagunar de Alvarado. *Mem. XVII Simp. Biol. de Campo y X Coloq. Inv. Estud. 3a etapa, plan modular*, UNAM campus Iztacala, Septiembre 29 al 1° de octubre de 1993, México.

Jacobs, S. y M. Brack, 1982. A revision of the genus *Ruppia* L. (Potogenaceae) in Australia. *Aquatic Botany*, 14 (3).

Kelley, S., J. V. Gartner, W. J. Richards and L. Ejsymont. 1990. SEAMAP 1986 Ichthyoplankton: Larval distribution and abundance of Engraulidae, Carangidae, Clupeidae, Gobiidae, Lutjanidae, Serranidae, Coryphaenidae, Istiophoridae, and Scombridae in the Gulf of Mexico. *U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. NMFS SEFC*, 245, 54 p.

Latisnere, V. y Moranchel, R. 1993. *Contribución al conocimiento de la familia Cichilidae en Zonas de Ruppia maritima y un análisis particular de Oreochomis aureus (Steindachner, 1864), en el sistema lagunar de Alvarado, Ver.* Tesis Profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacionales Autónoma de México, 94 p.

Leslie J. K. And Timmins C. A. 1992. Distribution and abundance of larval fish in Hamilton Harbour, a severely degraded embayment of lake Ontario. *J. Great Lakes Res.* 18(4): 700-708.

Lipson, J. A. y L. R. Moran. 1974. *Manual for identification of Early developmental stages of fishes of the Potomac River estuary* Maryland Dept. Nat. Resources Power Plant. Siting Program. PPSP.-MP.-13. 282 p.

Livingston, R. J. 1984. Diurnal on seasonal fluctuations of organisms in a North Florida estuary. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 4.373-400 p.

Margalef, R. 1977. *Ecología*. 2th. editorial Omega, S. A. Barcelona. 359-362.

Martínez, H. M. 1985. *Ictioplancton de la laguna de Alvarado, Veracruz, en el periodo 1981*. Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 133 p.

Martínez, H. M. 1987. *Distribución y abundancia estacional del ictioplancton de la laguna de Sontecomapan, Veracruz*. Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 136 p.

Mason, R. 1967. The species of *Ruppia* in New Zeland. *J. Limn. Soc. London Bot* 5:519-531.

Méndez-Vargas, M. L. 1980. *Distribución y abundancia del ictioplancton de la laguna de Alvarado, Veracruz, México, a lo largo de un ciclo anual*. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 89 p.

Molina, B. H. (1994). *Distribución espacio temporal de la fase postlarvaria del género *Penaeus* spp. Asociadas a *Ruppia maritima* en el sistema lagunar de Alvarado, Ver.* Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 55 p.

Moser, H. G., W. J. Richards, D. M. Cohen, M. P. Fahay, A. W. Kendall, Jr. y S. I. Richardson (eds). 1984. *Ontogeny and systematics of fishes*. American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Special publications (1), La Jolla, California, USA, 760 p.

Pacheco, E.S. 1988. *Distribución y abundancia del Ictioplancton en Tecolutla, Ver. Durante un ciclo anual*. Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 78 p.

Padilla, G. M., A. Rodríguez y A. Cruz. 1994. Distribución y abundancia de las larvas de peces en la zona costera del estado de Veracruz, México. II: Familia Engraulidae. *Mem. III Congr. de Cienc. del Mar, MARCUBA '94*, La Habana, Febrero 15 al 18 de 1994, Cuba.

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

Richards, W. J., M. F. McGowan, T. Leming, J. T. Lamkin and S. Kelley. 1993. Larval fish assemblages at the Loop Current boundary in the Gulf of Mexico. p. 475-537. In: H. G. Moser, P. E. Smith and L. A. Fuiman (eds.). *Advances in the early life history of fishes. Part 1. Larval fish assemblages and ocean boundaries*. 53 (2).

Richards, W. J., T. Potthoff and K. Jong-Man. 1990. Problems identifying tuna larvae species (Pisces: Scombridae: *Thunnus*) from the Gulf of Mexico. *Fish. Bull.*, 88 (3):607-609.

Robins, C. R., G. C. Ray y J. Douglas. 1986. A field guide to Atlantic Coastal Fishes of North America. *Houghton Mifflin Company* (Eds), Boston, U. S. A., 354 p.

Rocha, R.A. 1983. *Distribución y abundancia del ictioplancton del Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz*. Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 68 p.

Rocha, C. F. 1985. *Contribución al conocimiento del ictioplancton del río Nautla, Veracruz*. Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 55 p.

Rocha, R. A. y A. Cruz. 1982. Importancia de la ictiofauna juvenil del estuario de Casitas, Veracruz. *VI Congreso Nacional de Zoología*. Celebrado en Mazatlan, Sinaloa. México del 6 al 12 de diciembre de 1982.

Rodríguez de la Cruz, Ma. C. 1988. Los recursos pesqueros de México y sus pesquerías. *Sria. de Pesca. México*, 210-216 p.

Rodríguez, V. A. y Cruz, G. A. 1991. Estructura y composición de la ictiofauna inmadura del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. *Mem. II Congr. Nal. Ictiol.*, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Marzo 4 al 9 de 1991, México, p. 1-35.

Rodríguez, V. A., A. Cruz G., M. Vázquez G. y M. González. 1990. Heterogeneidad espacial de los pastos marinos y su relación con el ictioplancton. *Mem. X Coloq. Inv.*, ENEP Iztacala, UNAM, Noviembre 26 al 28 de 1990, México.

Rodríguez, V. A., L. Durán T. y C. Martínez C. 1989. Ichthyoplankton distribution and abundance in the Camaronera lagoon, Alvarado, Veracruz. México. *Mem. 13th Ann. Larval Fish Conf. American Fisheries Society. Early Life History Section.* Mérida, Yuc. Mayo 21 al 27 de 1989, México.

Romero, J. J. 1989. *Estudio bioecológico de la sardina Ophisthonema oglinum (Pisces Cupleidae) en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz.* Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 117 p.

Romeu, E. 1992. Pastos Marinos: una cuna para la biodiversidad. *Biodiversitas*, Año 2, Núm 5, 32 p.

Ruiz, C. A. y Rodríguez, V. A. 1992. Comunidades biológicas y calidad del agua en zonas de crianza del sistema lagunar de Alvarado, Ver. Y: Parámetros físico-químicos y calidad del agua. *Res. III Reunión Nal. Alejandro Villalobos.* UAM Iztapalapa. 21,22 y 23 de Octubre de 1992.

Sánchez, G. Y. 1969. *Prospección de moluscos comerciales en la laguna de Alvarado, Veracruz.* Tesis profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 79 p.

Sanvicente, A. L. 1985. *Contribución al conocimiento de la fauna ictioplanctónica en el sur del Golfo de México. Primera parte: Primavera.* Tesis profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 92 p.

