



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**ZARAGOZA**

**ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD DE  
PECES DE LA LAGUNA DE CHACAHUA, OAXACA.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**B I Ó L O G O**

P R E S E N T A N:

**RODRÍGUEZ ARTEAGA EDGAR ISRAEL  
TORRES ROSAS CHRISTIAN**

Director de Tesis: **M. en C. Ernesto Mendoza Vallejo**

MÉXICO, D. F., AGOSTO DE 2011





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

Y el hombre estaba sentado solo, empapado hasta los huesos en tristeza y todos los animales se le acercaron y dijeron: "No nos gusta verte tan triste, pídenos lo que quieras y lo tendrás".

El hombre dijo: "Quiero tener una buena vista".

El buitre respondió: "Tendrás la mía".

El hombre dijo: "Quiero ser más fuerte."

El jaguar dijo: "Serás fuerte como yo".

Luego el hombre dijo: "Anhelo saber los secretos de la Tierra".

La serpiente respondió: "Yo te los enseñaré".

Y así fue con todos los animales, cuando tuvo todos los dones que podían dar, se marchó. Y el búho les dijo a los otros animales: "Ahora el hombre sabe mucho y puede hacer muchas cosas. De pronto siento miedo."

El ciervo dijo: "Ya tiene todo lo que necesita. Ahora su tristeza acabará."

Pero el búho respondió: "No, tendrá que saber utilizar todo el poder que ahora tiene, o de lo contrario, permanecerá su vacío, profundo como un hambre que jamás saciará. Lo hará triste y siempre ambicionará más. Seguirá tomando y tomando hasta que un día el mundo dirá: Ya no existo más y no me queda nada que dar."

**“Anónimo”**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la Universidad Nacional Autónoma de México.**

**A la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.**

**A cada uno de los sinodales que participaron en la elaboración de este trabajo porque sin sus atinadas observaciones no hubiera sido posible la realización de este proyecto.**

**M. en C. Ernesto Mendoza Vallejo.**

**Dr. Isaías H. Salgado Ugarte.**

**Dr. Manuel Arnoldo Castillo Rivera.**

**Biól. José Luis Guzmán Santiago.**

**M. en C. Verónica Mitsui Saito Quezada.**

## **DEDICATORIAS**

### **A MIS PADRES**

**PEDRO PABLO RODRÍGUEZ LEÓN Y MARÍA GUADALUPE ARTEAGA MORALES** por darme lo más valioso **LA VIDA** y por su apoyo incondicional para cumplir mi sueño más anhelado. **GRACIAS PAPAS LOS AMO.**

### **A MI HERMANA**

**ERIKA LIZETH RODRÍGUEZ ARTEAGA.** **GRACIAS** por tu apoyo y por estar junto a mí en este camino. **TE QUIERO MUCHO KIKA.**

### **A MI ESPOSA**

**MARÍA NELLY GUTIÉRREZ ÁLVAREZ.** Por darme su apoyo, tiempo, comprensión y todo su amor para llegar a este objetivo junto a mí. **TE AMO HUELNEXQUI.** Y gracias por estar conmigo en las buenas y en las malas. **GRACIAS MI NIÑA.**

### **A DIOS**

Por permitirme cumplir con este sueño y por darme la fuerza y la voluntad para no abandonar esto.

### **A TODA MI FAMILIA**

**GRACIAS** por enseñarme a salir adelante y apoyarme en los momentos difíciles de la vida, así aprender de sus enseñanzas y hacerme mejor persona.

### **A LA TROPA MORITA**

Por ser grandes compañeros en la escuela y la vida pero sobre todo vivir grandes momentos juntos.....**VAMONOS A TOLOME!!!!!!**

### **A LOS COMPAÑEROS DE LA FACULTAD Y A LA UNAM.**

**GRACIAS** a todos y cada uno de ellos que convivieron conmigo durante mi estancia en la carrera, a los profesores por compartirme sus conocimientos, a los compañeros de la selección de voleibol y al entrenador **CARLOS A. CORTINA GUZMÁN** por sus enseñanzas como deportista y amigo. A la UNAM por permitirme realizarme como profesional.

### **PERO SOBRE TODO A MÍ**

Por no abandonar el barco y a pesar de los problemas, los tropiezos y lo tardado para acabar mi carrera, lo pude lograr

**EDGAR ISRAEL RODRÍGUEZ ARTEAGA**

**A DIOS:**

**Por darme la fe necesaria para creer en él, porque me puso en el lugar y con las personas correctas, y sobre todo por seguirme dando salud para lograr mis metas y triunfos.**

**A MIS PADRES ROSA ISELA, JOSÉ, SANDRA LUZ Y ALFREDO:**

**Por darme la vida, pero sobre todo a Rosa Isela R. V. por darme lecciones de vida, por demostrarme que ninguna tormenta es más fuerte que mi voluntad y mi espíritu, GRACIAS MAMÁ, TE AMO.**

**A MIS HERMANOS EMMANUEL ALDAIR, RAMMÓN DSBNT, LUCY Y WENDY:**

**Por animarme a cada instante, por apoyarme y dejarme ser su guía, pero sobre todo por creer en mí.**

**A CARLOS IVAN SEGURA MADARIAGA: †**

**Por darme ejemplos de responsabilidad y calidez humana, por que eh aquí la culminación de un sueño de ambos anhelábamos, pero que por alguna razón te adelantaste, a tu memoria hermano.**

**A LAS PERSONAS ESPECIALES Y COMPAÑEROS DE CARRERA:**

**Por haber compartido momentos muy especiales, por estar en las buenas y malas brindándome su apoyo, a la TROPA MORITA, a los compañeros y maestros que hicieron posible cada practica y cada clase.**

**A TODA MI FAMILIA:**

**Pero sobre todo a Ilse Jazmín R. por que la sonrisa inocente de ti corazón borraba todo tipo de tristezas el sentirte cerca y un abrazo me reconforto en más de una ocasión.**

**Al Voleibol de la FES Zaragoza, al Entrenador y a la UNAM:**

**Por que me hicieron dar lo mejor y mi mayor esfuerzo de mí, en ese lugar encontré la verdadera amistad de mi grupo de amigos.**

**INFINITAS GRACIAS POR SU VALIOSO TIEMPO Y QUE DIOS LOS BENDIGA.**

**CHRISTIAN TORRES ROSAS.**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
<b>ÁREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>6</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>10</b>
<b>OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>10</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>11</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>LISTADO ICTIOFAUNITICO.....</b>	<b>14</b>
FAMILIA ENGRAULIDAE .....	17
FAMILIA CLUPEIDAE .....	18
FAMILIA MUGILIDAE .....	20
FAMILIA CENTROPOMIDAE.....	21
FAMILIA CARANGIDAE.....	26
FAMILIA LUTJANIDAE .....	31
FAMILIA GERREIDAE .....	34
FAMILIA HAEMULIDAE .....	38
FAMILIA EPHIDAE .....	40
FAMILIA POLYNEMIDAE .....	41
FAMILIA GOBIIDAE.....	42
FAMILIA PARALICHTHYIDAE .....	43
FAMILIA ACHIRIDAE .....	44
FAMILIA TETRAODONTIDAE.....	45
FAMILIA ARIIDAE.....	47
FAMILIA HEMIRAMPHIDAE .....	48
FAMILIA SYNODONTIDAE .....	50
<b>COMPLEJIDAD DE LA COMUNIDAD .....</b>	<b>51</b>
<b>PARÁMETROS AMBIENTALES.....</b>	<b>54</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>62</b>
<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>64</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>74</b>

## RESUMEN

Se analizó la colección de peces de la FES Zaragoza para determinar la complejidad estructural de la comunidad de peces en la laguna de Chacahua, Oaxaca, en el periodo anual de colecta comprendido entre los meses de junio de 1982 a julio de 1983 donde se realizaron 7 colectas bimentrales. Para ello se determinaron los índices de diversidad, equidad y dominancia que se relacionan con la composición físico-química del sistema.

Los meses que tuvieron una mayor diversidad en ambas temporadas, son aquellos en donde se presenta una menor salinidad, así mismo la dilución del sistema provocó que la equidad y la dominancia se vieran afectadas incrementándolas o disminuyéndolas, lo que hace inferencia en la capacidad osmoregulatoria de los peces y también de su capacidad de adaptabilidad al ambiente, provocando con esto un flujo de especies mar-laguna y viceversa. De las 33 especies colectadas, las que dominaron todo el año fueron *Diapterus peruvianus* (54.54 %), *Centropomus robalito* (14.49 %) y *Anchoa macrolepidota* (5.78 %), sobre la diversidad se analizó que en la temporada de lluvias el mes que presentó un índice mayor fue octubre con  $H=2.35$  donde la dominancia fue baja con  $D=1.29$  y la equidad relativamente estable con  $\xi=0.774$ , refiriendo el análisis físico-químico del sistema la salinidad fue de  $10 \text{ ‰}$  y el oxígeno de  $6.09 \text{ ml/l}$  donde en los índices refleja el efecto inverso que generan; en la temporada de estío el mes que presenta una mayor diversidad es junio con  $H=2.98$  donde la dominancia fue la más baja de todo el periodo anual con  $D=0.98$  y la equidad la más alta siendo  $\xi=1.012$ , para el análisis de los parámetros físico-químicos del sistema se estableció de la siguiente manera, la salinidad fue de  $29.14 \text{ ‰}$  y el oxígeno de  $5.38 \text{ ml/l}$ .

De los 7,313 organismos de la colección de peces de la FES Zaragoza analizados, la familia más dominante a lo largo del periodo anual es Centropomidae representada con 4 especies quedando cuatificada con 1,232 organismos.

## INTRODUCCIÓN

Los recursos pesqueros de lagunas costeras y estuarios mexicanos suman alrededor del 8% del total mundial (Ayala-Castañares y Phleger, 1969), por lo que la importancia de las comunidades de peces como un recurso se encuentra bien establecida y es bien sabido que una gran proporción de la pesca comercial está compuesta de especies dependientes de los ambientes estuarinos (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1985).

El ecosistema lagunar-estuarino presentan una alta complejidad de flujo de materia y energía dentro de las tramas tróficas de las comunidades de peces (De la lanza, 1987; Guevara *et al.* 2007). En este sentido, actualmente nos encontramos en la fase de comprensión y reconocimiento de la taxonomía, la biología, la ecología y la distribución geográfica de las poblaciones específicas ícticas de nuestros ecosistemas costeros.

Nuestro país cuenta con un extenso litoral, lo que permite una gran variedad de ambientes que diversifican el número de especies ícticas, como es el caso particular de este estudio, enfocado a la laguna costera Chacahua, localizada en el estado de Oaxaca, la que al igual que la mayoría de las lagunas costeras tropicales y subtropicales está constituida fundamentalmente por una mezcla de especies ícticas provenientes de los ambientes marinos y dulceacuícolas, tolerantes a las variaciones de salinidad, así como de un pequeño número de especies que residen de manera permanente en la laguna (Briggs, 1974).

Para extender nuestro conocimiento acerca de las comunidades de peces en los sistemas estuarinos tropicales del Pacífico Mexicano, nos hemos avocado en el estudio de la valoración de la complejidad estructural de la comunidad íctica en la laguna de Chacahua, siendo el objetivo central el análisis de la variación espacial y temporal de la diversidad de la comunidad de peces y la composición específica de su estructura comunitaria en términos de la influencia de las variables ambientales.

Históricamente, la complejidad estructural de las comunidades de peces ha sido evaluada por medio de los índices de diversidad como su principal descriptor. Más recientemente, para describir los patrones de variación estacional y espacial de las comunidades, los ictiólogos han aplicado técnicas de análisis multivariado, como son los análisis de

Componentes Principales, de Correspondencia, y de Discriminantes entre otros. (Chávez, 1978; Yáñez-Arancibia *et al.*, 1985; Rodríguez Capetillo *et al.*, 1987; Castillo Rivera, 1997; Aguilar *et al.*, 2000; Ayala Pérez *et al.*, 2003; Castillo Rivera *et al.*, 2003; Sáenz *et al.*, 2005 Valle y Messina, 2007)

## MARCO TEÓRICO

Es importante reconocer la variación temporal en la complejidad de las comunidades de peces de lagunas costeras, tanto de aquellas especies de importancia comercial como de aquellas que forman parte fundamental de las cadenas tróficas de dichas comunidades. Ello constituye un paso importante para posteriores estudios de interés en la biología pesquera y manejo de los recursos.

Las comunidades pueden variar de acuerdo a su composición y abundancia relativa de especies de acuerdo a la dinámica física y química del sistema, en función de la estación del año, la localidad dentro del estuario y los gradientes salinos.

Numerosos estudios han sido enfocados a determinar las diferencias entre componentes estructurales y funcionales de varias comunidades animales, generalmente usando índices de diversidad (Margalef, 1977)

La diversidad del hábitat o complejidad está representada por las características del sistema tales como profundidad, cobertura, sustrato (materiales del fondo), velocidad de corriente, o una combinación de éstas.

Los procesos biogeográficos determinan que especies pueden tener acceso a una determinada localidad, región, ambiente o ecosistema, en tanto que las condiciones abióticas definen cuáles especies podrían establecerse y perpetuar sus poblaciones. Finalmente, sobre una escala local, las interacciones bióticas y de selección de hábitat pueden determinar la distribución de especies sobre un intervalo de hábitats y microhábitats que son abióticamente adecuado (Wootton, 1992).

Los cambios climáticos estacionales influyen en los patrones de las comunidades ícticas, sin embargo en el sureste de México han sido poco estudiadas, por lo que la mayoría de la información disponible es sobre taxonomía y patrones de distribución pero muy pocos estudios sobre ecología (Rodiles-Hernández *et al.*, 1999).

Las especies ícticas localizadas en ambientes lagunar-estuarino son de origen marino o de agua dulce y poseen como denominador común una notable capacidad osmorregulatoria proceso ecofisiológico que les permite integrarse a estos ambientes (Wootton, 1992)

De esta manera puede encontrarse en el estuario componentes dulceacuícolas, migratorios, marinos eurihalinos y marinos estenohalinos, dentro de los cuales se

presentan tres categorías ictiotróficas: Consumidores primarios, categoría en la que se incluyen peces planctófagos, peces detritívoros y peces omnívoros. Consumidores de Segundo Orden, categoría en la que se incluyen los peces predominantemente carnívoros, aun cuando pueden incorporar en su dieta algunos vegetales y detritus. Consumidores de Tercer Orden, categoría en la que se incluyen peces exclusivamente carnívoros, donde los vegetales y el detritus es un alimento accidental (Yáñez-Arancibia, 1978).

La importancia ecológica que las especies ícticas juegan en estos ecosistemas está basada fundamentalmente en los niveles tróficos, la tendencia del flujo energético y la biología de las especies. A su vez se conoce que el flujo energético es la base del conocimiento general de la trama trófica y en particular del conocimiento de la alimentación y hábitos alimenticios de los peces y sus espectros tróficos específicos.

Actualmente en nuestro país se esta trabajando en los estudios sobre sistemas lagunar-estuarino, sin embargo en los niveles generales, particulares solo se basan en la composición ictiofaunística de la región e indagan muy poco acerca del análisis de la complejidad del ensamblado de las comunidades de peces. En este sentido, conocer la composición específica de la ictiofauna de la laguna de Chacahua durante la década de 1980 representa uno de los objetivos centrales de este trabajo además de tratar de contribuir con el análisis de su complejidad estructural, revisando algunos aspectos ecológicos que afecten la presencia y ausencia de las especies icticas dentro del sistema.

## ÁREA DE ESTUDIO

El litoral mexicano abarca una gran cantidad de territorio, tanto en las zonas templado-cálidas del norte como en las amplias áreas tropicales del sur. En sus costas encontramos una gran variedad de ambientes. Abundan las lagunas costeras, cuyas aguas salobres albergan una significativa diversidad de peces, en su mayoría de origen marino.



**Fig. 1. Parque Nacional Lagunas de Chacahua Oaxaca. México.**

Una parte considerable del litoral mexicano es bajo y arenoso, con numerosas lagunas costeras como la de Chacahua en el oeste. Además existen zonas de acantilados de escasa elevación que se alternan con bahías pequeñas, así como varias desembocaduras de ríos y arroyos.

La laguna de Chacahua pertenece a un grupo de 32 lagunas ubicadas en la región "D", comprendida de Mazatlán hasta los límites con Centroamérica (Lankford, 1977). Las características geomorfológicas de la región "D" son relieves altos de la línea de costa, mínimos derrames de agua, numerosos ríos con pequeñas cuencas de drenaje; el clima varía de semiárido a subhúmedo, llegando a ser muy húmedo en el sur.

La laguna de Chacahua se localizan en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, perteneciente al Municipio de Tututepec, en la denominada costa chica del estado de

Oaxaca, al SE del Municipio de Pinotepa Nacional, al suroeste de la República Mexicana. De acuerdo a las cartas topográficas E14D84, E14D85 y D4B15 del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), la laguna Chacahua se encuentra entre los paralelos 97°39' y 97°43' longitud oeste y entre los 15°58' y 16°00' de latitud norte.

La laguna de Chacahua presenta una superficie de 600 Ha. y una profundidad media de 1.80 m; se comunica con el mar por medio de una entrada (canal), de la parte oeste de la barrera lagunar, localizada al pie del cerro denominado Punta Galera. (Contreras *et al.*, 1994),

Dos ríos de temporada aportan sus aguas al sistema lagunar, El río San Francisco que escurre su caudal en terrenos de inundación, localizados al norte de la laguna, y el río más importante de la región es el Río Verde, cuyo caudal llega al mar en el límite occidental del Parque Nacional. A pesar de que en la actualidad no tiene comunicación directa con la laguna, es importante en la dinámica del sistema lagunar, ya que aporta los sedimentos que las corrientes transportan a lo largo de la línea costera y que, finalmente, contribuye al cierre de la barrera de la laguna de Chacahua.



**Fig. 2. Laguna de Chacahua, Oaxaca, México**

La laguna pasa por dos etapas a lo largo del año, la primera de temporada de lluvias, que sucede entre los meses de Agosto a Diciembre. La segunda corresponde a la temporada de secas, que se presenta entre los meses de Febrero a Julio. Sin embargo, durante periodos prolongados la laguna de Chacahua pierde su conexión con el mar, lo cual ocasiona que la mayor parte del año presente características de hipersalinidad, y solo durante el mes de octubre se presenta la dilución de su masa de agua. Aunque según Yáñez-Arancibia (1978), las lagunas costeras de nuestro país en general presentan un ciclo de fisiología ambiental con tres periodos ecológicos anuales, al parecer en la laguna de Chacahua solo se presentan dos, el ciclo de lluvias y el ciclo de secas.

## JUSTIFICACIÓN

La complejidad estructural de las comunidades de peces de las lagunas costeras del Pacífico mexicano ha sido estudiada de manera limitada, por lo que poco se conoce acerca de las variaciones espacial y temporal de la estructura y composición específica de dichas comunidades, como el caso particular de la laguna de Chacahua.

