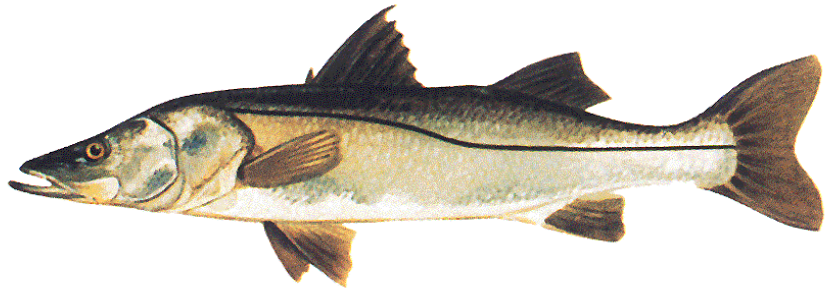




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores de Iztacala
Carrera de Biología.

CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LAS COMUNIDADES DE PECES EN
LAGUNA CAMARONERA, EN EL SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO,
VERACRUZ.



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A:

RENDÓN GARCÍA ENRIQUE



IZTACALA

DIRECTO DE TESIS: M en C. RAFAEL CHÁVEZ LOPEZ.

LOS REYES IZTACALA, TLALNEPANTLA EDO. DE MÉXICO.

2004



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.

DEDICATORIAS

A MI ESPOSA Y A MI HIJO

LAS FLORES NACEN Y DESPUES SE MARCHITAN
LAS ESTRELLAN BRILLAN Y ALGUN DIA SE HAN DE EXTINGUIR
ESTA TIERRA, EL SOL, LAS GALAXIAS...
Y ESTA EL MISMO GRAN UNIVERSO...
ALGUN DIA TAMBIEN HAN DE MORIR.

COMPARADO CON ESO...
LA VIDA DEL HOMBRE NO ES MAS QUE UN PARPADEO
UN ESCASO MOMENTO...
Y EN ESE ESCASO MOMENTO
LAS PERSONAS NACEN, RIEN, LLORAN.
LUCHAN, SON HERIDAS...SIENTEN ALEGRIA, TRISTEZA, ODIAN Y AMAN A ALGUIEN
TODO EN UN SOLO MOMENTO
Y DESPUES ...
SON ABRAZADOS POR ESE SUEÑO ETERNO LLAMADO MUERTE
ENVOLVIENDOLOS EN SU MANTO DE ETERNA PAZ.
YO, SOLO VINE A ESCRIBIR UN BREVE MENSAJE,
CON LA SANGRE DE MI CORAZON, IMPREGNADA DE LOS SALES,
MI PROPIO EPITAFIO;
OH VIENTO, LLEVATE ESTE MENSAJE Y ENTREGASELO A QUIEN EN LOS SALES EH
EXTRAVIADO.



A MI FAMILIA:

A MI MAMA: GRACIAS POR APOYARME Y ESTAR SIEMPRE CONMIGO EN LAS BUENAS Y LAS MALAS, POR CREER EN MI Y ANTE TODO POR REGALARME LA VIDA Y SIEMPRE GUIARME POR EL BUEN CAMINO, PORQUE TU SABES QUE DE NO SER POR TI, NO ESTARIA EN ESTE MOMENTO.

A MI HERMANA LILI: NO TENGO PALABRAS PARA AGRADECERTE LO MUCHO QUE ME APOYASTE Y ME SOSTUVISTE, Y SE QUE NI EN TODA MI VIDA PODRE PAGARTE TODO LO QUE HAS HECHO POR MI, YO SOLO QUIERO DECIRTE QUE SIEMPRE ESTARE AHÍ DONDE ME NECESITES.

A MI HERMANA NIVIA: CIERTAMENTE TENGO MUCHAS COSAS QUE AGRADECERTE EN PRIMERA, TU APOYO INCONDICIONAL DURANTE ESTOS AÑOS, TU MOTIVACION Y SOBRE TODO PORQUE SIEMPRE HAS SIDO UN EJEMPLO DE SUPERACION QUE YO SIEMPRE HE ADMIRADO. EN VERDAD, DEBO DE DAR GRACIAS POR TENER UNA HERMANA COMO TU, PUES POR UN INSTANTE CREI PERDERTE PARA SIEMPRE."NIVIS"GRACIAS POR TANTO Y TANTO.

A MI AMIGO DANIEL SANTIN: PUES PARA MI ERES, MI HERMANO Y SABES QUE HEMOS CRECIDO JUNTOS EN LAS BUENAS, MALAS, MUY BUENAS Y EN LAS PEORES.... PERO TAMBIEN SABES QUE SIEMPRE SERE TU HERMANO... MI HERMANO, SABES QUE ESTOY CONTIGO, PUES EN ESTE MOMENTO TAN DIFICIL DEBEMOS ENTENDER QUE LA MUERTE NO ES EL FIN, SINO EL COMIENZO DEL PROXIMO PASO.

A MI TIO EMILIO RENDÓN: QUE SIEMPRE FUE COMO UN PADRE PARA MI, PUES TODA MI ADMIRACION ESTA CONTIGO, MI RESPETO, GRACIAS POR TU APOYO, COMPRESION Y SOBRE TODO POR REGALARME UN POQUITO DE TI GRACIAS..... TIO.

A MI TIA MAGO: POR SER ESA GRAN MUJER QUE SIEMPRE HAS SIDO, POR CREER EN MIY POR DEFENDERME EN LOS MOMENTOS MAS DIFICILES QUE EH TENIDO....GRACIAS TIA.

A ROGELIO Y ROBERTO: QUE SIEMPRE ME GUIARON, MIS QUERIDOS PRIMOS TODO MI CARIÑO....Y ESPERO....TE TENGAN...SABIDURIA.....PARA ARREGLAR LO QUE SABEN ESTA MAL.

A MI PAPA: TE PIDO PERDON POR AQUELLO QUE IBA A HACER....Y NO HICE. POR AQUELLO QUE DEBI DECIR..... Y NO DIJE. ALGUN DIA TE LO DIRE.

A AARON Y ARTURO: GRACIAS POR TODO MUCHACHOS, SABEN QUE EN MI, HAN DE ENCONTRAR A UN AMIGO QUE SIEMPRE TRATARA DE AYUDARLOS.

A MIS AMIGOS: DANIEL ROMERO DOMINGUEZ, IVAN SAYAGO VAZQUEZ, CARLOS LOPEZ SALAS, ALICIA DE LOS ANGELES NAVA, VERONICA CORIA Y CAROLINA MEDINA RAMIREZ Y LINDA MEZTLI CORNEJO RODRIGUEZ (QUE SEAS MUY FELIZ EN ESTA NUEVA ETAPA DE TU VIDA, "IKKI", MIS QUERIDOS AMIGOS ESTO, TODO ESTO HA SIDO POSIBLE TAMBIEN GRACIAS A TODOS Y CADA UNO DE USTEDES.

AGRADECIMIENTOS.

A EL M en C RAFAEL CHÁVEZ LÓPEZ, POR TENER TANTA PACIENCIA Y POR GUIARME EN EL PRESENTE TRABAJO, SOLO PUEDO PROMETERLE QUE ALGUN DIA SE SENTIRA ORGULLOSO DE MI.

A EL M en C JONATHAN FRANCO LÓPEZ, PUES GRACIAS A SUS CONSEJOS Y SU APOYO PUDE SUPERAR MUCHOS PROBLEMAS, GRACIAS PROF. ESTOY EN DEUDA CON USTED.

AL EL BIOL. MARIO ALBERTO DE LA CONCHA PAEZ, GRACIAS AMIGO POR ENSEÑARME REALMENTE A QUERER A LA DIVERSIDAD VEGETAL... SABES QUE SIEMPRE CONTARAS CONMIGO.

AL BIOL. ARNULFO REYES, M en C. MARIO MIRANDA POR SU AMISTAD y RAYMUNDO MONTOYA, YA QUE POR SUS CLASES EN LA PREPARATORIA ESTUDIE BIOLOGIA.

INDICE:

<i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>1</i>
<i>JUSTIFICACIÓN</i>	<i>1</i>
<i>OBJETIVOS :</i>	<i>2</i>
<i>GENERAL.</i>	<i>2</i>
<i>PARTICULARES:</i>	<i>2</i>
<i>ANTECEDENTES</i>	<i>2</i>
<i>AREA DE ESTUDIO</i>	<i>3</i>
<i>MATERIA Y MÉTODOS:</i>	<i>5</i>
<i>RESULTADOS</i>	<i>7</i>
<i>ESTACIÓN CAMARONERA I</i>	<i>8</i>
<i>FISICOQUÍMICOS</i>	<i>8</i>
<i>RIQUEZA DE ESPECIES</i>	<i>11</i>
<i>ABUNDANCIA</i>	<i>13</i>
<i>BIOMASA</i>	<i>15</i>
<i>DIVERSIDAD</i>	<i>16</i>
<i>EQUITATIVIDAD</i>	<i>17</i>
<i>DOMINANCIA</i>	<i>17</i>
<i>VALOR DE IMPORTANCIA</i>	<i>17</i>
<i>CORRELACION DE PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS</i>	<i>18</i>
<i>LAGUNA CAMARONERA II</i>	<i>19</i>
<i>FISICOQUÍMICOS</i>	<i>19</i>
<i>RIQUEZA DE ESPECIES</i>	<i>22</i>
<i>ABUNDANCIA</i>	<i>23</i>
<i>BIOMASA</i>	<i>25</i>
<i>DIVERSIDAD</i>	<i>26</i>
<i>EQUITATIVIDAD</i>	<i>27</i>
<i>DOMINANCIA</i>	<i>27</i>
<i>VALOR DE IMPORTANCIA</i>	<i>27</i>
<i>CORRELACION DE PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS.</i>	<i>28</i>
<i>DISCUSIÓN</i>	<i>29</i>
<i>CONCLUSIONES</i>	<i>35</i>
<i>REFERENCIAS</i>	<i>37</i>

RESUMEN

El ciclo de vida de los peces se encuentra sincronizada con la dinámica ambiental, por lo que su colonización dentro de un sistema Estuarino - Lagunar puede ser cíclica, estacional, permanente o incidental ya sea para la reproducción, crianza o maduración, siendo las praderas de vegetación sumergida y manglar las más importantes para dichos procesos. En un sistema Estuarino - Lagunar la fauna íctica tiene las condiciones para transformar la energía de las fuentes primarias y exportarla a los ecosistemas adyacentes, destacando el papel de los estuarios y los ecosistemas lagunares como sostén de peces que migran para incorporarse a pesquerías demersales de la región litoral adyacente. El objetivo principal de este trabajo fue describir de las características ecológicas de la comunidad íctica a través de la composición específica de la comunidad peces, la estimación de los parámetros ecológicos conforme a su variación espacio - temporal y la comparación de los resultados de este trabajo con trabajos previos realizados en Laguna Camaronera y su comparación con otros sistemas estuarino - lagunares. Una total de 35 especies contenidas en 28 géneros, 19 familias y 7 ordenes, una abundancia de 5380 organismos y biomasa de 27084 gramos en dos estaciones (CAM I y II) que fueron registradas en el periodo comprendido entre Junio del 2000 hasta Julio 2001. La comunidad esta dominada por aquellas especies con una amplia tolerancia a la salinidad 26 especies, de las cuales 20 especies son de origen marino eurihalino y en su mayoría ocuparon el sistema de manera estacional y ocasional. Seis especies permanecen como residentes, siendo las más importantes a lo largo del año *Anchoa mitchilli*, *Arius melanopus*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Menidia beryllina*, *Poecilia mexicana*, *Strongylura notata*. La correlación de los parámetros fisicoquímicos y los parámetros biológicos y ecológicos mostraron que la abundancia aumenta cuando se incrementa la profundidad, la turbidez afecto a los organismos de origen marino; los incrementos de la salinidad y temperatura afectaron a los organismos propios del estuario y posiblemente fueron una causa de la ausencia de algunas especies dulceacuícolas, en tanto que la temperatura afectó a los organismos de origen marino. La diversidad íctica, aumentó cuando se incrementó el valor de la profundidad y transparencia permitiendo el ingreso de organismos de origen marino, en tanto que la turbidez y la temperatura limitan su entrada. Para los organismos marinos eurihalinos los aumentos en la profundidad y la transparencia, permitieron su mayor incursión en las estaciones y solo la turbidez y la temperatura los limita. De acuerdo a su categoría ecológica, los organismos estuarinos fueron asociados a los aumentos de la salinidad y del tirante de agua, lo que les permitió permanecer en mayores números; cabe resaltar que los organismos del estuario fueron en su mayoría de la familia Ariidae. Los peces de origen dulceacuícola aumentan su número con el aumento de la salinidad y turbidez disminuyendo con el aumento de la temperatura del agua. En tanto que los de origen estenohalino se benefician por los aumentos de la profundidad y la temperatura solo afectados por los aumentos de la materia orgánica. Para las especies eurihalinas se benefician con la profundidad y transparencia en tanto que disminuyen con la turbidez. La biomasa presentó un criterio igual al seguido por la abundancia en Laguna Camaronera. La variación en la riqueza o abundancia dentro de la laguna son provocados por factores fisicoquímicos como la salinidad, profundidad y turbidez que de acuerdo a la condición de vida de los organismos se pueden adaptan de acuerdo a su condición osmoregulatoria o tal vez se desplacen a otras zonas.

INTRODUCCIÓN

Los estuarios y lagunas costeras son medios altamente productivos debido a la fuerte interacción ambiental provocada por los cambios en la dirección del viento y la estacionalidad climática del sitio. Los aportes continentales y marinos producen un gran número de ambientes que son capaces de sostener un alto número de especies bentónicas y nectónicas que pueden transferir su energía directamente al océano (Elliot y Hemingway, 2002). El necton es uno de los elementos más importantes dentro de una zona estuarina y aún cuando es común encontrar a crustáceos, aves y mamíferos; el 90 % de las especies de vertebrados son peces, por lo cual el estudio del necton estuarino se centra sobre este taxón (Day *et al.*, 1989). Los peces estuarinos a pesar de poseer movimientos libres, su ciclo de vida se encuentra sincronizado con la dinámica ambiental y tolerancia a la salinidad, por lo que presentan orígenes distintos: Marinos, Estuarinos ó Dulceacuícolas y su colonización puede ser cíclica, estacional, permanente o incidental lo que les permite ocupar diferentes espacios para la reproducción, crianza o maduración (Hughes *et al.*, 2000, Holmes *et al.*, 2000; Elliot y Hemingway, 2002).

Por otro lado un estuario proporciona protección a la fauna íctica debido a la variedad de espacios vivos en la estructura vertical y horizontal, a lo que se debe agregar la gran cantidad de alimentos y refugios que condicionan un sistema dinámico que permite ser un hábitat óptimo para los organismos que colonizan en algún ciclo de su historia de vida (Potter *et al.*, 2001; Kupschus y Tremain, 2001; García *et al.*, 2001).

La importancia del sistema lagunar radica en que podemos encontrar especies de residencia temporal u ocasional, las cuales son reconocidas por la capacidad de transformar la energía de las fuentes primarias para posteriormente enviarla a los ecosistemas adyacentes a través de las cadenas tróficas, conformándose como conductor energético del sistema que habitan (Yáñez- Arancibia, Lara-Domínguez y Álvarez-Guillén, 1985). Este proceso hace sobresalir el papel de Laguna Camaronera y los ecosistemas estuarinos - lagunares cercanos como zonas de crianza y sostén de organismos los cuales migran para incorporarse a pesquerías demersales de la región litoral adyacente (Yáñez – Arancibia, 1985; Hughes *et al.*, 2000; Holmes *et al.*, 2000; Elliot y Hemingway, 2002; Denisson *et al.*, 1993; Short *et al.*, 1995).

JUSTIFICACIÓN

La República Mexicana posee dos millones de hectáreas de superficie estuarinas y lagunares, el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, es uno de los más importantes del país, no solo por ser una salida natural del río Papaloapan, sino también por los ciclos naturales que en este se presentan. Laguna Camaronera funge como un sistema de amortiguamiento entre el ambiente terrestre y el marino; sin embargo es frágil ante la interacción ambiental provocada por los cambios de dirección del viento, la estacionalidad climática del sitio, los procesos hidrológicos como cambios en el volumen de descarga continental y marina. La existencia o no de modificaciones en el medio nos puede determinar los posibles cambios en la fauna íctica y determinar el factor fisicoquímico más relevante en la comunidad de peces en Laguna Camaronera.

OBJETIVOS :

GENERAL.

- DESCRIBIR LAS CARACTERICAS ECOLOGICAS DE LA COMUNIDAD ICTICA, EN LAGUNA CAMARONERA, SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO VERACRUZ.

PARTICULARES:

- CARACTERIZAR LA COMPOSICION ESPECIFICA DE LA COMUNIDAD PECES, EN LAGUNA CAMARONERA, SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO, VERACRUZ.

- ESTIMAR LOS PARAMETROS ECOLOGICOS DE LA COMUNIDAD DE PECES, Y SU VARIACIÓN ESPACIO - TEMPORAL EN LAGUNA CAMARONERA.

- COMPARAR LOS REGISTROS ECOLÓGICOS DE LA COMUNIDAD DE PECES RESPECTO A TRABAJOS PREVIOS REALIZADOS EN LAGUN CAMARONERA, SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO, VERACRUZ.

ANTECEDENTES

Las investigaciones realizadas en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz son abundantes, en particular para la Laguna Camaronera comprenden una gran variedad de estudios sobre crustáceos además de estudios hidrología y productividad como Rodríguez y Cruz (1991). Los que estudian la ictiofauna, Chávez y Franco (1991, 1992), además de Chávez (1998) caracterizaron las comunidades de peces en praderas de *Ruppia maritima* incluyendo a la Laguna Camaronera. Por otro lado también se incluye a aquellos que consideran aspectos pesqueros como Camacho y Echegaray (1984). Franco (1992) caracterizaron ecológicamente la comunidad de peces asociada a praderas de pastos sumergidos, Solano (1990) realizó un trabajo similar pero con los peces que habitan riberas de manglar ambos en el sistema de Alvarado, por ejemplo Chávez y Franco (1992) destacan la modificación de la estructura de la comunidad de peces por efecto de un dragado en la Laguna Camaronera; respecto a trabajos poblacionales. Espinosa (1989) señala las características de la Familia Sciaenidae en la Laguna de Alvarado así como también Domínguez en 1991 señala los aspectos poblacionales de la mojarra plateada *Diapterus auratus* Ranzani en el Sistema Lagunar de Alvarado; Ver.

AREA DE ESTUDIO



Figura 1. Ubicación geográfica de la Cuenca del Río Papaloapan. El marco señala la ubicación del Sistema Lagunar de Alvarado

El sistema Lagunar de Alvarado, Ver. pertenece a la región hidrológica del río Papaloapan, se encuentra situada entre los $16^{\circ} 57'$ y los $19^{\circ} 45' 09''$ de latitud N y los $94^{\circ} 39' 05''$ y los $97^{\circ} 47' 4''$ de longitud W (Contreras, 1999). Este sistema se origina en el estado de Oaxaca, atraviesa 129 Km del territorio veracruzano, su longitud total es de 525 Km y es uno de los mayores escurrimientos de la red fluvial del país. Otro factor de importancia de la cuenca del Papaloapan es que ocupa una superficie de 46,517 Km², de los cuales el estado de Veracruz cuenta con 17301, siendo sus principales afluentes los ríos Tonto, Valle Nacional, Tesechoacán, Obispo, San Juan, Blanco, Salado, Laguna de Catemaco y la zona de lagunas. Estos ríos descargan sus aguas en el sistema lagunar de Alvarado, cuya situación hidrológica se encaja en la vertiente del Golfo de México, que colinda al norte con las cuencas cerradas del oriental y las del Río Atoyac en Veracruz, al sur con los ríos Atoyac de Oaxaca y Tehuantepec, al Este con el Río Coatzacoalcos y al W con la del río Balsas. La importancia topográfica de la cuenca del Papaloapan se encuentra determinada por 2300 Km² de pantanos, ríos y lagunas; 18300 Km² de planicies con pendientes menores al 10 % y una zona con pendientes montañosos superiores al 10% que comprende una extensión de 15300 Km². El sistema fluvial del Papaloapan es el segundo en importancia dentro del país cuenta con un escurrimiento anual promedio de 47 millones de m³ repartidos en los principales caudales representados por:

- Río Blanco, cuyo caudal nace en la sierra de Zongolica y en las faldas del pico de Orizaba; presentando dentro de su cuenca, una zona industrial y dos asentamientos urbanos de importancia como Córdoba y Orizaba.