Selem, S. C. 1992. *Contribución al conocimiento del macrofitobentos de la Laguna de Celéstum.* Tesis de licenciatura, Fac. De Med. Vet. Y Zoo. UADY, 63 p.

Sevilla, A y C. Barragán. 1969. Contribución al conocimiento hidrográfico de la laguna de Alvarado, Veracruz. *Memorias V Congreso Nacional de Oceanografía.* Escuela de Ciencias Marítimas y Alimenticias. Celebrado en Guaymas, Son. México.

Signoret, P. M. 1969. *Contribución al conocimiento de las medusas de las lagunas de Tamiahua y Alvarado, Veracruz, México.* Tesis profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 91 p.

Soberón, C. G y A. Yañez. A. 1985. Control ecológico de los peces demersales: variabilidad ambiental de la zona costera y su influencia en la producción natural de los recursos pesqueros. *An. Ins. Cienc. del mar y Limnología. Univ. Nal. Autón. de México*, 9(1): 399-486.

Solano, V. H. 1991. *Aspectos ecológicos de la comunidad ictica asociada a las riberas de manglar en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz*. Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 100 p.

Soriano, S. M., T. Altamirano A. y M. G. Martínez H. 1985. Ictioplancton de la laguna de Alvarado, Ver., durante el período 1981. *Mem. IX Congr. Nal. Zool.*, Villahermosa, Tab., Octubre 13 al 16 de 1987, México, p. 104.

Steward, W.S y G. R- Lee. 1974. The phenolic constituents of plants and their taxonomic significance. II Monocotyledons. *J. Linn. Soc. London Bot.* 6: 325-356.

Tovilla, H. C. y De la Lanza, E. G. 1989. Contribución a la biología de *Neritina virginea* (Mollusca) en comunidades de pastos marinos *Ruppia maritima*, (Ruppiaceae) en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. México. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool*; 60(2): 143-158.

Valdez, J. M. E. 1986. *Contribución al conocimiento de algunas larvas de decapodos y peces en el río Papaloapan, Veracruz*. Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 83 p.

Valdez, D. S., J. Trejo y E. real. 1988. Estudio hidrológico de la laguna de Celestún, Yucatán, México, durante 1985. *Ciencias Marinas*, 14(2): 45-68.

Vera M. R. 1992. *Aspectos biológicos de Cichasoma urophthalmus, C. helleri, C. salvini y Petenia splendida. (Pisces: Cichlidae) en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México*. Tesis profesional, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, 44 p.

Villalobos, A., S. Gómez, V. Arenas, A. Resendez y G. De la Lanza, M. 1975. Estudios hidrobiológicos en la Laguna de Alvarado (Febrero-Agosto, 1966). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México*, 8(3): 1-34.

Villalobos, A., Suarez, C., Gómez, G., De la Lanza, M., Aceves, F., Cabrera, J. 1966. Considerations on the hydrography and productivity of Alvarado lagoons, Veracruz, México. *Proc. Gulf caribb. Fish. Inst. Nineteenth Annual Ses.*

Yañez-Arancibia, A. 1978. Patrones ecológicos y verificación ciclica de la estructura trófica de las comunidades nectónicas en lagunas costeras del pacifico de México. *An. Centro. Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. de México*; 5(1): 2-7.

Zavala-García, F. 1980. *Contribución al conocimiento de los huevos y larvas de Dormitator maculatus (Pisces:Gobiidae) de la Laguna de Alvarado, Veracruz.* Tesis profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 55 p.

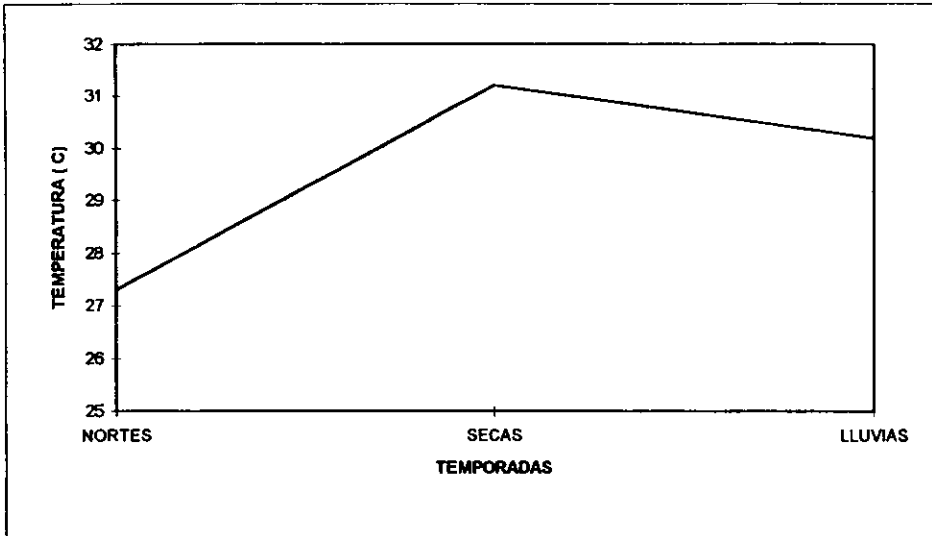


Fig. 3. Temperatura promedio en el sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver. durante las temporadas climáticas 1989 - 1990.

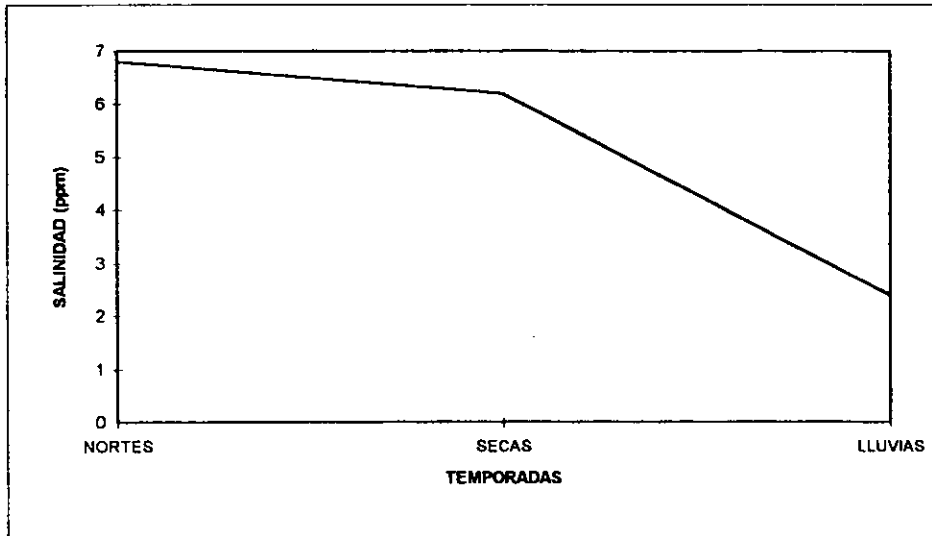


Fig. 4. Salinidad promedio en el sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver. durante las temporadas climáticas 1989 - 1990.