La composición específica de la comunidad de peces a lo largo del año se reemplaza radicalmente, lo cual ha sido intensificado por la desviación de la corriente del río Verde. En esta condición aún en temporada de lluvias, la entrada del mar a la laguna ha permanecido cerrada, lo que representa una oportunidad para analizar la variación en la complejidad estructural de dicha comunidad.

Por lo que el análisis objetivo de la diversidad reside en la correcta evaluación de los datos obtenidos durante la colecta que se realizó en la década de los 80, ya que la información generada resulta útil en campos del conocimiento como la biología, la ecología y las pesquerías de las diversas especies de peces que habitan de manera permanente o temporal en los sistemas lagunar-estuarino y en la evaluación de los procesos de impacto ambiental.

En este sentido, el presente trabajo tiene por objetivo central, determinar, durante un ciclo anual, algunos de los parámetros que ayuden al entendimiento de la compleja estructura comunitaria de las especies icticas del sistema estuarino-lagunar de Chacahua, Oaxaca

## **HIPÓTESIS DEL TRABAJO**

- Si la composición específica de la comunidad de peces varía de acuerdo a las temporadas de estío y lluvias, esto se reflejará en la variación del índice de diversidad para ambas temporadas.

## **OBJETIVO GENERAL**

- Analizar los cambios temporales de la diversidad de la comunidad de peces.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Elaboración del listado taxonómico de las especies ícticas.
- Determinar la diversidad, equidad y dominancia de la comunidad de peces en las temporadas de lluvia y secas.
- Relacionar la variación de los parámetros ambientales con los valores de diversidad de la comunidad.

## METODOLOGÍA

**Material Biológico.**- Los especímenes de la colección de peces de la laguna de Chacahua de la FES Zaragoza, fueron utilizados para el análisis del presente estudio. Dicho material fue recolectado por medio de muestreos bimensuales entre los meses de junio de 1982 y julio de 1983. Para las recolectas se utilizó una red de arrastre camaronera, cuyas dimensiones son 7 m de longitud total, 5 m de abertura de boca y  $\frac{3}{4}$  pg de abertura de malla. Cada arrastre tuvo una duración de 30 minutos. Para el funcionamiento de la red se utilizó una lancha con eslora de 7m de largo y un motor fuera de borda de 40 Hp. Al inicio y final de cada arrastre se registró la salinidad, con un refractómetro American Optical, la temperatura del agua con un termómetro de mercurio de  $\pm 5$  °C de precisión, así como la concentración de oxígeno disuelto por el método de Winkler (APHA, 1971). Los organismos capturados se fijaron en formalina al 15%, registrando cada muestra de captura en etiquetas con los siguientes datos de campo: estación de colecta, fecha, arte de pesca empleada y colector.

**Fase de laboratorio:** Una vez en el laboratorio, los ejemplares colectados fueron lavados al chorro del agua de la llave, con el fin de eliminar en lo más posible la formalina, para su posterior cambio a alcohol etílico al 40% como conservador final, envasándose los ejemplares finalmente en frascos de vidrio de volumen variable. Los frascos se etiquetaron con los siguientes datos: localidad, fecha de colecta, nombre científico, nombre común, familia, colector, persona que determinó y fecha de captura. La determinación taxonómica se realizó siguiendo las claves de la Guía de la F.A.O. (1995) del Pacífico Central-Oriental, así como aquellas claves taxonómicas de Castro-Aguirre, *et al.* (1999), entre otras. La determinación taxonómica de los organismos considera como unidades fundamentales a los caracteres o rasgos particulares que comparten los organismos pertenecientes a una población, o bien a un conjunto de poblaciones de la misma especie. Dichos caracteres pueden ser cuantitativos o cualitativos. Los primeros son considerados como merísticos y morfométricos, como son: el número de radios en las aletas, la longitud cefálica, la longitud de las espinas, la altura máxima corporal con respecto a otra magnitud cuantitativa corporal, entre otras.

Por otro lado, los caracteres cualitativos aún cuando no pueden ser cuantificados, se les asigna alguna categoría, entre los que destacan: forma del cuerpo, coloración, características de forma de las aletas, bordes de opérculo, presencia o ausencia y forma de las escamas, tipo de dentición, posición relativa de las aletas con respecto a alguna otra estructura, posición del borde posterior del maxilar con respecto al borde anterior o posterior del ojo, etc.

Se llevó a cabo la descripción de cada especie registrada, junto con sus datos de sinonimias, de descripción taxonómica, ecología, y algunos aspectos biogeográficos.

**Fase de gabinete.-:** En ésta fue elaborado el listado taxonómico final siguiendo para las categorías supragenéricas y las específicas, la clasificación de Nelson (2006). También se llevó a cabo la clasificación ecótica de cada especie, fundamentalmente en función de los intervalos de salinidad. Así como las características generales de su alimentación y la distribución biogeográfica de las especies.

Para la determinación de los índices para el análisis de la comunidad se realizó de manera estacional dividiendo toda la colecta en dos temporadas: lluvia que comprenden los meses de agosto, octubre y diciembre y la temporada de estío que abarca los meses de febrero, abril, junio y julio.

Las comunidades contienen generalmente un número variado de especies; dicha variación comprende tanto la alternancia de presencia y ausencia en función de las temporadas del año, como la composición del número de individuos en cada especie, lo cual resulta notorio en los sistemas lagunar costero. Sin embargo dentro de la variabilidad se logra vislumbrar el patrón de comportamiento de la comunidad de peces. En este sentido, para determinar el posible patrón de variación en la composición específica de la comunidad de peces se utilizará el índice de diversidad de la comunidad de Shannon-Wiener (H), el cual forma parte de los llamados de abundancia proporcional de especies y expresa la riqueza y la uniformidad proporcional de las especies (Krebs, 1978; Magurran 1989; Margalef 1977).

El índice de Shannon-Wiener (Ezcurra *et al*, 1984) contiene los siguientes elementos  $\pi$  (Riqueza Especifica ) donde  $\pi$  es igual a el número total de individuos por cada especies de peces ( $n^i$ ) entre el número de individuos contenidos entre todas las especies ( $n_t$ ) esto aplicado al índice es:

$$H' = -\sum [(\pi) (\log_2 \pi)]$$

Aún cuando en el índice de Shannon-Wiener se encuentra implícito el hecho de que especies se encuentran en mayor o menor abundancia, o bien cuales son raras o comunes, como un apoyo complementario se utilizará el índice de equidad de Pielou ( $\xi$ ), quien define que para un número de categorías o especies fijo, cuando todas las abundancias son iguales la diversidad es máxima ( $H'$  máx.). Las propiedades de dicho índice incluyen el que la distribución de abundancias es independiente del número de especies, y que su valor disminuye en forma monótona a medida que las abundancias de algunas categorías aumentan en relación a las demás. Su representación matemática es la siguiente:

$$\xi = H' / H' \text{ máx.}$$

Donde:  $H'$  = Índice de diversidad según la fórmula de Shannon-Wiener

$$H' \text{ máx} = \ln S = \ln (\text{Riqueza de especies}) \quad (\text{Ezcurra et al., 1984})$$

Mientras que el índice de equidad de Pielou ( $\xi$ ) se refiere a la distribución de la abundancia numérica de las especies, el de dominancia (D) muestra el número de especies que se presentan con mayor abundancia dentro de la comunidad, es decir que dominan. En este sentido, se considera que entre mayor sea la dominancia en una comunidad su equidad disminuye, de tal manera que su formulación es:

$$D = 1/\xi \quad (\text{Ezcurra et al., 1984})$$

Para los parámetros físicos y químicos presente al momento de la colecta de los organismos (salinidad, temperatura y oxígeno disuelto) se realizó una comparación con los resultados mostrados en los índices de Shannon-Wiener y Dominancia con el fin de comprender la importancia que tienen estos parámetros con la presencia- ausencia de los organismos en el sistema. Además se elaboró una tabla donde se conjuntan todos los parámetros físicos y químicos y la presencia de las especies a lo largo de las colectas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### LISTADO ICTIOFAUNÍSTICO

A partir de las colectas de peces realizadas bimensualmente en la laguna de Chacahua se elaboró el listado taxonómico que comprende 20 familias, 26 géneros y 33 especies. El periodo de colectas comprende de junio de 1982 a julio de 1983. A continuación siguiendo los criterios de ordenamiento filogenético de Nelson (2006)\*<sup>1</sup> se cita el listado taxonómico de todas las especies de peces determinadas en este estudio:

<b>Phylum:</b>	<b>Chordata</b>
<b>Subphylum:</b>	<b>Craniata</b>
<b>Superclase:</b>	<b>Gnathostomata</b>
<b>Clase:</b>	<b>Actinopterygii</b>
<b>Subclase:</b>	<b>Neopterygii</b>
<b>Orden:</b>	<b>Clupeiformes</b>
<b>Suborden:</b>	Clupeoidei
<b>Familia:</b>	Engraulidae
<b>Subfamilia:</b>	Engraulinae
<b>Género:</b>	<i>Anchovia</i> <i>Anchovia macrolepidota</i> (Kner y Steindachner, 1865) “Anchoa”, “Anchoveta”
<b>Familia:</b>	Clupeidae
<b>Subfamilia:</b>	Clupeinae
<b>Género:</b>	<i>Lile</i> <i>Lile stolifera</i> (Jordan y Gilbert, 1881) “Sardinita”
<b>Género:</b>	<i>Harengula</i> <i>Harengula thrissina</i> (Jordan y Gilbert, 1882) “Sardineta Plumita”, “Sardineta plumilla”
<b>Orden:</b>	<b>Siluriformes</b>
<b>Familia:</b>	Ariidae
<b>Subfamilia:</b>	Tachysuridae
<b>Género:</b>	<i>Ariopsis</i> <i>Ariopsis guatemalensis</i> (Günther, 1864)
<b>Orden:</b>	<b>Aulopiformes</b>
<b>Suborden:</b>	Synodontoidei

\*<sup>1</sup> Algunas de las bibliografías citadas dentro de las descripciones taxonómicas han sido compiladas por el autor del libro Fishes of the World. 4<sup>ta</sup> Edition 2006.

**Familia:** Synodontidae  
**Género:** *Synodus scituliceps* (Jordan y Gilbert, 1882) “Lagarto Picudo”, “chile Arpón”

**Familia:** Eleotridae  
**Género:** *Dormitator latifrons* (Richardson, 1844)

**Familia:** Albulidae  
**Género:** *Albula vulpes* (Linnaeus, 1766)

**Familia:** Chanidae  
**Género:** *Chanos Chanos* (Jordan y Evermann, 1896)

**Orden:** **Mugiliformes**  
**Familia:** Mugilidae  
**Género:** *Mugil*  
*Mugil curema* (Cuvier y Valenciennes, 1836) “Lisa”, “Lisa blanca”

**Orden:** **Beloniformes**  
**Suborden:** Adrianichthyoidei  
**Familia:** Hemiramphidae  
**Género:** *Hyporhamphus*  
*Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1842) “Pajarito”, “Aguja”

**Orden:** **Periciformes**  
**Suborden:** Percoidei  
**Familia:** Centropomidae  
**Subfamilia:** Centropominae  
**Género:** *Centropomus*  
*Centropomus armatus* (Gill, 1863) “Róbalo armado”, “Róbalo espina larga”  
*Centropomus medius* (Gunther, 1864) “Róbalo de aleta prieta”, “Róbalo ojón”  
*Centropomus robalito* (Jordan y Gilbert, 1881) “Róbalo”, “Róbalo de aletas amarillas”  
*Centropomus nigrescens* (Jordan y Evermann, 1986: 1119; Meek y Hildebrand, 1925: 426; Hildebrand 1946: 228; Rivas, 1986: 596.

**Familia:** Carangidae  
**Género:** *Oligoplites*  
*Oligoplites saurus* (Bloch y Schneider, 1801) “Zapatero”  
*Oligoplites altus* (Gunther, 1868) “Cuero amarillo”, “Zapatero”

**Género:** *Selene*  
*Selene brevoortii* (Gill, 1863) “Palometa jorobada”, “Jorobado”

**Género:** *Caranx*  
*Caranx caninus* (Gunther, 1867) “Toro”  
*Carangoides caballus* (Gunther, 1869)

**Familia:** Lutjanidae  
**Subfamilia:** Lutjaninae  
**Género:** *Lutjanus*

*Lutjanus novemfasciatus* (Gill, 1862) "Pargo negro"  
*Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) "Pargo Amarillo"  
**Familia:** Gerreidae  
**Género:** *Gerres*  
*Gerres cinereus* (Walbaum, 1792) "Mojarra blanca", "Mojarra trompetera"  
**Género:** *Eucinostomus*  
*Eucinostomus currani* Yañez-Arancibia, 1978 "Mojarra bandera"  
**Género:** *Diapterus*  
*Diapterus peruvianus* (Cuvier y Valenciennes, 1830) "Mojarra de aletas amarillas"  
**Familia:** Haemulidae  
**Subfamilia:** Haemulinae  
**Género:** *Haemulopsis*  
*Haemulopsis leuciscus* (Günther, 1864)  
**Género:** Pomadasys  
*Pomadasys branickii* (Steindachner, 1879)  
**Familia:** Gobiidae  
**Género:** *Gobionellus*  
*Gobionellus microdon* (Gilbert, 1892) "Gobio plateado", "Gobio cola de palma"  
**Familia:** Ehippidae  
**Género:** *Chaetodipterus*  
*Chaetodipterus zonatus* (Girard, 1858)  
**Familia:** Polynemidae  
**Género:** *Polydactylus*  
*Polydactylus approximans* (Lay Bennett, 1839)

**Orden:** **Pleuronectiformes**  
**Suborden:** Pleuronectoidei  
**Familia:** Paralichthyidae  
**Género:** *Citharichthys*  
*Citharichthys gilberti* (Jehkins y Everman 1889) "Lenguado", "Medio Pez", "Huarache"  
*Citharichthys stigmaeus* (Jordan y Gilbert, 1882) "Lenguado moteado"  
**Familia:** Achiridae  
**Género:** *Achirus*  
*Achirus zebrinus* (Clark, 1936)

**Orden:** **Tetraodontiformes**  
**Suborden:** Tetraodontoidei  
**Familia:** Tetraodontidae  
**Subfamilia:** Tetraodontinae  
**Género:** *Sphoeroides*  
*Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1842)

A continuación se detalla la descripción de las especies que se colectaron en este estudio:

#### **FAMILIA ENGRAULIDAE**

*Anchovia* (Jordan y Evermann, 1896)

*Anchovia* Jordan y Evermann, 1896:449 (Tipo: *Engraulis macrolepidotus* Kner y Steindachner, 1864)

*Anchovia macrolepidota* (Kner y Steindachner, 1864)  
“Anchoa”, “Anchoveta”



Especie considerada del tipo estenohalino del componente marino cuyas preferencias alimenticias la ubican como planctófaga por lo que es considerada como un consumidor primario. Sus poblaciones conforman grandes cardúmenes frente a las playas arenosas y en las corrientes de marea; donde se encuentran juveniles de hasta 7 cm de longitud patrón. Mientras que los individuos más grandes (12 ó 15 cm en longitud patrón) viven más alejados de la costa. En su etapa adulta ocasionalmente penetra al sistema lagunar y al igual que *D. peruvianus*, es considerada como forraje para las especies de los siguientes niveles tróficos. En este trabajo se colectó en los meses y salinidades que a continuación se citan: agosto (33.5 a 34<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), octubre (5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), febrero (39 a 40.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), abril (43.5 a 44.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), julio (43.5 a 44<sup>0</sup>/<sub>00</sub>). Es utilizada más como carnada, no existe una pesca especial para esta especie, la cual es capturada como parte de la fauna acompañante, en las redes de arrastre camaroneras y en la pesca artesanal con atarrayas y redes de cerco.

Su distribución Geográfica abarca desde bahía Magdalena-Almejas, BCS y Golfo de Baja California hasta el norte de Perú. Mientras que en las localidades mexicanas donde ha sido colectado son: Desembocadura del río Colorado, Son.; Mulegé, BCS; laguna de San Juan y estero El Rancho, Son.; río Rosario y lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; desembocadura del río Papagayo, lagunas Salinas de Apozahualco, Chautengo, Nuxco, Tecomate, Tres Palos, Cuajo y Potosí, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y

Occidental, Oax., Mar Muerto.

**FAMILIA CLUPEIDAE**

*Lile* (Jordan y Evermann, 1896)

*Lile* Jordan y Evermann 1896: 428 (Tipo: *Clupea stolifera* Jordan y Gilbert, 1881).

*Lile stolifera* (Jordan y Gilbert, 1882)

“Sardinita”



Especie pelágico-costera del conjunto marino eurihalino que forma cardúmenes a lo largo de playas, lagunas y estuarios, además de tolerar hasta las aguas dulces. Como lo demuestran las diversas colectas en regiones estuarinas y lagunares, tanto de tipo neutro como mixohalino y aun limnético. Se ha encontrado hasta profundidades de 50m, y entre salinidades de cero a 45.5 ‰. Su alimentación es planctónica, especialmente de pequeños crustáceos, larvas de peces, insectos y radiolarios. Alcanza una talla máxima promedio de 12cm, siendo la más común de 9 o 10cm. En este trabajo se colectó en los meses y salinidades que a continuación: se citan: octubre (5‰), febrero (39.5 a 40 ‰), abril (44.5 ‰), julio (44‰).

Su distribución geográfica abarca desde la costa suroccidental de Baja California Sur (bahías Magdalena-Almejas) y Golfo de California hasta bahía Banderas, Jal., y desde Costa Rica a Perú. Mientras que las localidades mexicanas donde ha sido registrado son: desembocadura de los ríos Yaqui y Mayo, Son., Méx. ; estero “El Rancho”, Son.; río Mulegé y estero de San José, BCS; lagunas Huizache y Caimanero, Sin.; lagunas de Agua Brava y Mexcaltitán, Nay.; lagunas de Salinas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Mitla, Nuxco y Potosí, Gro., y se registra en la laguna de Chacahua, Oax.

***Harengula*** Valenciennes, 1847

***Harengula*** Valenciennes, in: Cuvier y Valenciennes, 1847:277 (Tipo: *Harengula latulus* Valenciennes, 1847 [= *Clupea clupeola* Cuvier, 1829])

***Harengula thrissina*** (Jordan y Gilbert, 1882)  
“Sardinita plumilla”



Especie con preferencia marina, habitante de áreas rocosas en aguas someras, no se encuentra a profundidades mayores de 50m en la plataforma continental. Tolera pocas bajas salinidades, por lo que solo ha sido registrada en la cercanía de la desembocadura de ríos y en estuarios donde la salinidad es relativamente elevada. Lo cual ha sido corroborado en este trabajo al colectarse entre salinidades de 43.5 a 44.5‰, en los meses de abril y julio de 1983. Su alimentación es típicamente carnívora por lo que fundamentalmente captura peces pequeños y crustáceos. Dentro de las pesquerías representa un alto valor comercial. Su distribución geográfica abarca el Río Mulegé, arroyo San Luis y estero de San José, BCS; río Papagayo, Gro.; Mar Muerto Chiapas; y ahora en la laguna de Chacahua, Oax.