- El Río Tonto que es el afluente más importante del Papaloapan, debido a que se encuentra en una zona de alta pluviosidad, generando el 20 % de la descarga del río. Es un río maduro por lo que trae consigo un bajo nivel de azolve, que es el resultado de la presencia de vegetación en su ribera. La última afluente del Papaloapan es el Río Salado que drena al Valle Poblano - Oaxaqueño y la Mixteca alta, esta es una cuenca árida y produce más del 60 % de los azolves que llegan al Papaloapan. Este río se une a otros cauces como en Quirotepec en donde se une el río Grande que sirve de drenaje a la Sierra de Juárez y las estribaciones de la Sierra de Oaxaca, formando entre ambos el Río Sto. Domingo y además drena en su recorrido al cañón del mismo nombre constituyéndose ríos abajo en el cauce principal del Papaloapan, después de recibir por la margen derecha las aportaciones de los ríos Santa Rosa y Valle Nacional y a la izquierda el río Tonto. Cerca de la desembocadura de la laguna de Alvarado, el Papaloapan recibe dos descargas una por parte del río Tesechoacán y el San Juan Evangelista que bajan de las estribaciones del nudo Zempoaltepetl; La cuenca cuenta con abundantes recursos hidrológicos que propician tierras adecuadas para agricultura y ganadería

así como escurrimientos para procesos además de la presencia de mantos petrolíferos y en la zona montañosa, la presencia de una gran variedad de minerales.

El clima es de tipo AW2 o cálido con lluvias en verano García, (1973), la temporada de sequías tiene un tiempo de duración de entre 3 y 6 meses, abarcando los meses de enero – mayo, con una presencia de vientos dominantes del Norte y Noroeste. En los meses subsecuentes provienen del Sureste y Este, por causa de la acción de los vientos cálidos – húmedos que entran en sustitución de los vientos boreales. La temporada de lluvias dura aproximadamente 5 meses, cubriendo los meses de junio a octubre y una precipitación media anual es de 2,121mm. La temperatura anual que oscila entre los 25.1 y 26.1 °C con un intervalo de variación pequeño 7 a 9 °C siendo enero es el mes mas frío 21.9 °C y abril el más cálido con 30.9 °C. La Orografía de la zona esta representada por roca del periodo Cuaternario tardío y suelos del tipo Feozem, Gleysol y Regosol con fragmentos de vertisol. La comunidad vegetal esta compuesta por bosque perennifolio mediano o alto con especies como el ámate (*Ficus sp.*), bari (*Calophyllum sp.*), el bosque tropical bajo por cedro (*Cedrela sp.*), primavera (*Swietenia sp.*). La vegetación cercana a la zona litoral por palmeras (*Schoeleo sp.*), Palma real (*Rystromeo sp.*), coquito de aceite (*Orbygnia sp.*), palma redonda (*Brachea sp.*), Rzendowski (1992). Dentro de la Laguna de Alvarado se encuentra una vegetación dominada por los manglares donde sobresale el mangle rojo (*Rizophora mangle*), Mangle blanco (*Avicennia nitida*) y el mangle negro (*Conocarpus erectus*) Rzendowski (1992). La vegetación sumergida del sistema lagunar y sus afluentes presenta fanerógamas sumergidas como (*Spartina spartine*); en el litoral predomina la *Ruppia maritima*, también se encuentra vegetación emergente como el tule y el lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) el cual invade la laguna en época de lluvias. Los aportes hidrológicos, la orografía, vegetación y clima han conformado el sistema Lagunar de Alvarado, donde se encuentra ubicada **Laguna Camaronera** situada entre los paralelos 18° 52' 16" y 18° 49' 56" de latitud N y los meridianos 95° 52' 37" y 95 ° 57' 01" de longitud W. se ubica al norte y se separa del sistema Alvarado – Buen país por un canal de medio kilómetro, representando por un eje paralelo a la costa. Laguna Camaronera es segunda laguna en extensión del sistema con una superficie de 3900 Ha y una profundidad promedio de 1 metro Chavez (1998). Un aspecto de importancia es que cuenta con una boca artificial que comunica con el océano en la parte noreste. La estructura se realizó con dos tubos de concreto de 2 metros de diámetro, lo que permite una libre circulación de agua continental y marina. La laguna se encuentra rodeada por manglares y pequeñas extensiones de pastos halófilos. Al ser Laguna Camaronera un sistema parcialmente cerrado, es dependiente de los cambios en el sistema Alvarado–Buen País–Papaloapan, es decir sigue un régimen estacional donde la temperatura del agua varía en función de la batimetría y las condiciones atmosféricas, la concentración de oxígeno disuelto en el agua se asocia a las descargas de materia orgánica y la presencia de zonas de deposito de baja energía (manglares, áreas de vegetación) además de la altura de la columna de agua Contreras (1988). A lo que se agrega una secuencia oligohalina a mesohalina, con salinidades que van de 3 So/oo. en la época de lluvias y nortes, hasta una polihalinidad (24 So/oo) en sequías. La zona presenta un sedimento limo-arcilloso (1.6-84.8%), con una gran concentración de materia orgánica (9.0 - 10.1%). Siendo diferentes a la zona de Laguna Alvarado y Buen País. La salinidad (3 y 24 S°/oo) aumenta en agosto y enero, son mesohalinas en marzo y junio, polihalinos entre abril y mayo donde hay menores niveles de materia orgánica (6.1- 92%) además de la presencia de carbonatos, pero conteniendo un sedimento similar. En tanto que la zona Sureste del sistema la salinidad fluctúa e 0 a 18 S°/oo en una condición oligohalina en julio a diciembre y mesohalina entre marzo y mayo, presentando suelo arenoso y carbonatos García (1988); Chávez (1998). Las corrientes que se generan por el río Papaloapan que desemboca cerca de la boca del sistema, así como los aportes fluviales en el área Sureste de la laguna crean una barrera hidrodinámica que impide en forma parcial la entrada de las aguas marinas, por lo que la mayoría de ellas surcan el litoral interior del paralelo a la barra hasta surgir frente a Punta Grande, registrando en esta área salinidades altas de 18 a 22 S°/oo en la temporada de sequía (marzo, abril y mayo). García (1988) sugiere que estas corrientes influyen hasta la Laguna Camaronera, que no obstante su distancia y la comunicación que presenta al mar suele registrar salinidades de hasta 3 S°/oo en la época de lluvias, esta laguna presenta condiciones polihalinas durante el periodo de sequía.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Se realizaron 12 colectas en el periodo comprendido entre Junio del 2000 y junio del 2001, con intervalos de aproximadamente 30 días. Se ubicaron 2 estaciones de colecta, (Camaronera I y II); donde se obtuvo el material biológico, presentando una zona con presencia de *R. marítima*.

Para la colecta de peces de Laguna Camaronera se empleó un chinchorro playero de 30 metros de largo, 2 m de copo, 2 m de caída y luz de malla de $\frac{1}{4}$ de pulgada; Se procuró un área de barrido de 27.5 por 27.5m con una superficie aproximada de 756.25m², esta unidad de esfuerzo se empleó en todas las ocasiones. Los organismos colectados se inyectaron "in situ" en la cavidad abdominal con formol boratado al 38% para detener los procesos digestivos y se fijarán con una solución de formol boratado al 10% o alcohol etílico en solución al 70%, los individuos se colocaron en bolsas de polietileno etiquetadas con los siguientes datos: Sitio de Colecta, Fecha, Número de Colecta y Hora; todo el material se transportará al Laboratorio de Ecología de la FES Iztacala. El trabajo de gabinete consistió en la determinación específica de los organismos, para tal fin se utilizaron las claves de identificación de Anónimo (1970), Castro (1978), Castro-Aguirre (1981, 1986), Reséndez (1973, 1981), Fisher (1978), Arredondo (1987) y Hubbs (1991); el arreglo sistemático se presentó acorde a Greenwood (1966), también se registraron medidas morfométricas como longitud patrón en centímetros y peso en gramos por organismos.

El análisis consistió en la estimación mensual de parámetros ecológicos por medio de la suma de abundancias y biomasa de las dos estaciones de colecta de Laguna Camaronera:

- **Riqueza de especies:** De acuerdo al número de especies colectado por estación y por mes.
 - **Diversidad (H')**: según Shannon - Wiener (1963), Whilm (1968) y Yáñez-Arancibia (1986).
 - **Dominancia (D')**: Según McNaughton, tomando en cuenta un factor de 5 especies, señala (en Krebs, 1996) que este índice es adecuado en comunidades donde la dominancia recae en un número bajo de especies. El término superior de esta expresión se denomina **Orden de Dominancia**, en el que se considera a las especies de la comunidad con mayor importancia en el parámetro ecológico elegido, en este caso el orden de dominancia fue de 5 especies en todos los meses, en aquellos en los que el número de especies fue menor se consideró un valor de dominancia de 100%; este mismo criterio se empleó con los registros mensuales de biomasa.
 - **Equitatividad (J')**: De acuerdo a Pielou(1966) y (1977).
 - **Valor de importancia (IVI)**: dado por: Abundancia Relativa + Biomasa relativa + Frecuencia Relativa. (IVI): representa un estimado más elaborado de la preponderancia de las especies en la comunidad, considerando medidas relativas a la cantidad, biomasa y distribución temporal de las especies. Esta representación de la importancia o dominancia de las especies se ha empleado para estudios vegetacionales con variables como densidad y cobertura; esta medida combinada de dominancia se implementó para éste estudio como lo sugieren Mueller- Dombois y Ellemberg (1974), además de Brower y Zar (1977).
 - **Coefficiente de correlación Pearson**; se elaboro con la finalidad de poder observar el grado de dependencia lineal entre los valores fisicoquímicos contra la abundancia, el número de especies y la biomasa.
- La **Categoría Ecológica**: se estableció sobre los organismos de acuerdo a su origen y tolerancia a la salinidad, basados en Deegan y Thompson(1985) y McHugh(1967):

- **Dulceacuícolas:** presenta su origen y reproducción en agua dulce, preferentemente en salinidades menores a 0.5 S‰. Y con tolerancia diferentes niveles de salinidad.
- **Marinas Eurihalinas:** en el estuario se presentan juveniles; la presencia de adultos se da por reproducción o desove en zona litoral o plataforma, con gran tolerancia a la salinidad.
- **Estuarinas:** presentan gran parte de su ciclo de vida o toda en el medio Estuarino - Lagunar; realizan su desove en esta área presentando alta tolerancia a los cambios de la salinidad.
- **Marinas Estenohalinas:** su ciclo de vida se desarrolla en su mayor parte en el hábitat marino, son de baja tolerancia a la salinidad, se reproducen y desovan exclusivamente en aguas marinas.

De acuerdo a Amezcua - Linares y Yáñez - Arancibia (1980), Yáñez - Arancibia (1980), McHugh (1967), la clasificación de las especies fue de acuerdo a su frecuencia de aparición.

- **Especies Cíclicas o Estacionales:** dependientes de estadio del estuario utilizándolo en patrones regulares con una presencia del 31 y 70%.
- **Especies Residentes:** su presencia en el estuario se da todo el ciclo abandonándola solo por lapsos muy cortos de tiempo, repercutiendo en registros del 71 a 100% de frecuencia.
- **Visitantes Ocasionales:** No presentan un patrón regular y su frecuencia solo va de 1 al 30%.

RESULTADOS

LISTA DE ESPECIES EN LAGUNA CAMARONERA COLECTA 2000- 2001.

Clase: Osteichthys	Familia: Gerreidae
Orden : Clupeiformes	Genero: Eucinostomus Baird y Girard, 1854
Familia: Engraulidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)
Genero: Anchoa Jordan y Evermann, 1927	Genero: Diapterus Ranzani, 1840
<i>Anchoa mitchilli</i> (Valenciennes)	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1830)
Orden: Cypriniformes	<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1842)
Familia: Characidae	Familia: Sciaenidae
Genero: Astyanax Baird y Girard, 1854	Genero: Bairdiella Gill, 1871
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1817)	<i>Bairdiella chrysoura</i> (Lacépède, 1803)
Orden Siluriformes	Genero: Stellifer Oken, 1817
Familia: Ariidae Cuvier y Valenciennes 1840	<i>Stellifer lanceolatus</i> (Holbrook, 1855)
Genero: Arius	Genero: <i>Micropogonias</i>
<i>Arius felis</i> (Linnaeus, 1766)	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)
<i>Arius melanopus</i> (Günther, 1864)	Familia: Cichlidae
Orden Batrachoidiformes	Genero: Cichlasoma Swainson, 1839.
Familia: Batrachoididae	<i>Cichlasoma urophthalmus</i> (Günther, 1860)
Genero: Opsanus Rafinesque, 1818	Genero Petenia
<i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean, 1879)	<i>Petenia splendida</i> (Günther, 1862)
Orden: Atheriniformes	Familia: Mugilidae
Familia: Exocoetidae	Genero: Mugil Linnaeus, 1758
Genero: Hyporhamphus Gill, 1859	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)
<i>Hyporhamphus roberti</i> (Ranzani, 1842)	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758)
Familia: Belonidae	Familia: Sphyraenidae
Genero: Strongylura, Van Hasselt, 1824	Genero: Sphyraena (Block y Schneider, 1801)
<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum, 1792)
<i>Strongylura notata</i> (Poey, 1860)	Familia: Gobiidae
<i>Strongylura timucu</i>	Genero: Gobionellus Girard, 1858
Familia: Poeciliidae	Gobionellus hastatus (Girard, 1858)
Genero: Poecilia Schneider, 1801	Genero: Gobiomorus (Lacépède, 1800)
<i>Poecilia mexicana</i> (Steindachner, 1863).	<i>Gobiomorus dormitor</i> (Lacépède, 1800)
Familia: Atherinidae	Genero: Lophogobius Gill, 1862
Genero: Menidia Bonaparte, 1836.	<i>Lophogobius cyprinoides</i> (Pallas, 1770)
<i>Menidia beryllina</i> (Cope, 1866)	Genero: Dominator Gill, 1862
Orden: Perciformes	<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1785)
Familia: Centropomidae	<i>Guavina guavina</i>
Genero: Centropomus Lacépède, 1802	Familia: Eleotridae (Gmelin, 1788)
<i>Centropomus ensiferus</i> (Poey, 1860)	Genero: Eleotris Block y Schneider, 1801
Familia: Carangidae (Bloch, 1802)	<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1788)
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1802)	Orden : Pleuronectiformes
Genero: Caranx Lacépède, 1802	Familia: Bothidae
<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	Genero: Citharichthys Bleeker, 1862
Genero: Oligoplites Gill, 1863	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)
<i>Oligoplites saurus</i> (Block y Schneider, 1801)	Familia: Soleidae
Familia: Lutjanidae	Genero: Achirus Lacépède, 1803
Genero: Lutjanus Bloch, 1790	<i>Achirus lineatus</i> . (Linnaeus,
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	1758

ESTACIÓN CAMARONERA I

FISICOQUÍMICOS

Los valores de profundidad presentaron un patrón variable, siendo los meses de septiembre y noviembre del 2000, abril y mayo del 2001 donde fueron registrados los valores más altos, en tanto que julio 2000 y febrero 2001 se observaron los valores más bajos; los meses que fueron los correspondientes a la época de sequía presentaron la menor profundidad; sin embargo, los datos que fueron recopilados en la época de lluvia tuvieron valores muy similares, por otro lado la mayor profundidad se presentó en la época de nortes. La transparencia se mantuvo baja entre 30 a 45 cm, con excepción de los meses de enero, abril y agosto del 2001, conservando las mismas condiciones que la transparencia (Fig. 2).

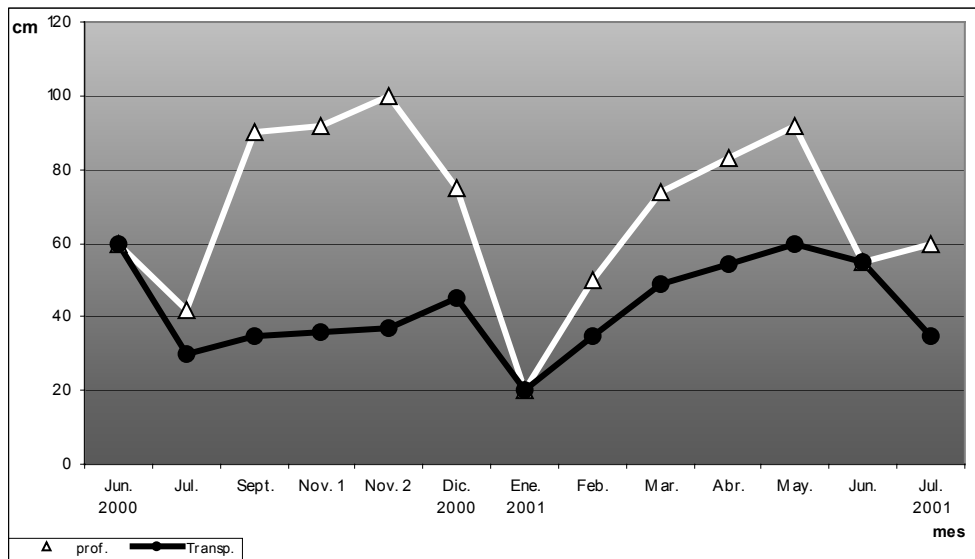


Fig. 2. Relación de Transparencia y Profundidad en Laguna Camaronera I.

Los valores mas altos de la salinidad fueron exteriorizados en los meses de julio 2000 y enero a julio del 2001; en tanto que los que los meses de junio, septiembre y noviembre (1) y (2) del 2000 se observaron los valores más bajos(Fig. 3).

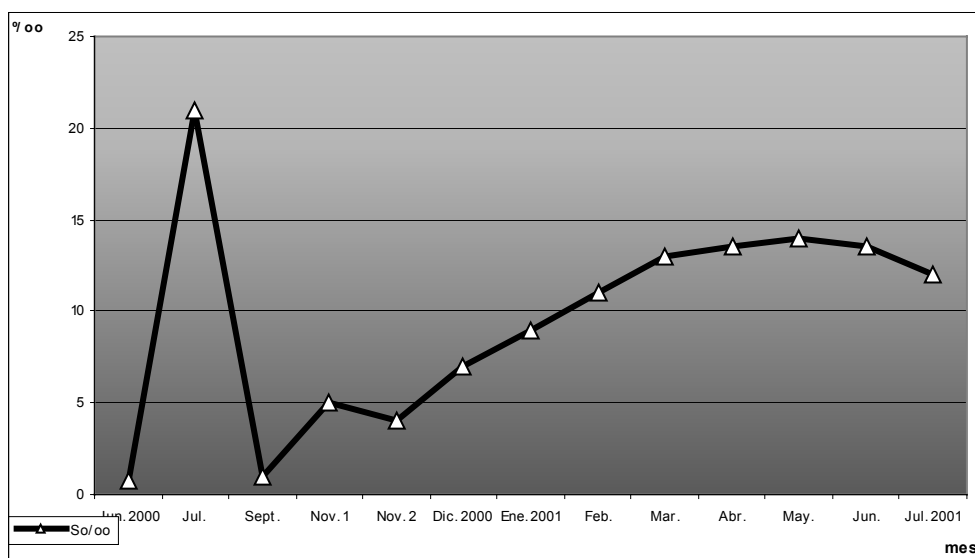


Fig. 3. Relación de la salinidad en Laguna Camaronera I.