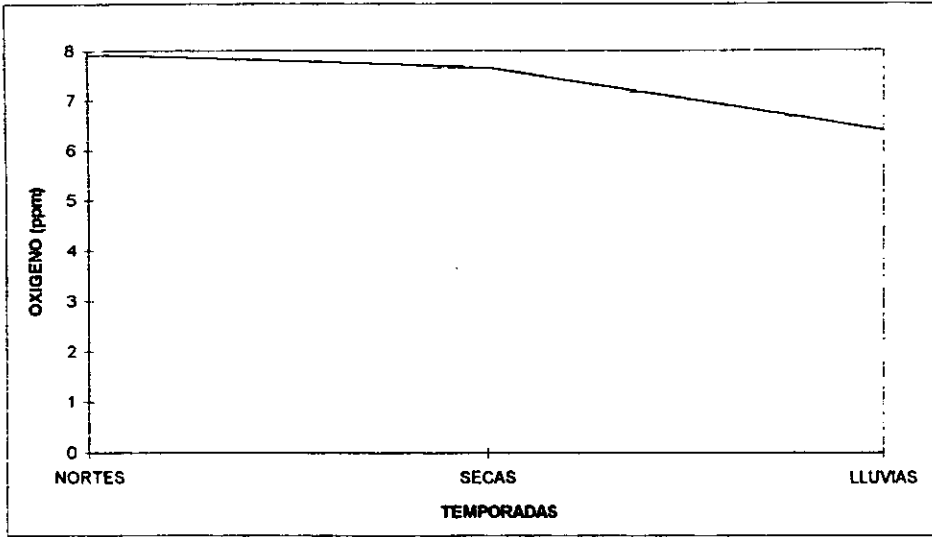


Fig. 5. Oxígeno promedio en el sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver. durante las temporadas climáticas 1989 - 1990.

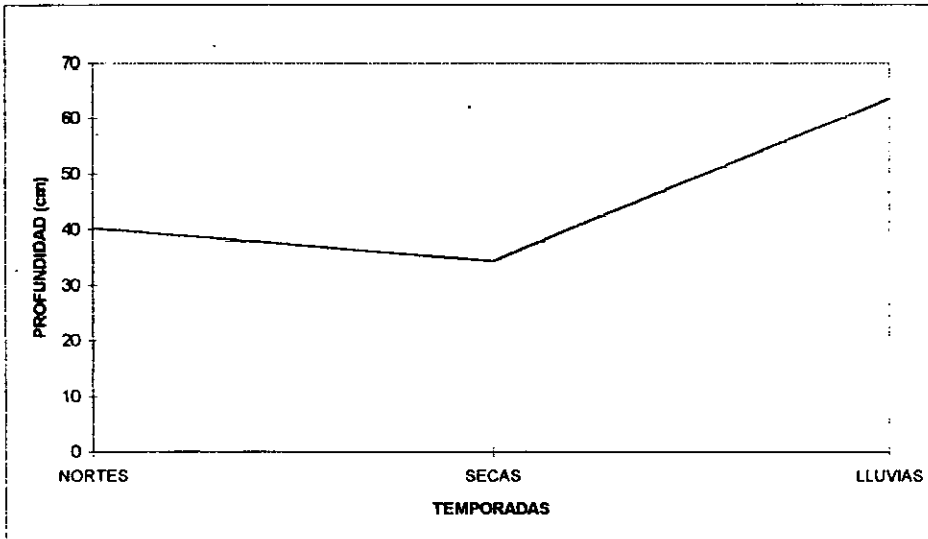


Fig. 6. Profundidad promedio en el sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver. durante las temporadas climáticas 1989 - 1990.

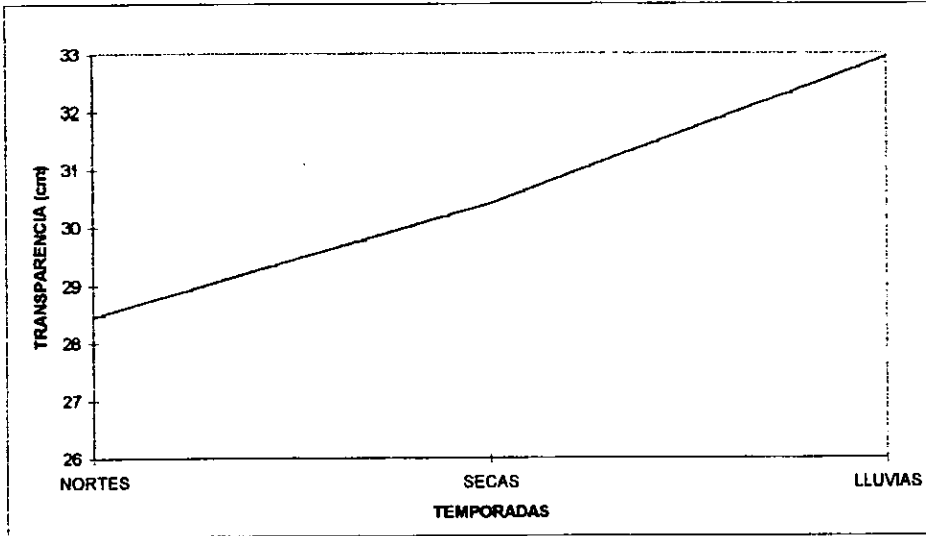


Fig. 7. Transparencia promedio en el sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver. durante las temporadas climáticas 1989 - 1990.