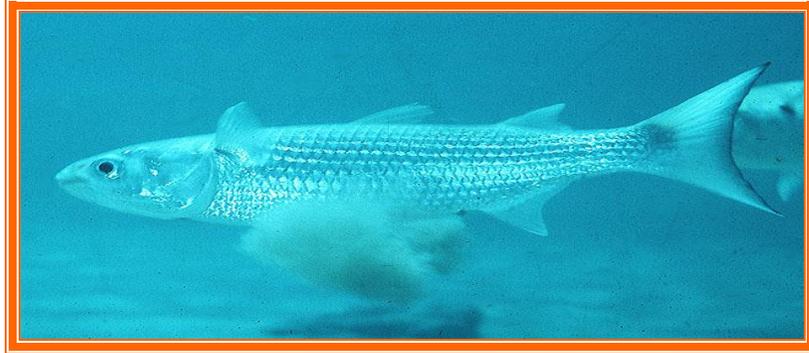
## FAMILIA MUGILIDAE

*Mugil* (Linnaeus, 1758)

*Mugil* Linnaeus 1758: 316 (Tipo: *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758).

*Mugil curema* (Cuvier y Valenciennes, 1836)

“Lisa”, “Lisa blanca”, “Lebrancha”



Se encuentra abundantemente en sustratos fangosos en lagunas salobres y estuarios, a veces penetra en los ríos, pero es más frecuente en ambientes típicamente marinos a lo largo de costas arenosas y en pozas litorales. Mientras que los juveniles son comunes en aguas costeras, es conocido el hecho de que los individuos adultos se localizan con mayor frecuencia en la zona nerítica formando cardúmenes. Mefford (1955) y Martin y Drewry (1978) ofrecieron sinopsis globales del conocimiento del ciclo de vida de esta especie. Yáñez-Arancibia (1976) analizó, durante un ciclo anual, una población de lagunas costeras con bocas efímeras de Guerrero y observó que existe un patrón análogo al descrito en estudios previamente realizados, que fueron sintetizados por Martín y Drewry (1978). Los representantes del grupo *Mugil* Linnaeus, penetran periódicamente hacia las aguas continentales en relación con cambios neurohormonales, ambientales y ecofisiológicos diversos, con una capacidad osmorreguladora bien desarrollada que les facilita dicha incursión, por lo cual no es de extrañar su abundancia dentro de estas localidades. En la zona nerítica adyacente con fondo arenoso o arenoso-lodoso también son bastante comunes, aunque no así en ambientes arrecifales, donde se presentan pero en muy bajas proporciones con respecto a otros grupos taxonómicos. Su alimentación se basa fundamentalmente en el detritus de sedimentos inorgánicos y algas filamentosas clorofíceas. Su talla máxima promedio es de 90 cm de longitud total; común hasta 30 cm.

Las cinco especies del género *Mugil*, que habitan en los litorales mexicanos, pertenecen al conjunto íctico marino eurihalino y dos de ellas, *M. cephalus* y *M. liza*, parecen tener la mayor capacidad de osmorregulación, puesto que esta documentada su presencia en áreas donde la salinidad oscila desde agua dulce hasta más de 55<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. *Mugil curema* es una especie eurihalina del componente marino, que soporta variaciones en salinidad que van desde 0 a 45.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Sus poblaciones se alimentan fundamentalmente del detritus de sedimentos inorgánicos y algas filamentosas clorofíceas. En este estudio se colectó en los meses y salinidades que a continuación se citan: junio (28.7<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), agosto (34<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), octubre (12<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), abril (44.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>) y julio (43.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>). Se captura con redes de enmalle, atarrayas y redes de playa. Es de importancia para el consumo humano; la carne y los huevos se mercadean en fresco y salados; también se utiliza como carnada.

Su distribución geográfica abarca ambas costas de América tropical. En el Atlántico occidental desde Cabo Cod hasta Brasil, inclusive el Golfo de México y Antillas. En el Pacífico oriental, desde la bahía Sebastián Vizcaíno, costa oeste de la península de Baja California hasta Coquimbo, Chile.

Mientras que las localidades mexicanas donde ha sido registrado son Río Bravo de Norte y laguna Madre de Tamaulipas; Tampico, Tamps.; lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Mandinga, La Mancha, Grande, Alvarado, Sontecomapan, Ver.; río Tuxpan, Jamapa, Coatzacoalcos, Ver.; lagunas Machona y Carmen, Tab.; laguna de Términos, Camp.; ría Celestún, Yuc.; lagunas de Sian Ka'an, QR; río Mulegé y arroyo de San José del cabo, BCS.; estero "El Rancho", Son.; río Presidio y lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; laguna adyacente a la bahía de Chamela, Jal.; río Papagayo y lagunas Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Nuxco, Cuajo y Potosí, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis., y en la laguna de Chacahua, Oax.

## **FAMILIA CENTROPOMIDAE**

### ***Centropomus* (Lacépède, 1802)**

***Centropomus*** Lacépède, 1802: 248 (Hist. Nat. Poiss. V. 4; ref. 4929). Masc. *Sciaena undecimradiatus* Lacépède, 1802 (*Sciaena undecimalis* Bloch 1792). Tipo por subsecuente designación. El tipo es *Sciaena undecimalis* Bloch, renombrada por Lacépède como *S. undecimradiatus*. Tipo designado por Gill 1861:48 (ref. 1768).

*Centropoma* por Duméril 1806: 33 (ref. 1151). Válido (Fraser 1968 (ref. 21275), Rivas, 1986 (ref. 5210)).

***Centropomus armatus* (Gill, 1863)**  
“Robalo gualajo”.



A pesar de que está considerada como una especie del componente marino estenohalino, soporta variaciones desde el agua dulce hasta más de 45.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Castro-Aguirre *et al.* (1978), obtuvieron un ejemplar en salinidades de 2.0<sup>0</sup>/<sub>00</sub> dentro de la laguna Oriental, Oax. A pesar de que tiene importancia local en las pesquerías artesanales de la región, poco se conoce aún acerca de su biología. Es probable que posea hábitos preferenciales por las áreas de ambientes mixohalinos y aún limnéticos. En este estudio se colectó en los meses y salinidades que a continuación: se citan: junio (29<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), agosto (33.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), octubre (5 a 12<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), diciembre (33.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), febrero (39.5 a 40.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), abril (44.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>) y julio (43.5 a 44<sup>0</sup>/<sub>00</sub>). Su talla máxima promedio es de 37 cm.

Su distribución geográfica abarca desde la parte sur del Golfo de California (Mazatlán, Sin.), hasta Ecuador. Mientras que las localidades mexicanas donde ha sido registrado son lagunas Huizache-Caimanero y desembocadura del Río Predio, Sin.; laguna de Tres Palos, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis., y en la laguna de Chacahua, Oax.

*Centropomus medius* (Günther, 1864)  
“Robalo de aleta prieta”



Especie estenohalina del componente marino, que soporta salinidades entre los 25 y mayores de 45.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Aunque no es frecuente ni común dentro de las lagunas costera y estuarios, lo cual tal vez sea indicador de su halinotolerancia, se manifiesta con mayor abundancia relativa en los sistemas de tipo euhalino, como los del suroeste de México, donde forma parte de las capturas de robalo que se registran en el sistema lagunar de la “Joya-Buena Vista”, Chis. Se desconoce su ciclo de vida, pero se podría suponer que tiene cierta dependencia de las aguas continentales, aunque no demasiado acentuada hacia ambientes oligohalinos, a diferencia de las poblaciones de *Centropomus robalito*. En este estudio *C. medius* fue capturada en los meses y salinidades siguientes: octubre (11 a 12<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), y abril (44.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>). Su talla máxima promedio es de 47cm de longitud total.

Su distribución geográfica abarca desde la costa suroccidental de Baja California Sur y del Golfo de California a Colombia y, tal vez hasta Ecuador y Perú. Mientras que las localidades mexicanas donde ha sido registrada son desembocadura del río Presidio, Sin.; estuario el río Balsas, Mich.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; sistema lagunar “La Joya-Buena Vista” y Mar Muerto, Chis., y en la laguna de Chacahua, Oax.

*Centropomus robalito* (Jordan y Gilbert, 1881)  
"Róbalo", "Robalo de aletas amarillas", "Pijolín", "Constantino"



Es considerada como una especie eurihalina del componente marino, cuyo rango de salinidad oscila entre los 10 y 45.5 ‰. Poco o nada se conoce acerca de la biología de esta especie, con excepción del estudio de Tovilla Hernández y Castro-Aguirre (1983) quienes analizaron muestras mensuales, durante un ciclo anual, de una población que se explota comercialmente en el sistema lagunar de La Joya-Buenavista, Chis; y determinaron algunos parámetros demográficos, así como edad, crecimiento y algunos datos de su biología reproductiva. Esta especie se alimenta en gran medida de peces y moluscos, camarones, jaibas, larvas de insectos, algunos vegetales y detritus. Por lo que se reconoce como típicamente carnívora y al parece mantiene una estrecha relación con los sistemas estuarino-lagunares donde puede permanecer en todas las etapas de su ciclo de vida, ya que dentro de ellos se encontraron, sin excepción, todas las clases de edad, talla y peso. En las lagunas Oriental y Occidental, Oax; Castro-Aguirre *et al.* (1977: 160) capturaron 13 individuos en salinidad que van de 10.1 a 39.3 ‰, aunque en la mayoría estuvo en el rango de los 10.1 a 15.6 ‰. En este estudio *C. robalito* fue capturada en los meses y salinidades siguientes: junio (29‰) agosto (33 a 34‰) octubre (5 a 12‰), diciembre (33 a 34‰) febrero (39 a 40.5‰) y abril (43.5 a 44.5‰), julio (43.5 a 44‰). Su talla máxima promedio es de 47cm de longitud total.

Su distribución geográfica abarca el Pacífico desde Sinaloa a Panamá y probablemente hasta Perú. Mientras que las localidades mexicanas donde ha sido registrada son: laguna de San Juan y río Yaqui, Son.; río Presidio y lagunas de Huizache-Caimanero, Sin.;

lagunas de Agua Brava y Mexcaltitán, Nay.; lagunas de Tres Palos, Coyuca, Chautengo, Tecomate, Nuxco, Cuajo, Potosí y río Papagayo, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Laguna La Joya-Buenavista (sistema lagunar Zacapulco) y Mar Muerto, Chis., y en la laguna de Chacahua, Oax.

*Centropomus nigrescens* (Jordan y Evermann, 1986)



Esta especie podría ser considerada como eurihalina, aunque se desconocen aspectos de su autoecología. Por su parte, Jordan y Evermann (1896: 1119) indicaron que la talla máxima que alcanza es siempre menor que la de *Centropomus viridis*; sin embargo, Wlaford (1974) observó ejemplares de 900 a 1200 mm de longitud y Rivas (*loc. cit.*), con base en una fotografía identificó un individuo perteneciente a *C. nigrescens*, cuyo tamaño y peso fueron de 1171 mm y 23.8 kg, respectivamente, capturado en la bahía de La Paz, BCS. Por otra parte, Rivas (*loc. cit.*) también puntualizó que la distribución más meridional de *C. nigrescens* es Colombia y no Perú, como lo indicaron Hildebrand (1946:228), Chirichigno (*loc. cit.*) y Miller (*loc. cit.*)

Su distribución geográfica abarca el Golfo de California y probablemente hasta Colombia. Mientras que las localidades mexicanas donde ha sido registrada son: Río Mulegé, BCS; laguna de San Juan, Son.; lagunas Huizache-Caimanero y río Presidio, Sin.; río La Lima y arroyo Zacualpan, Nay.; arroyo cerca de Pto. Vallarta Jal.; laguna de Tres Palos, Apozahualco; Chautengo, Tecomate, Nuxco, Potosí y Río Papagayo, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis. Y en la laguna de Chacahua Oax.

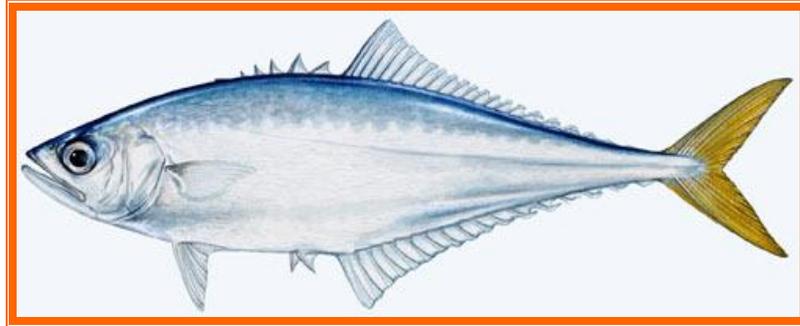
**FAMILIA CARANGIDAE**

*Oligoplites* Gill, 1863

*Oligoplites* Gill, 1863: 166 (Tipo: *Scomber saurus* Bloch y Schneider, 1801)

*Oligoplites saurus* (Bloch y Schneider, 1801)

”Zapatero “



Sus poblaciones habitan en aguas muy cercanas a la costa a lo largo de las playas arenosas y bahías, utilizan además a los estuarios como áreas de crianza, alimentación, protección y crecimiento. Es considerada como una especie eurihalina cuya alimentación se basa fundamentalmente de peces y crustáceos. Además, en el contenido estomacal de los adultos han sido encontrados restos de material vegetal, mientras que los juveniles al parecer consumen ectoparásitos y escamas de otros peces. En este trabajo se colectó en los meses y salinidades que a continuación: se citan: febrero (39<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), abril (43.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>). Sin embargo, en estos meses solo se registraron dos ejemplares, por lo que su abundancia fue bastante pobre. Su comercialización se realiza en fresco o salado.

Su distribución Geográfica a barca: Ambas costas de América. En el Atlántico, desde Woods Hole, Mass.; hasta Montevideo, incluyendo el Golfo de California; en el Pacífico, desde la costa suroccidental de Baja California Sur y Golfo de California a Perú. Mientras que en las localidades mexicanas donde se ha colectado son: Río Bravo del Norte y laguna Madre de Tamaulipas; Tampico, Tamps.; lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Grande, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y Ostión, Ver.; estuario de Tuxpam, Ver.; laguna Machona, Tab.; río Campotón, Camp.; laguna de Términos, Camp.; desembocadura del río Mulegé, BCS; laguna Huizache Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; lagunas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Cuajo y Potosí, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis.; Celestún, Yuc.; y en la laguna de Chachaua, Oax.

*Oligoplites altus* (Günther, 1868)  
“Zapatero”, “Sierrita”



Es una especie pelágica y demersal de las aguas costeras que además penetra a los estuarios y es considerada del componente marino eurihalino temporal. Habita a lo largo de las playas arenosas y bahía, encontrándose comúnmente en ambientes de tipo euhalino e hipersalino de las lagunas costeras. Sus poblaciones se alimentan fundamentalmente de peces y crustáceos. Una especie gemela, *Ologoplites palometa*, existe en el Atlántico centro-occidental. Castro-Aguirre *et al.* (1977) han encontrado en las lagunas Oriental y Occidental, Oax., ejemplares juveniles en salinidades de 3.9 hasta 41.1 ‰. Es frecuente en en tallas de por lo menos entre 30 y 40 cm de longitud horquilla.

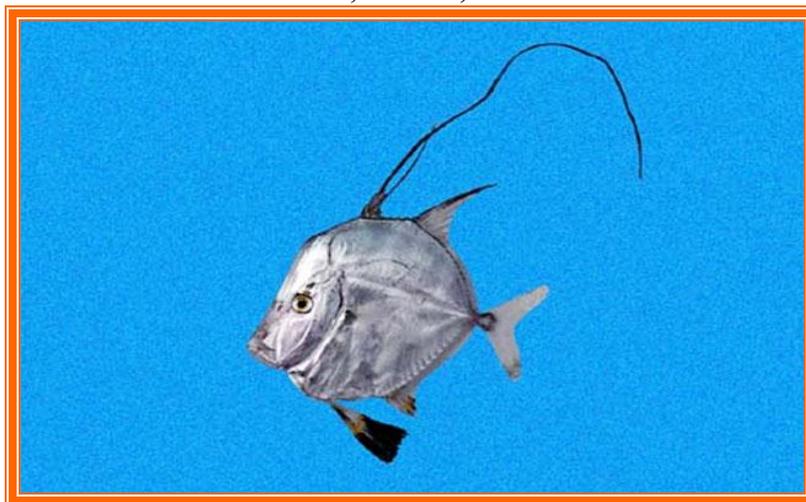
Su distribución Geográfica a barca: Desde la costa suroccidental de Baja California Sur y Golfo de California a Perú. Mientras que en las localidades mexicanas donde se ha colectado son: Río y estuario de Mulegé, BCS; lagunas de San Juan y Algodones, río Ahome, Son.; estero “El Rancho”, al NE de Guaymas, Son.; lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; Laguna agua Brava, Nay.; lagunas de Apozahualco; Chautengo, Tecomate, Nuxco y Potosí, Gro.; lagunas Superior, Inferior y Occidental, Oax., Mar Muerto, Chis., y ahora en la laguna de Chacachua, Oax.

*Selene* (Lacépède, 1802)

*Selene* Lacépède, 1802: 560 (Tipo: *Selene argentea* Lacépède, 1802 [=*Zeus vomer* Linnaeus, 1758]).

*Vomer* Cuvier, 1816: 316 (Tipo: *Vomer browni* Cuvier, 1816 [=*Zeus vomer* Linnaeus, 1758]).

*Selene brevoorti* (Gill, 1863)  
“Caballito”, “Luna”, “Jorobado”



Especie pelágica y demersal en aguas costeras someras. Se presentan en pequeños cardúmenes, generalmente cerca del fondo, predominantemente carnívora incluyendo en su dieta pequeños cangrejos, camarones, peces y poliquetos, aun cuando pueden incluir en su dieta algunos vegetales y detritus pero sin mucha significación cuantitativa, no existen mayores datos acerca de su penetración hacia las aguas continentales, por lo que podría al componente marino estenahalino, mientras que su ubicación ecótica la clasifica como una especie catádróma. Su captura se realiza con redes de arrastre, de cerco y por pescadores deportivos. Se comercializa en fresco y salado, siendo su talla máxima promedio de por lo menos 38 cm de longitud horquilla; común hasta 25 cm de longitud horquilla. Su distribución geográfica abarca desde la costa suroccidental de Baja California Sur y Golfo de California hasta Perú. Mientras que en localidades mexicanas donde se ha colectado son: Lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; lagunas Apozahualco, Chautengo y Tecomate, Gro.; Mar Muerto, Chis., y en este trabajo en la laguna de Chacachua, Oax.