Los valores encontrados para el oxígeno disuelto en el periodo de estudio fueron representados entre las 8 ppm en el mes Junio 2000 aumentando a 11 ppm en diciembre, en el mes de junio se pudo apreciar el valor el mas alto valor del oxígeno disuelto 12.8 (Fig. 4).

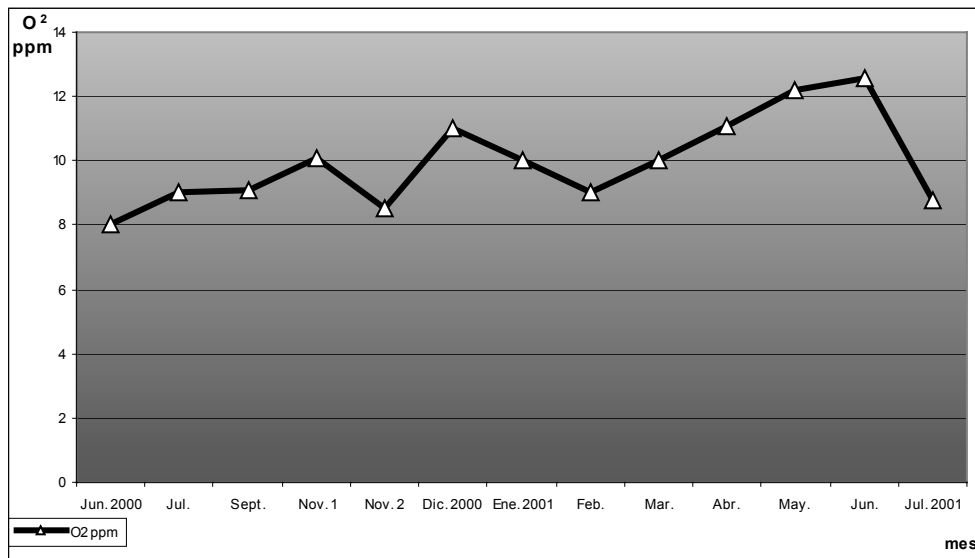


Fig. 4. Oxígeno disuelto en Laguna Camaronera I.

Los cambios en la temperatura fueron graduales, se pudo observar que la variación de la temperatura es debido a los cambios de temporada, 23° C en diciembre 2000 hasta los 32 en julio de 2001, la temperatura osciló anualmente +/- 12.2° C (Fig. 5).

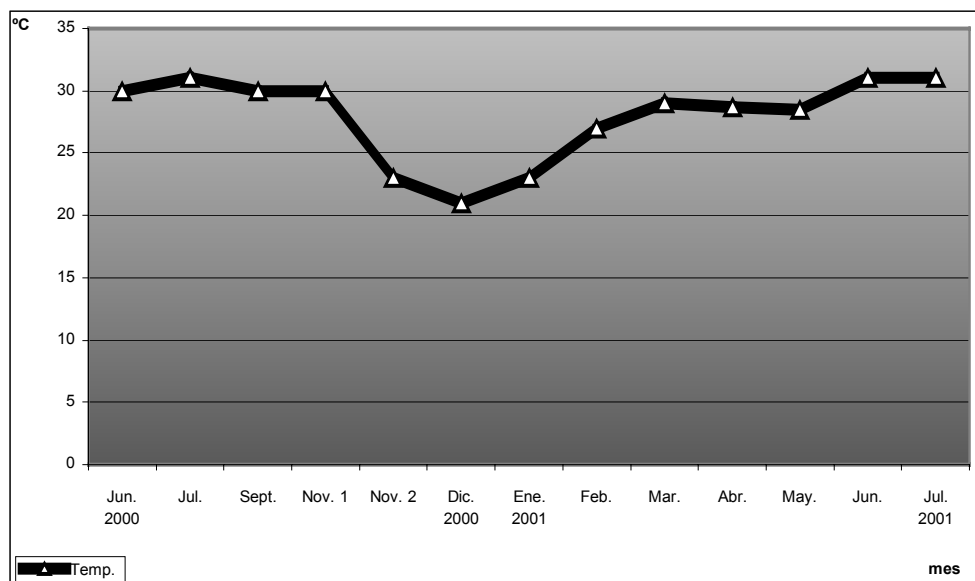


Fig. 5. Temperatura en Laguna Camaronera I.

Los valores de turbidez fueron variables, se observo que los valores más altos se presentaron en los meses de noviembre, diciembre 2000 y enero 2001 mientras que para el resto del año se mantuvieron en 5 y 7 unt (Fig. 6).

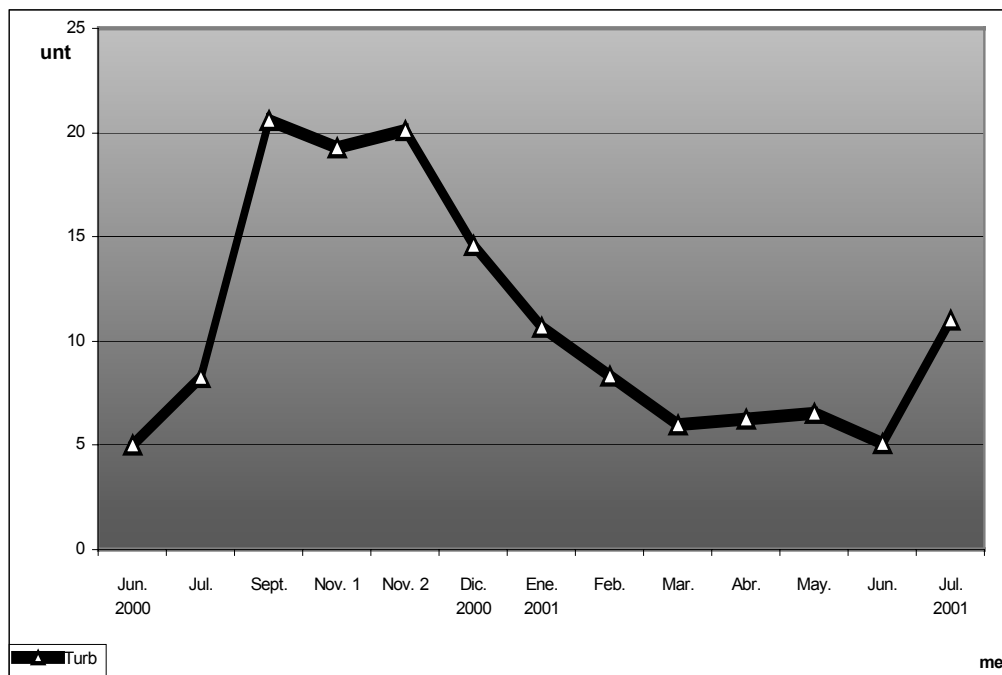


Fig. 6. Turbidez en Laguna Camaronera I.

Los valores mas altos de materia orgánica se observaron en los meses de junio del 2001 (137) seguido de noviembre del 2000 ((94), abril y enero del 2001 con (87) y (71) respectivamente; los valores más bajos se mostraron en junio del 2000 (25) y marzo del 2001 con solo (18) (Fig. 7).

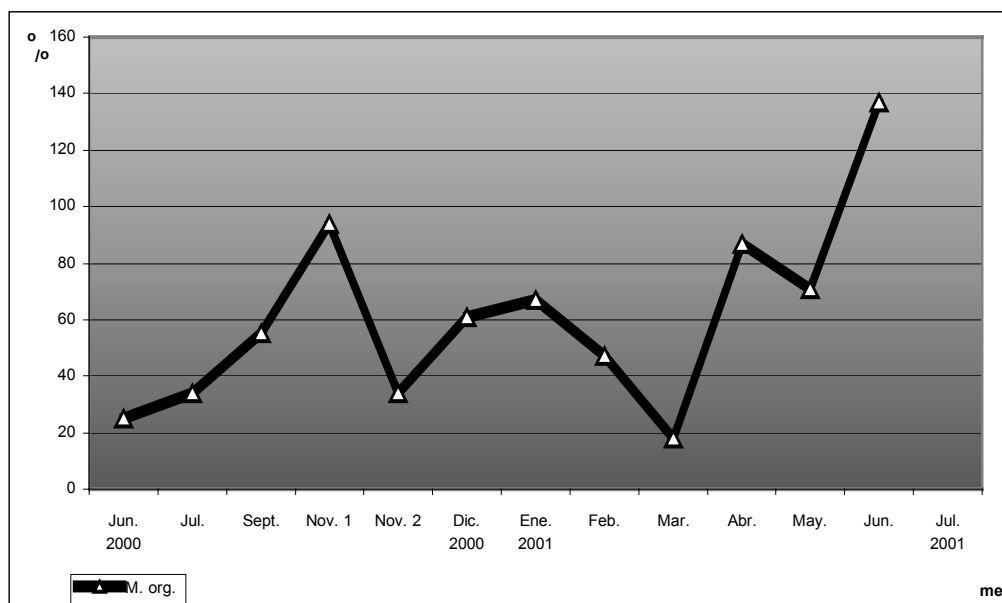


Fig. 7. Comportamiento de la Materia orgánica en Laguna Camaronera I.

RIQUEZA DE ESPECIES

En el periodo de estudio fueron registradas un total de 31 especies contenidas en 23 géneros y 18 familias, siendo la familia Gobiidae la que mejor estuvo representada con 5 especies, Gerreidae con 3, además de Ariidae, Belonidae, Centropomidae Carangidae, Sciaenidae, Cichlidae y Mugilidae con 2 especies y por último Engraulidae, Characidae, Poeciliidae, Atherinidae, Lutjanidae, Sphyraenidae, Bothidae, Soleidae con 1 especie cada uno. Por categoría ecológica fueron representadas 17 especies marinas eurihalinas, 4 marinas estenohalinas, 6 estuarinas y 4 dulceacuícolas.

La estación presentó un aumento en la riqueza de especies en los meses de noviembre y diciembre del 2000, marzo y junio del 2001; Sin embargo, también fue notable su disminución en los meses de junio, julio y enero del 2000 al igual que julio del 2001. Del total de especies 15 fueron colectadas en el mes de noviembre y 18 en julio, contrastando con enero que solo presentó 2 especies. La estación solo presentó 6 especies residentes: *Gobionellus hastatus*, *Arius melanopus*, *Lophogobius cyprinoides*, *Diapterus auratus*, *Cichlasoma urophthalmus* y *Dormitator maculatus* (Fig. 8).

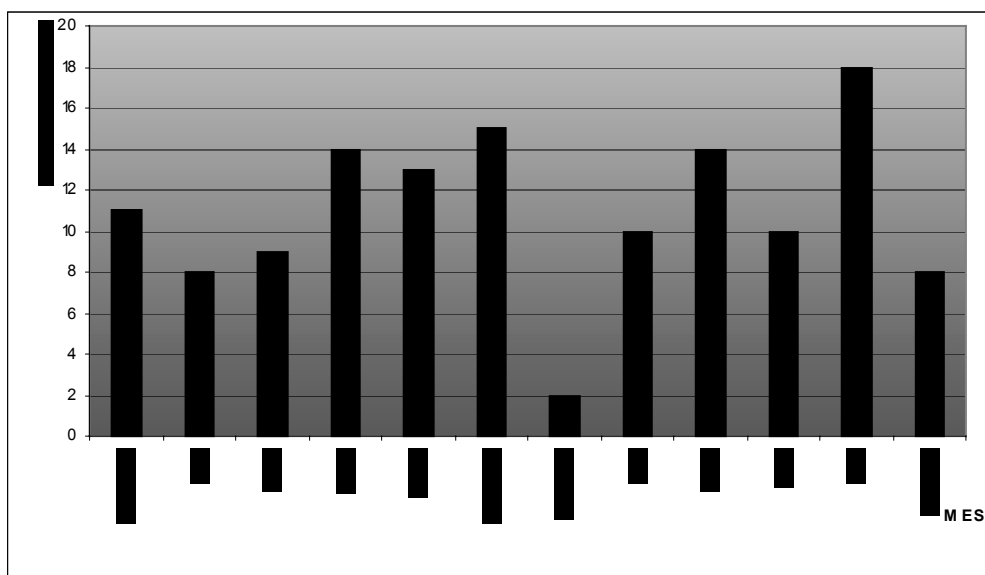


Fig. 8. Riqueza de especies en la Estación Camaronera I

Se observó que las especies marinas eurihalinas fueron colectadas durante todo el periodo de estudio con excepción del mes de enero del 2001, para los meses de julio, noviembre, diciembre del 2000 y julio, julio 2001 fue notable el incremento en su frecuencia en tanto que en los meses de febrero y abril su frecuencia fue disminuyendo hasta en un 50%. Los organismos de origen estuarino, fueron incrementando su número de especies en los meses noviembre, diciembre 2000 y marzo del 2001; sin embargo, los meses de julio del 2000 y enero del 2001, no se exhibió una ausencia total de los organismos de esta categoría. Para septiembre, noviembre y diciembre se mostró un aumento en la frecuencia por parte de los peces de origen estenohalino. Por otro lado las especies dulceacuícolas siempre se hicieron presentes en el periodo de estudio pero en números bajos (Fig. 9).

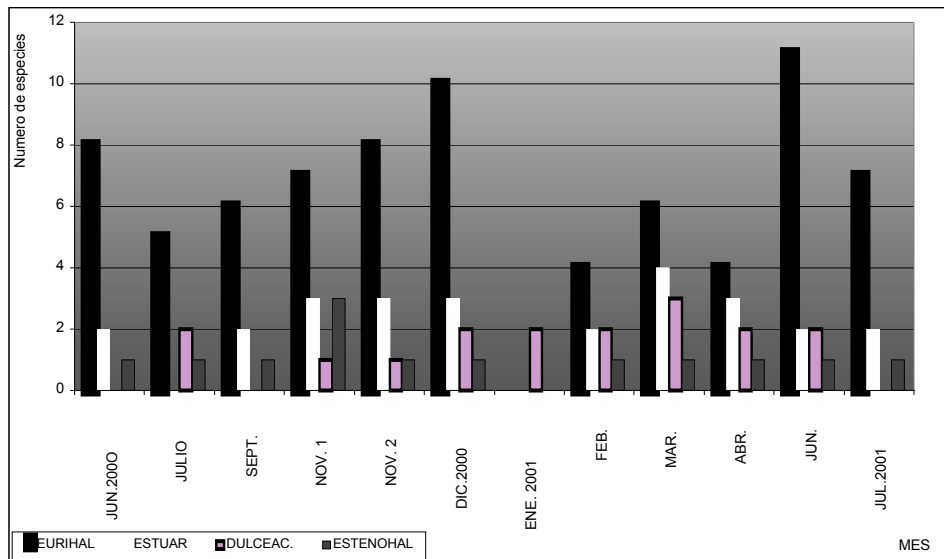


Fig. 9. Riqueza de Especies por Categoría Ecológica, en la Estación Camaronera I.

ABUNDANCIA

En la estación Camaronera I fueron colectados un total de 3,285 organismos de los cuales 1,449 organismos pertenecen la especie *Anchoa mitchilli* (eurihalino), *Arius melanopus* 747 organismos, (estuarino), *Menidia beryllina* 226 organismos (estenohalino), *Poecilia mexicana* 175 (dulceacuícola), *Arius felis* 157 (eurihalino), *Gobionellus hastatus* con 131(estuarino) y por último las especies con menor abundancia, *Guavina guavina*, *Dormitator maculatus* (estuarinos), *Hyporhamphus roberti*, *Bairdiella chrysoura*, *Mugil cephalus* (eurihalinos) *Sphyraena barracuda*, *Lutjanus synagris*, *Caranx hippos* (estenohalinos).

Los registros más bajos de abundancia ocurrieron en los meses de julio del 2000 y enero, febrero y julio del 2001. Los incrementos en la abundancia de los organismos se presentaron en los meses de septiembre, noviembre 2000 y abril del 2001. Estos aumentos fueron consecuencia de colectas masivas de organismos de las familias Ariidae, Gobiidae y Engraulidae, que se reflejaron los picos de abundancia (Fig. 10).

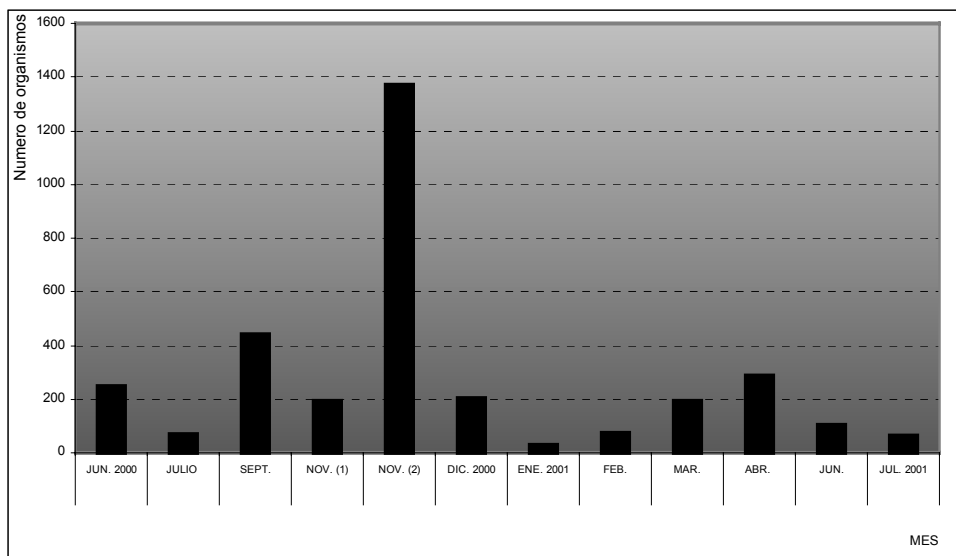


Fig. 10. Abundancia mensual de Peces en la Estación Camaronera I.

Los organismos de origen marino eurihalino por su parte aportaron el mayor número de organismos (1,814); Sin embargo, en enero 2001 no fue colectado un solo organismo de esta categoría. Las especies estuarinas presentaron 969 organismos, siendo los meses de septiembre del 2000 y abril del 2001 los de mayor abundancia; en los meses de julio 2000 y enero del 2001 este grupo de especies se ausentó al igual que los organismos dulceacuícolas en los meses de junio, septiembre del 2000 y julio del 2001 donde no se colectó organismo alguno y posteriormente se presentaron en bajas cantidades en el resto del año. En cuanto a las especies estenohalinas marinas fueron exhibidas en mayor cantidad en los meses de julio, septiembre del 2000 y marzo 2001, manteniendo valores constantes, solo se ausentaron en el mes de enero de 2001, dentro en Camaronera I (Fig. 11).