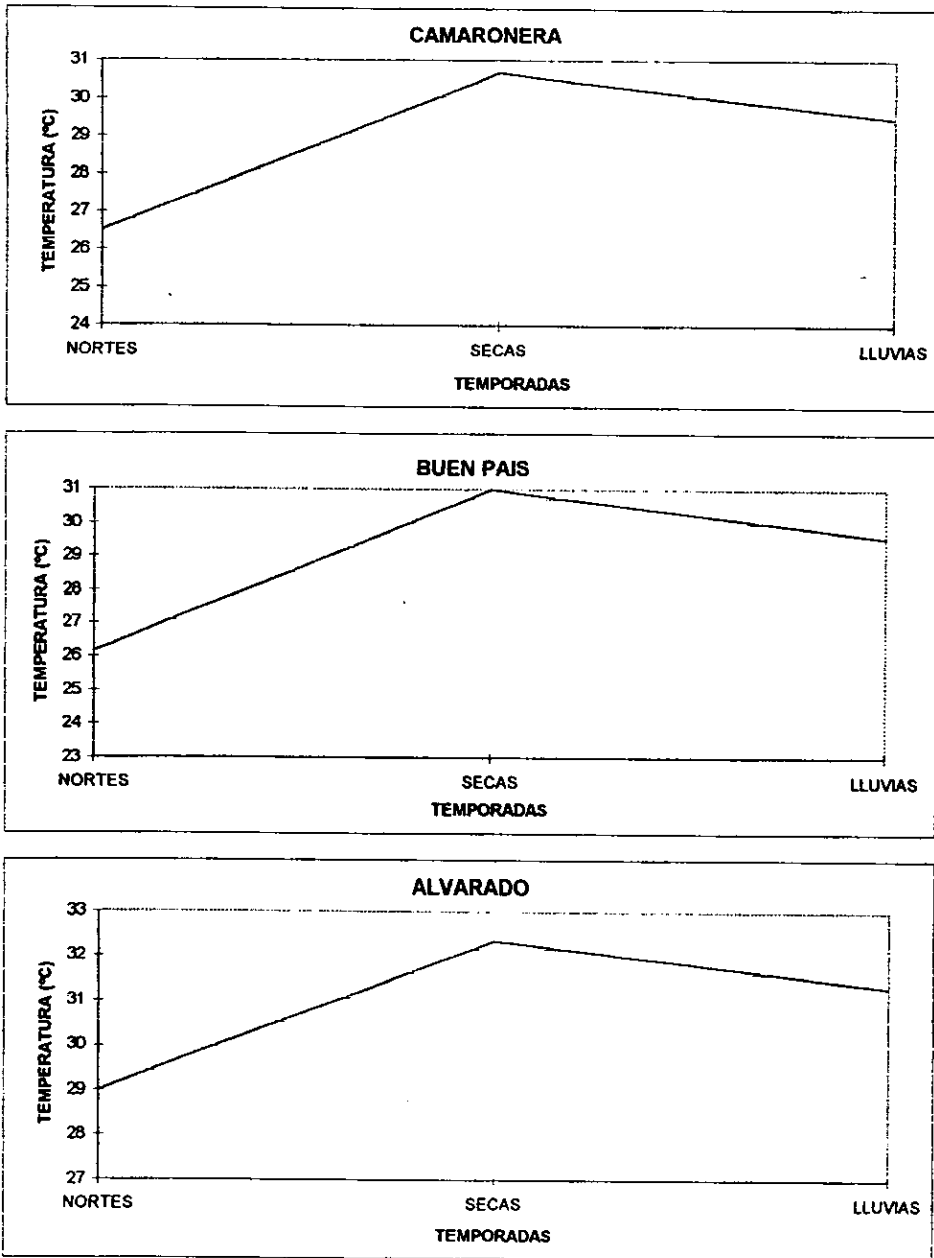


Fig. 8. Temperatura promedio por temporada climática y subsistema, del sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver., durante 1989 - 1990.

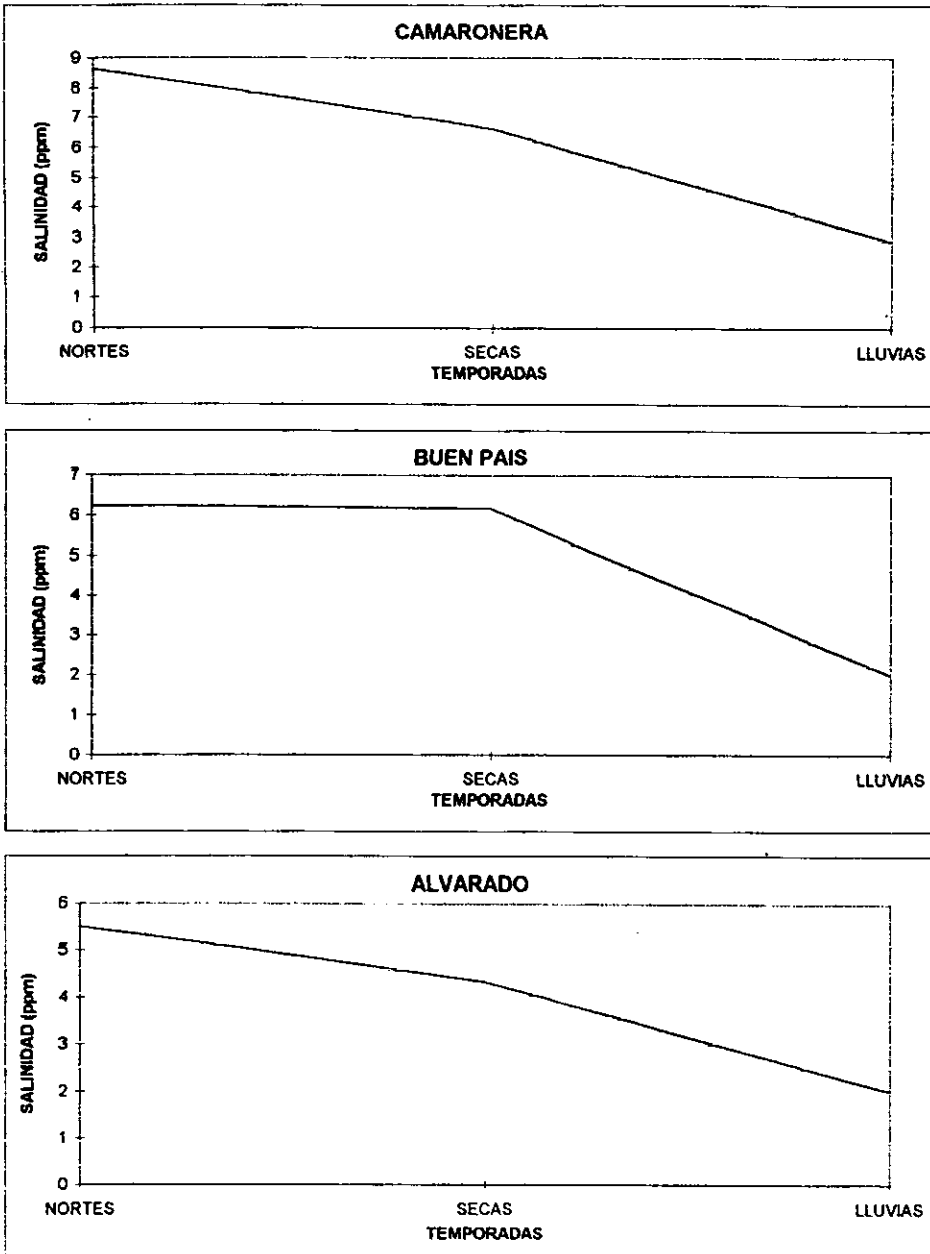


Fig. 9. Salinidad promedio por temporada climática y subsistema, del sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver., durante 1989 - 1990.