*Caranx* (Lacépède, 1801)

*Caranx* Lacépède, 1801: 57 (Hist. Nat. Poiss. V. 3; ref. 2710). Masc. *Caranx carangua* Lacépède 1801. Tipo por subsecuente designación. Tipo aparentemente designado por Desmarest, 1874: 242 (no investigado), o por Jordan y Gilbert 1883: 970 (ref. 2476); Jordan y Evermann 1896: 915 (ref. 2443) seleccionado por *ruber* como tipo. Válido (Hureau y Tortonese 1973: 373 (ref. 7198), Smith-Vaniz 1984: 524 (ref. 13664), Gushiken en Masuda *et al.* 1984: 155 (ref. 6441), Smith-Vaniz 1986: 646 (ref. 5718), Daget y Smith-Vaniz 1986: 310 (ref. 6207), Gushiken 1988: 443 (ref. 6697), Paxton *et al.* 1989: 577 (ref.12442).

*Caranx caninus* (Günther, 1867)

“Jurel”, “Toro”



Especie carnívora se alimenta de pequeños peces, camarones y otros invertebrados; su ubicación ecotica la ubica como una especie eurihalina del componente marino, de ambientes pelágicos en aguas costeras y oceánicas; los individuos adultos habitan preferentemente en las zonas neríticas y oceánicas, donde suelen formar grandes y medianos cardúmenes los cuales se desplazan con gran rapidez en la época de reproducción, los ejemplares de mayor edad suelen ser solitarios; son comunes sobre fondos someros los ejemplares de mayor tamaño puede encontrarse en aguas oceánicas profundas de hasta unos 350m de profundidad. También suelen frecuentar aguas salobres y ocasionalmente ascienden hacia los ríos. Los juveniles suelen frecuentar las lagunas costeras y los ambientes de manglar. Sin embargo en estado adulto no se encuentran en estas áreas, ya que los juveniles solamente utilizan estas áreas para alimentación, protección y desarrollo. Se alimenta principalmente de pequeños peces, camarones y otros invertebrados, por lo que es considerada una especie de hábitos carnívoros. Su

captura se realiza en toda su área de distribución, especialmente a lo largo de costas continentales, con redes de arrastre, de cerco y fijas, también con líneas y anzuelos. Se comercializa en fresco, congelado, ahumado, salado y reducido a harina y aceite siendo su talla máxima promedio de 1 m de longitud total; pero 60 cm es el promedio en talla. La calidad de la carne ha sido calificada variablemente de discreta a buena; su gusto mejora si el pescado es desangrado inmediatamente después de la captura.

Su distribución geográfica es Cosmopolita de mares tropicales y subtropicales. En el Pacífico oriental, desde el sur de California hasta Cabo San Lucas y del Golfo de California a Perú, incluyendo las Islas Galápagos. En el Atlántico occidental, desde Nueva Escocia a Uruguay, incluyendo el Golfo de México. Mientras que en las localidades mexicanas donde ha sido colectado son: desembocadura del río Bravo y laguna Madre de Tamaulipas; Tampico, Tamps.; estuario del río Tuxpan, Ver.; lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Alvarado y Sontecomapan, Ver.; lagunas El Carmen y Machona, Emiliano Zapata (Montecristo), Tab.; laguna de Términos, Camp.; ciénegas cercanas a Progreso, Yuc.; Valles, SLP; estuario de Mazatlán, Sin.; lagunas Huizache y Caimanero, Sin.; estuario del río Balsas, Mich.; lagunas de Apozahualco, Chautengo, Tecamate, Tres Palos, Coyuca, Nuxco, Cuajo y Potosí, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chiapas., y ahora en la laguna de Chacachua, Oax.

*Carangoides* Bleeker, 1851

*Carangoides* Bleeker, 1851: 343 (Tipo: *Caranx praestus* Bennett, 1830)

*Carangoides caballus* (Gunther, 1868)

“Jurel, pámpano, palometa”



Es considerada como una especie marina de hábitos pelágicos que tolera pocas variaciones de salinidad lo que limita su ocurrencia en los sistemas lagunares. Ocasionalmente se encuentra en sistemas mixoalinos. Aunque su ubicación ecótica es reconocida como una especie catádroma. Sus poblaciones son típicamente carnívoras, cuya alimentación son los peces y microinvertebrados. Aunque generalmente los juveniles son a los que se localiza dentro de los estuarios y lagunas costeras.

#### **FAMILIA LUTJANIDAE**

*Lutjanus* (Bloch, 1790)

*Lutjanus* Bloch, 1790: 105 (Tipo: *Lutjanus lutjanus* Bloch, 1790).

*Mesoprion* Cuvier in: Cuvier y Valenciennes, 1828: 440 (Tipo: *Lutjanus lutjanus* Bloch, 1790 [propuesto para sustituir el nombre genérico *Lutjanus*, supuestamente inaceptable]).

*Neomaenis* Girard, 1858: 167 (Tipo: *Lobotes emarginatus* Baird y Girard, 1858 [= *Labrus griseus* Linnaeus, 1758]).

*Rabirubia* Jordan y Fesler, 1893: 432 (Tipo: *Mesoprion inermes* Peters, 1869).

*Raizero* Jordan y Fesler, 1893: 438 (Tipo: *Mesoprion aratus* Günther, 1864)

*Lutjanus novemfasciatus* (Gill, 1862).  
“Huachinango”, “Pargo prieto”



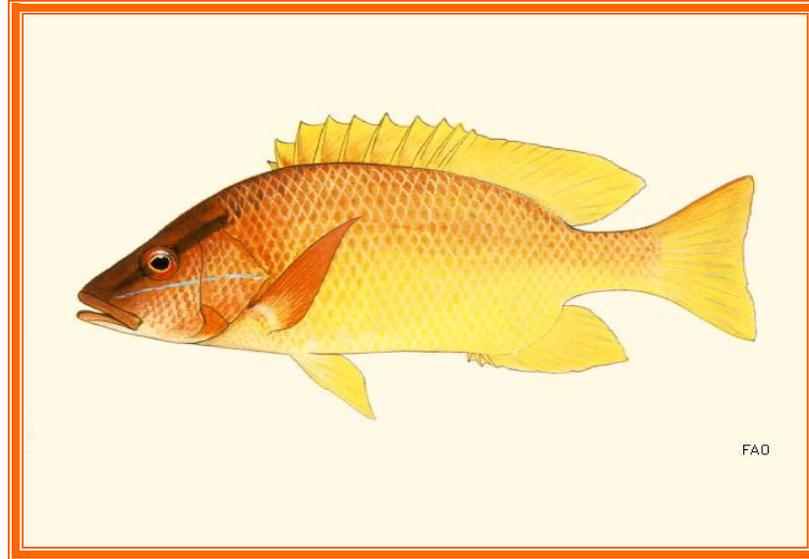
Son organismos dimersales exclusivamente marinos, ocasionalmente, llegan a las aguas someras de lagunas costeras; se encuentran formando parte de la fauna arrecifal de los fondos rocosos hasta los límites de la plataforma continental y una profundidad de hasta por lo menos 60m, frecuentan aguas de temperaturas elevadas durante un largo periodo del año siendo el frío un factor limitante en la distribución de las especies, las cuales emigran cuando la temperatura desciende; está considerada como una especie carnívora por lo que incluye en su dieta crustáceos y peces pequeños que se encuentran en fondos rocosos, coralinos o de materiales gruesos, de hábitos nocturnos, durante el día se refugian en cuevas, en algunos lugares los juveniles pueden ser encontrados sobre fondos arenosos o fangosos y ocasionalmente pueden penetrar a los ríos y lagunas litorales; su reproducción se realiza en las cercanías de los arrecifes; es un pez migratorio y tiende a establecerse en zonas que le permitan alimentarse fácilmente y encontrar abrigo entre las rocas.

Su captura se realiza en áreas costeras hasta por lo menos a 60 m de profundidad. Por medio de redes de arrastre, varios tipos de redes artesanales y líneas de mano. Se comercializa en fresco o congelado, siendo su talla máxima promedio de 1.70 m. de longitud total.

Su distribución geográfica abarca desde la costa noroccidental de Baja California y Golfo de California hasta el Perú, incluyendo las islas Galápagos. Mientras que en las localidades mexicanas son: Arroyo de San José del Cabo, BCS; río Yaqui, Son.; laguna

Agua Brava, Nay.; río Papagayo y lagunas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Nuxco, Cuajo y Potosí, Gro., y ahora en la laguna de Chacachua, Oax.

*Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869)  
“Huachinango”, “Pargo amarillo”



Es considerada como una especie estenohalina del componente marino (25 y 45.5 %), de distribución circumtropical en la zona costera. En su etapa adulta, la mayoría de sus individuos habitan arrecifes rocosos y coralinos costeros cerca de cuevas y cavidades, hasta 60 m de profundidad., y en el borde del talud. Aunque también han sido encontrados sobre fondos duros de la plataforma interna hasta los 150 m de profundidad. Los juveniles aparecen al final de la primavera y muy a menudo se localizan en las pozas de marea y sistemas lagunares-estuarinos, y ocasionalmente en las zonas limnéticas u oligohalinas. Son depredadores nocturnos, principalmente al oscurecer y al amanecer, alimentándose de pulpos, peces pequeños y crustáceos. Sus poblaciones son netamente carnívoras, se alimentan preferentemente de crustáceos, moluscos y peces, pulpos, los cuales captura preferentemente durante la noche. Su captura se realiza en áreas costeras hasta 60 m de profundidad, por medio de redes de arrastre y varios tipos de redes artesanales y líneas de mano. Se comercializa en fresco o congelado, siendo su talla máxima promedio de 66 cm en su longitud total.

A pesar de ser una especie de bastante importancia, sobre todo en la parte central del Pacífico mexicano, poco o nada se conoce acerca de su biología. Existen informes no

publicados que contienen datos sobre su biología reproductiva y ritmo de crecimiento, pero no se ha llevado a cabo estudio formal alguno acerca de ella. Como todas las especies del género, ésta también muestra cierta tendencia a penetrar hacia ambientes mixohalinos en la etapa juvenil.

Su distribución geográfica abarca desde Oceanside (sur de California, U.S.A.), todo el Golfo de California desde Puerto Peñasco, Sonora, México hasta Isla Lobos de Afuera, Perú, incluyendo Isla del Coco e Islas Galápagos. Mientras que las localidades mexicanas donde ha sido colectado son: Lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; laguna adyacente a la bahía de Chamela, Jal.; río Papagayo, lagunas Salinas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Nuxco y Potosí, Gro.; Mar Muerto, Chis., y ahora en la laguna de Chacahua, Oax.

#### **FAMILIA GERREIDAE**

*Gerres* (Quoy y Gaimard, 1824)

*Gerres* Quoy y Gaimard, 1824: 293: (Tipo: *Gerres vaigiensis* Quoy y Gaimard, 1824).

*Xystaema* Jordan y Everman in: Jordan, 1895: 47(Tipo: *Mugil cinereus* Walbaum, 1792).

*Gerres cinereus* (Walbaum, 1792)  
Mojarra blanca”, “Mojarra”, “Mojarra plateada”



Es considerada como una especie anfiamericana que forma parte del componente marino eurihalino. Sus poblaciones se encuentran en aguas costeras y especialmente, en pequeñas áreas estuáricas salobres; aunque también penetran en la parte baja de los ríos. Los juveniles pueden formar grandes cardúmenes. Sus hábitos alimenticios son de omnivoría, ya que se alimentan de material vegetal, pequeños invertebrados del fondo, e insectos. Los juveniles se localizan con frecuencia en ambientes mixohalinos, aunque ocasionalmente se presentan como fauna asociada al camarón durante los lances de pesca que se realizan en la zona nerítica, en profundidades que no exceden de 20 m. Ha sido

colectada en el rango de salinidad que va de cero a las 45.5 ‰. Schmitter-Soto (1998) proporcionó datos acerca de su existencia dentro de ambientes eurihalinos de Quintana Roo, como el cenote Tankah, que podría ser considerado como uno de los primeros registros de su presencia en estas localidades. Castro-Aguirre *et al.* (1977: 160) recolectaron 133 individuos en las lagunas Oriental y Occidental, Oax, en salinidades desde 2.2 hasta 42.3 ‰, aunque la mayoría entre 2.2 y 10.5 ‰. En este trabajo se colectó en los meses y salinidades que a continuación: se citan: diciembre (33 a 33.5‰), febrero (40‰), abril (44‰), julio (43.5 a 44‰). Su explotación en el ámbito local se realiza con redes y aparejos de tipo artesanal. Su talla máxima promedio es de 28 cm. A pesar de que las poblaciones de esta especie no alcanzan grandes tallas, es capturada con frecuencia debido al sabor excelente de su carne, comercializándose en fresco.

Su distribución geográfica abarca ambas costas de América Tropical; en el Atlántico, desde Bermudas y Florida hasta Brasil, inclusive Antillas y Golfo de México; en el Pacífico desde la costa suroccidental de Baja California Sur y Golfo de California a Perú (incluyendo las islas Galápagos). Las localidades mexicanas donde ha sido registrado son Río Mulegé y arroyo de San José del Cabo, BCS; río Presidio y lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; laguna adyacente a la bahía de Chamela, Jal.; estuario del río Balsas y arroyos costeros de Michoacán; río Papagayo y lagunas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Mitla, Nuxco, Cuajo y Potosí, Gro., lagunas Superior, inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis.; laguna Madre de Tamaulipas; Tampico, Tamps.; lagunas de Tamiagua, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan, Ver.; lagunas El Carmen-Machona-Redonda, Tab.; laguna de Términos, Camp.; cenote Tankah, lagunas Nichupté y X´calak, QR.; Celestún, Yuc., y ahora en la laguna de Chacahua, Oax.

***Eucinostomus*** (Baird y Girard, 1854)

***Eucinostomus*** Baird y Girard *in*: Baird, 1854: 334 (Tipo: *Eucinostomus argenteus* Baird y Girard).

***Eucinostomus currani* (Zahuranec, 1980)**  
"Mojarra de aleta de bandera", "Mojarra cantileña"



Esta especie puede ser clasificada del componente marino eurihalino, ya que sus poblaciones constituyen un elemento común dentro de los ambientes fluviales y estuarino-lagunares del Pacífico mexicano. Los juveniles son comunes en ambientes estuarinos, manglares, canales de marea (esteros) y también penetran en los ríos hasta 20 km de la costa. Los adultos prefieren aguas más profundas de sustratos blandos en aguas costeras y bahías. Bussing W.A. (1995). Presenta una talla máxima promedio de 16 cm. Sus hábitos alimenticios son preferentemente omnívoros. Castro-Aguirre *et al.*(1977: 160), recolectaron 324 individuos, en las lagunas costeras de Oaxaca, en salinidades de 2.2 hasta 54.6 ‰, aunque la mayoría estuvo entre las 2.2 y las 20.5 ‰. *Eucinostomus currani* es considerada como una especie eurihalina del componente marino, que ha sido colectada entre cero y 55 ‰. Su importancia comercial es relativamente baja, aunque es capturada con redes de cerco, atarraya y es común en las redes de arrastre.

Su distribución geográfica abarca desde la Bahía de Anaheim, California USA, todo el Golfo de California, México hasta El Callao, Perú. Las localidades mexicanas donde ha sido colectada son: Lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; lagunas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Nuxco, Cuajo y Potosí, Gro.; lagunas Inferior, Superior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis., y ahora en la laguna de Chacahua, Oax.

***Diapterus*** (Ranzani, 1840)

***Diapterus*** Ranzani, 1840: 340 (Tipo: *Diapterus auratus* Ranzani, 1842).

*Moharra* Poey, 1875:50 (Tipo: *Gerres rhombeus* Cuvier in: Cuvier y Valenciennes, 1830).

*Diapterus peruvianus* (Cuvier, 1830)

“Mojarra china”, “Mojarra de aleta amarilla”, “Mojara de peineta”



Sus poblaciones son comúnmente encontradas dentro de los sistemas estuario-lagunares, sobretodo en áreas cercanas a los manglares y aquellas de vegetación sumergida. Al parecer en sus etapas juveniles se encuentran invariablemente presentes dentro del sistema lagunar en manglares y en las zonas de corrientes de marea. Mientras que los adultos residen sobre los sustratos blandos en aguas más profundas. Debido a las preferencias tróficas es considerada como una especie primordialmente carnívora, que se alimenta de pequeños peces e invertebrados del fondo (anélidos, crustáceos), filtra plancton además de cantidades considerables de detritus (Yáñez 1978, Araya 1988). Existe información acerca de los aspectos de su sistemática, alimentación, abundancia y distribución para las poblaciones de Centroamérica (Bussing y López 1993). Es considerada como una especie del componente marino eurihalino, que ha sido colectada en salinidades que van de los cero a las 55 ‰, siendo más frecuente en ambientes polihalinos y euhalinos que en áreas limnéticas u oligohalinas. Castro–Aguirre *et al.* (1977: 160) recolectaron 1308 individuos en las lagunas Oriental, Oax; en salinidades desde 1.2 hasta 54.6 ‰. Mientras que en este trabajo se colectó en los meses y salinidades que a continuación: se citan: junio (29 a 29.5‰), agosto (33 a 34‰), octubre (5 a 12‰), diciembre (33 a 34‰), febrero (39 a 40.5‰), abril (43.5 a 44.5‰), julio (43.5 a 44‰). Comercialmente es considerada como una especie de buena calidad

para el consumo humano.

Su distribución abarca la costa suroccidental de Baja California Sur y Golfo de California a Perú. Las localidades mexicanas donde ha sido colectado son: Mulegé, BCS; río Presidio, Sin.; lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; laguna adyacente a la bahía de Chamela, Jal., desembocadura del río Balsas y estero de Playa Azul, Mich.; lagunas Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Mitla, Nuxco, Cuajo y Potosí, Gro.; lagunas Inferior, Superior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis., y en este estudio se registra para la Laguna de Chacahua, Oax.

#### **FAMILIA HAEMULIDAE**

*Haemulopsis* (Steindachner, 1869)

*Haemulopsis* Steindachner, 1869: 128 (Tipo: *Haemulon corvinaeforme* Steindachner, 1868).

*Haemulopsis leuciscus* (Günther, 1864)  
“Burrito”



Las especies de la familia Haemulidae tienen como hábitat preferencial los ambientes neríticos de la plataforma interna por lo que sus poblaciones se restringen a las zonas de arrecifes coralinos y a los fondos de tipo sedimentario en ambientes bentónicos de plataforma continental y de aguas estuarinas. Los individuos de esta especie tienden a penetrar de forma ocasional hacia los ambientes estuarino-lagunares, aunque se desconoce su capacidad osmorreguladora, así como de cualquier otro dato acerca de su autoecología. Alcanza tallas máximas promedio hasta de 37 cm; siendo común hasta 25 cm. Es considerada como una especie carnívora ya que se alimenta de pulpos, calamares,

sepias; crustáceos móviles bentónicos (camarones/cangrejos); gusanos móviles bentónicos; gastropodos y bivalvos móviles bentónicos. Se ubica dentro del componente marino eurihalino, por lo menos en las primeras fases de su ciclo de vida, y es considerada como parte del conjunto marino estenohalino, en salinidades que van de las 30 a las 40<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Mientras que en este trabajo se colectó en los meses y salinidades que a continuación se citan: junio (29 a 29.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), agosto (33 a 34<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), octubre (10 a 12<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), diciembre (33.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), febrero (39 a 40.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), abril (44.5‰), julio (43.5 a 44‰). Se comercializa en fresco, aunque presenta una escasa importancia comercial. Se captura con redes de arrastre, líneas, anzuelos y aparejos de pesca artesanales.