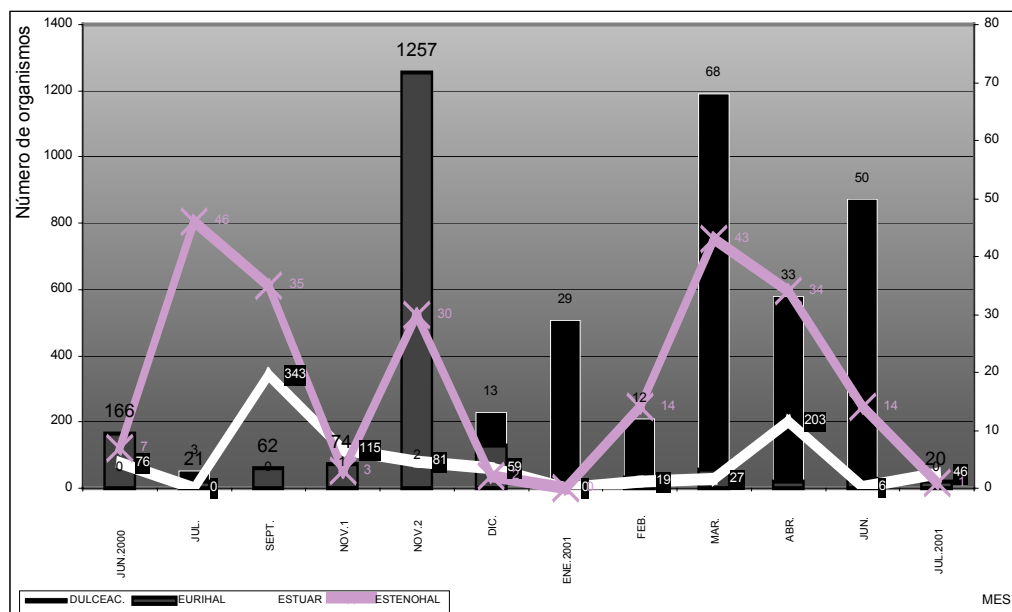


Fig. 11. Abundancia de Peces por Categoría Ecológica en Camaronera I.

BIOMASA

De los organismos colectados en la estación Camaronera I se obtuvo una biomasa total de 13,317.4 gramos, de los cuales 6 especies en su conjunto han sumado el 85.95% del total: *Arius melanopus* 4834.10 gramos, *Gobionellus hastatus* 1,791.50 gramos, *Anchoa mitchilli* 1,518.40 gramos, *Cichlasoma urophthalmus* 1,374.40 gramos, *Poecilia mexicana* 1,105.30 gramos y por último *Arius felis* con 831.00 gramos. Por otro lado, las especies como *Strongylura notata*, *Strongylura marina* y *Sphyræna barracuda* aportaron el mínimo de biomasa con solo 181.9 gramos.

El valor más bajo de la biomasa fue observado en los meses de julio 2000 y enero, febrero del 2001. Los mayores fueron exhibidos en los meses de noviembre 2000 y abril del 2001; el incremento de la biomasa en estos meses fue debido al incremento en la incursión de especies como *Arius melanopus* y *Anchoa mitchilli* (Fig. 12).

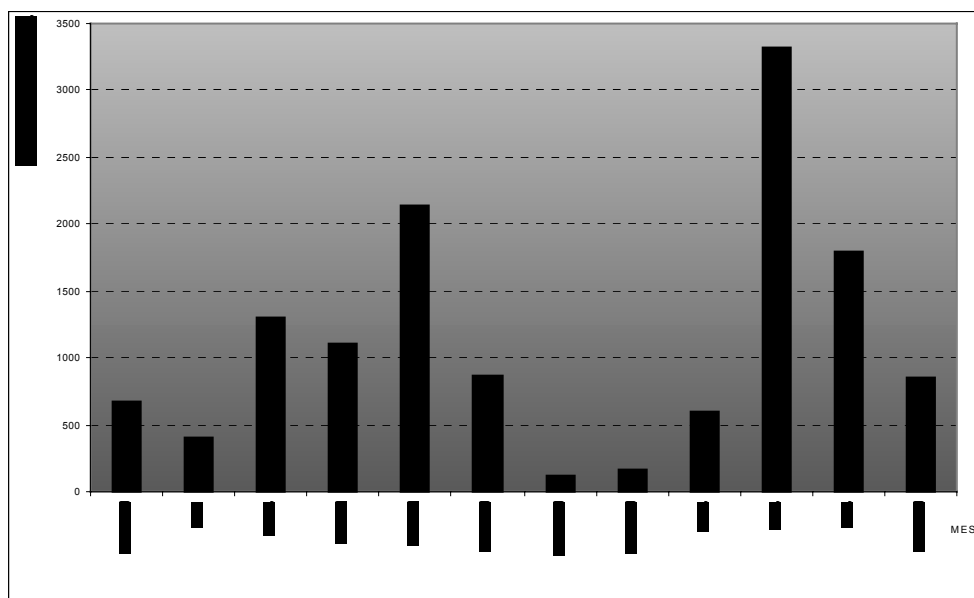


Fig.12 Comportamiento mensual de la Biomasa en la Estación Camaronera I.

La biomasa medida por categoría ecológica presentó que los organismos de origen estuarino contuvieron el 53 % de la biomasa total, los meses de abril del 2001 con 2,793.5 gramos y septiembre del 2001 con 1,523.9 gramos fueron los que aportaron la mayor concentración de biomasa; los meses de menor biomasa se hicieron presentes en enero y febrero del 2001, que en su conjunto sumaron 27.3 gramos. *Arius melanopus* el que aportó el 89% del total en la categoría y el 74% de la biomasa en el mes en que más se presentó.

Las especies eurihalinas de origen marino conformaron el 23% de la biomasa total, *Anchoa mitchilli* con 1,219.4 gramos aportó el 76% de la biomasa de la categoría. Los organismos eurihalinos presentaron su mayor biomasa en el mes de noviembre y los menores en los meses de enero y febrero, cuando se obtuvo una biomasa de 74.8 gramos.

Por otro lado las especies dulceacuícolas aportaron el 20% de la biomasa, siendo *C. urophthalmus* la especie más importante mensualmente, *C. urophthalmus* representó 100 % de la biomasa en el mes de enero además de junio 2001 con el 80 %, los meses con menor biomasa fueron los meses de junio y septiembre del 2000 donde no fue posible colectar organismos dulceacuícolas, los valores mas altos de abundancia se presentaron en los meses abril y junio del 2001. Contrastando con los organismos de origen estenohalino que solo aportaron el 3% de la biomasa total con 474.9 gramos, las especies de esta categoría sólo se ausentaron

en el mes de enero del 2000 y en junio del 2000 donde la biomasa solo presentó 8.9 gramos, la especie más importante fue *Sphyrna barracuda* que en julio 2001, aportó el 4% de la biomasa (Fig. 13).

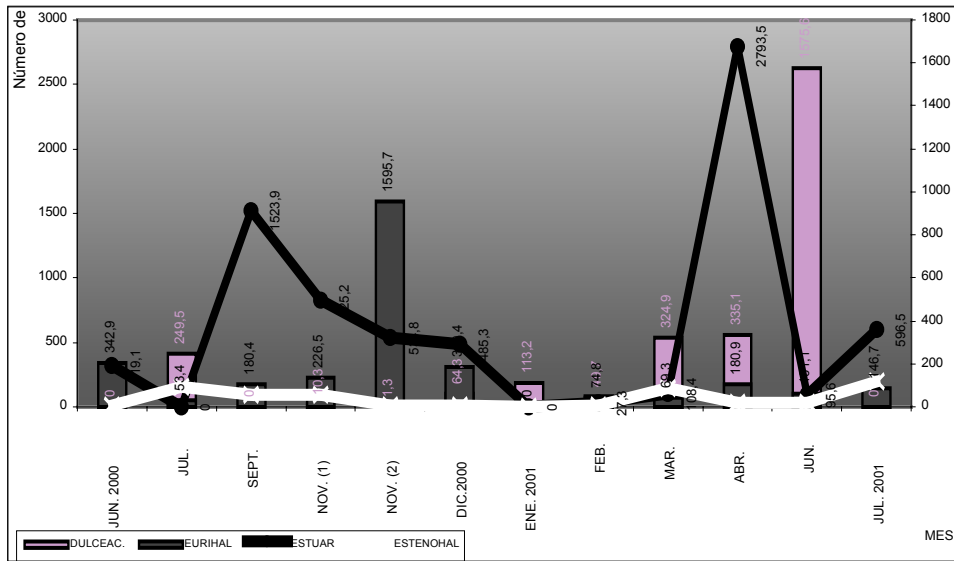


Fig. 13. Comportamiento de la Biomasa mensual por Categoría Ecológica en la Estación Camaronera I.

DIVERSIDAD

La diversidad en la estación I, fue variable su valor mas alto fue de (2.946 bits / individuo) seguido por los meses del mes de noviembre (1) 2.946 y diciembre con de (2.79 bits / individuo) en el año de estudio el mes de enero exhibió el valor mas bajo con 0.736 seguido de noviembre (2) con 1.031 bits / individuo (datos elaborados de acuerdo al análisis con el programa (ANACOM, base logarítmica 2) (Fig. 14).

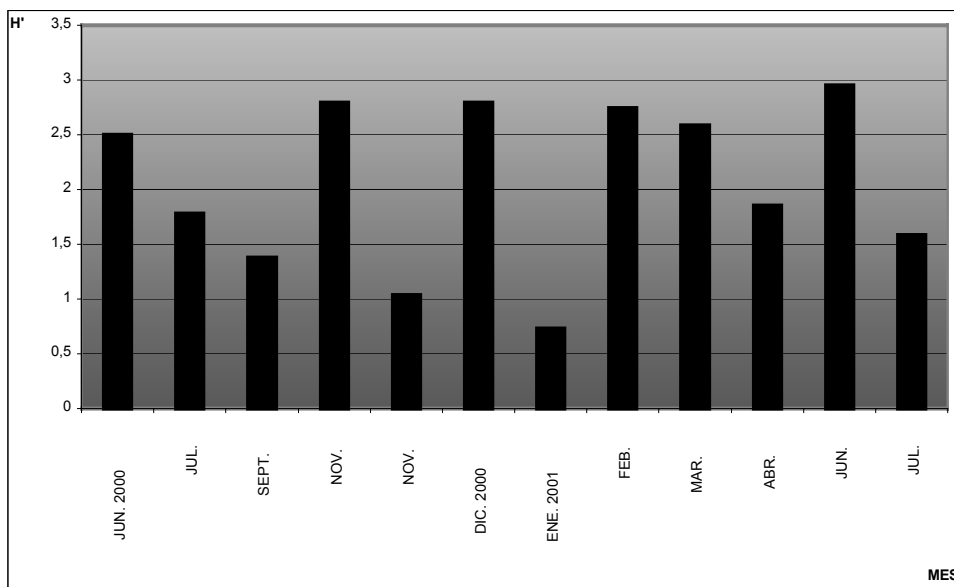


Fig. 14. Variación de la Diversidad H' en las especies en Estación Camaronera I.

EQUITATIVIDAD

La equitatividad tuvo un comportamiento muy similar al presentado en la diversidad con excepción del mes de enero del 2001 donde fue notorio que aumenta y la diversidad disminuye. El valor mas alto fue de 0.828 en febrero seguido de 0.736 en enero y noviembre (1) con 0.735; los valores más bajos fueron exhibidos en noviembre (2) con 0.279 y julio 2001 con 0.527 (Fig. 15).

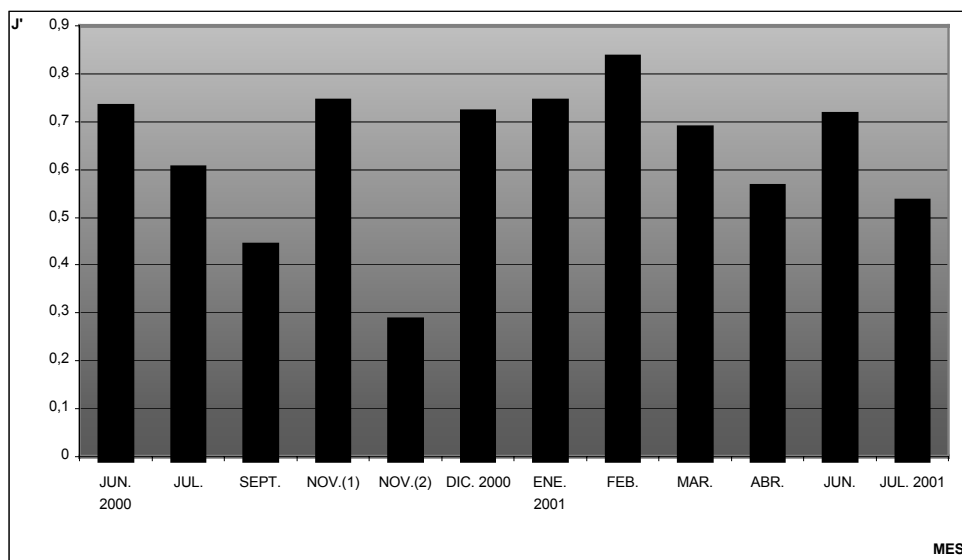


Fig. 15. Variación de la Equitatividad J' en las especies en Estación Camaronera I.

DOMINANCIA

La dominancia medida comprendió de junio del 2000 a julio del 2001, mostró que *Anchoa mitchilli*, *Arius melanopus*, *Menidia beryllina*, *Poecilia mexicana*, *Arius felis*, *Gobionellus hastatus* son las especies que dominaron la estación ya que en su conjunto sumaron el 87.82 % de la dominancia medida por abundancia; el resto de las especies se dividieron el restante 12.18 % del cual se distinguieron las especies *Lophogobius cyprinoides*, *Achirus lineatus*, *Diapterus auratus*, *Eucinostomus meloapterus*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Mugil curema*, *Diapterus rhombeus*, los valores de dominancia medidos por biomasa presentaron las mismas características que la abundancia.

VALOR DE IMPORTANCIA

El valor de importancia fue valorado a partir de la suma de los valores relativos anuales en la estación Camaronera I, 5 especies obtuvieron el valor mas alto de importancia: *Arius melanopus* (134.01) %, *Anchoa mitchilli* (130.50), *Arius felis* (94.34), *Menidia beryllina* (92.34) *Gobionellus hastatus* (92.43) en tanto que *Mugil cephalus*, *Hyporhamphus roberti*, *Bairdiella chrysoura*, *Guavina guavina* y *Dormitator maculatus* registraron los valores mas bajos.

En orden de aparición en la estación, las especies que se presentaron con mayor frecuencia se pudieron considerar como residentes: *Arius melanopus*, *Anchoa mitchilli*, *Arius felis*, *Menidia beryllina*, *Gobionellus hastatus* como visitantes estacionales *Poecilia mexicana*, *Achirus lineatus*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Eucinostomus meloapterus*, *Diapterus rhombeus*, *Lophogobius cyprinoides*. *Diapterus auratus*, *Mugil curema*, *Citharichthys spilopterus* *Strongylura marina*, *Astyanax fasciatus* y *Strongylura notata* en tanto que las 13 especies restantes ocurrieron de manera ocasional ó rara siendo el grupo mas numeroso.

CORRELACION DE PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS

La correlación de los parámetros fisicoquímicos contra la diversidad, abundancia y biomasa todos con respecto a $p < 0.05$ mostraron que en la estación Camaronera I la abundancia fue correlacionada positivamente con la profundidad ($r = 0.78$) y negativamente a la salinidad ($r = -0.52$). La diversidad íctica se encontró correlacionada positivamente con la profundidad ($r = 0.87$) y la transparencia ($r = 0.71$). La biomasa fue correlacionada positivamente a la profundidad ($r = 0.85$) y transparencia ($r = 0.63$).

La abundancia de las especies eurihalinas se observó que se correlacionaron positivamente con la profundidad ($r = 0.82$) y transparencia ($r = 0.53$). Las especies estuarinas se pudo denotar que correlacionaron positivamente con la profundidad ($r = 0.82$) y la transparencia ($r = 0.59$) y negativamente con la salinidad ($r = -0.50$) las especies dulceacuícolas solo fueron correlacionadas positivamente con la salinidad ($r = 0.66$). En tanto que las especies estenohalinas estuvieron correlacionadas positivamente con la profundidad ($r = 0.62$).

Las especies eurihalinas fueron correlacionadas positivamente con la profundidad ($r = 0.83$) y transparencia ($r = 0.73$). Las especies propias del estuario positivamente fueron presentaron una correlación con la profundidad ($r = 0.83$) y transparencia ($r = 0.70$). Las especies dulceacuícolas presentaron una correlación positiva con la salinidad ($r = 0.69$), las especies estenohalinas lo fueron positivamente con la profundidad ($r = 0.80$) y transparencia ($r = 0.54$).

La biomasa de las especies eurihalinas se correlacionó positivamente con la profundidad ($r = 0.86$) y transparencia ($r = 0.65$). Las especies estuarinas fueron correlacionadas positivamente con la profundidad ($r = 0.83$) y transparencia ($r = 0.68$). Los especies dulceacuícolas se observó que correlacionaron positivamente con la salinidad ($r = 0.73$) las especies estenohalinas fueron correlacionadas positivamente con la profundidad ($r = 0.58$).

LAGUNA CAMARONERA II

FISICOQUÍMICOS

Los cambios más notables en la transparencia fueron observados dentro de los meses de marzo a abril del 2001, en tanto que el resto del periodo no se ocurrieron cambios mayores al rango de 23 a 43 cm. La profundidad mostró modificaciones muy notables de una temporada a otra y en los meses de septiembre 2000, febrero, abril y mayo del 2001 la alcanzó mas de 115 cm. en tanto que los meses de junio 2000 y enero y julio solo se alcanzó una margen apenas superior a los 40 cm. (Fig. 16).

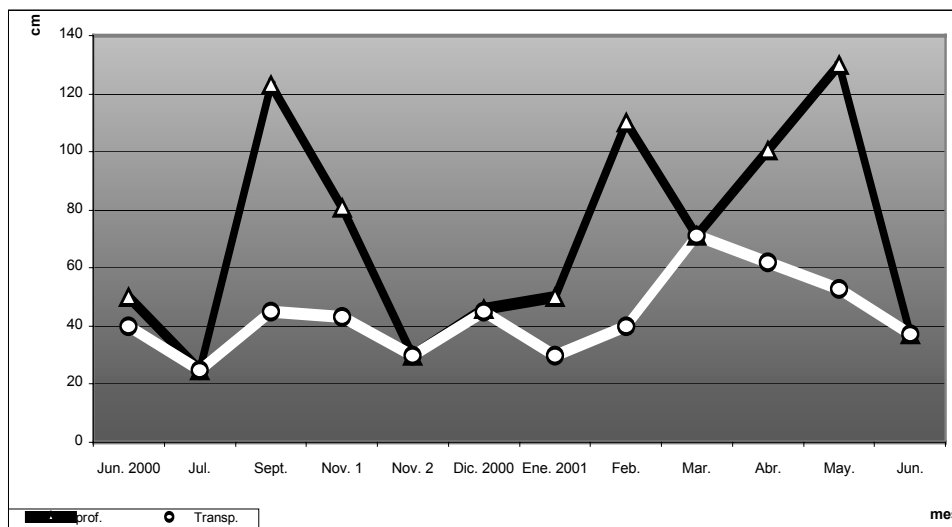


Fig. 16. Relación de los Valores de Transparencia y Profundidad en la Estación Laguna Camaronera II.

La salinidad exhibió un patrón que fue en aumentó de 1.5 en septiembre 2000 a 14 S‰ en julio del 2001, solo en el mes de julio 2000 presentó un incremento considerable. (Fig. 17).