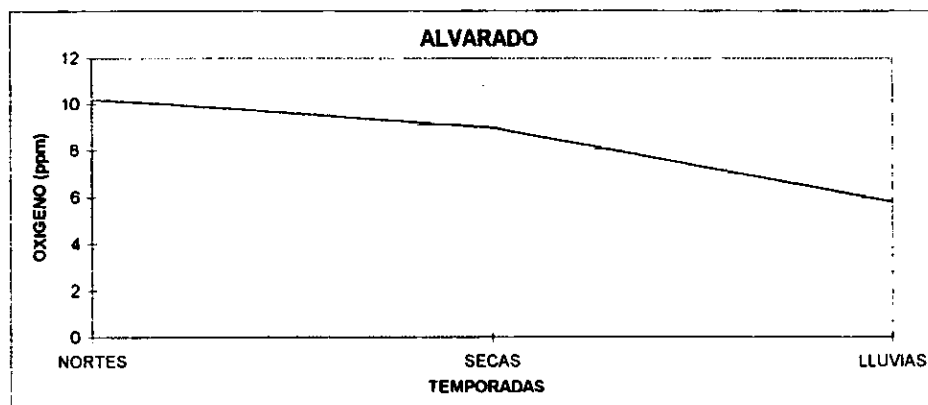
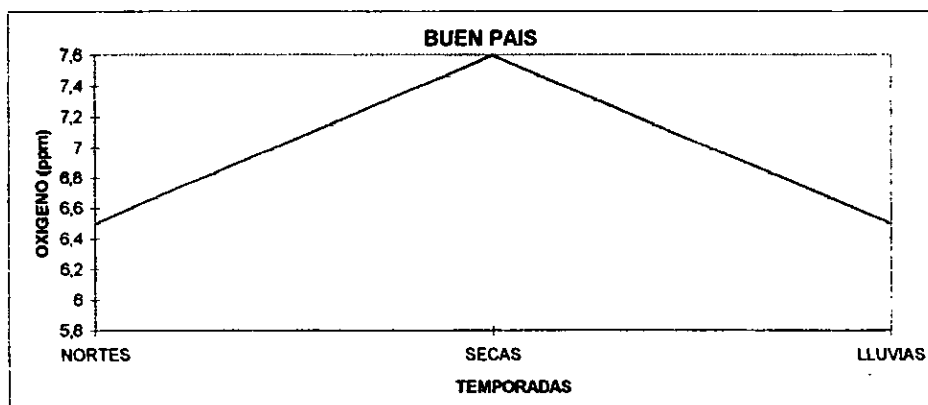
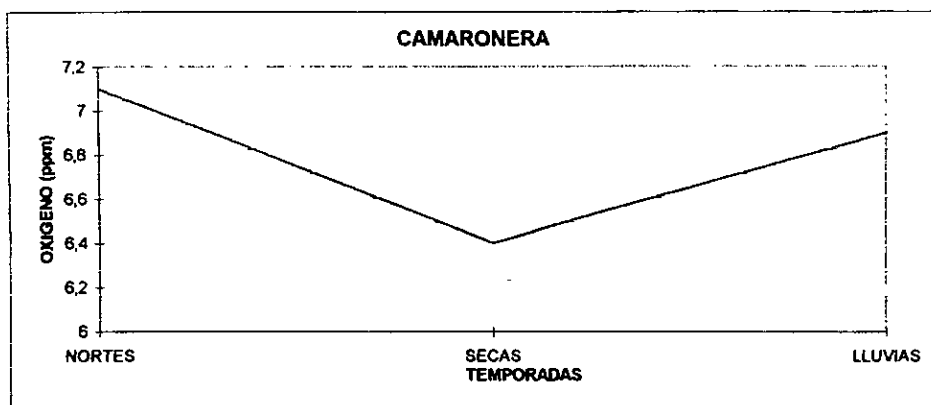


Fig. 10. Oxígeno disuelto del agua en promedio por temporada climática y subsistemas del sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver., durante 1989 - 1990.

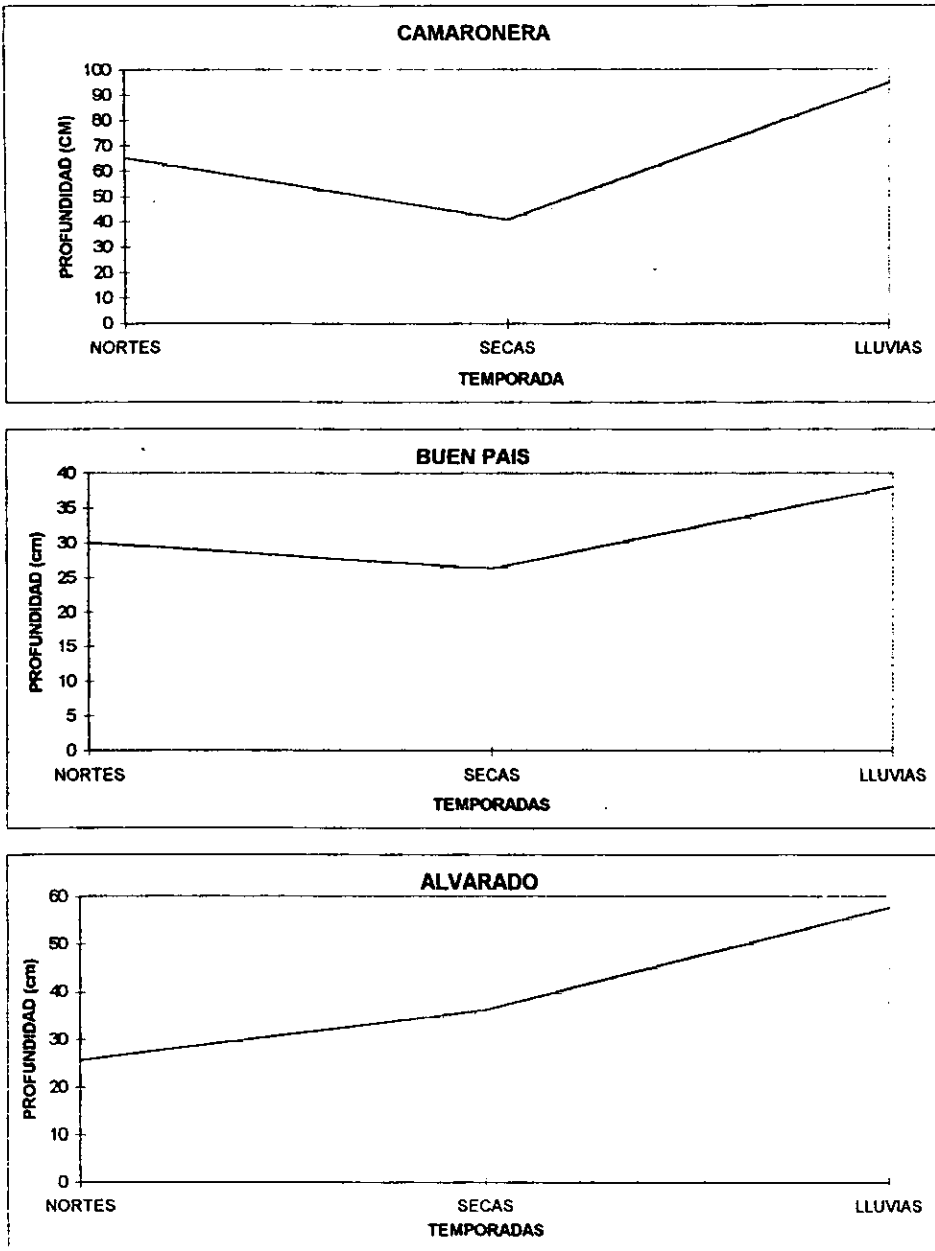


Fig. 11. Profundidad promedio por temporada climática y subsistemas del sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver., durante 1989 - 1990.