Su distribución geográfica comprende desde la costa suroccidental de Baja California y del Golfo de California hasta el Perú. Mientras que las localidades mexicanas donde ha sido colectada son: Río Mulegé, BCS; lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; laguna adyacente a la bahía de Chamela, Jal.; estuario del río Balsas, Mich.; lagunas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Nuxco y Cuajo, Gro.; lagunas Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis.

*Pomadasys* Lacépède, 1803

*Pomadasys* Lacépède, 1803: 516 (Tipo: *Sciaena argentea* Forsskal, 1775)

*Pomadasys branicki* (Steindachner, 1879)

”Burrito”



Los individuos de esta especie frecuentan bahías y ensenadas con fondos lodosos y arenosos muy cercanos de la costa, también invaden los ambientes epicontinentales como

estuarios y lagunas costeras. Por lo que podemos ubicarla en el componente marino eurihalino, habiéndose colectado entre salinidades que van de cero a 40.0 ‰. Sus poblaciones se comercializan en fresco y a nivel local, capturándose con redes de arrastre, líneas, anzuelos y otros aparejos artesanales (Allen y Robertson, 1994). Sus poblaciones son típicamente carnívoras, alimentándose de peces pequeños como engraulidos y crustáceo.

Su talla máxima promedio es de 30cm, siendo común hasta los 25cm. En este trabajo se colectó en el mes y salinidades que a continuación se citan: junio (29.0<sup>0</sup>/<sub>00</sub>).

Su distribución geográfica abarca desde la parte centro sur del Golfo de California hasta el Perú. Las localidades mexicanas son: lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; ríos costeros de Michoacán; lagunas Chautengo y Potosí y río Papagayo, Gro., y ahora en este trabajo se cita en la laguna de Chacahua, Oax.

#### **FAMILIA EPHIDAE**

*Chaetodipterus* **Lacèpède**

*Chaetodipterus* Lacèpède, 1802: 503 (Tipo: *Chaetodon plumieri* Bloch, 1793 [= *Chaetodon faber* Broussonet, 1782]).

*Chaetodipterus zonatus* (Girard, 1858)

“Paguala, peluquero”



Probablemente su incursión hacia los sistemas estuarino-lagunares sea ocasional. Aun así, es considerada como una especie estenohalina del componente marino, que se ubica en

salinidades que van de las 30 y 44.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, aunque es frecuente entre salinidades de 4 a 43.3<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Su principal fuente de alimentación son los invertebrados bentónicos. Su distribución geográfica abarca desde el sur de California al norte de Perú. Mientras que en nuestras costas ha sido registrada en la laguna de Agua Brava, Nay., Mar Muerto, Chis (Castro-Aguirre *et al.* 1999). Alcanza una talla promedio de 65 cm de longitud total. Su captura se realiza con la ayuda de redes de arrastre.

#### **FAMILIA POLYNEMIDAE**

*Polydactylus* Lacépède

*Polydactylus* Lacépède, 1803: 419 (tipo *Polydactylus plumieri* Lacépède, 1803 [= *Polynemus virginicus* Linnaeus, 1758]).

*Polydactylus approximans* (Lay y Bennett, 1839)

”Barbudo seis barbas”



Su presencia en las trampas para camarón de los esteros y áreas de salinidad variable se encuentra bien documentada. Es factible colocarla dentro del componente marino eurihalino, aunque solamente durante los estadios juveniles, ya que los adultos prefieren la zona marina adyacente de fondos arenosos y lodosos. Su talla máxima promedio es de 35 cm de longitud total. Al parecer en la etapa adulta *P. approximans* es considerada como una especie estenohalina del componente marino, cuyo rango de salinidad varía entre las 25 y la 36.5‰ (Allen y Robertson, 1994). Mientras que en este trabajo se

colectó en los meses y salinidades que a continuación se citan: junio (29.0<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), febrero (40.0<sup>0</sup>/<sub>00</sub>).

Su distribución geográfica abarca desde la costa suroccidental de Baja California y el Golfo de California hasta Panamá. Mientras que ha sido registrada en las siguientes localidades de las costas mexicanas: Lagunas Huizache-Caimanero y río Presidio, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; laguna de Chautengo, Gro.; laguna Occidental, Oax., y ahora en la laguna de Chacahua, Oax.

### **FAMILIA GOBIIDAE**

*Gobionellus* (Girard 1858)

*Gobionellus* Girard, 1858: 168 (Tipo: *Gobius lanceolatus* Bloch, 1783)

*Gobionellus microdon* (Gilbert, 1892)

“Chile”



Es considerada como una especie estuarina que se ha adaptado a los ambientes salobres; sus hábitos alimenticios son completamente detritívoros; al parecer completa todo su ciclo de vida en el interior de las lagunas. Vive en ambientes bentónicos de fondos fangosos. Autores como Hoese (1966), De Vlaming(1971), Springer y McErlean (1961) expresaron la importancia que pueden tener los miembros de la familia Gobiidae para poder comprender los fenómenos como selección de hábitat en varias especies simpátridas, márgenes de tolerancia a los factores ambientales o al impacto ambiental, reproducción, crecimiento. Esta familia según Nelson (2006) contiene el mayor número de especies marinas que cualquier otra, aunque también hay algunos ejemplos con diadromía obligada o facultativa y aun dulceacuícola. En conjunto con los blenioides, los

góbidos dominan la ictiofauna bentónica de los arrecifes coralinos, aunque esta especies es de tamaño relativamente pequeño no por ello deja de ser importantes en el funcionamiento de los ecosistemas lagunar costeros. Esta especie se encuentra ubicada ecóticamente como permanente del conjunto estuarino-lagunar con un límite de salinidad de cero a 20<sup>0</sup>/<sub>00</sub> (Castro- Aguirre, 1999). Sin embargo en este trabajo se colectó en los siguientes meses y salinidades: agosto (33.5 a 34<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), octubre (5.0<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), diciembre (33 a 33.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), febrero (39 a 40.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), abril (43.5 a 44.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), julio (44.0<sup>0</sup>/<sub>00</sub>).

#### **FAMILIA PARALICHTHYIDAE**

*Citharichthys* (Bleeker, 1862)

*Citharichthys* Bleeker, 1862: 427 (Tipo *Citharichthys cayennensis* Bleeker, 1862)

*Citharichthys gilberti* (Jenkins y Evermann, 1889)  
“Lenguado tapadera”



Sus poblaciones habitan los fondos suaves arenosos, con lodo y sedimento en bahías y estuarios donde crecen y maduran. Ha sido colectado en ambientes francamente dulceacuícolas, ascendiendo por los ríos hasta llegar al agua dulce. Su alimentación es de peces pequeños y macroinvertebrados bentónicos. Se utilizan redes de arrastre en su captura comercial. Su distribución abarca desde la parte del Golfo de California hasta el Perú. En este trabajo se encontró entre los 33 a 44<sup>0</sup>/<sub>00</sub>).

*Citharichthys stigmaeus* (Jordan y Gilbert, 1882)  
“Lenguado moteado”



Es considerada como una especie que utiliza a las lagunas costeras como áreas naturales de crianza donde completa parte de su desarrollo, por sus hábitos alimenticios es considerada como una especie carnívora de tercer orden que consume pequeños peces y macro invertebrados bentónicos. Por lo que la podemos considerar como una especie permanente del componente lagunar costero que habita los ambientes de fondo suave como fango, arena, grava, playa, estero y manglar. Su talla máxima promedio en longitud total es de 20 cm. (Castro-Aguirre *et al.*, 1999). Poca información se tiene acerca de su ciclo de vida, Mientras que en este trabajo se colectó en los meses y salinidades que a continuación: se citan: junio (28.7 a 29.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), agosto (33 a 34<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), octubre (5 a 12<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), diciembre (33 a 33.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), febrero (39 a 40<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), abril (43.5 a 44.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), julio (44<sup>0</sup>/<sub>00</sub>).

**FAMILIA ACHIRIDAE**

*Achirus* (Lacépède, 1802)

*Achirus* Lacépède, 1802: 658 (Tipo: *Pleuronectes achirus* Linnaeus, 1758; [*cf.* Jordan, 1971: 65 y 1923: 5; Eschmeyer, 1990: 13]).

*Baiostoma* Bean *in*: Goode y Bean, 1882a: 413 (Tipo: *Baiostoma brachiale* Bean *in*: Goode y Bean; 1882 [= *Pleuronectes lineatus* Linnaeus, 1758]).

*Baiostoma* Jordan y Gilbert, 1883: 965 (corrección ortográfica).

*Achirus zebrinus* (Clark, 1936)  
“Suelas”



Puede catalogarse dentro del componente marino eurihalino, ya ha sido registrado en salinidades que van desde 2.5 hasta 47.5 ‰, aunque en su mayoría se concentraron entre 18 a 25 ‰. Sus hábitos alimenticios son preferentemente carnívoros, incluyendo en su dieta crustáceos, pequeños peces, poliquetos y ocasionalmente se alimentan del detritus (Clark, 1936). Aunque penetra en las aguas francamente dulces es común encontrarlo tanto en los estuarios como en los fondos fangosos y arenosos de los ambientes de manglar (Eschmayer, 1998). Mientras que en este trabajo se colectó en los meses y salinidades que a continuación: se citan: junio (29 a 29.3 ‰), agosto (33 a 34 ‰), octubre (5 a 10 ‰), diciembre (33 a 33.5 ‰), febrero (39 a 40 ‰), julio (43.5 ‰).

Distribución Geográfica: Desde Chiapas, Méx., hasta Panamá. Mientras que las localidades mexicanas donde ha sido registrada son las lagunas Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis., y ahora en la laguna de Chachua, Oax.

#### **FAMILIA TETRAODONTIDAE**

##### ***Sphoeroides* (Lacépède, 1798)**

***Sphoeroides*** Anónimo (Lacépède), 1798: 676 (Tipo *Tétrodon spengleri* Bloch, 1782).

Les Sphéroïdes Lacépèdes, 1800: 22 (Tipo: *Sphéroïde tuberculé* Lacépède, 1798 [= *Tretedon spengleri* Bloch, 1782]) [ no binomial].

***Spheroides*** Duméril, 1806: 342 (Tipo: *Tetraodon spengleri* Bloch, 1782).

*Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1842)  
“Botete”, “Tambor”, “Pez globo”



En general, es una especie que habita los mares tropicales y templados, siendo más comunes en aguas costeras someras. Está considerada como una especie del componente marino y ha sido colectada en ambientes eurihalinos y limnéticos en salinidades de cero a más de 45.5 ‰, por lo que está considerada como del componente marino eurihalino (Castro-Aguirre *et al.*, 1999).

Las poblaciones de de *S. annulatus* presentan un comportamiento similar a aquellas de la especie de *S. testudineus*, es decir, se congregan en la cercanía de la desembocadura de ríos e incursionan hasta donde la influencia limnética es manifiesta. Su estancia dentro de las lagunas costeras parece relacionada con la edad y la talla, ya que los ejemplares jóvenes permanecen en los sistemas mixohalinos durante cierto tiempo y después emigran hacia la zona nerítica adyacente, donde se encuentran en fondos con lodo y arena, aunque pueden volver a penetrar hacia las áreas estuarino-lagunares. Sus hábitos alimenticios son carnívoros, por lo que en su dieta incluye moluscos, crustáceos y peces, aunque también suele alimentarse de detritus (Allen y Robertson, 1998). En este trabajo se colectó en los meses y salinidades que a continuación: se citan: junio (28.7<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), octubre (12<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), febrero (40<sup>0</sup>/<sub>00</sub>).

Su distribución geográfica abarca ambas costas de América. En el Océano Pacífico, desde San Diego, California hasta el Perú, incluyendo las islas Galápagos. En el Atlántico desde Nueva Jersey hasta Brasil y Antillas, inclusive la parte sur y suroeste del Golfo de México. Mienras que las localidades mexicanas donde ha sido registrada son el río Colorado y estero Algodones, Son.; lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; laguna adyacente a la Bahía de Chamela, Jal.; lagunas Chautengo, Nuxco y

Potosí, Gro.; río Tehuantepec y lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis., y ahora en la laguna de Chacahua, Oax.

#### **FAMILIA ARIIDAE**

##### ***Ariopsis* (Gill, 1861)**

*Ariopsis* Gill, 1861: 56 (Tipo: *Arius milberti* Valenciennes in: Cuvier y Valenciennes, 1840 [= *Silurus felis* Linnaeus, 1766]).

##### ***Ariopsis guatemalensis* (Günther, 1864)** “Bagre”, “cuatete”



Aun cuando su hábitat preferencial se relaciona con los ambientes mixohalinos dentro de las lagunas costeras y estuarios, en la zona nerítica adyacente ha sido detectado como un activo depredador de otros organismos de importancia comercial, como el camarón (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1976). Sin embargo, su omnivoría los capacita para alimentarse de todo tipo de ingesta, incluyendo excremento humano y de ganado, así como desperdicios de toda índole, que son frecuentes en las inmediaciones de los sistemas de ambientes mixohalinos (Warburton, 1978). Su interés como objeto de pesca potencial o de cultivo, tal como la sugirieron Berdegué (1956), Yáñez-Arancibia (1976) y Warburton (1978), es incongruente con la realidad, ya que debido a su gran abundancia, ésta como otras especies de bagres estuarino-lagunares son consideradas por los pescadores como una auténtica plaga que impide la realización adecuada de las operaciones de pesca.. Alcanza una talla máxima promedio de 37 cm de longitud total.

Está considerada como una especie eurihalina del componente marino, al haber sido registrada en salinidades entre cero y 45.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Mientras que en este estudio se colectó en los meses y salinidades que a continuación: se citan: junio (28<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), agosto (33 a 34<sup>0</sup>/<sub>00</sub>),

octubre (5 a 12<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), diciembre (33.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), febrero (39.5 a 40.5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), abril (44<sup>0</sup>/<sub>00</sub>). Lo cual refrenda su carácter eurihalino.

Su distribución geográfica abarca del Golfo de California a Panamá. Mientras que las localidades mexicanas donde ha sido colectado son: desembocadura del río Colorado y laguna de San Juan, Son.; río Presidio y laguna Huizache-Caimanero, Sin., laguna agua Brava, Nay.; estuario del río Balsas, Mich.; lagunas de Coyuca y Tres Palos, Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Mitla, Nuxco, Cuajo y Potosí, Gro., lagunas Inferior, Superior y Occidental y río Ostuta, Oax., Mar Muerto, Chis., siendo este el primer registro de la especie al ser colectada en la laguna de Chacahua, quedando dentro de los límites de distribución geográfica ya reportados.

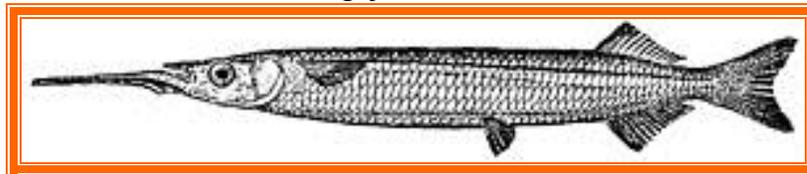
#### **FAMILIA HEMIRAMPHIDAE**

*Hyporhamphus* (Gill, 1859)

*Hyporhamphus* Gill, 1859: 131 (Tipo. *Hyporhamphus tricuspидatus* Gill, 1859 [=*Hemirhamphus unifasciatus* Ranzani, 1842]).

*Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1842)

“Agujeta blanca”



Es una especie de hábitos pelágicos costeros cuyas poblaciones forman cardúmenes cerca de la superficie y penetra frecuentemente a los estuarios en busca de alimento como algas y pequeños organismos animales por lo que está considerada como una especie omnívora. Sin embargo, también ha sido registrada en ambientes de tipo limnético y oligohalino. Debido a la confusión que prevalece en relación con la identidad específica de las poblaciones del Atlántico noroccidental, no es factible conocer a cuál o cuáles de las especies de *Hyporhamphus* se refirieron Yáñez-Arancibia *et al.* (1980). Aunque Amezcua-Linares (1977), Castro-Aguirre *et al.* (1999), y Chávez (1979), indican su presencia en localidades puntuales del Pacífico mexicano. Por otra parte, al menos uno de los cinco ejemplares provenientes de la laguna de Tamiahua, que recolectó y mencionó Reséndez-Medina (1970) pertenece a una nueva especie denominada *Hyporhamphus*

*meeki* Branford y Collette (1993). La identificación de estas especies requiere del análisis minucioso del número de branquiespinas, como demuestra en su clave Contreras-Balderas *et al.* (1997). De todas maneras, ambas son simpátridas y casi sintópicas, localizándose en ambientes de tipo limnético y oligohalino; así Gunter (1945) mencionó un individuo de *H. unifasciatus*, capturado de Bahía Aransas, Tex., en salinidad de 13.2<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, en tanto que Springer y Woodbum (1960), la registraron en aguas cuya salinidad osciló de 7.5 a 25.8<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, en lagunas costeras cercanas a la bahía de Tampa, Florida. Por su parte, Castro-Aguirre *et al.* (1977: 160), en las lagunas Oriental y Occidental, Oax., detectaron su presencia desde 0.5 hasta 43.4<sup>0</sup>/<sub>00</sub>, lo que indica que se trata de una especie marina eurihalina. En este trabajo se colectó en los siguientes meses y salinidades: junio (29.0<sup>0</sup>/<sub>00</sub>), julio (44.0<sup>0</sup>/<sub>00</sub>). Económicamente es considerada como una especie que se registra en los mercados de Panamá en talla máximas promedio de hasta 27 cm.

Su distribución geográfica no es precisa ya que aun cuando ha sido citado en ambas costas de América tropical, sus límites distribucionales no están determinados con exactitud, ya que según Böhlke y Chaplin (1970), y Banford y Collette (1993), pueden existir más especies de las que actualmente se reconocen tanto en el Atlántico noroccidental como en el Pacífico Oriental. Mientras se realiza la revisión completa del género, en este catálogo se unen a ambas poblaciones, bajo la denominación específica citada. Las localidades mexicanas donde ha sido registrado son la laguna Madre de Tamaulipas; sistema estuarino lagunar de Tuxpan-Tampamachoco, lagunas de Tamiahua, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan y desembocadura del río Coatzacoalcos, Ver.; laguna de Términos, Camp.; laguna Huizache-Tecomate, Chautengo y Nuxco, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis., y ahora es registrada en la laguna de Chacahua, Oax.