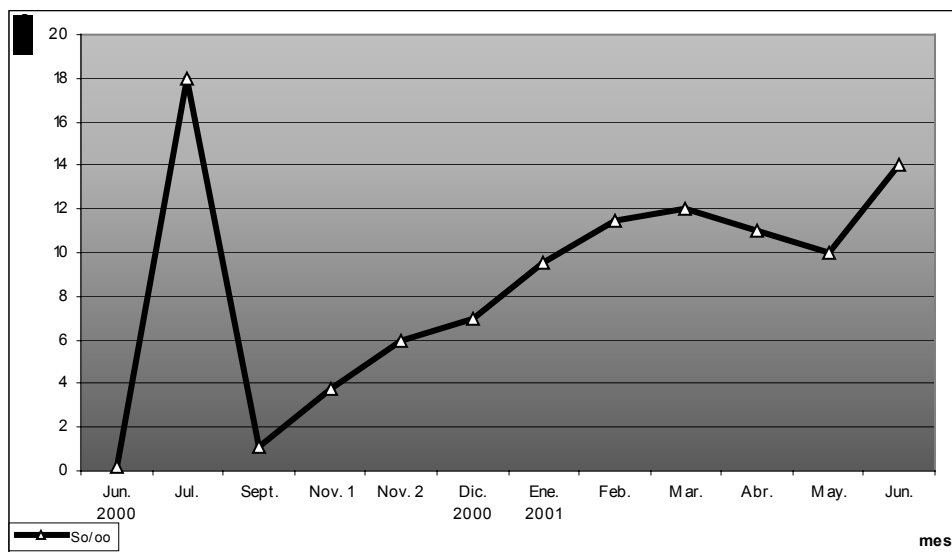


Fig. 17. Salinidad en la Estación Laguna Camaronera II.

El oxígeno disuelto tuvo un comportamiento estable, se aprecia que dentro de la estación II, sus valores fueron variando entre los 8 a 11.5 ppm de noviembre 2000 a julio 2001; solo en junio, julio y septiembre 2000 se presentó una disminución. (Fig. 18).

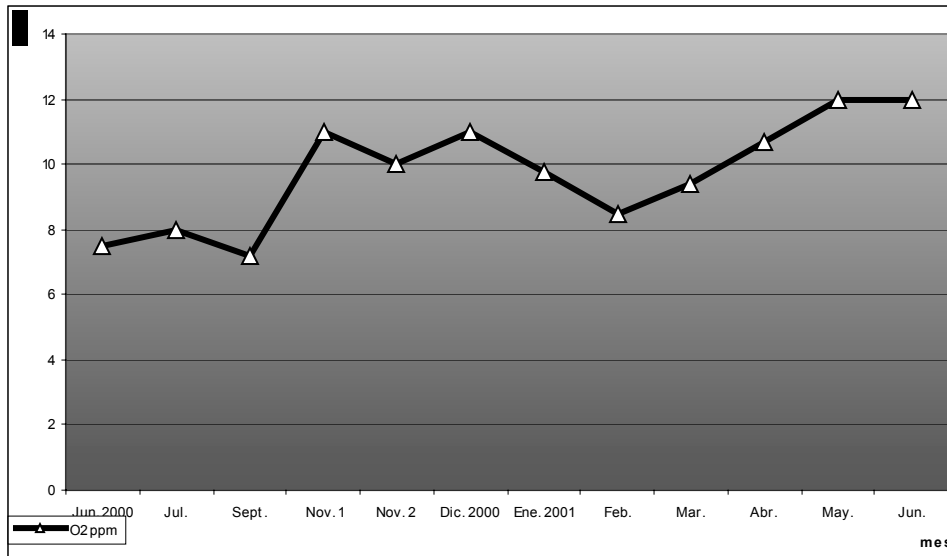


Fig. 18. Oxígeno disuelto en la Estación Laguna Camaronera II.

La temperatura mantuvo con una pequeña variación durante el periodo de estudio entre los 28 ° C hasta los 31.5 ° C en los meses de junio a noviembre (1) 2000 y marzo a julio del 2001, solo los meses de noviembre (2) y diciembre 2000 además de enero y febrero del 2001 la temperatura disminuyó hasta los 22.5 ° C en diciembre; de manera general la temperatura fue mantenido un variación de 10° C en el periodo de estudio (Fig. 19).

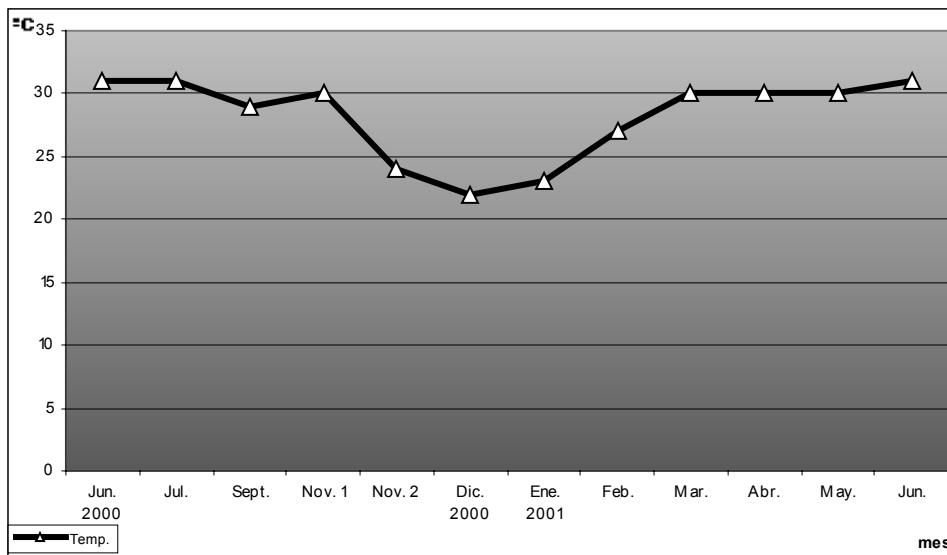


Fig. 19 Temperatura en la Estación Laguna Camaronera II.

La turbidez exhibió un patrón variable, los valores mas altos fueron representados en los meses de septiembre 2000 (21.3 unt) y enero (23.5), julio del 2001 con (25.1 unt); en tanto que los valores más bajos fueron exteriorizados en los meses de junio del 2000 con (4.9), marzo (5.13), junio (3.08) y abril del 2001 con (6.05 unt) que coincidieron con el periodo de lluvias y nortes (Fig. 20).

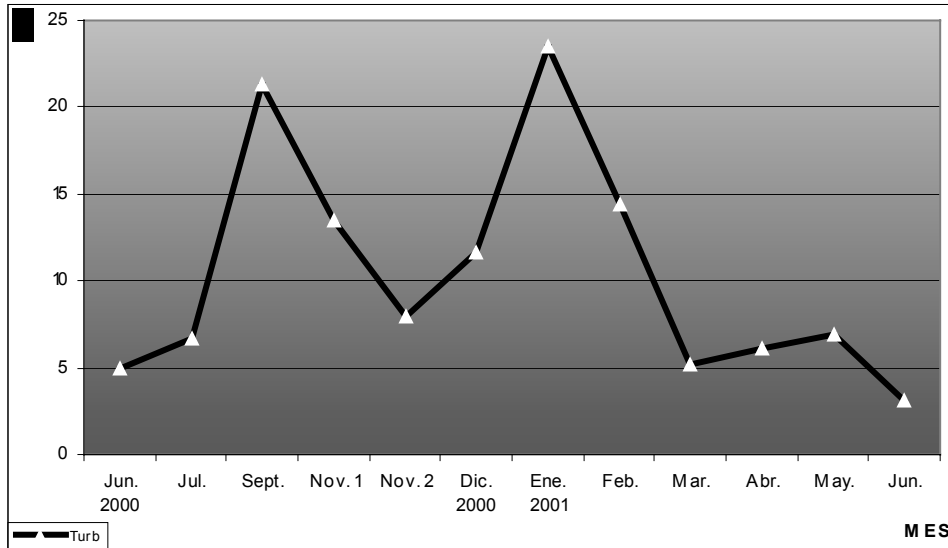


Fig. 20 Turbidez en la Estación Laguna Camaronera II.

Los valores más altos de materia orgánica fueron registrados en el mes de junio de 2001 con (174), seguido de por marzo y abril con (143) y (162) respectivamente; los valores más bajos se aparecieron en los meses de febrero del 2001 (13) seguido de mayo y enero del mismo año con (56) y (61) respectivamente (Fig. 21).

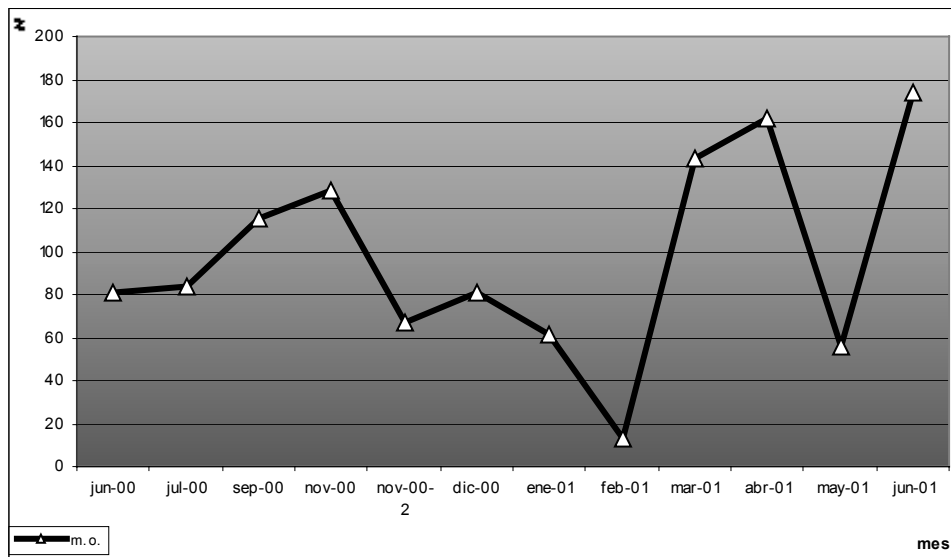


Fig.21 Comportamiento de la materia orgánica en la Estación Laguna Camaronera II.

RIQUEZA DE ESPECIES

En la estación Camaronera II se hicieron presentes un total de 31 especies contenidas en 24 géneros y 17 familias. La familia Gobiidae fue la mejor representada con 5 especies, Gerreidae y Belonidae 3 especies, además de Mugilidae, Carangidae, Sciaenidae, Cichlidae y Centropomidae con 2 especies Engraulidae, Characidae, Batrachoididae, Hemirhamphidae, Poeciilidae, Atherinidae, Lutjanidae, Sphyrnaeidae con solo una especie. Las especies se catalogaron ecológicamente, agrupando 17 especies eurihalinas, 6 estuarias, 4 marinas estenohalinas y 4 dulceacuícolas.

Los principales rasgos que fueron denotados se hicieron presentes en los meses de junio, noviembre, diciembre, 2000 y marzo del 2001 que fueron los de mayor riqueza de especies, la disminución más notable en la riqueza de especies ocurrió en los meses de septiembre 2000 y marzo, julio del 2001. Del total de especies, 14 se presentaron en diciembre 2000 y julio del 2001, el número más bajo se obtuvo en enero 2001 con solo 2. La estación ostentó un número bajo de especies residentes con solo 6, *A. melanopus*, *D. auratus*, *D. rhombeus*, *G. hastatus*, *D. maculatus* (Fig. 22).

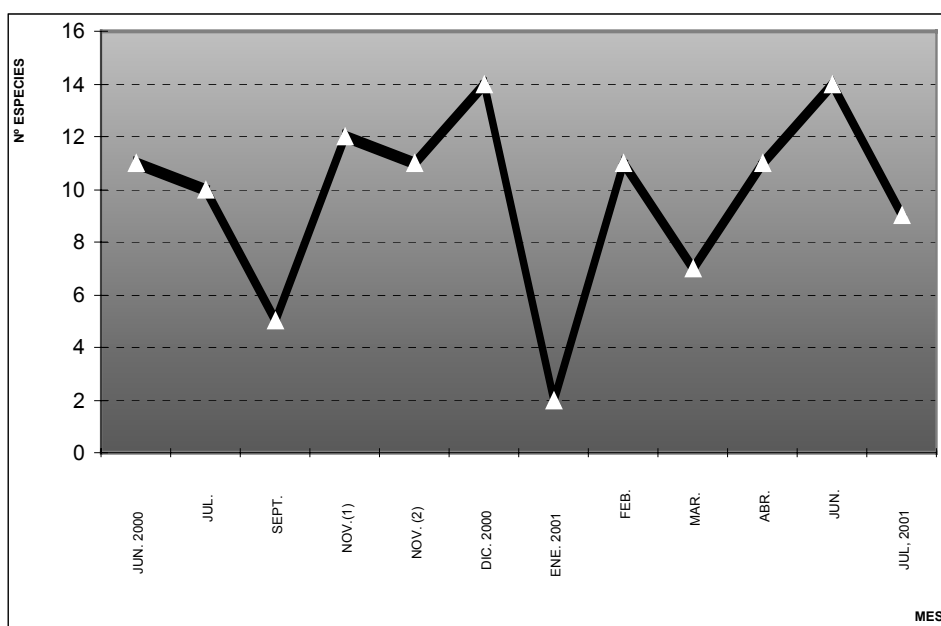


Fig. 22. Riqueza de Especies en la Estación Camaronera II.

Los organismos de origen marino eurihalino, fueron el grupo más numeroso con 6 especies; en los meses de julio, noviembre, diciembre 2000 y junio del 2001 fueron los meses donde se mostraron en mayor cantidad. En tanto que en septiembre del 2000 solo fue colectada una especie y en enero 2001 ninguna. Los organismos estuarinos se mostraron en casi todos los meses, septiembre del 2000 con 8 especies fue el mayor número de especies; en tanto que en los meses de junio 2000 y enero, febrero del 2001 no se registraron especies estuarinas. El mayor número de dulceacuícolas se observó en los meses de noviembre 3 especies y diciembre del 2003, para posteriormente mostrarse de una manera constante en el periodo de estudio con excepción de los meses de junio 2000 y julio 2001 donde no fueron colectadas. Las especies estenohalinas fueron constantes en la estación, en el mes de junio del 2000 presentaron el mayor número de especies con tres, en tanto que los meses de julio, noviembre I, II y diciembre

del 2000 así como también abril, junio del 2001 presentan 2 especies y solo se ausentaron en enero del 2001(Fig. 23).

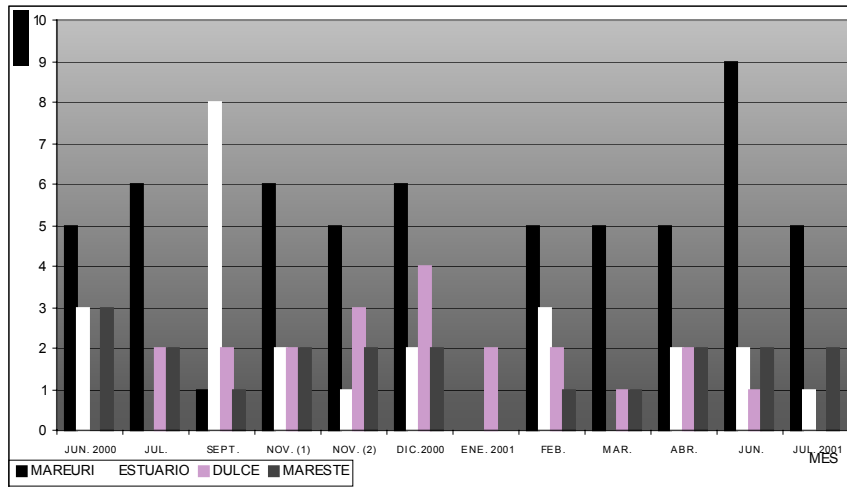


FIG.23. Riqueza de Especies por Categoría Ecológica en la Estación Camaronera II

ABUNDANCIA

En la estación Camaronera II, fueron colectados un total de 2,095 peces de los cuales *Anchoa mitchilli* (839 org), *Cichlasoma urophthalmus* (376 org.), *Menidia beryllina* (349 org), *Poecilia mexicana* (152 org), *Bairdiella chrysoura* (109 org), *Strongylura notata* (58 org), *Arius melanopus* (828 org) fueron las de mayor abundancia. Las especies que mostraron las abundancias mas bajas fueron *Oligoplites saurus* *Mugil curema* (2 organismos), *Eleotris pisonis*, *Sphyaena barracuda*, *Hyporhamphus roberti* y *Strongylura timucu* (1 organismo). Los registros mas altos de abundancia fueron presentados en septiembre y noviembre del 2000, en tanto que los más bajos sucedieron en junio, julio 2000 y marzo, julio del 2001. (Fig. 24).

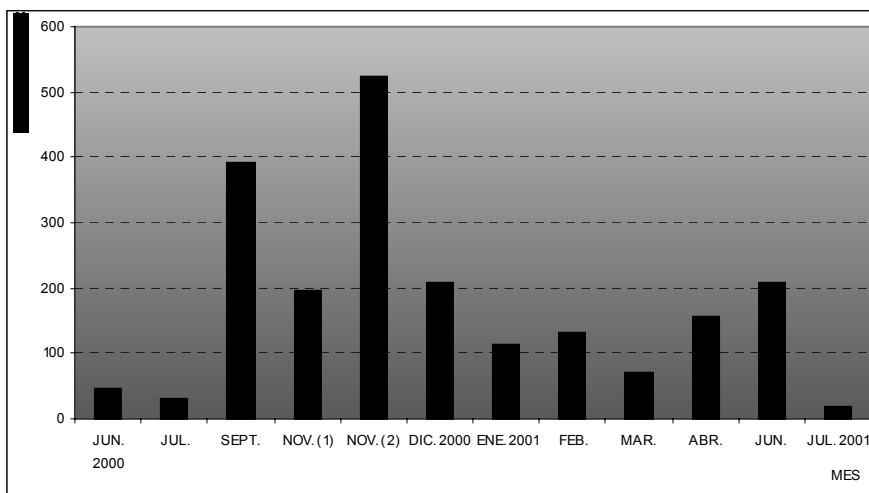


Fig. 24. Abundancia mensual de Peces en la Estación Camaronera II.

Los organismos eurihalinos representaron el 52.9% de la abundancia, con un total de 1,110 organismos durante el periodo de estudio, en la estación Camaronera II; los valores mínimos de ésta categoría fueron observados en los meses de enero y febrero de 2001 en el cual no hubo presencia de organismos de esta categoría. Las especies dulceacuícolas fueron organismos que se hicieron presentes de manera constante, ya que fueron capaces de aportar el 27.11% organismos (568 org), sin embargo fue notable su ausencia en el mes de julio del 2000 y 2001. Las especies estenohalinas en la estación II ostentaron el 17.80% de la abundancia, solo se ausentaron en el fin de la temporada de nortes. Las especies estuarinas se presentaron en números bajos en el periodo de colecta y solo los meses de septiembre y diciembre del 2000 fueron los más representativos, los organismos de origen estuarino son los que mas se ausentaron dentro del periodo de estudio (Fig. 25).