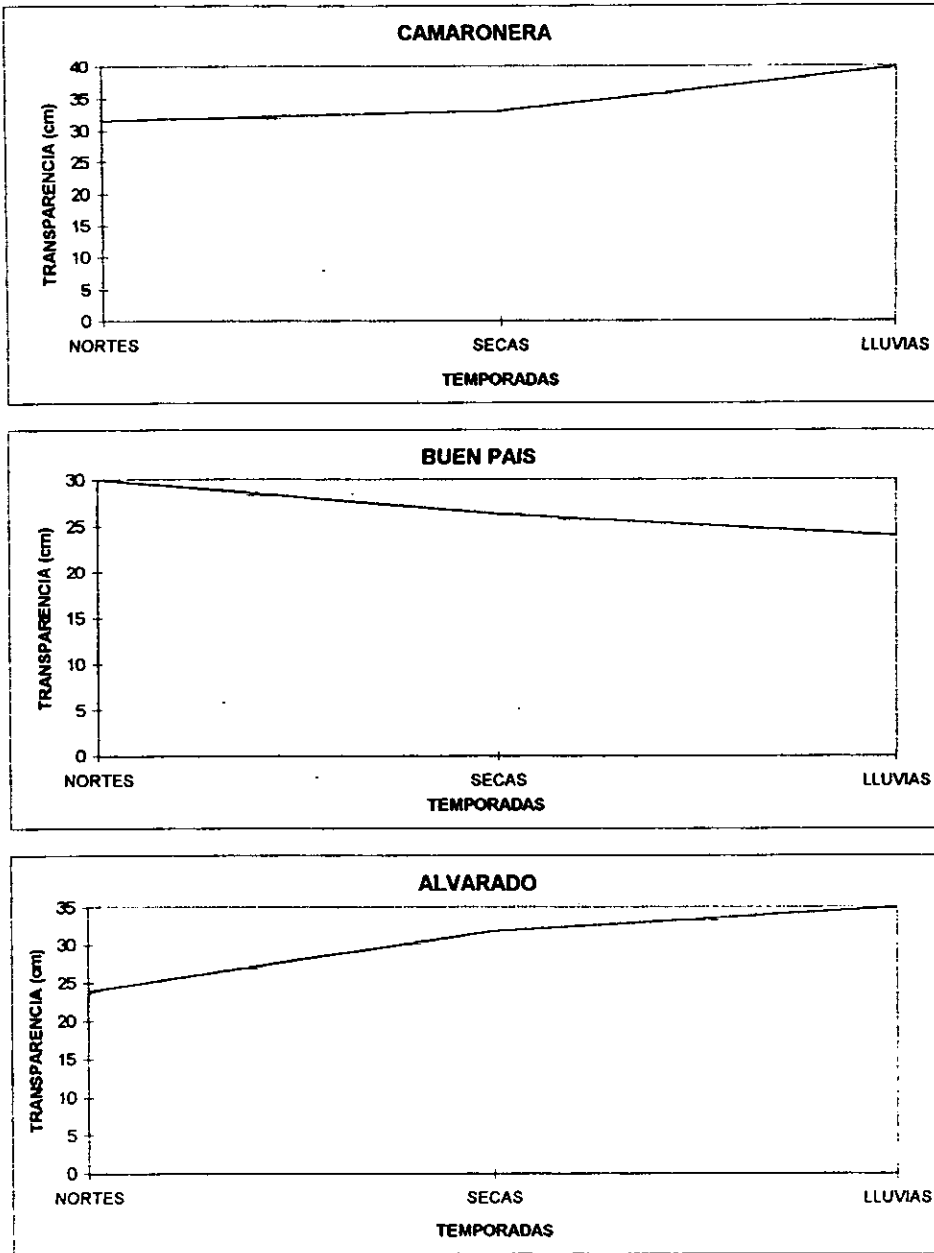


Fig. 12. Transparencia promedio por temporada climática y subsistemas del sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver., durante 1989 - 1990.

Tabla 1. Composición y abundancia por temporada climática y total de la ictiofauna a nivel larval y juvenil colectada de 1989 a 1990 en el sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver.

TAXON	NORTES	SECAS	LLUVIAS	TOTAL	ORG/M ²
<i>Achirus lineatus</i>		2		2	0,06
<i>Anchoa hepsetus</i>	1			1	0,01
<i>Anchoa mitchilli</i>	14	70	3	87	2,13
<i>Archosargus probatocephalus</i>	2	1		3	0,03
<i>Arius felis</i>		1		1	0,04
<i>Bairdiella chrysoura</i>	48	46		94	2,36
<i>Bairdiella ronchus</i>		1		1	0,05
<i>Bathygobius soporator</i>		4	2	6	0,21
<i>Brevoortia tyrannus</i>	23			23	0,25
<i>Caranx hippos</i>		3		3	0,08
<i>Centropomus sp</i>	2	185	11	198	5,63
<i>Centropomus undecimalis</i>			3	3	0,09
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>		239	131	370	12,87
Cichlidae	1			1	0,01
<i>Diapterus rhombeus</i>		752	3	755	11,58
<i>Dormitator maculatus</i>	1195	2716	52	3963	85,05
<i>Dorosoma petenense</i>			2	2	0,06
<i>Eleotris pisonis</i>	4	7		11	0,36
<i>Elops saurus</i>	50	1		51	0,65
<i>Eucinostomus lefroyi</i>		72	49	121	2,62
<i>Evorthodus tyricus</i>		18	10	28	0,41
Gerreidae	1	183		184	7,01
<i>Gobiesox strumosus</i>	1	1		2	0,05
<i>Gobiomorus dormitor</i>			98	98	2,26
<i>Gobionellus boleosoma</i>	108	23	6	137	2,15
<i>Gobionellus oceanicus</i>	2			2	0,02
<i>Gobiosoma bosc</i>	2	19	3	24	0,47
<i>Hypsoblennius hentz</i>		7		7	0,08
<i>Lutjanus griseus</i>			2	2	0,03
<i>Membras mertinica</i>	2	1	1	4	0,06
<i>Meridia beryllina</i>		11	19	30	0,61
<i>Microgobius thalassinus</i>		1		1	0,01
<i>Mugil cephalus</i>	1			1	0,02
<i>Oligoplites saurus</i>		1		1	0,02
<i>Oreochromis aureus</i>	5	3	14	22	0,52
<i>Poecilia sp</i>			9	9	0,26
Poeciliidae	5	1	13	19	0,42
Pomadasiidae			1	1	0,02
Serranidae		1		1	0,01
<i>Strongylura marina</i>		6	1	7	0,15
<i>Strongylura notata</i>		1		1	0,04
<i>Syngnathus scovelli</i>	13	17	14	44	0,92
TOTAL	1480	4394	447	6321	139,67

Tabla 2. Listado de taxas por temporada climática del sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver., durante la temporada de 1989 a 1990.