## FAMILIA SYNODONTIDAE

*Synodus* Scopoli

*Synodus* Scopoli, 1777: 449 (Tipo: *Esox synodus* Linnaeus, 1758).

*Synodus scituliceps* Jordan y Gilbert, 1882

“Picuda”, “pez lagarto”, “pez iguana”



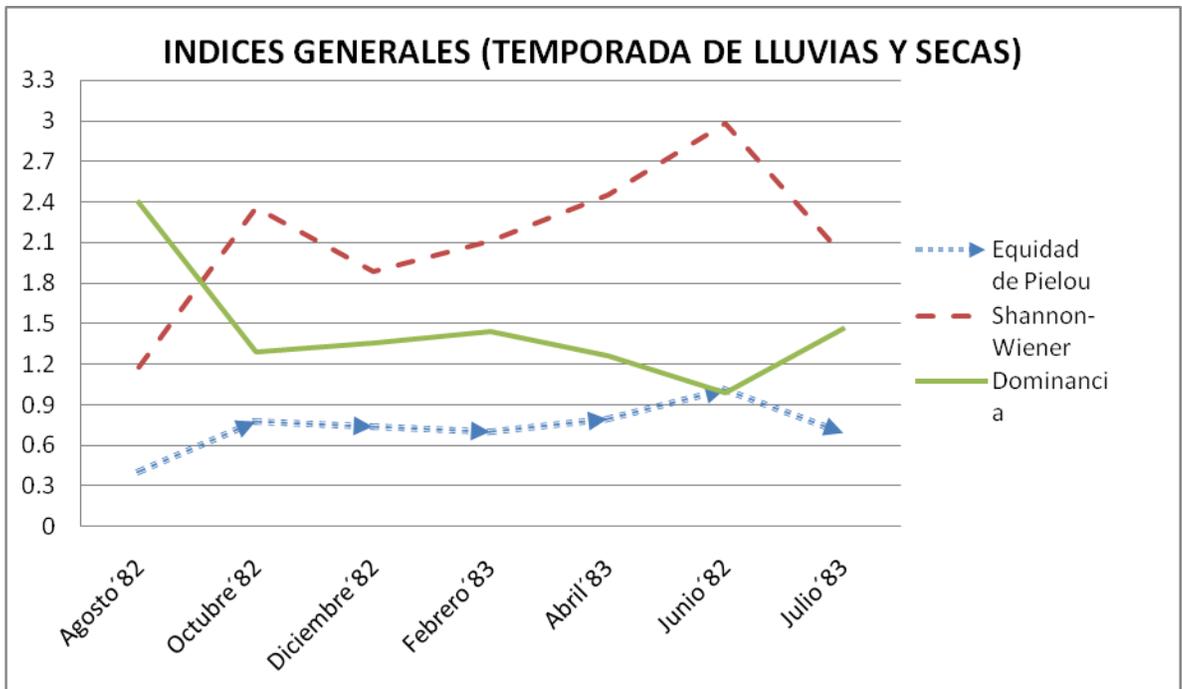
Su distribución en la plataforma es amplia, frecuentando áreas someras cercanas a la costa, donde predominan arenas, aunque puede localizarse en menor grado en áreas profundas de hasta 100 m, donde predominan sedimentos más finos. Su abundancia aumenta en los fondos neríticos donde forma parte de la pesca de acompañamiento del camarón, y en la desembocadura de los ríos y lagunas costeras. Sin embargo parece mostrar requerimientos preferenciales ligados a los ambientes euhalinos e hipersalinos. El género *Synodus* ha sido objeto de revisiones taxonómicas con resultados poco satisfactorios hasta el momento (Norman, 1935; Schultz, 1953; Creese, 1981; Waples y Randall, 1988). En cuanto a su distribución geográfica abarca la desembocadura del Río Colorado, Son.; desembocadura del río Presidio, Sin.; laguna de Agua Brava, Nay.; Mar Muerto, Chis.; y ahora en la laguna de Chacahua, Oax.

## COMPLEJIDAD DE LA COMUNIDAD.

Derivado de las colectas de determinaron algunos descriptivos ecológicos estadísticos de la comunidad ictica (Diversidad, Equidad y Dominancia) cuyos valores se pueden definir equiprobables. (Tabla 1)

Mes	Equidad de Pielou	Shannon-Wiener	Dominancia
Agosto '82	0.416	1.18	2.39
Octubre '82	0.774	2.35	1.29
Diciembre '82	0.734	1.88	1.36
Febrero '83	0.694	2.11	1.44
Abril '83	0.793	2.45	1.26
Junio '82	1.012	2.98	0.98
Julio '83	0.683	2.01	1.46

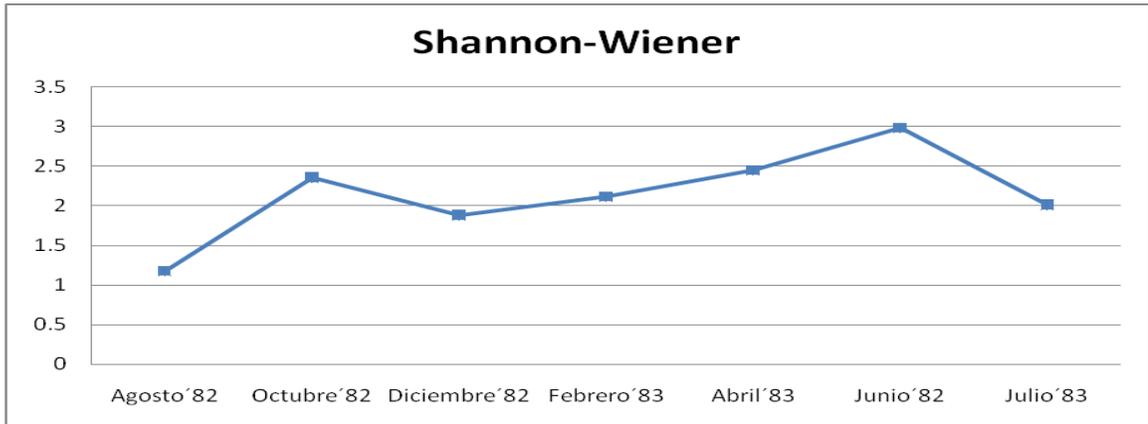
Tabla 1: Valores de los índices de Diversidad por mes de colecta.



Gráfica 1: Índices de diversidad por mes y temporada de colecta.

Acerca de la complejidad de la comunidad, los valores máximos registrados en las colectas de la temporada de secas y lluvias fueron en el mes de junio ( $H' = 2.98$ ) y en el mes de octubre ( $H' = 2.35$ ) respectivamente. Mientras que los valores mínimos

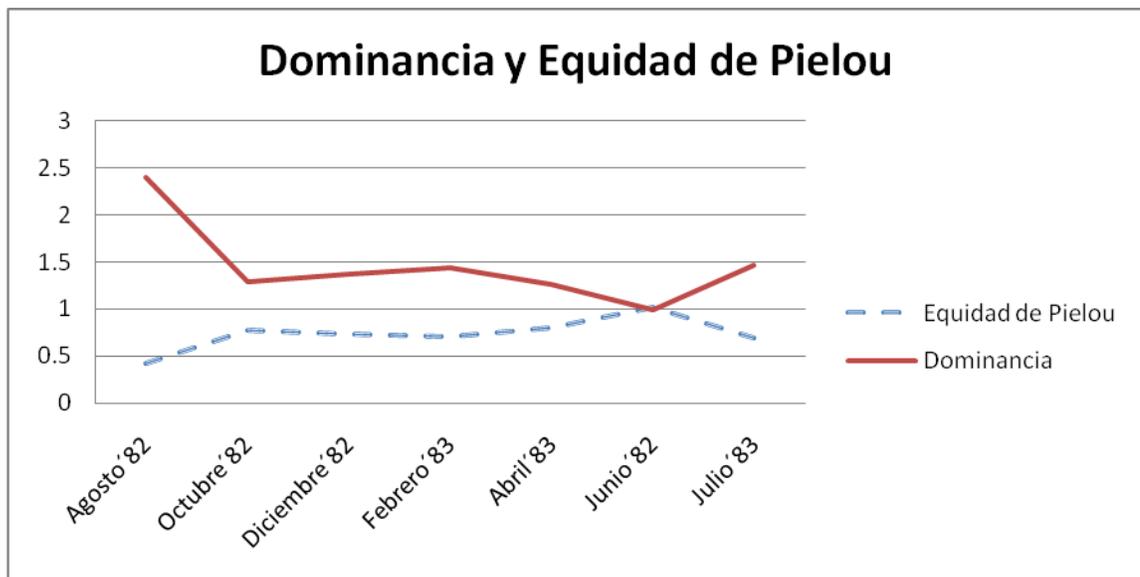
registrados para la temporada de lluvias en el mes de agosto ( $H' = 1.18$ ) y la temporada de secas es el mes de julio ( $H' = 2.01$ ).



**Gráfica 2: Índice se Shannon-Winer por mes de colecta.**

Para la equidad de Pielou ( $\xi$ ) el valor máximo registrado en la temporada de secas es el mes de junio ( $\xi = 1.012$ ) mientras que el valor mínimo lo encontramos en el mes de julio ( $\xi = 0.683$ ). En la temporada de lluvias el valor máximo lo presenta el mes de octubre ( $\xi = 0.774$ ) y en el mes de agosto el valor mínimo ( $\xi = 0.416$ ).

El valor de Dominancia máxima para la temporada de secas se determino en el mes de julio ( $D = 1.46$ ) y la mínima en el mes de junio ( $D = 0.98$ ). Para la temporada de lluvias el mes que presenta la mayor dominancia es el mes de agosto ( $D = 2.39$ ) y la de menor la encontramos en el mes de octubre ( $D = 1.29$ ).

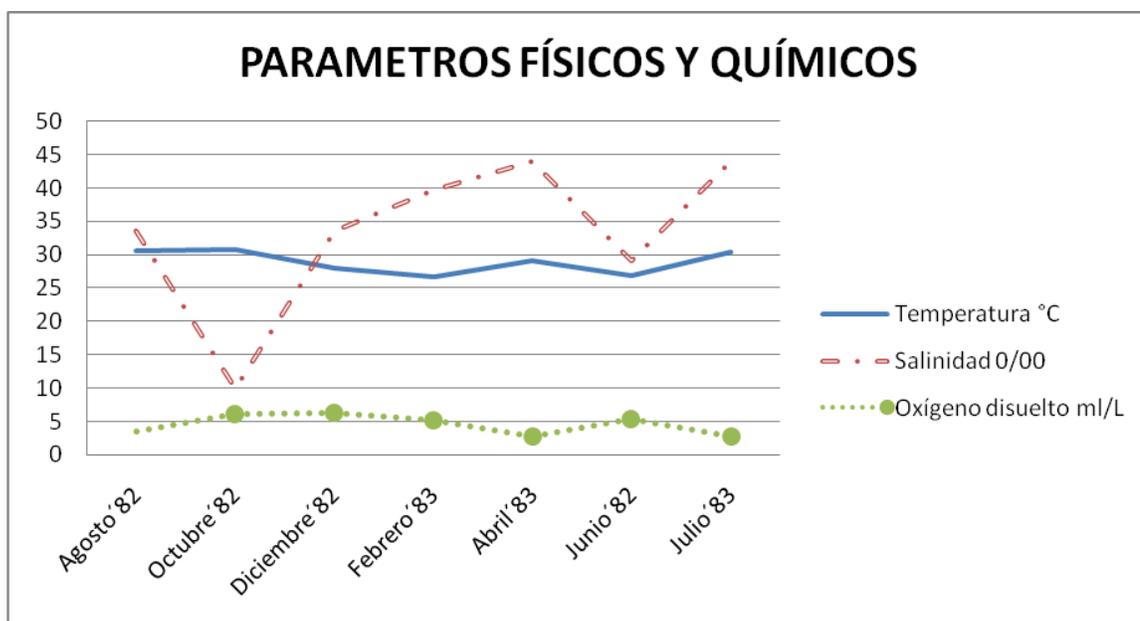


**Gráfica 3: Índices de dominancia y Equidad por mes de colecta.**

La disminución de la equidad, así como el aumento de la dominancia; responde al número reducido de especies que toleran la variabilidad estacional del sistema lagunar-estuarino. La heterogeneidad del ambiente en las temporadas es el factor más influyente en el aumento o reducción de la diversidad (Jacobs, 1980). De tal manera que los diferentes gradientes en la diversidad y el número de especies icticas, para la laguna de Chacahua se encuentran asociados a la variación de los parámetros físicos y químicos que hay en el ambiente, es entonces que los valores de diversidad se deben a la alta variabilidad y dinamismo de los sistemas lagunares-estuarinos, es decir, que las especies son quienes presentan las mejores adaptaciones y ello les permite permanecer en estos sistemas prácticamente a lo largo del año.

PARÁMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS			
MES	Temperatura °C	Salinidad ‰	Oxígeno ml/L
Agosto '82	30.6°C	33.6‰	3.48 ml/L
Octubre '82	30.8°C	10‰	6.09 ml/L
Diciembre '82	28°C	33.6‰	6.42 ml/L
Febrero '83	26.7°C	39.7‰	5.29 ml/L
Abril '83	29.1°C	43.9‰	2.98 ml/L
Junio '82	26.9°C	29.14‰	5.38 ml/L
Julio '83	30.5°C	43.9‰	2.92 ml/L
PROMEDIO	28.9°C	33.405‰	4.65 ml/L

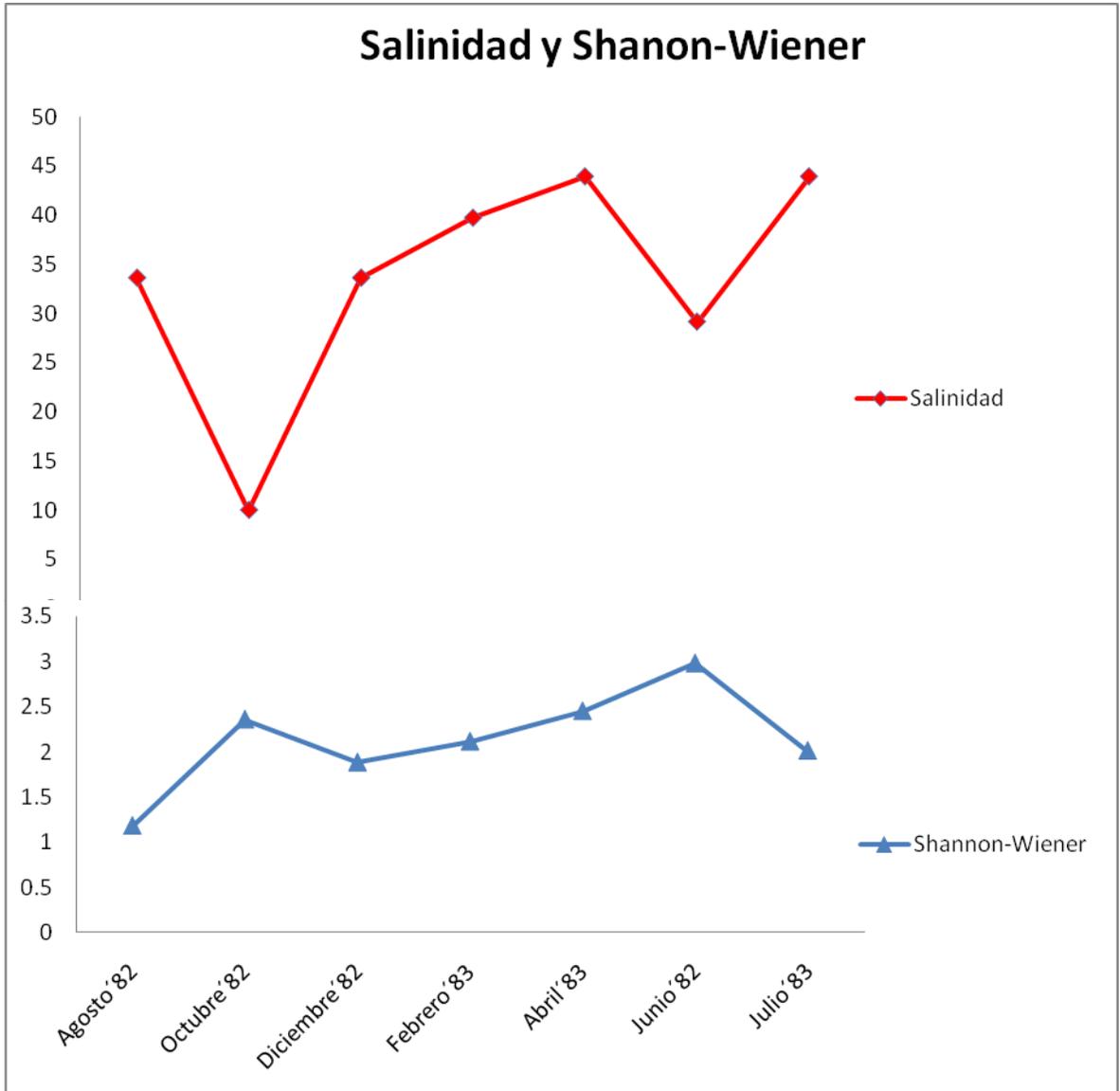
Tabla 2: Datos de parámetros físicos y químicos durante la colecta.



Grafica 4: Parámetros físicos y químicos durante los meses de colecta.