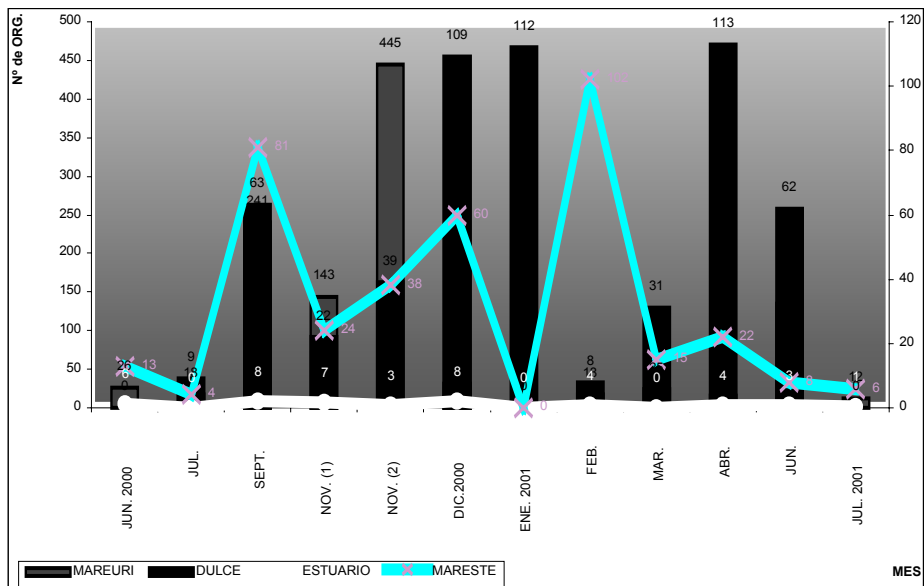


Fig. 25. Abundancia mensual de Peces por Categoría Ecológica en la Estación Camaronera II.

BIOMASA

En cuanto a los valores de biomasa en la estación Camaronera II fue registrada una biomasa de 13,767.38 gramos, donde *Cichlasoma urophthalmus* ostentó el valor más alto de biomasa (8,422.08gramos) aportando el 61% del total de la biomasa, seguido por *Poecilia mexicana* (834.1gr) 6%, *Anchoa mitchilli* (813.6gr) 5.9%, *Menidia beryllina* (785.7gramos) 5.0%, *Strongylura notata* (692.7gramos) 5.0%; *Arius melanopus* (278.4 gramos), por otro lado *Bairdiella chrysoura* y *Petenia splendida*, fueron las especies que de acuerdo a la condición de la laguna aportaron en las diferentes etapas del muestreo una cantidad muy importante de biomasa con 278.4, 202.3, 240.8 gramos, respectivamente.

Los valores más bajos de biomasa fueron encontrados en los meses de junio, julio 2000 y febrero, marzo del 2001, en tanto que los meses de noviembre, diciembre 2000 y enero, junio del 2001 fueron los que ostentaron el mayor porcentaje de biomasa. Un bajo número de especies fue los que concentraron la biomasa de la estación, siendo las más importantes: *Cichlasoma urophthalmus*, *Poecilia mexicana*, *Anchoa mitchilli*, *Menidia beryllina*, *Strongylura notata* y *Arius melanopus*, las que en su conjunto sumaron el 85.90% del total de la estación durante el período de estudio (Fig. 26).

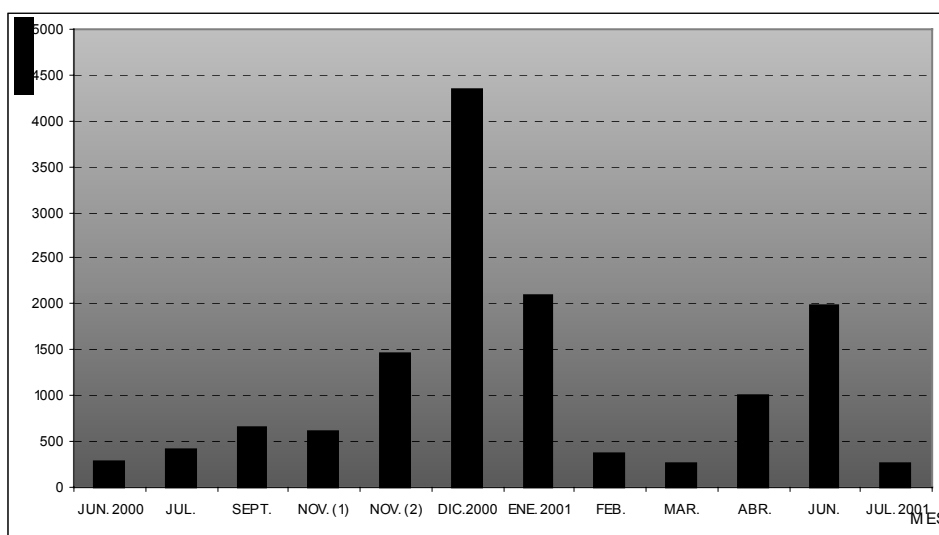


Fig.26. Valores de Biomasa mensual de Peces en la Estación Camaronera II.

Los organismos dulceacuícolas fueron la categoría que dominó la biomasa con excepción de los meses de junio 2000 y julio 2000 y 2001 donde solo contribuyeron con el 13.03 % de la biomasa. El valor más alto de este parámetro fue presentado en diciembre 2000, donde aportó con el 87.28% de la biomasa.

Las especies marinas eurihalinas presentaron su menor porcentaje de biomasa en los meses de enero, febrero y abril del 2001. El mes con el mayor porcentaje de biomasa fue diciembre con 264.3gr. Sin embargo, en junio y julio del 2000 contribuyeron con el 66.68% del total de biomasa, desplazando a las especies dulceacuícolas que dominaron el resto del año. Las especies estenohalinas presentaron la mayor biomasa en los meses de noviembre, diciembre 2000 y febrero 2001, principalmente en el mes de febrero del 2001 y el mínimo ocurrió en junio del 2000.

En cuanto a las especies estuarinas, su porcentaje de biomasa fue el más bajo respecto a las otras categorías ecológicas, para este grupo los valores mas altos se reportaron en junio, diciembre 2000 y junio del 2001, pero su biomasa disminuyó durante el resto del año (Fig. 27).

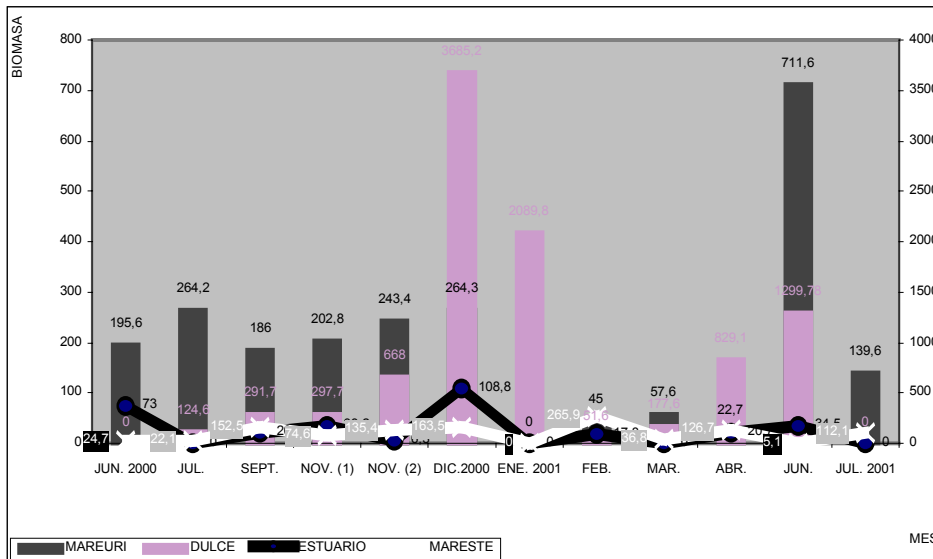


Fig. 27. Valores de Biomasa mensual de Peces por Categoría Ecológica en la Estación Camaronera II.

DIVERSIDAD

Los valores más altos de la diversidad en la estación II, se presentaron en julio del 2000 (2.865 bits / individuo), julio del 2001 con 2.742 y junio 2000 (2.394 bits / individuo); en tanto que los meses de enero del 2001 con 0.301, septiembre 2000 con 1.6 bits / individuo y febrero del 2001 con 1.443 bits/ individuo fueron los meses con el valor mas bajo de diversidad, (datos elaborados de acuerdo al análisis con el programa ANACOM, base logarítmica 2) (Fig. 28).

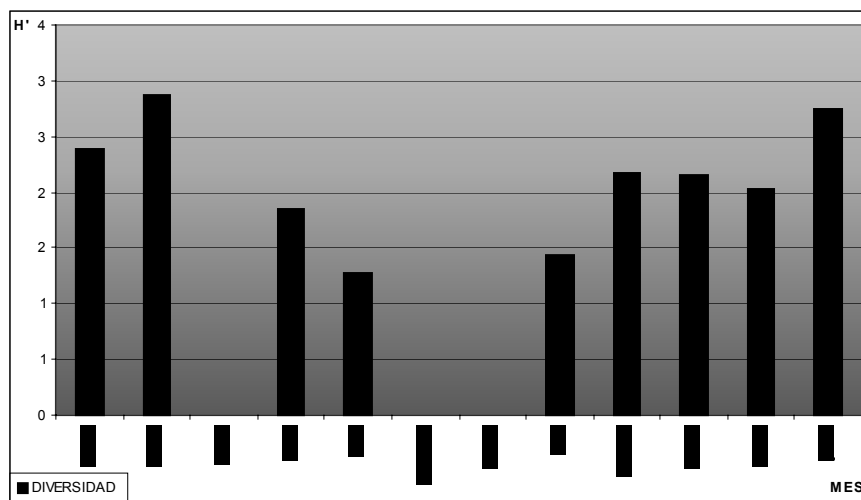


Fig 28. Variación de la Diversidad H' en las especies en Estación Camaronera II.

EQUITATIVIDAD

Con excepción de los meses de septiembre, diciembre del 2000 y enero del 2001, tuvo un comportamiento muy similar al presentado por la diversidad. El valor más alto de la equitatividad se presentó en el mes de julio del 2001 con 0.865 al igual que los meses de julio del 2000 con 0.863 y marzo del 2001 con 0.774; por otro lado, los meses de noviembre (2) con 0.369 y enero del 2001 con 0.301, han presentado los valores más bajos de equitatividad en el periodo de estudio (Fig. 29).

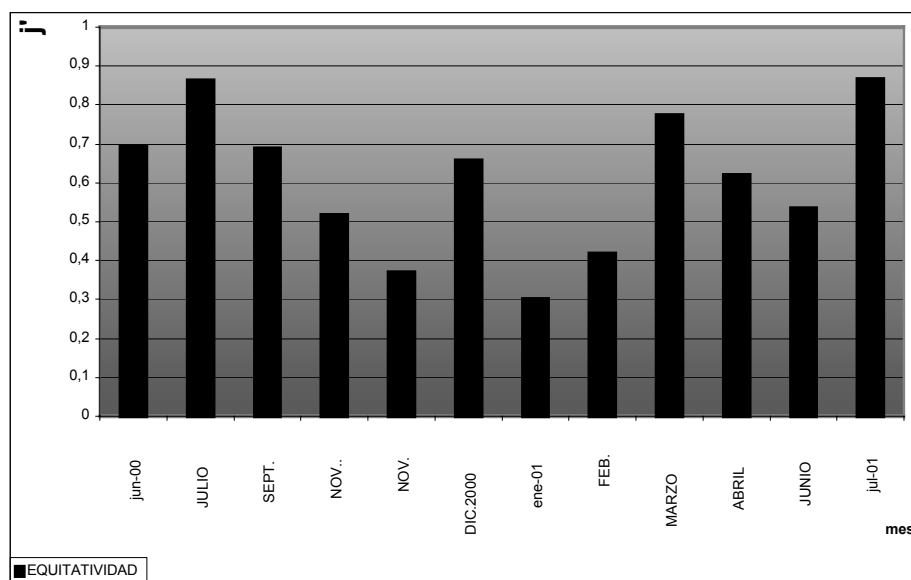


Fig 29. Variación de la Equitatividad J' en las especies en Estación Camaronera II.

DOMINANCIA

La dominancia medida comprendió de junio del 2000 a julio del 2001, y mostró que *Cichlasoma urophthalmus*, *Poecilia mexicana*, *Anchoa mitchilli*, *Menidia beryllina*, *Strongylura notata* y *Arius melanopus*, fueron las especies dominantes en su conjunto sumaron el 87.11 % de la dominancia medida por abundancia en Camaronera II, el resto de las especies se dividieron el restante 12.88 % *Sphyaena barracuda*, *Eleotris pisonis*, *Strongylura timucu* é incluso *Oligoplites saurus*. Por biomasa las especies dominantes fueron *Cichlasoma urophthalmus*, *Poecilia mexicana* y *Anchoa mitchilli*.

VALOR DE IMPORTANCIA

Los valores de importancia han sido reportados a partir de la suma de los valores relativos anuales a lo largo del periodo de estudio en la estación Camaronera II, 5 especies fueron las que obtuvieron el valor más alto de importancia: *Cichlasoma urophthalmus* (145.7883), *Anchoa mitchilli* (120.9573), *Menidia beryllina* (114.0323), *Strongylura notata* (82.7999) *Poecilia mexicana* (71.6472) en tanto que *Sphyaena barracuda*, *Eleotris pisonis*, *Strongylura timucu* é incluso *Oligoplites saurus* registraron los valores más bajos.

De acuerdo a la categoría ecológica la estación Camaronera II, del total de 31 especies de las cuales 54.83 % lo conformaron las especies marinas eurihalinas, el 19.35 % de las especies estuarinas, las especies estenohalinas y dulceacuícolas presentaron el 12.90% de las especies.

En orden de aparición en la estación, las especies con mayor frecuencia fueron consideradas como residentes: *Anchoa mitchilli*, *Menidia beryllina* y *Strongylura notata*, como visitantes estacionales *Poecilia mexicana*, *Arius melanopus*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Lutjanus synagris*, *Centropomus undecimalis*, en tanto que el resto de las especies fueron presentadas de una manera ocasional ó rara siendo este el grupo más numeroso.

CORRELACION DE PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS.

La correlación de los parámetros fisicoquímicos contra la diversidad, biomasa y abundancia, todos con respecto a $p < 0.05$ mostraron que en la estación Camaronera II la abundancia se correlacionó positivamente con la turbidez ($r = 0.60$). Para la diversidad íctica no fue observada una correlación de significancia en el periodo de estudio, su valor más elevado de correlación fue -0.49 correlacionado a la turbidez. La biomasa fue correlacionado negativamente a la temperatura ($r = -0.75$).

La abundancia de las especies marinas eurihalinas y estenohalinas no se correlacionaron con alguna de las variables fisicoquímicas del agua en esta localidad en el periodo de estudio, las especies estuarinas se correlacionaron negativamente con la salinidad ($r = -0.50$). las especies dulceacuícolas solo se correlaciona positivamente con la turbidez($r = 0.60$).

El número de especies eurihalinas fue correlaciona negativamente con la turbidez ($r = -0.63$). Las especies estuarinas fue correlaciona positivamente con la profundidad ($r = 0.53$) y negativamente con la salinidad ($r = -0.52$). Los especies dulceacuícolas fueron correlacionados negativamente con la temperatura ($r = -0.56$) y positivamente con la turbidez ($r = 0.66$), por otro lado la salinidad no tuvo una relación que fuera significativa, tanto positiva y negativamente, las especies estenohalinas se correlacionan negativamente con la turbidez ($r = -0.62$).

La biomasa de las categorías ecológicas no presentaron una correlación de significancia en el periodo de estudio. Las especies estuarinas fueron correlacionadas negativamente con la salinidad ($r = -0.52$). El gremio dulceacuícola fue correlacionado positivamente con la turbidez ($r = 0.60$) y negativamente con la temperatura ($r = -0.54$), las especies estenohalinas no presentaron una correlación de significancia en el periodo de estudio.

DISCUSIÓN

En el periodo comprendido de junio 2000 a junio del 2001 en las Estaciones Camaronera I y II, se encontraron un total de 35 especies, 28 géneros, 19 familias y 7 ordenes; de las cuales 8 especies no son compartidas entre las dos estaciones, de la estación I *A. lineatus*, *C. spilopterus*, *O. aureus* y *M. Furnieri*; en tanto que, en la estación II se identificó a *P. splendida*, *S. lanceolatus*, *S. timucu* y *O. beta*. Las estaciones presentan una baja riqueza de especies, si consideramos la lista taxonómica reportada por Chávez en 1998, en el que se reporta 69 especies y 33 familias para Laguna Camaronera, de igual forma presentó un numero bajo de especies en comparación con otros sistemas.

TABLA 1. Comparación entre diferentes sistemas Estuarino ó Lagunares y Laguna Camaronera.

Ecosistema lagunar ó estuarino	Numero de especies	Localidad Nal.	Reportado por:
Laguna Madre, Tamps.	78	Nacional	Gómez y Contreras, 1987.
Pueblo Viejo	67	Nacional	Castillo, 1991.
Tamiahua	101	Nacional	Reséndez, 1970; Franco y Chávez, 1992; Gaspar - Dillanes, 1990.
Tuxpam - Tampamachalco	100	Nacional	Castro – Aguirre et. al. 1986.
Laguna La Mancha	42	Nacional	Mora y Ramírez, 1980.
Estuario La Antigua	37	Nacional	Cubillas et. al. 1987.
Laguna El Ostión	36	Nacional	García, 1988
Estuario Río Tonalá	50	Nacional	Guillaumin, 1986.
Laguna de Terminos	122	Nacional	Yáñez – Arancibia et. al. 1988.
Ecosistema lagunar ó estuarino	Numero de especies	Localidad Inter.	Reportado por:
Planicie Deltaica del Río Mississippi	208	U.S.A.	Deegan and Thompson, 1985.
Estuario de Lagoa Dos Patos	110	Brasil	Castello, 1985
Laguna Camaronera	35	Mex. / Nal.	Rendón, 2000 - 2001.

Se observó que la riqueza se encuentra inclinada hacia aquellas especies con una amplia tolerancia a la salinidad (26 especies) de las cuales las especies de origen marino eurihalino son las más numerosas con 20 especies; de manera general ocupan el sistema de manera estacional y ocasional; sin embargo 4 especies permanecen como residentes dentro de la laguna *A. mitchilli*, *A. felis*, *S. notata* al igual que especies estenohalinas como *M. beryllina*. Se presentaron especies del estuario y dulceacuícolas siendo esta categoría la que no aporta ningún organismo residente en las localidades estudiadas.

La composición de especies presentó la característica típica de las comunidades de peces en lagunas y estuarios, en donde las especies marinas aportan la mayor riqueza de especies con un mínimo aporte de especies propias del estuario y dulceacuícolas, como lo ha reportado Franco y Chávez (1992); García (1988); Guillaumin (1986).

Las especies eurihalinas en todas las lagunas comparadas y al igual que en Laguna Camaronera constituyen los mayores registros de especies, las estenohalinas solo sobresalen por el número de individuos y biomasa ya que no se presentan con una frecuencia regular.

Las especies propias del estuario se presentaron en números menores en comparación a lo presentado por Chávez, sin embargo *A. melanopus* sigue siendo la especie estuarina mas importante en Laguna Camaronera.

ABUNDANCIA:

La abundancia en la Estación Camaronera I que con 3285 presentó 1190 mas organismos que en la estación Camaronera II, las especies más abundantes fueron *Anchoa mitchilli*, *Arius melanopus*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Menidia beryllina*, *Poecilia mexicana* y *Strongylura notata*.

La abundancia de estación a estación presentó variaciones mes con mes tanto para especies marinas como dulceacuícolas. En estación Camaronera I, *C. urophthalmus*, *P. mexicana* y *P. splendida* presentan en números bajos en comparación con la estación Camaronera II, donde aportaron del 30 al 100% en la abundancia de estas especies dulceacuícolas, las especies denominadas como estuarinas presentaron un patrón completamente diferente ya que en la estación I, aportaron de 75 al 100% de los organismos; siendo *A. melanopus* su mayor representante.