NORTES	SECAS	LLUVIAS
<i>Achirus lineatus</i>	<i>Achirus lineatus</i>	<i>Achirus lineatus</i>
<i>Anchoa hepsetus</i>	<i>Anchoa mitchilli</i>	<i>Anchoa mitchilli</i>
<i>Anchoa mitchilli</i>	<i>Archosargus probatocephalus</i>	<i>Bathygobius soporator</i>
<i>Archosargus probatocephalus</i>	<i>Anius felis</i>	<i>Centropomus sp</i>
<i>Bairdiella chrysoura</i>	<i>Bairdiella chrysoura</i>	<i>Centropomus undecimalis</i>
<i>Brevoortia tyrannus</i>	<i>Bairdiella ronchus</i>	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>
<i>Centropomus sp</i>	<i>Bathygobius soporator</i>	<i>Diapterus rhombeus</i>
<i>Cichlidae</i>	<i>Caranx hippos</i>	<i>Dormitator maculatus</i>
<i>Dormitator maculatus</i>	<i>Centropomus sp</i>	<i>Dorosoma petenense</i>
<i>Eleotris pisonis</i>	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	<i>Eucinostomus lefroyi</i>
<i>Elops saurus</i>	<i>Diapterus rhombeus</i>	<i>Evorthodus lyricus</i>
<i>Gerreidae</i>	<i>Dormitator maculatus</i>	<i>Gobiomorus dormitor</i>
<i>Gobiesox strumosus</i>	<i>Eleotris pisonis</i>	<i>Gobionellus boleosoma</i>
<i>Gobionellus boleosoma</i>	<i>Elops saurus</i>	<i>Gobiosoma bosc</i>
<i>Gobionellus oceanicus</i>	<i>Eucinostomus lefroyi</i>	<i>Lutjanus griseus</i>
<i>Gobiosoma bosc</i>	<i>Evorthodus lyricus</i>	<i>Membras martinica</i>
<i>Membras martinica</i>	<i>Gerreidae</i>	<i>Menidia beryllina</i>
<i>Mugil cephalus</i>	<i>Gobiesox strumosus</i>	<i>Oreochromis aureus</i>
<i>Oreochromis aureus</i>	<i>Gobionellus boleosoma</i>	<i>Poecilia sp</i>
<i>Poeciliidae</i>	<i>Gobiosoma bosc</i>	<i>Poeciliidae</i>
<i>Syngnathus scovelli</i>	<i>Hypsoblennius hentz</i>	<i>Pomadasiidae</i>
	<i>Membras martinica</i>	<i>Strongylura marina</i>
	<i>Menidia beryllina</i>	<i>Syngnathus scovelli</i>
	<i>Microgobius thalassinus</i>	
	<i>Oligoplites saurus</i>	
	<i>Oreochromis aureus</i>	
	<i>Poeciliidae</i>	
	<i>Serranidae</i>	
	<i>Strongylura marina</i>	
	<i>Strongylura notata</i>	
	<i>Syngnathus scovelli</i>	

Tabla 3. Listado por taxa en cada uno de los subistemas perteneciente al sistema leguinar estuero de Alvarado, Ver., durante la temporada 1989 - 1990.

CAMARONERA			ALVARADO			BUEN PAIS		
TAXA	NO.DE IND.	ORG/M ²	TAXA	NO.DE IND.	ORG/M ²	TAXA	NO.DE IND.	ORG/M ²
<i>Anchoa mitchilli</i>	21	0,57	<i>Achirus lineatus</i>	1	0,05	<i>Achirus lineatus</i>	1	0,007
<i>Archosargus probatocephalus</i>	1	0,01	<i>Anchoa hepsetus</i>	1	0,01	<i>Anchoa mitchilli</i>	20	0,183
<i>Bairdiella chrysoura</i>	7	0,90	<i>Anchoa mitchilli</i>	48	1,37	<i>Bairdiella chrysoura</i>	8	0,15
<i>Bethy gobioides saporator</i>	4	0,17	<i>Archosargus probatocephalus</i>	2	0,02	<i>Bethy gobioides saporator</i>	2	0,04
<i>Brevortia tyrannus</i>	23	0,25	<i>Arius felis</i>	1	0,04	<i>Centropomus sp</i>	2	0,031
<i>Caranx hippos</i>	3	0,08	<i>Bairdiella chrysoura</i>	79	1,69	<i>Centropomus undecimspinis</i>	3	0,09
<i>Centropomus sp</i>	15	0,35	<i>Bairdiella ronchus</i>	1	0,05	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	33	0,776
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	285	10,69	<i>Centropomus sp</i>	181	5,25	<i>Diapterus rhombeus</i>	144	1
<i>Diapterus rhombeus</i>	563	10,01	<i>Cichlidae</i>	1	0,01	<i>Dormitator maculatus</i>	67	1
<i>Dormitator maculatus</i>	334	6,91	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	52	1,42	<i>Elops saurus</i>	2	0,02
<i>Dorosoma petenense</i>	2	0,06	<i>Diapterus rhombeus</i>	48	0,50	<i>Eucinostomus lefroyi</i>	50	0,847
<i>Elops saurus</i>	48	0,58	<i>Dormitator maculatus</i>	3562	77,11	<i>Evorthodus lyricus</i>	4	0,087
<i>Electris pisonis</i>	1	0,08	<i>Electris pisonis</i>	10	0,28	<i>Gobiomorus dormitor</i>	17	0,49
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	39	1,12	<i>Elops saurus</i>	1	0,05	<i>Gobionellus boleosome</i>	7	0,167
<i>Evorthodus lyricus</i>	3	0,08	<i>Eucinostomus lefroyi</i>	32	0,68	<i>Gobiosoma bosc</i>	15	0,32
<i>Gerreidae</i>	57	3,98	<i>Evorthodus lyricus</i>	21	0,27	<i>Membras martinica</i>	2	0,04
<i>Gobiesox strumosus</i>	1	0,01	<i>Gerreidae</i>	127	3,03	<i>Menidia beryllina</i>	18	0,285
<i>Gobiomorus dormitor</i>	5	0,12	<i>Gobiesox strumosus</i>	1	0,04	<i>Oligoplites saurus</i>	1	0,015
<i>Gobionellus boleosome</i>	77	1,01	<i>Gobiomorus dormitor</i>	76	1,85	<i>Oreochromis aureus</i>	14	0,29
<i>Gobiosoma bosc</i>	3	0,08	<i>Gobionellus boleosome</i>	53	0,97	<i>Poecilia sp</i>	7	0,2
<i>Lutjanus griseus</i>	2	0,03	<i>Gobionellus ocellatus</i>	2	0,02	<i>Poeciliae</i>	2	0,03
<i>Membras martinica</i>	1	0,01	<i>Gobiosoma bosc</i>	6	0,07	<i>Strongylura marina</i>	2	0,04
<i>Menidia beryllina</i>	8	0,23	<i>Hypsoblennius hentz</i>	7	0,08	<i>Syngnathus scovelli</i>	5	0,07
<i>Poeciliae</i>	14	0,33	<i>Membras martinica</i>	1	0,01			
<i>Pomadasysidae</i>	1	0,02	<i>Menidia beryllina</i>	4	0,08			
<i>Strongylura notata</i>	1	0,04	<i>Microgobius thalassinus</i>	1	0,01			
<i>Syngnathus scovelli</i>	11	0,25	<i>Mugil cephalus</i>	1	0,02			
			<i>Oreochromis aureus</i>	8	0,23			
TOTAL	1530	37,977	<i>Poecilia sp</i>	2	0,06	TOTAL	426	6,271
			<i>Poeciliae</i>	3	0,06			
			<i>Serranidae</i>	1	0,01			
			<i>Strongylura marina</i>	5	0,11			
			<i>Syngnathus scovelli</i>	28	0,61			
			TOTAL	4365	98,68			