Yañez-Arancibia (1986), Menciona que en ecosistemas costeros tropicales las variaciones de salinidad, temperatura, tipos de sedimentos, clima, meteorología, hidrografía y circulación, entre otros, son factores que pueden controlar la biología y reproducción de las especies. Por otro lado Margalef (1981), afirma que además de la diversidad debe considerarse a otros elementos que validan a la comunidad, tales como la configuración

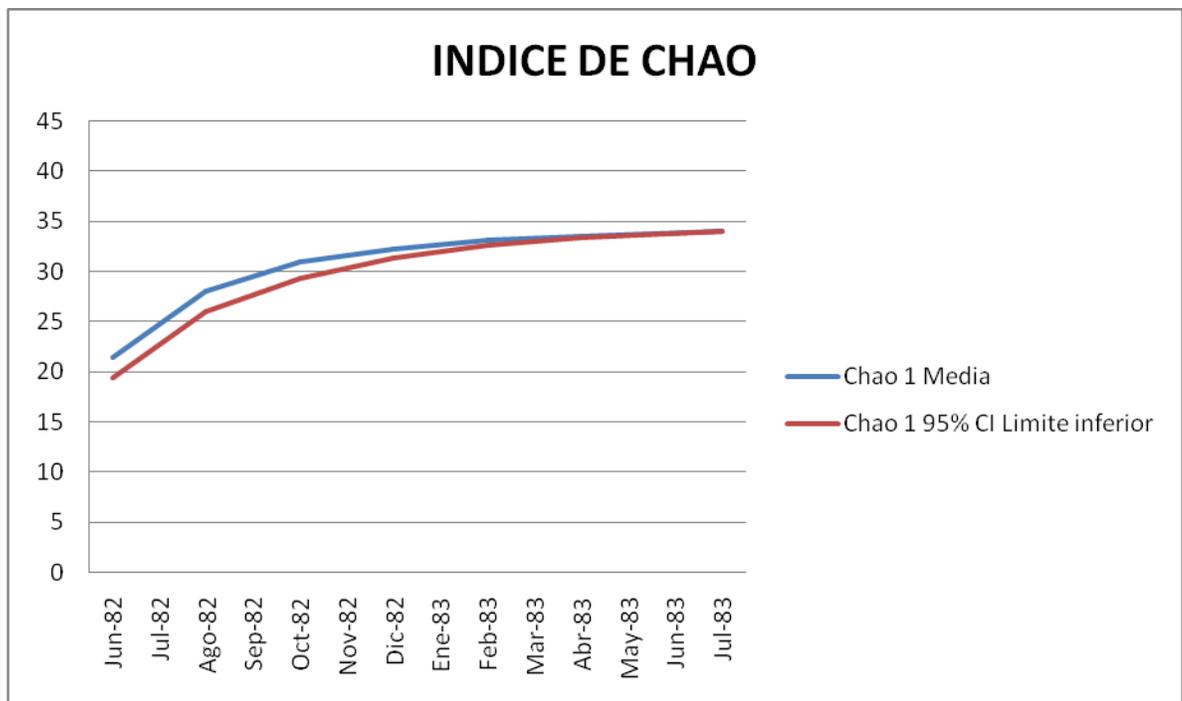
espacial e las especies dentro del sistema, la cual esta influenciada por la salinidad y en menor proporción por el tipo de sustrato. Para el caso de la laguna de Chacahua los meses que tuvieron una mayor diversidad en las dos temporadas (octubre para lluvias y junio para estío) son aquellos que presentan una salinidad comparado con los otros meses diferente, sin embargo el mes de octubre presenta una salinidad baja (10 ‰) y su diversidad ( $H' = 2.35$ ), mientras que para el mes de junio su diversidad es de ( $H' = 2.98$ ) y presenta una salinidad de (29.14 ‰).



**Gráfica 5: Gráfico comparativo de salinidad e índice de diversidad de Shannon-Wiener.**

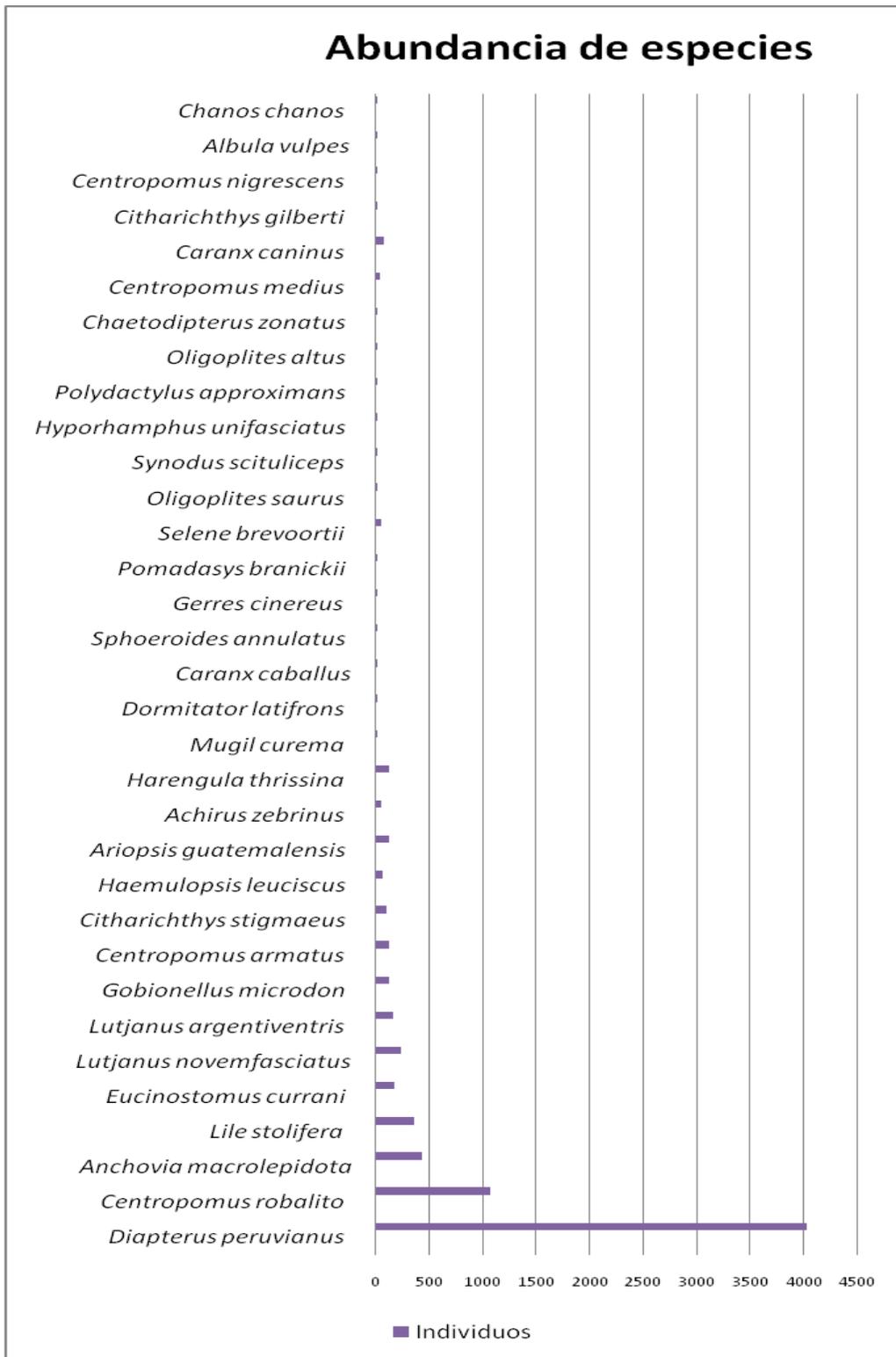
A partir de la información obtenida con los índices de diversidad, equidad y dominancia; se decidió utilizar un estimador de número de especies que constituyen a la comunidad, para ello se proceso una una matriz de datos de abundancia (especies-muestras) en el programa EstimateS (Version 7.5.2), (R. K. Colwell 2009), con el fin de de determinar los valores para el índice de *Chao 1*, basado fundamentalmente en el número de especies raras en una muestra. Con este índice se obtuvo un valor para *Chao1* de 34, la curva no alcanzó una asíntota bien marcada, indicando que el número de especie de la laguna Chacahua aumentará con el número de muestras.

Un buen estimador debe cumplir las siguientes características: 1) alcanzar la estabilidad con menos muestras de las que se requieren para que la curva acumulativa de especies se estabilice, 2) su estimación no debe diferir apliamente de la de otro estimador, 3) su estimación debe ser cercana a una extrapolación visual razonable de la asíntota de la curva de acumulación de especies. (Toti *et al.* 2000). De acuerdo con estas características podemos decir que para este caso Chao 1 es un buen estimador ya que se aproximó a la estabilidad.



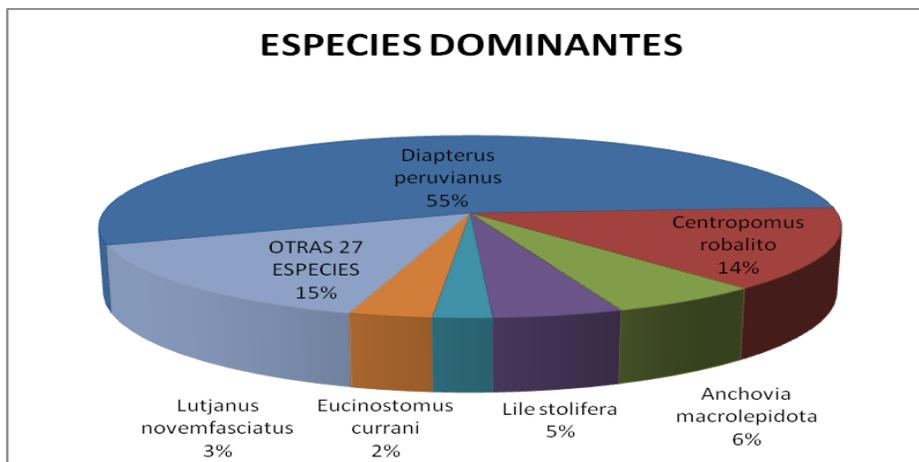
**Gráfica 6: Índice de Chao con un valor máximo de 33 especies.**

Un total de 7,378 organismos fueron colectados, ubicados finalmente en 20 familias, 26 géneros y 33 especies. Entre las familias dominantes a lo largo de las colectas se encuentran Centropomidae, Carangidae, Gerreidae y Clupeidae , con 5, 4, 3 y 2 especies representadas en cada una de ellas respectivamente. Por otro lado hablando de organismos la familia Centropomidae presenta 1,232 individuos, la familia Carangidae presenta 118 individuos, la familia con más individuos presentes es la Gerreidae con 4,203 y la familia Clupeide presenta 481 individuos. Las otras 16 familias restantes sólo se encuentran representadas con una o dos especies y un número reducido de individuos. Lo anterior demuestra la adaptabilidad, así como la preferencia de ciertos grupos icticos y su adaptabilidad para persistir en estos sistemas de manera permanente o temporal. (Grafica 7)



**Gráfica 7: Abundancia de especies por individuo durante toda la colecta.**

Las especies Dominantes durante las colectas fueron *Diapterus peruvianus* (54.54 %), *Centropomus robalito* (14.49 %) y *Anchoa macrolepidota* (5.78 %).



**Gráfica 8: Pcentaje de especies dominantes de la colecta.**

La variabilidad reflejada en los componentes ecológicos de la comunidad, definen una estrategia que llevan acabo los peces para la explotación de los recursos del sistema (Juarez Caballero y Rodríguez Castro, 2002). Una de sus estrategias son los roles ecológicos para la transformación de energía a través del consumo directo de productos primarios, detritus y otras materias, o a través de la depredación de detritívoros, con el fin de hacer fluir esta energía a niveles tróficos mas altos (Yáñez- Arancibia y Nugent, 1977). Existen varias categorizaciones ictiotroficas, Yáñez- Arancibia (1978) entre otros autores proponen tres categorías: consumidores primarios, secundarios y de tercer orden; mientras que Moyle y Cech (2000), proponen las categorías de: eurípagos (dieta mixta), estenofagos (dieta basada en un surtido, pero limitado tipo de alimento) y monofago (solo un tipo de alimento); sin embargo, mencionan que la mayoría de peces son carnívoros eurípagos.

Para el caso de la laguna de Chacahua se utilizaron los niveles tróficos propuestos por Yáñez-Arancibia (1978). Tales categorías son:

- 1) Consumidores primarios: en está se incluyen peces planctofagos (fito y zoo), detritívoros y omnívoros que consumen detritus, vegetales y fauna de tamaño pequeño.

- 2) Consumidores secundarios: aquí se incluyen peces, predominantemente carnívoros, aún cuando pueden incluir en su dieta algunos vegetales y detritus, pero con poco significado cuantitativo.
- 3) Consumidores de tercer orden: incluyen peces exclusivamente carnívoros, donde los vegetales y el detritus son alimentos accidentales.

Así mismo las comunidades de peces también están integradas por diversos componentes, los cuales fueron determinados de acuerdo con su origen y frecuencia de aparición en los muestreos; pueden ser agrupadas en tres componentes comunitarios, de acuerdo con la clasificación propuesta por Yáñez-Arancibia *et al.* (1980)

- 1) Especies visitantes ocasionales o accidentales (V.O). A este grupo corresponden una frecuencia entre 1 y 30%.
- 2) Especies visitantes cíclicas o estacionales (V.C.). A este grupo corresponden una frecuencia de 31 a 70%.
- 3) Especies residentes permanentes (R.P.). A este grupo corresponde una frecuencia de 71 a 100%.

**CATEGORÍA ICTIOTRÓFICA Y COMPONENTE COMUNITARIO DE LAS  
ESPECIES COLECTADAS**

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Categoría Ictitrófica			Componente comunitario
			1 er	2 do	3 er	
Eugralidae	Anchivia	<i>Anchovia macrolepidota</i>	☉			R.P.
Clupaidae	Lile	<i>Lile stolifera</i>	☉			V.C.
	Harengula	<i>Harengula thrissina</i>		☉		V.O.
Mugilidae	Mugil	<i>Mugil curema</i>	☉			R.P.
Centropomidae	Centropomus	<i>Centropomus armatus</i>			☉	R.P.
		<i>Centropomus medius</i>			☉	V.O.
		<i>Centropomus robalito</i>			☉	R.P.
		<i>Centropomus nigrescens</i>			☉	V.O.
Carangidae	Oligopteres	<i>Oligopteres saurus</i>		☉		V.O.
		<i>Oligopteres altus</i>		☉		V.O.
	Selene	<i>Selene brevoortii</i>		☉		V.C.
	Caranx	<i>Caranx caninus</i>		☉		V.C.
	Carangoides	<i>Carangoides caballus</i>		☉		V.C.
Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>			☉	R.P.
		<i>Lutjanus argentiventris</i>			☉	R.P.
Gerreidae	Gerres	<i>Gerres cinereus</i>	☉			V.C.
	Eucinostomus	<i>Eucinostomus currani</i>	☉			R.P.
	Daipterus	<i>Daipterus peruvianus</i>		☉		R.P.
Haemulidae	Haemulopsis	<i>Haemulopsis leuciscus</i>		☉		R.P.
	Pomadasys	<i>Pomadasys branickii</i>		☉		V.O.
Ephippidae	Chaetodipterus	<i>Chaetodipterus zonatus</i>		☉		V.O.
Polynemidae	Polydactylus	<i>Polydactylus approximans</i>		☉		V.O.
Gobiidae	Gobionellus	<i>Gobionellus microdon</i>	☉			R.P.
Paralichthyidae	Citharichthys	<i>Citharichthys gilberti</i>	☉			V.C.
		<i>Citharichthys stigmaeus</i>	☉			R.P.
Archiridae	Archirus	<i>Achirus zebrinus</i>		☉		R.P.
Tetradontidae	Sphoeroides	<i>Sphoeroides annulatus</i>		☉		V.C.
Ariidae	Ariopsis	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	☉			R.P.
Hemiramphidae	Hyporhamphus	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	☉			V.O.
Synodontidae	Synodus	<i>Synodus scituliceps</i>			☉	V.O.
Eliotridae	Dormitator	<i>Dormitator latifrons</i>	☉			V.O.
Albulidae	Albula	<i>Albula vulpes</i>		☉		V.O.
Chonidae	Chanos	<i>Chanos chon</i>	☉			V.O.

## DISCUSIÓN

Considerando el análisis de la diversidad ictiológica, se registró el comportamiento de la comunidad para cada una de las temporadas del año (estío y lluvias) en la laguna de Chacahua, Oaxaca, México, observando que durante la temporada de estío se presentó el mayor valor de diversidad el mes de junio siendo  $H' = 2.98$  bits/ind; que en comparación con lo reportado por Yáñez-Arancibia (1978) en sus estudios de las lagunas de Guerrero no difieren mucho siendo de  $H' = 2.48$  bits/ind en el mes de julio para la laguna de Potosí y  $H' = 2.53$  bits/ind en el mes de julio para la laguna de Tres Palos, mientras que para la temporada de lluvias se presentó la mayor diversidad en el mes de octubre siendo esta de  $H' = 2.35$  bits/ind; que en comparación con las lagunas de Guerrero de Yáñez-Arancibia (1978) se reportaron los siguientes índices de diversidad, para la laguna de Potosí una diversidad de  $H' = 2.36$  bits/ind en el mes de octubre, mientras que para la laguna de Tres Palos se reportó una diversidad de  $H' = 2.10$  bits/ind.

En general la diversidad obtenida de la totalidad de las colectas es de  $H' = 2.14$  bits/ind; que en comparación con algunos estuarios del Océano Pacífico son semejantes, prueba de ello es la diversidad reportada en el estado de Nayarit para el estero de “El Custodio” estudiada por Benítez Valle (2007) que es de  $H' = 2.16$  bits/ind difiriendo muy poco con lo reportado en este trabajo, en comparación con las lagunas del estado de Guerrero estudiadas por Yáñez-Arancibia (1978) difieren pero no de manera significativa, siendo que para la laguna de Potosí se presenta una diversidad total de  $H' = 2.85$  bits/ind y para la Tres palos una diversidad de  $H' = 1.98$  bits/ind; en contraste un estudio realizado en los estuarios del país de Venezuela por Ramírez-Villaroel (1993) donde se reporta una diversidad de  $H' = 2.79$  bits/ind; lo que indica que este tipo de sistemas ostenta una diversidad significativa no importando su localización, por ende que sea importante su conservación y estudio.

Las comunidades ictiológicas variaron tanto en número como en composición, ello quedó reflejado al momento de realizar la categorización ictiotrófica utilizada por Yáñez-Arancibia (1978), siendo que para el primer orden se obtuvieron 12 especies que representan el 36.36%, para el segundo orden se registraron 14 especies lo que representa el 42.42% y para el tercer orden se registraron 7 especies lo que representa el 21.21%, así

mismo en lo que se refiere a el componente comunitario se obtuvieron los siguientes resultados de acuerdo a la categorización utilizada por Yáñez-Arancibia (1978), del total de ejemplares colectados se registraron 13 especies como residentes permanentes lo que representa el 39.39%, 7 especies como visitantes cíclicos lo que representa el 21.21% y 13 especies como visitantes ocasionales lo que representa el 39.39%, de la totalidad de especies que se registran para el presente estudio, la especie que presenta un mayor número de individuos es *Diapterus peruvianus* con 4028 ejemplares siendo está la más numerosa, seguida por *Centropomus robalito* con 1070 ejemplares, esto nos indica que el arte de pesca utilizado fue muy selectivo, ya que en algunos de los casos se capturaron ejemplares en estadios adultos o muy pocos juveniles lo que representa un problema ya que no se obtiene una muestra representativa de la comunidad siendo la abertura de malla lo que influyera de manera directa.