Para el caso de los organismos marinos con alta tolerancia a la salinidad sus números son similares en ambas estaciones. En comparación con lo reportado por Chávez, donde las especies mas abundantes son *Diapterus auratus*, *Diapterus rhombeus*, *Gobionellus hastatus*, *Dorosoma petenense* y *Arius melanopus*, en tanto que en este estudio, solo se conserva esta ultima como una de las mas abundantes; en contraste con otros sistemas, la laguna presenta las mismas condiciones, una abundancia mayor por parte de especies de origen marino y un reducido grupo de organismos dulceacuícolas; sin embargo, en la Laguna Camaronera no se presentó un aporte importante de especies del estuario como en Laguna La Mancha por Mora y Ramírez (1980).

BIOMASA:

En Laguna Camaronera, los valores de biomasa fueron de 13,317 en la estación I y 13,767 gramos en la estación II, presentando un biomasa baja en comparación a lo reportado por Chávez. Las especies mas sobresalientes fueron *A. melanopus*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Poecilia mexicana*, *Anchoa mitchilli*, *Menidia beryllina*, *Strongylura notata*. Las estaciones siguieron un comportamiento similar a la abundancia, La estación II presentó una mayor concentración biomasa en un reducido grupo de especies como *C. urophthalmus* que aportó 75 % de la biomasa en tanto que *P. mexicana* y *P. splendida* de 30 al 90% en comparación a Camaronera I. Las especies conocidas como de estuario en estación II, aporta de 75 hasta 90% de la biomasa; siendo *A. melanopus* su mayor representante con aproximadamente 30 veces más biomasa que los organismos de la misma especie en Camaronera I.

De acuerdo a su categoría ecológica las especies dulceacuícolas, son las que más biomasa han aportaron, seguidos por las especies propias del estuario y los organismos eurihalinos. Para el caso de los organismos marinos con alta tolerancia a la salinidad su biomasa es similar en ambas estaciones no teniendo cambios notables a lo largo del estudio. En contraste con lo reportado por Chávez, donde se menciona que Laguna Camaronera presento el más alto porcentaje de biomasa y que se encuentra mas repartida entre las especies, donde sobresalieron *Diapterus auratus*, *Diapterus rhombeus*, *Gobionellus hastatus*, *Dorosoma petenense* y *Arius melanopus*; *contrariamente* con el presente trabajo, donde solo sobresalieron un reducido especies y la biomasa se presenta concentrada en un reducido grupo de especies.

DIVERSIDAD

La diversidad presentó su valor más alto en la estación I con (2.946 bits / individuo) y el más bajo en la estación II con 0.301 bits / individuo). Los valores de diversidad tan bajos fueron debido a la baja presencia de organismos en la estación II y la baja diversidad de organismos en la estación I, en el mes de enero del 2000 ambas estaciones presentaron similares diversidades; que en comparación con lo reportado por Chávez, donde los valores de diversidad mes a mes presentan un máximo de (3.17 bits / individuo) y un mínimo de (1.212 bits / individuo), lo que nos reflejó la disminución en la diversidad de la comunidad en el periodo de estudio 2000 – 2001 y al contrastarlo con otros sistemas como Laguna de Terminos, ampliamente trabajada

por Yáñez – Arancibia y al comparar los sistemas, nos refleja una diversidad incipiente en este periodo para Laguna Camaronera.

EQUITATIVIDAD

La equitatividad presentó un comportamiento similar a la diversidad, el valor más alto se presentó en la estación I con 0.828 y el más bajo 0.279. Los valores de equitatividad en comparación a otros autores como Chávez (1992) y otros sistemas como el Mississipi por Deegan y Thompson (1985) es bajo.

Tanto la diversidad como la equitatividad nos reflejan la variación que existe entre las estaciones; sin embargo, no nos pudo reflejar que en las praderas de vegetación en el caso de la estación II presentan un elevado número de especies u organismos. Como ha sido reportado por Yáñez – Arancibia (1986); Deegan y Day (1986) y Day (1989) en donde se menciona que las praderas de vegetación son zonas de elevada producción y cuentan con importantes poblaciones de peces que se encuentran en crianza, maduración, desarrollo o madurez, ya que presentan en esta zona una protección en la estructura vertical y horizontal, por lo cual no se pudo reflejar un diferencia muy significativa entre ambas estaciones.

Por otro lado Martín y Cooper (1981) mencionan que la densidad de la vegetación crea las condiciones para la diversidad y abundancia así como también Dione y Folt (1991) ejemplifican que el tamaño de las superficies de vegetación sumergida así como la profundidad influyen en la composición de especies en los lechos de pastos; y por su parte Yáñez – Arancibia (1980) sugiere que la diversidad de una comunidad de peces se relaciona a la característica del hábitat que ocupan como sucede en Laguna de Términos, en donde los registros de diversidad en la vegetación sumergida son mayores que en otros sistemas, sin embargo también menciona que las dinámicas ambientales y las variaciones de los factores fisicoquímicos también están íntimamente relacionadas, por lo que podemos considerar que en las estaciones de Laguna Camaronera la baja profundidad y el tamaño de la superficie de la vegetación, aunado a la variación fisicoquímica, son elementos que crean una notable influencia sobre las comunidades de peces en las estaciones.

DOMINANCIA

La dominancia correspondió a un pequeño grupo de especies que en su conjunto suman el 84.27% de la abundancia en las estaciones conformando prácticamente la estructura de la comunidad durante el periodo de estudio, destacando *A. mitchilli*, *A. melanopus*, *C. urophthalmus* y *M. beryllina*, *P. mexicana* y en menor proporción *A. Felis*, las dos primeras especies son las de mayor importancia, a estas se debe de agregar a *P. mexicana* y *A. felis* que se presentaron a lo largo del estudio en incursiones masivas, destacando la baja frecuencia especies como *D. auratus* y *D. rhombeus* además de la baja abundancia de organismos propios del estuario que llevan su ciclo reproductivo en la laguna como *G. hastatus* que de ser organismos muy abundantes en este sistema de acuerdo a Chávez (1998), solo se presenta de manera estacional u ocasional. En la estación I muestra que *Anchoa mitchilli*, *Arius melanopus*, *Menidia beryllina*, *Poecilia mexicana*, *Arius felis*, son las especies que dominan y en la estación II *Cichlasoma urophthalmus*, *Poecilia mexicana*, *Anchoa mitchilli*, *Menidia beryllina*, *Strongylura notata* y *Arius melanopus*, por que podemos decir que la dominancia en las estaciones presenta la característica de los estuarios y lagunas, donde las especies marinas aportan la mayor riqueza y abundancia con un mínimo aporte de especies propias del estuario y dulceacuícola como lo ha reportado Franco y Chávez (1992); García (1988) y Guillaumin (1986).

Para la dominancia medida por biomasa se presentó en un grupo pequeño de especies, para este caso fue posible distinguir que las especies con tallas mas grandes como *C. urophthalmus* y *A. melanopus*, las cuales aportaron la mayor biomasa, sin embargo el 25% se encuentra en especies de talla pequeña como *A. mitchilli*, *P. mexicana* y *M. beryllina*. El resto de la biomasa fue aportado por especies de arribos temporales u ocasionales representados por *Sphyraena barracuda*, *Eleotris pisonis*, *Hyporthampus roberti*, *Strongylura*

timucu, *Gobionellus hastatus*, *Oreochromis aureus*, *Micropogonias furnieri*, *Caranx hippos*, *Lutjanus synagris*, *Dormitator maculatus*, *Guavina guavina*, *Bairdiella chrysoura* y *Mugil cephalus*.

En comparación con trabajos previos podemos notar la disminución de especies como *G. hastatus*, *H. roberti*, que se presentaron en pequeños números, por otro lado es sobresaliente la baja biomasa de los organismos de la familia Gerreidae, ya que de ser especies reportados en estos sistemas como permanentes, su frecuencia y abundancia solo los ubicó como especies ocasionales.

VALOR DE IMPORTANCIA:

El valor de importancia a lo largo del periodo de estudio han reflejado que en Laguna Camaronera, 5 especies obtuvieron el valor más alto de importancia: *Arius melanopus*, *Anchoa mitchilli*, *Menidia beryllina*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Strongylura notata*, *Poecilia mexicana* en tanto que *Mugil cephalus*, *Hyporhamphus robertii*, *Guavina guavina* y *Dormitator maculatus* registraron los valores más bajos.

La composición de las especies dominantes han cambiado en comparación a otros trabajos, puesto que para el año de Chávez (1992). Las especies más importantes reportadas para este autor fueron: *Diapterus auratus* y *D. rhombeus*, seguidos de *Arius melanopus* y *Gobionellus hastatus*, cabe resaltar a *Anchoa mitchilli* que de ser una especie ocasional en este estudio ahora se presentó como permanente en Laguna Camaronera.

De acuerdo a la categoría ecológica Laguna Camaronera I, presento un total de total de 35 especies de las cuales 54.83 % lo conforman las especies Marinas eurihalinas, el 19.35 % de las especies estuarinas, las especies estenohalinas y dulceacuicolas presentan el 12.90% presentando las misma condiciones presentadas por los trabajos realizados por Franco y Chávez (1992); García (1988); Guillaumin (1986). Cabe resaltar que en las estaciones I y II los organismos de la estación I generalmente fueron más pequeños que en la estación II, por ejemplo los organismos de la familia Ariidae se presentaron por lo general en tamaños mayores.

En orden de aparición en la estación, las especies con mayor ocurrencia que se pueden considerar como residentes presentaron entre el 9.6 a 16% de las especies como *Arius melanopus*, *Anchoa mitchilli*, *Arius felis*, *Menidia beryllina*, *Gobionellus hastatus* como visitantes estacionales presentaron el 29 a 38.70% de las especies como *Poecilia mexicana*, *Achirus lineatus*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Eucinostomus meloapterus*, *Diapterus rhombeus*, *Lophogobius cyprinoides*. *Diapterus auratus*, *Mugil curema*, *Citharichthys spilopterus* *Strongylura marina*, *Astyanax fasciatus* y *Strongylura notata* en tanto que las especies ocasionales siendo el grupo más numeroso presentaron del 45.16 al 61.29% de las especies, en comparación con los estudios realizados por Yáñez – Arancibia, Lara – Domínguez, Alvarez – Guillén (1985), que al igual que Laguna Camaronera presenta una estacionalidad correlacionada con el impulso ambiental que también se presenta en toda la cuenca de la Laguna de Términos. De los estudios a las bocas de Carmen, Pargo y Puerto Real mostraron que al igual que en Camaronera, el mayor porcentaje de especies correspondió a los visitantes cíclicos, seguidos por los visitantes ocasionales y por ultimo los residentes permanentes (Yáñez – Arancibia, Lara – Domínguez, Alvarez – Guillén 1985).

Los valores de importancia se han modificado con respecto al trabajo de Chávez (1998), quien observó que especies ocasionales se encontraron en mayor número, influyendo en los picos de abundancia y la riqueza de especies registrados en ambas estaciones. Los valores de importancia ligeramente se inclinan hacia las especies marinas; en tanto que las especies dulceacuicolas ocupaban gran parte del sistema por diversidad y abundancia ha disminuido, sin embargo el número en que incursionaban en las estaciones y la biomasa que aportan en los periodos de colecta las hace de importancia. Por otro lado las especies estuarinas también bajas en números ocupan el cuarto plano de importancia. También fueron notables los picos de abundancia en los meses de noviembre y diciembre aún con la disminución de especies del mes de enero; sin embargo muchos de estos picos de abundancia dentro del año son aportes de un reducido grupo de especies.

CORRELACION:

La correlación de los parámetros fisicoquímicos contra la diversidad, abundancia y la biomasa reflejaron que aunque las estaciones se encuentren en el mismo sistema presentan diferencias dadas por la ubicación, profundidad, transparencia entre otras.

Esta variación nos permitió observar que la abundancia en la estación I, hay una correlación positiva con la profundidad y negativa con la salinidad en comparación con la estación II que se relacionó positivamente con la turbidez. Por lo que podemos decir que el aumento en la profundidad en la estación I, va acompañado del aumento de la abundancia de organismos, en contraste con la turbidez que los aumentos de esta se asocian a la baja en la abundancia. es perceptible que tanto la profundidad, profundidad y turbidez tienen un papel de gran importancia en la abundancia en laguna camaronera ya que los organismos del estuario tienen preferencias por aguas poco profundas de hasta un mínimo de 1 metro, es decir los movimientos de los peces se presentan en los márgenes y ocurren ocasionalmente a las zonas profundas como lo menciona Blaber, (1978), sin embargo en la aguas de baja profundidad existen zonas de vegetación sumergida que sirve de protección a los organismos jóvenes como en las lagunas costeras y estuarios del Indo-Pacífico y el sudeste de Africa Blaber, (1985), lo que hace sobresalir el papel de la estación Camaronera I al presentar vegetación sumergida .

La diversidad íctica se relacionó positivamente con la profundidad y transparencia en la estación I, que a diferencia de la estación II donde no existió una correlación significativa. En contraste, como lo menciona Blaber (1978; 1985) La profundidad tiene un papel importante para la diversidad de organismos, así como también dificulta el ingreso de algunas especies que necesitan aguas relativamente transparentes Whitfield y Blaber, (1978).

La biomasa siguió el mismo comportamiento que la abundancia en las estaciones, sin embargo con la temperatura se correlacionó negativamente y aún cuando en la zonas Neotropicales la variación es mínima, en los estuarios es un determinante para el desplazamiento de algunas especies.

La abundancia de especies de acuerdo a su categoría ecológica mostró que los organismos de origen eurihalinos se correlacionaron positivamente a la profundidad y transparencia y negativamente a la salinidad, siendo el grupo de especies mas abundante en las estaciones, presentándose 2 especies permanentes (*Anchoa mitchilli* y *Arius felis*); el resto de manera estacional y ocasional en la laguna, es indudable que esta categoría es capaz de incursionar grandes distancias acorde a la capacidad de cada especie a tolerar los cambios en la salinidad Blaber (1985).

Pauly (1985) en el sureste de Filipinas demostró que los organismos eurihalinos son visitantes de las aguas salobres debido a su gran capacidad de osmoregulacion, sin embargo la presencia de dos especies registradas como permanentes puede ser causa de incursión de organismos jóvenes que permanecen por protección y lo adultos por alimentación como lo reporta Chao y Pereira (1985); Blaber (1985), Pauly (1985). El conjunto estuarino en Laguna Camaronera se correlacionó positivamente a la profundidad y transparencia y negativamente a la salinidad. En comparación con otros sistemas podemos decir que de manera general los organismos propios del estuario que llevan a cabo su ciclo de vida dentro del sistema son susceptibles a los cambios de salinidad como lo reporta Blaber, (1985), Castello (1985) y Campos y Moreno (1985) por lo que las variaciones de salinidad en Laguna Camaronera pueden ser la causa de la disminución en la abundancia y diversidad de esta categoría ecológica.

Los organismos dulceacuícolas se correlacionaron positivamente a la salinidad y turbidez en Laguna Camaronera, en contraste Levingston (1982 y 1985) indicó que en los estuarios donde la salinidad esta regulada marealmente son mas difíciles fisiológicamente para los organismos, ya que estos son desafiados diariamente y no son capaces de aclimatarse antes de cada cambio mareal. En contraste, los organismos se pueden aclimatar a cambios lentos en la salinidad de los estuarios donde el régimen salino es estacional, cabe resaltar que del las 7 especies dulceacuícolas reportadas por Chávez, en este estudio solo se reportaron 5; de las cuales es de resaltar que 3 son ciclidos, los cuales tienen una gran capacidad de incursión a aguas saladas o turbias, siendo estos los que aportan, un aumento en los valores de biomasa modificando los valores de importancia.

Laguna Camaronera es un sistema de baja salinidad donde hay poca influencia mareal (dominados por ríos o lagunares tienden a presentar porcentajes grandes (27 a 68%; media = 48.9 +- 13.1) de peces que son especies de agua dulce (Tabla 2). En contraste, los sistemas que son fuertemente influidos por las mareas (dominados por mareas) tienden a tener pocos peces dulceacuícolas (2.4 al 39%; media = 19.4 +- 15.5) Peterson y Meador (1994).

Por lo anterior y si Laguna Camaronera es un sistema parcialmente cerrado con bajo cambio mareal esta no pueden ser las responsables de las diferencias de la composición faunal, y entonces resulta en diferentes discusiones a la influencia de la salinidad sobre la distribución y la abundancia de los peces dulceacuícolas en habitats de baja salinidad.

Si consideramos que las estaciones de Laguna Camaronera se presentaron una salinidad de entre 0.2 y 14 So/oo y se compara con el Sistema de Venecia para clasificar la salinidad en el agua: Agua dulce 0 a < 0.05 So/oo, oligohalina 0.5 a 5.0 So/oo, mesohalina 5 a 18 So/oo, polihalina 18 a 30 So/oo, euhalina de 30 a 40 So/oo e hiperhalina > de 40 So/oo (Cowardin et al., 1979) aquí se consideran hábitat de baja salinidad a aquellos con salinidad menor de 10 So/oo, de mayor concentración se consideran de alta salinidad.

Por lo que podemos hacer notar una pequeña disminución en la abundancia de organismos dulceacuícolas en el mes de mayor salinidad en tanto que en los meses de salinidades menores a 11 So/oo, la abundancia de los organismos dulceacuícolas es muy alta, como lo reporta Darnell (1962) y Hastings (1987) en donde se plantea que los ensamblajes de peces de Lake Pontchartrain y Maurepas en Louisiana, se modificaron con los cambios estacionales, de los factores abióticos. En los años que la salinidad fue alta, prevaleció un ensamble estuarino, mientras que en los años que la salinidad fue baja dominó un ensamble de peces dulceacuícolas.

En tanto que los organismos estenohalinos se correlacionaron positivamente con la profundidad en contraste con la estación donde no hay significancia. Siguiendo el mismo patrón de los organismos marinos. Como se ha mencionado los patrones de abundancia y biomasa siguen un patrón muy similar en el que los valores se dan por el aumento en el número de organismos de las familias Cichlidae, Engraulidae, Atherinidae y como caso único en el mes de Junio con Sphyraenidae.

CONCLUSIONES :

En la comunidad registro un total de 35 especies contenidas en 28 géneros, 19 familias y 7 ordenes en el periodo comprendido entre Junio del 2000 hasta Julio 2001.

Los organismos en la estación II, que se encuentra asociada a praderas de *Ruppia maritima*, su comunidad esta en su mayoría conformada por organismos jóvenes o de tallas pequeñas de las cuales sobresalen *Anchoa mitchilli*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Menidia beryllina* y *Poecilia mexicana*.

Considerando los reportes y listados de especies para Laguna Camaronera encontramos una notable disminución en la riqueza de especies. Con un número mayor de especies en los meses de Junio, Julio, Septiembre y Noviembre principalmente en este ultimo donde ocurren invasiones significativas de especies de origen netamente marino.

Del total de especies solo 4 conformaron el núcleo que soportan la estructura de la comunidad, que en su conjunto contienen del 50 al 80 % de la abundancia, 60 al 80 % de biomasa y una ocurrencia de hasta el 90% *A. mitchilli*, *M. beryllina*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Arius melanopus*.

Los valores de abundancia en especies 2000 – 2001, se encuentra inclinados hacia las especies marinas eurihalinas como *Anchoa mitchilli* y *Menidia beryllina* y dulceacuícolas como *Cichlasoma urophthalmus*, solo sobresalió una especie estuarina *Arius melanopus*.