Tabla 4. Abundancia espacial por subsistema y temporada climática del sistema lagunar de Alvarado, Ver., durante la temporada de 1989-1990.

		Camaronera	Buen País	Alvarado
Nortes	Dic.	0,05	0,16	0,06
	Feb.	0,18	0,01	1,93
	Mrz.	4,53	0,76	9,82
	TOTAL	4,76	0,93	11,81
Secas	Abr.	7,88	0,62	54,76
	May.	11,64	0,31	23,88
	Jun.	10,22	1,37	1,56
	TOTAL	29,54	2,3	80,2
Lluvias	Ago.	2,64	1,2	2,36
	Sep.	0,66	1,84	1,49
	TOTAL	3,3	3,04	3,85
		37,6	6,27	95,86

Tabla 5. Abundancia en número de individuos por subsistema y temporada climática en el sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver., durante la temporada 1989-1990.

		Camaronera	Buen País	Alvarado
Nortes	Dic.	2	6	3
	Feb.	12	1	103
	Mzo.	410	55	888
	TOTAL	424	62	994
Secas	Abr.	99	31	2557
	May.	283	20	487
	Jun.	585	189	143
	TOTAL	967	240	3187
Lluvias	Ago.	116	60	132
	Sep.	23	64	52
	TOTAL	139	124	184

Tabla 6. Porcentaje según la clasificación ecológica propuesta por Castro-Aguirre 1978 por subsistema en el sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver., durante la temporada 1989 - 1990.

		Camaronera	Buen País	Alvarado
Componente Marino				
	Eurihalinas	73,68%	68,76%	65,21%
	Estenohalinas	5,31%	6,24%	4,34%
Componente Estuarino				
	Temporales	10,51%	18,75%	17,39%
	Permanentes	10,50%	6,25%	13,06%

Tabla 7. Especies comunes a los tres subsistemas y a las temporadas climáticas en el lagunar estuarino de Alvarado, Ver. durante la temporada 1989-1990.

Comunes a los tres subsistemas	Comunes a las tres temporadas
<i>Anchoa mitchilli</i>	<i>Anchoa mitchilli</i>
<i>Bairdiella chrysoura</i>	<i>Dormitator maculatus</i>
<i>Centropomus sp</i>	<i>Gobionellus boleosoma</i>
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	<i>Gobiosoma bosc</i>
<i>Diapterus rhombeus</i>	<i>Membras martinica</i>
<i>Dormitator maculatus</i>	<i>Oreochromis aureus</i>
<i>Elops saurus</i>	<i>Syngnathus scovelli</i>
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	
<i>Evorthodus tyricus</i>	
<i>Gobiomorus dormitor</i>	
<i>Gobionellus boleosoma</i>	
<i>Gobiosoma bosc</i>	
<i>Membras martinica</i>	
<i>Syngnathus scovelli</i>	

Tabla 8. Taxas capturados por temporada en el sistema lagunar de Alvarado, Ver. durante la temporada 1989 - 1990.

Nortes	Secas	Lluvias
<i>Anchoa hepsetus</i>	<i>Achirus lineatus</i>	<i>Centropomus undecimalis</i>
<i>Brevoortia tyrannus</i>	<i>Arius felis</i>	<i>Dorosoma petenense</i>
<i>Gobionellus oceanicus</i>	<i>Bairdiella ronchus</i>	<i>Gobiomorus dormitor</i>
<i>Mugil cephalus</i>	<i>Caranx hippos</i>	<i>Hypsoblennius henz</i>
	<i>Oligoplites saurus</i>	<i>Lutjanus griseus</i>
	<i>Strongylura notata</i>	<i>Microgobius thalassinus</i>
		<i>Pomadasiidae</i>

Tabla 9. Taxas capturados para cada subsistema en el sistema lagunar de Alvarado, Ver. durante la temporada de 1989-1990.

Camaronera	Buen País	Alvarado
<i>Brevoortia tyrannus</i>	<i>Centropomus undecimalis</i>	<i>Anchoa hepsetus</i>
<i>Caranx hippos</i>	<i>Oligoplites saurus</i>	<i>Arius felis</i>
<i>Dorosoma petenense</i>		<i>Bairdiella ronchus</i>
<i>Lutjanus griseus</i>		<i>Cichlidae</i>
<i>Pomadasiidae</i>		<i>Gobionellus oceanicus</i>
<i>Strongylura notata</i>		<i>Hypsoblennius henz</i>
		<i>Microgobius thalassinus</i>
		<i>Mugil cephalus</i>
		<i>Serranidae</i>
		<i>Syngnathus scovelli</i>

Tabla 10. Especies comunes que aparecen en Nortes y Secas en el sistema lagunar estuarino de Alvarado, Ver. durante la temporada de 1989-1990.

Especies colectadas en Nortes y Secas
<i>Archosargus probatocephalus</i>
<i>Bairdiella ronchus</i>
<i>Eleotris pisonis</i>
<i>Elops saurus</i>
<i>Gobiesox strumosus</i>

Especies colectadas en Secas y Lluvias
<i>Bathygobius soporator</i>
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>
<i>Diapterus rhombeus</i>
<i>Eucinostomus lefroyi</i>
<i>Evorthodus lyricus</i>
<i>Menidia beryllina</i>
<i>Strongylura marina</i>