Considerando los reportes previos, para en el periodo de estudio 2000 – 2001 se presentaron bajos números en las especies como *D. auratus*, *D. rhombeus*, *S. lanceolatus*, *S. notata*, *H. roberti*, *G. hastatus*, esto indica un cambio en las especies dominantes en esta localidad.

Las variaciones en la biomasa son similares a las presentadas en la abundancia en el periodo 2000 – 2001, los valores mas altos en abundancia se restringen a *A. melanopus*, *C. urophthalmus*, *G. hastatus*, *A. mitchilli* y *A. felis*.

La correlación de los parámetros fisicoquímicos contra la diversidad y abundancia, mostraron que la abundancia aumenta cuando se incrementa el valor de profundidad y turbidez esta última afectando a los organismos de origen marino cuando se incrementa.

Las disminuciones en la abundancia se presentaron con los incrementos de la salinidad y temperatura afectando principalmente a los organismos propios del estuario y la ausencia de algunas especies dulceacuícolas, en tanto que la temperatura afectó a organismos de origen marino.

La diversidad de la comunidad íctica, aumentó cuando se incrementó el valor de la profundidad y transparencia para Camaronera I permitiendo el ingreso de organismos de origen marino en tanto que la turbidez y la temperatura limitan su entrada disminuyendo la diversidad en esta localidad.

Para los organismos de origen eurihalino los aumentos en la profundidad y la transparencia, permiten su mayor incursión en las estaciones y solo la turbidez y temperatura los limitó.

Los organismos estuarinos presentaron que los aumentos de la salinidad y del tirante de agua lo que les permite permanecer en mayores números, cabe resaltar que los organismos del estuario en su mayoría son de la Familia Ariidae.

Del reducido grupo de peces dulceacuícolas en la estación I, se incrementaron con el aumento de la salinidad y la turbidez y disminuyeron cuando aumentó la temperatura del agua.

Los peces de origen estenohalino se beneficiaron por los aumentos de la profundidad y la temperatura, solo se vieron afectados por los aumentos de la materia orgánica en la estación I compartiendo similar condición con las especies de origen eurihalino.

El número de especies para los peces marinos eurihalinos se benefician con la profundidad y transparencia en tanto que disminuyen con la turbidez.

El número de especies estuarinas aumentaron con profundidad y transparencia y disminuyeron con el aumento de salinidad.

El número de especies marinas estenohalinas aumentaron con el incremento de la temperatura, transparencia y disminuyen con la turbidez.

De acuerdo a su categoría y origen, las biomásas de presentan un criterio igual al seguido por la abundancia en Laguna Camaronera.

Las variaciones físicas y químicas que pueden influir en gran medida al nivel comunitario o de ecosistema, en otras palabras variación en la riqueza o abundancia dentro de la laguna, son provocados por factores fisicoquímicos como la salinidad, profundidad y turbidez que de acuerdo a la condición de vida de los organismos se pueden adaptar o tal vez se desplacen a otras zonas.

REFERENCIAS

- Aguirre-León A. y Yáñez – Arancibia A. 1986. Las Mojaras de Laguna de Términos: Taxonomía Biología, Ecología, y Dinámica Trófica. (Pisces: Gerreidae) An. Inst. Cien. Mar y Limn. UNAM México. 7(1): 69 – 118.
- Alvarez del Villar, J; 1970. Peces Mexicanos (Claves). Inst. Nal. Inv. Biol. Pesq. Com. Nal. Consult. Pes; 166 pag.
- Amezcua–Linares F. y Yáñez–Arancibia A. 1980. Ecology of fluvial – lagoon systems associated to Terminos Lagoon. The habitat and Fish Community Structure. An Cent. Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 7(1): 69 – 118.
- Arredondo F. J. L. y M. Guzmán A. 1987. Actual situación taxonómica de las especies de la Tribu Tilapiini (Pisces: Cichlidae) introducidas en México. An Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. Ser. Zool. 56, (2): 555 - 571.
- Blaber, S. J. M. 1978. Fish in hot water: The challenges facing fish and fisheries research in tropical estuaries. J. Fish Biol. 61 (Suppl. A): 1-20
- Brower J. E. y J. H. Zar. 1977. Field and Laboratory Methods for General Ecology. William C. Brown and Co. Pubs. Dubuque, Iowa. 194 pp.
- Campos, C. H. And C. A. Moreno. 1985. Fish Assemblages from Chilean estuaries, American Southern Pacific.
- Castello, J.P. y O. O. Möller. 1977. On the Oceanographic. Conditions in the Río Grande do Sul. State; Atlántica. Río Grande, 2 (2) : 25-110.
- Castello J. P. 1985. The Ecology of Consumers from Dos Patos Lagoon Estuary Brazil. Fund. Univ. do Rio Grande, Brasil.
- Castro, A. J. L. 1978. Catálogo Sistemático de los Peces marinos que penetran a aguas continentales de México. Dir. Gral. Inst. Nal. de Pesca, México. Ser. Científica 19, 298pp.
- Castro – Aguirre J. L. y Marquez – Espinoza A. 198. Contribución al Conocimiento de la Ictofauna de Isla Lobos y Zonas adyacentes Veracruz, México. Dir. Gral. INP. Serie Científica No 22, 85 p.
- Castro – Aguirre J. L. y R. Torres O., Ugarte M. y A. Jiménez M. 1986. Estudios Ictiológicos en el Sistema Estuarino Lagunar de Tuxpan Tampamachoco, Ver. I. Aspectos Ecológicos y Elenco Sistemático. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 30:155-170.
- Chavance P., Flores H. D. Yáñez-Arancibia A., Amezcua-Linares F. 1984. Biología, Ecología y Dinámica de las poblaciones de *Bairdiella chrysoura* en la Laguna de Términos, Sur del Golfo de México. (Pisces: Sciaenidae) An Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. UNAM. México 11(1):123-162.
- Chavance P., Flores H. D. Yáñez-Arancibia A., Lara- Domínguez A. L. y Amezcua-Linares F. 1984. Biology, Ecology and Population Dynamics of *Archosargus rhomboidalis* (Pisces: Sparidae) in a tropical coastal lagoon, Southern Gulf of Mexico. An Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. UNAM. México 13(2):11-30.
- Chávez, L. R., Juárez, R. V. Díaz G. E. 1990. Aspectos Bioecológicos de la Ictiofauna de la Fauna Nectónica de la Laguna de Tamiahua, Ver. Rev. UMBRALES, ENEP Iztacala 2(4)13-23.
- Chávez, L. R. 1998. Estudio Ecológico de las Comunidades de Peces asociadas a praderas de *Ruppia maritima* en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Tesis Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 120 pp.
- Chávez L. R. 1992, Caracterización Ecológica de la Comunidad de Peces Asociada a Praderas de *Ruppia maritima* En el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. Tesis Maestría. Facultad de ciencias UNAM; Méx. 145 pgs.
- Chávez L. R. 1991 Respuesta de una Comunidad de Peces ante un Impacto Ambiental en Boca Camaronera, Alvarado, Ver. Hidrobiológica 3 – 4: 25 – 33.

- Chao, L. N., Pereira L. E. y Vieira J. P. 1985. Estuarine Fish Community of the Dos Patos Lagoon, Brazil.
- Chee B. A. 1981. Aspectos Hidrológicos de Laguna de Alvarado; Tesis Prof. U.A.B.C. 56 pgs.
- Contreras E. F. 1983 Variaciones en la Hidrología de tres lagunas costeras del Estado de Veracruz, México. *Universidad y Ciencia* 2(3): 47 –55.
- Contreras E. F. 1985. *Lagunas Costeras de México*. CECODES, México 218 pgs.
- Cyrus D.P. y Blabber S. J. M. 1992. Turbidity and Salinity in a Tropical Northern Australian Estuary and their Influence on Fish Distribution. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 35:545-363.
- Cowardin, L.M., Carter, V., Golet, F.C. y LaRoe, E. T. 1979 Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. U.S. Fish and Wildlife Service. FWS/OBS-79/31.131pp.
- Darnell, R. M. 1962. Fishes of the Rio Tamesí and related coastal lagoons in Esat-Central Mexico. *Inst. Mar. Sc.* 8: 299-365.
- Day J. W. 1985, *Coastal Lagoons and Estuaries as an Environment for Nekton*. Center for Wetland Resources. Coastal Ecology Institute LSU Louisiana 70803. USA.
- Day J. W.; C.A.S. Hall; W. M. Kemp & Yáñez–Arancibia 1989. *Estuarine Ecology*. John Wiley & Sons N.Y. 557 pgs.
- Deegan L. A. & B. A. Thompson. 1985. the Ecology of Fish Communities in the Mississippi River deltaic plain. In. A. Yáñez–Arancibia (ed.): *Ecología de Comunidades de Peces Estuarios y Lagunas Costeras: Hacia una integración de Ecosistemas*. Cap. 4 UNAM CII, Quimil, PUAL.
- Dionea M. y C. L. Fol.. 1991. An experimental análisis of macrophyte growth forms as fish foraging habitat. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 48:123-131.
- Domínguez B. V. 1991. Aspectos poblacionales de la mojarra plateada *Diapterus auratus* Ranzani, en el Sistema Lagunar de Alvarado; Ver. Tesis Prof. ENEP. Iztacala UNAM.
- Elliot M. Y K. Hemingway (Eds.) 2002. *Fishes in Estuaries*. Oxford, Blackwell Science, UK.
- Espinosa, H. (1993). Riqueza y diversidad de peces. In Flores, O. y Navarro, A. (comp.), *Biología y Problemática de los Vertebrados en México*. Ciencias, Número especial 7.
- Espinosa, M. A. (1989). Contribución al conocimiento de la Biología y la Ecología de la familias Sciaenidae en el sistema Lagunar de Alvarado, Ver. Tesis Prof. ENEP Iztacala. UNAM. 112 pp.
- Espinoza-Pérez, H., Fuentes-Mata, P., Gaspa-Dillanes, M.A. y Arenas, V. (1993). Notes on mexican ichthyofauna. In Ramamoorthy, T.P., Bye, R., Lot, A. y Fa, J. (eds.), *Biological Diversity of México. Origins and distribution*, Oxford University Press, New York.
- Franco, L. J. Peraza, M. P., Chávez, L. R. 1992. Comunidades de Peces asociadas a praderas de *Ruppia maritima* en el Sistema Lagunar de Alvarado, Ver., Méx. *Rev. Zoología*, (3):19-27.
- Fischer W. (Ed.) 1978. *FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31)*. FAO, ROMA, 6 Vols.
- Flores, O. y Gerez, P. (1994). *Biodiversidad y Conservación en México: Vertebrados, Vegetación y Uso del Suelo*. CONABIO/UNAM, México.
- García E. 1973. Modificación a la Clasificación climática de Köppen. Inst. de Geografía UNAM.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de Clasificación climática de Köppen. Inst. de Geografía. UNAM.
- García M. J. F. 1988. Composición y Estructura de las Comunidades de Macroinvertebrados epibentónicos del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. Ms. Sci. Tesis, Fac. Ciencias UNAM. 124pp.

- García N. J. A. 1988. Determinar la Composición de la Ictiofauna y sus relaciones tróficas representativas de la laguna del Ostión, Veracruz, México. Ms. Tesis, Prof. Fac. De Biol. U. V. 3737pp.
- García, A. M., J. P. Vieira y K. O. Winemiller. 2001. Dynamics of the shallow water fish assemblage of the Patos Lagoon (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. *J. Fish Biol.* 59: 1218-1238.
- González, N.E. (1993). Moluscos endémicos del Pacífico de México. In Salazar, S.I. y González, N.E.(ed.), Biodiversidad Marina y Costera de México. CONABIO/CIQRO, México.
- Greenwood P. H; D. E. Rozen; S. H. Weitzman & G. S. Myers. 1966 Phyletic Studies of Teleostean Fishes, With a provisional classification of living forms. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 131(4):341-455.
- Guillaumin E. R. 1986. Aspectos ecológicos de la Ictiofauna del río Tonala. Tesis Prof. Fac. Biol. U.V.56pp.
- Hubbs C. Edwards R. J. y Garret G. P. 1991. An Annotated Checklist of the Freshwater Fishes of Texas, with Keys to Identification of Species. *Texas Journal of Science. Suppl.* 43(4): 1- 56.
- Holmes, R. M., B. J. Peterson, L. A. Deegan, J. E. Hughes y B. Fry. 2000. Nitrogen biogeochemistry in the oligohaline zone of a New England Estuary. *Ecology* 81(2):416-432.
- Hughes J. E. , B. J. Peterson, L. A. Deegan, R. M. Holmes, y B. Fry. 2000. Nitrogen Flow through the.
- Hoese D.H. & Moore, R. H. 1998. Fishes of the Gulf of Mexico, Texas, Louisiana and adjacent waters. 2nd. Edition, Texas A & M Univ. Press 327 p.
- Hughes J. E. , B. J. Peterson, L. A. Deegan, R. M. Holmes, y B. Fry. 2000. Nitrogen Flow through the food web in the oligohaline zone of a New England Estuary. 81(2):433-452.
- Kantin, R. y M. G.Z. Baumgarten. 1982. Observacao hidrograficas no estuario da lagoa dos Patos. Distribucão e Fluctuacão dos sais nutrientes. *Atlántica Río Grande*, 5: 76-92.
- Krebs C. J. 1996. *Ecology*. 3a. Ed. Harper & Row Pubs. N. Y.
- Kupschus S. y D. Tremain. 2001. Associations between fish assemblages and environmental factors in nearshore habitats of a subtropical estuary. *J. Fish Biology* 58: 1383-1403.
- Lara-Domínguez. A. I. , Arreguín-Sánchez y H. Álvarez-Guillen. (1993). Biodiversidad y el Uso de los Recursos Naturales: Las Comunidades de Peces en el Sur del Golfo de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, Vol. XLIV (Esp.) 345-386.
- Livingston R.J., 1985. Organización de los peces en sistemas costeros de pastos marinos: respuestas al estrés. *Capitulo 16: 367-382.*
- Livingston R.J., 1982. Tropic organization of fishes in a coastal seagrass system. *Mar. Ecol. Prog. Series*, 7:1-2.
- Martin F. D. y M. Cooper. 1981. A Comparison of fish faunas found in pure stands of two tropical atlantic seagrasses, *Thalassia tesudineum* and *Syringodium filiforme*. *Northeast Gulf Science* 5:31-37.
- Mora P. c. y M. F. Ramírez 1980. los componentes de la Ictiofauna y su variación estacional en la Laguna de la Mancha, Ver. , Méx. Res. IV Cong. Nal. Zool. P. 47.
- McHugh J. L. 1967. Estuarine Nekton. In: G, Lauff. (Ed.): *Estuaries. Am. Assoc. Adv. Sci.* 83: 581 – 620.
- McHugh J.L. 1985. The estuarine ecosystem integrated. Marine Sciences Research Center. State University of N.Y. at Stony Brook Long Island, NY. USA.
- Pauly, D. 1985. Ecology of coastal and estuarine fishes in Southeast Asia: a Philippine case study, Chap. 499-514.
- Pielou E. C. 1977. *Mathematical Ecology*. John Wiley & Sons N. Y.
- Peterson M. S. y M. R. Meador. 1994. Effects of salinity on fresh water fishes in coastal plain drainages in the Southeastern U. S. *Reviews in Fisheries Science* 2(2): 95-121.

- Potter I. C., D. J. Bird, P. N. Claridge, K. R. Clarke, G. A. Hyndes y L. C. Newton. 2001. Fish fauna of the Severn estuary. Are the long-term changes in abundance and species composition and the recruitment patterns correlated? *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 258:15-37.
- Raz-Guzmán A; G. de la Lanza y L. A. Soto 1992. Caracterización Ambiental y $\delta^{13}C$ del sedimento, detrito y vegetación del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz, México. *Rev. Biol. Trop.* 40 (2): 215 – 225.
- Reséndez M..A. 1973 Estudio de los Peces de la Laguna de Alvarado, Ver. Méx. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 34: 183 – 281.
- Reséndez M..A. 1981 Estudio de los Peces de la Laguna de Terminos, Campeche, México. *I. Biótica* 2(2): 345-430.
- Rodríguez, V. A. Y A. Cruz. 1991^a Composición y variación estacional del ictioplacton en la boca artificial de Laguna Camaronera, Ver. En ciclos de 24 hrs. Memorias del XI Congreso Nacional de Zoología, del 28 al 31 de octubre de 1991.
- Rzedowski, J. 1992. Diversidad del universo vegetal de México: perspectivas de un conocimiento sólido. In Sarukhán, J. y Dirzo, R. (comp.), México Ante los Retos de la Biodiversidad. CONABIO, México.
- Shannon C. E. & W. Weaver. 1963. *The Mathematical Theory of Communication*. Univ. Illinois Press, Urbana. 117 pgs.
- Short, F. T. D., D. M. Burdick & J. E. Kaldy. 1995. Mesocosm experiments quantify the effects of eutrophication on eelgrass *Zostera marina*. *Limnology and Oceanography* 40:740-749. StatSoft Inc., 2000. STATISTICA for Windows.
- Soberón - Chávez G. Yáñez-Arancibia, A. L. 1986. Control Ecológico de los Peces Demensales: Variabilidad Ambiental de la Zona Costera y su Influencia en la Producción Natural de Recursos Pesqueros. In: Yáñez-Arancibia, A. (ed.): Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca de Acompañamiento del Camarón. PUAL, ICMylm UNAM, Inst. Nal. De Pesca, SEPESCA.
- Solano Valdés A. 1990. Aspectos Ecológicos de la Comunidad Ictica asociada a las riberas de manglar en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Tesis Profesional ENEP Iztacala 100 pgs.
- Whilm, J.L. 1968. Use of biomass units in Shannon's formule. *Ecology* 49: 153 – 156.
- Whitfield A.K. and Blazer S.J.M. 1978^a Distribution, movements and fecundity of Mugilidae at Lake St. Lucia. *Lammergeyer*; 26: 53-62.
- Whitfield A.K. and Blazer S.J.M. 1978c. Food and feeding ecology of piscivorous fishes at Lake St. Lucia. *Zululand. J. Fish biol.*, 13: 675-691.
- Whitfield A.K. and Blazer S.J.M. 1978d. Scale eating habits of the marine telost *Fish Biol.*, 12: 61-70.
- Yáñez-Arancibia A. 1986. *Ecología de la Zona Costera*. AGT Editores México, 189 pgs.
- Yáñez-Arancibia A. 1985. *The estuarine nekton: why and how an ecological monograph*. Preface. Inst. Cien. Mar y Limn. UNAM, México.
- Yáñez-Arancibia, A. L., Amezcua Linares F. y J. W. Day Jr. 1980 Fish Community Structure and Function in Terminos Lagoon, a Tropical estuary in the Southern Gulf of Mexico. In: V. S. Kennedy (ed.): *Estuarine Perspectives*. Academic Press, London pp. 465 – 482.
- Yáñez-Arancibia, A. L. Lara – Domínguez, P. Sanchez – Gil, I. Vargas Maldonado Ma. de la C. García – Abad, H. Alvarez – Guillén, M. Tapia García, D. Flores Hernández y Amezcua Linares, F. 1985. *Ecología y evaluación de comunidades de peces en ecosistemas costeros: Interacciones estuario-plataforma en el sur del Golfo de México*. Instituto de Limnología y Ciencias del mar, UNAM. México.

- Yáñez-Arancibia, A. L. Lara – Domínguez, A. Aguirre – León, S. Díaz – Ruiz, F. Flores Hernández D. Amezcua Linares, F.1985. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: Factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la producción. Instituto de Limnología y Ciencias del mar, UNAM. México.