## CONCLUSIONES

- ❖ Se cuantificaron 7,378 ejemplares de la colección de peces de la FES Zaragoza, obtenidos de 7 colectas bimensuales entre los meses de junio de 1982 a julio de 1983, donde se identificaron 33 especies, agrupadas en 20 familias y 26 géneros, dentro de los cuales las familias dominantes a lo largo de todas las colectas son Centropomidae, Carangidae, Gerreidae y Clupeidae
- ❖ Considerando la complejidad de la comunidad, se registro que en la temporada de secas el índice de diversidad de mayor valor corresponde a junio ( $H' = 2.98$ ), mientras que para la temporada de lluvias el índice de mayor valor es en el mes de octubre ( $H' = 2.35$ ); de acuerdo a esto se considera que la diversidad en el sistema para esa época no es tan compleja, ya que existen pocas especies dominantes y por consecuente la equitatividad es relativamente baja.
- ❖ La salinidad representa una de las principales variables en la dinámica ambiental acompañadas de las temporadas climáticas del año, siendo esta una de las principales causas que los peces ocupen para su distribución a lo largo del sistema lagunar estuarino, ya que como lo cita Jacobs (1980) la disminución de la equidad, así como el aumento de la dominancia; corresponde a un número reducido de especies que toleran la variabilidad estacional del sistema, mismos que se manifiestan en el presente estudio.
- ❖ De acuerdo con los datos procesados en el programa EstimateS (Version 7.5.2), la población de la laguna de Chacahua en el transcurso de los años posteriores, sería de 60 especies aproximadamente, y de acuerdo a lo reportado en un estudio actual (Martínez Ramirez, 2009) se encontró un total de 66 especies distribuidas en 29 familias y 48 géneros, siendo el doble de especies corroborando lo esperado por el programa.

## BIBLIOGRAFIA

- Acal, D. E. 1991. Abundancia y Diversidad del ictioplancton en el Pacifico Centro de México. *Ciencias Marinas* 7 (4): 25-50.
- Aguilar, P.; R.C. Pérez; M.F. Galván y C.A. Abitia. 2000. Ictiofauna de la Bahía Navidad, Jalisco. *Revista de Biología Tropical* 49(1):173-190.
- Allen, G.R., y D.R. Robertson. 1994. *Fishes of The Tropical Eastern Pacific*. Honolulu: Univ. of Hawaii Press, 332 p.
- Allen, G.R., y D.R. Robertson. 1998. Peces del Pacifico Oriental Tropical. CONABIO. Agrupacion Sierra Madre, S. C y Cemey. 2<sup>da</sup> Edición Edits. México. 327 p.
- Amezcua-Linares, F. 1977. Generalidades ictiológicas del sistema lagunar costero de Huazache-Caimanero, Sinaloa, México. *An Centro Cienc. Mar y Limnol, UNAM*, 4 (1): pp 1-26.
- APHA. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (1971). 13<sup>ava</sup> Ed. New York: American Public Health Association.
- Araya, H. 1988. Diversidad, Distribución, Abundancia y Relaciones Tróficas de Peces en Estero Damas y Estero Palo Seco. Aguirre (Quepos), Parrita, Puntarenas, Costa Rica. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Ayala- Castañares, A. B. y F. Phleger. 1969. Lagunas Costeras, Un Simposio. Instituto de Biología, UNAM-UNESCO. Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego.
- Ayala-Pérez, L.A.; J. Ramos Miranda y D. Flores Hernández. 2003. La Comunidad de Peces de la Laguna de Terminos: estructura actual comparada. UAM-Xochimilco. *Revista de Biología Tropical* 51(3-4).
- Banford, H. M. y B. B. Collette., 1993. *Hyporhamphus meeki*, a new species of halfbeak (Teleostomi: Hemirampidae) from the Atlantic and Gulf coasts of the United States. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 106 (2): 369 – 384.
- Benitez Valle C. *et al.* 2007. Diversidad y Abundancia de la Comunidad de Peces del Estero “El Custodio”, Municipio de Compostela, Nayarit, México.
- Berdegué, A.J. 1956. Peces de importancia comercial en la costa nor-occidental de México. *Mexico. Com. Fom. Pisc. Rural, Secretaria de Marina*. 345 p.

- Birdsong, R. S., Murdy, E. O. y F. L. Pezold., 1988 A Study of The Vertebral Column and Median Fin Osteology in Gobioid Fishes With Comments on Gobioid Relationships. Bull. Mar. Sci. v. 42 (no. 2), p. 174-214.
- Böhlke, J. E. y CH. G. Chaplin Fishes of the Bahamas and Adjacent Waters. Livingston Publishing, Co., Pennsylvania 1970. 771 p.
- Briggs, J.C. 1974. Marine Zoogeography. Nueva York: McGrawHill Book Co., xi 475 p.
- Bussing, W.A. y M. López. 1993. Peces demersales y pelágicos costeros del Pacífico de Centroamérica meridional. Guía ilustrada. Rev. Biol. Trop. 1: 1-164.
- Bussing, W.A. 1995. Gerreidae: 1114-1128. *In*: Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem (Redactores Técnicos). Guía FAO Para la Identificación de Especies Para los Fines de la Pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. II. Vertebrados-Parte 1: 647-1200.
- Castillo-Rivera, M. 1997. Diversidad de Peces de las Lagunas Costeras de Pueblo Viejo y el Mango, Veeracruz. UAM-Iztapalapa. Division de Ciencias Biologicas y de la Salud. Departamento de Hidrobiologia. Laboratorio de Ictiologia. México.
- Castillo-Rivera, M.; R. Zarate y L. Sanvicente-Añorve.2003. Patrones de la diversidad de peces en la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz. México. Revista Hidrobiologica 13(4): 289-298.
- Castro-Aguirre, J.L. M.J. Parra-Alcocer, y F De Lachica-Bonilla. 1977. Los Peces de las Lagunas Oriental y Occidental, Oaxaca y sus Relaciones con la Temperatura y Salinidad. Mem. V Congr. Nac. Oceanogr., Guaymas, Sonora, México 1974. pp 148-161.
- Castro-Aguirre, J.L. 1978. Catalogo Sistemático de los Peces Marinos que Penetran a las Aguas Epicontinentales de México con Aspectos Zoogeográficos y Ecológicos. Departamento de Pesca. Méx., Ser. Científ. 19: xi + 298 p.
- Castro-Aguirre, J.L., H.S. Espinoza-Perez; y J.J. Scmitter-Soto. 1999. Ictiofauna Estuarino-Lagunar y Vicaria de México. Edit. Limusa. México. 711 pp.
- Chávez, E. 1979. Analisis de la Comunidad de una Laguna Costera en la Costa Sur Occidental de México. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnologia, UNAM. México.
- Clark, H.W. 1936. The Templeton Crocker Expedition of the California Academy of Sciences, 1932. No. 29. New and noteworthy fishes. Proc. Calif. Acad. Sci, 4<sup>th</sup>. Ser., 21 (29): pp 383-398.

- Contreras, E.F. 1993. Ecosistemas Costeros México. CONABIO/ UAM Unidad Iztapalapa. México, D.F., xvi + 415 pp.
- Contreras, E. F., O. Castañeda, A. Garcia y M. A. Pérez. 1994. Las Lagunas costeras. *In* Riqueza y pobreza de las costas de Chiapas y Oaxaca, Toledo, A (Comp.). CECODES, México, p. 129-178.
- Contreras Balderas, S., M.L. Lozano-Vilano y M.E. García Ramírez. 1997. Distributional and ecological notes on the halfbeaks of eastern Gulf of México, with a provisional key for their identification. *Gulf Res. Repts.*, 9 (4): pp 327-331.
- Colwell, R. 2009. Statical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (EstimateS). 7.5.2 Version
- Coronado-Molina, C.A. y F. Amezcua-Linares. 1988. Distribución y Abundancia de los Peces Demersales de las Costas de Guerrero en el Pacífico Mexicano *Ciencias del Mar y Limnología* 15 (2): 67-93.
- Cressey, R. F. (1981). Revision of Indo-West Pacific lizardfishes of the genus *Synodus* (Pisces: Synodontidae). *Smithsonian Contrib. Zool.*, 342: iii + 53p.
- De Lanza, G 1987. Química de la fase sedimentaria en las lagunas costeras. Laboratorio de Química y Productividad Acuática. Instituto de Biología, UNAM.
- De Vlaming, V (1971). The effects of food deprivation and salinity changes on reproductive function in the estuarine gobiid fish. *Gillichthys mirabilis*. *Biol. Bull.*, 141 (3): 458 -571.
- Druzhinin, A.D. (1970). J. Ichthyol, The Range and Biology of Snappers (Fam. Lutjanidae). All Union Reserch Institute for Sea Fisheries and Oceanographic (UNIRO). Moscú. 1970. 715-735. 10.
- Eschmayer, W.N. 1998. Catalog of fishes. Vol. 1. California Academy of Sciences. San Francisco. USA. pp 1-958.
- Eschmayer, W.N. 1998. Catalog of fishes. Vol. 2. California Academy of Sciences. San Francisco. USA. pp 959-1820.
- Eschmayer, W.N. 1998. Catalog of fishes. Vol. 3. Calif. Acad. Sci. San Francisco. USA. pp 1821-2905.
- Ezcurra E., M. Equihua, B. Colman, y S. Sanchez-Colón. 1984. Métodos Cuantitativos en la Biogeografía. Instituto de Ecología. México. Primera Edición. 125pp.

- FAO. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico Centro-Oriental. Vol II. Vertebrados- Parte 1. FAO Departamento de Pesca. Roma. Italia. pp 647-1200.
- Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2011. FishBase World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (06/2011).
- Gilbert, C. R. y Randall, J. E., 1979. Two new western Atlantic species of the gobiid fish genus *Gobionellus*, with remarks on characteristics of the genus. *Northeast Gulf Sci.* v. 3 (no. 1), p. 27-47.
- Ginsburg, I., 1932. A Revision of The Genus *Gobionellus* (family Gobiidae). *Bull. Bingham Oceanogr. Collect.* Yale Univ. v. 4 (art. 2), p. 1-51.
- Ginsburg, I., 1953. Ten new American Gobioid Fishes In The United States National Museum, Including Additions to a Revision of *Gobionellus*. *J. Wash. Acad. Sci.* v. 43 (no. 1), p. 18-26.
- Guevara, E.; H. Alvarez; M. Mascara; C. Rosas y A. Sanchez. 2007. Hábitos Alimenticios y ecología trófica del pez *Lutjanus griseus* (peces Lutjanidae) asociado a la vegetación sumergida en la laguna de Terminos, Campeche, Mexico. *Revista de Biología Tropical* 55(3-4): 989-1004.
- Gunter, G. 1945. Studies on marine fishes of Texas. *Publ. Inst. Mar. Sci., Univ. Texas*, 1 (1) pp 1-190
- Hildebrand, S.F. 1963. Family Elopidae. *In: Fishes of the Western North Atlantic.* *Mem. Sears Found. Mar. Res.* 1 (3) 111-131.
- Hoese, H. D. 1966. Habitat segregation in aquaria between two sympatric species of *Gobiosoma*. *Publ. Inst. Mar. Sci. univ. Texas*, 11: 7-11.
- Jacobs, J. 1980 *Conceptos Unificadores en Ecología.* Blume. Primera Edición: W.H. Van Dobben y R. H. Lowe-McConnell. España.
- Juárez Caballero, L. y A. Rodríguez Castro. 2002. Ecología de la comunidad ictica de la laguna “Potosi”, municipio de Zihuatanejo, Guerrero. Tesis profesional. FES Zaragoza. UNAM. México.
- Krebs, J.Ch. 1978. *Ecology, The experimental Analysis of Distribution and Abundance.* Segunda Edición. Publicaciones Harper and Row. Estados Unidos. 678 pp.
- Lankford, R.R. 1977. Coastal lagoons of México. Their origin and clasification. *In: Wiley, M. L. (Ed) Estuarine Processes.* Estuarine Researchs Federation Conference, Galvestonm Texas. Academic Press. Inc. New. York (2): 182-285 p.

- Magurran, E.A. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedra. Primera Edición.197pp.
- Margalef, R. 1977. Ecología. Omega. Segunda Edición. España. 951pp.
- Martín, F.D y G.E. Drewry. 1978. Development of fishes of the Mid-Atlantic Bight. *An: Atlas of egg, larval and juvenil stages*. Vol.VI. Stromateidae through Ogcocephalidae. U.S. Fish Wildlife Serv., Biol. Serv. Progr., FWS/OBS/78/12, 416 p.
- Martínez Ramírez, E. 2009. Ictiofauna del sistema lagunar costero Chacahua-La Pastoría, Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca Informe final SNIB-CONABIO proyecto DJ023. México D. F.
- Mefford, H.P. 1955. The silver mullet fishery in South Florida. Univ. Miami Mar. Lab. Rept., 5534: 1-15.
- Miller, D.J., y R.N. Lea 1945. Guide of the coastal marine fishes of California. Fish Bull. Dept. Fish Game Calif. No. 157: 1-235.
- Miller, R.R. (1960)., Variation, distribution and ecology of anchoviella analis, an engraulid fish from the Pacific slope of Mexico. *Copeia*, 1960(3): 250-253.
- Moley, P.B. y J.J. Cech. Jr. 2000. Fishes: An Intruction Ichtiology. Pretice Hall. 4ª ed. Estados Unidos.
- Myers, G.S. 1938. Freshwater fishes and West Indian zoogeography. Ann. Rept. Smithson. Inst. for 1937 (1940): pp 339-364.
- Myers, G.S. 1951. Freshwater fishes and East Idian zoogeography. *Stanford Ichthyol. Bull.*, 4: 11-21.
- Myers, G. S. 1960. Restriction to the Croakers (Sciaenidae) and Anchovies (Engraulidae) to Continetal Waters. *Copeia*, 1960 (1): 67-68 p.
- Myers, G.S. 1963. The freshwater fish fauna of North America. Proc. XVI Internac. Congr. Zool., 4: pp 20-27.
- Nelson, J.R. 2006. Fishes of the World. 4<sup>rd</sup> Edition. New York: John Wiley and Sons. 600 p.
- Norman, J. R. 1935. A revision of the lizardfishes of the genera *Synodus*, *Trachinocephalus*, and *Saurida*. Proc. Zool. Soc. London, 1935 (1):99-135.

- Pezold, F. y Gilbert, C. R., 1987 Two New Species of The Gobioid Fish Genus *Gobionellus* From The Western Atlantic. *Copeia* 1987 (no. 1), p. 169-175
- Ramirez-Villaroel, P. 1993. Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras de la Isla de Margarita, Venezuela.
- Reséndez-Medina, A. 1970. Estudio de los peces de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. Ser. Cienc. Mar Limnol.* 4: 79-146.
- Rodiles Hernández, R., E., Díaz Pardo y Lyons J. 1999, “Patterns in the Species diversity and composition of the Fish Community of the Lacanja River, Chiapas, Mexico”, *Journal of Freshwater Ecology* 14 (4),455 – 468 pp.
- Rodriguez-Capetillo, R.; a. Yañez-Arancibia y P. Sanchez-Gil. 1987. Estudio de la diversidad, distribución y Abundancia de los peces demersales en la plataforma continental de Yucatan (época de secas) Sur del Golfo de Mexico. *Revista Biotica. Mexico.*
- Saenz, S.I.; Q.M. Protti y P.J. Cabrera. 2005. Composicion de especies y diversidad de peces en un cuerpo de agua temporal en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica. *Laboratorio de Recursos Naturales y Vida Silvestre. Escuela de Ciencias Biologicas, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Revista de Biología Tropical* 54(2).
- Santoyo, H. y M. Signoret. 1979. Diversidad y Afinidad del Fitoplancton en un Ciclo Nictemeral. *An. Cienc. Mar y Limnol. UNAM.*, 4 (1) pp 233-244.
- Schmitter-Soto, J.J. 1998. Catálogo de los peces continentales de Quintana Roo. *Col. Guías Científicas ECOSUR. San Cristóbal de Las Casas: El Colegio de la Frontera Sur.* 239 p.
- Schultz, L. P., E. S. 1953. Herald, E. A. Lachner, A. D. Welander, L. P. Woods, and W.M. Chapman. *Fishes of the Marshall and Marianas. Bull. U. S. Nat. Mus.*, 202(1, 2, 3, 1:1-685:1-438:1-165.
- Springer, V. G. y K. D. Woodburn., 1960. An ecological study of the fishes of the Tampa Bay Area. *Fla.State Bd. Conserv., Prof. Pap. Ser.*, 1: 1- 104.
- Springer, V. G. y A. J. McErlean., 1961 Spawning seasons and growth of the code goby, *Gobiosoma robustum* (pisces: Gobiidae), in the Tampa Bay area: *Tulane Stud. Zool.*, 9 (2): 87-98.
- Toti, D.S.; F. A. Coyle y J. A. Miller. 2000. Astrictured inventory of Appalachian grass bald and heath bald spider assemblages and a test of species richness estimator performance. *J. Arachnol. Estados Unidos.*

- Tovilla, C. y J.L. Castro-Aguirre. 1983. Algunos Aspectos de la Biología del Robalo (*Centropomus robalito* Jord. y Gilb.) en el Área Lagunar de Zacapulco, Chiapas, México Mem. VII Simp Latinoamer. Oceanogr. Biol., Acapulco, Méx. pp 547-572.
- Tucker J. W. 1982. Larval Development of *Citharichthys cornutus*, *C. Gymnorhinus*, *C. spilopterus* and *Etropus crossotus* (Bothidae) With Notes on Larval Occurrence. Fish. Bull. 80 (1): 35-73.
- Valle, C.B.; y P.E. Messina. 2007. Diversidad y Abundancia de la Comunidad de peces del estero “El Custodio”, Municipio de Compostela, Nayarit. Revista Electronica Veterinaria 8(5).
- Van der Heiden. A. M. y Mussot-Pérez, S., 1995 *Citharichthys Mariajorisae*, A New Flatfish From The Shallow Coastal Waters of The Eastern Tropical Pacific (Pleuronectiformes: Paralichthyidae). Copeia 1995 (no. 2), p. 439-446.
- Waples. R. S. y J. E. Randall. 1988. A revisión of the Hawaiian lizardfishes of the genus *Synodus*, With description of four new species. Pac. Sci., 42 (3-4):177-213.
- Warburton, K. 1978. Community Structure, Abundance and Diversity of Fish in a Mexican Coastal Lagoon System. Estuar. Coast. Mar. Sci., 7: pp 497-519.
- Whitehead, P.J.P. 1985. FAO Species catalogue Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidi). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolfherrings. Pt. 1 Chirocentridae, Clupeidae and pristi- gasteridae). FAO Fish. Sinopsis, 125, vol. 7 (1): x + 303p.
- Whitehead, P. J. P., G. J. Nelson and Wongratana 1988 FAO Species Catalogue, Vol. 7 Clupeoid Fishes of the World (Suborder Clupeoidei). An annotated and Illustrated Catalogue of the Herrings, Sardines, pilchards, Sparts, Shads, Anchovies and Wolf-herrings. Part 2 – Engraulididae.
- Wootton, R. J., 1992 Fish Ecology, New York, Chapman & Hall, 212 pp.
- Yáñez-Arancibia, A. 1976. Observaciones sobre *Mugil curema* Valenciennes en áreas naturales de crianza, México. Alimentación, crecimiento, madurez, y relaciones ecológicas. An. Centr. Cienc. Mar y Limnol., UNAM, 3 (1): 93-124.
- Yáñez –Arancibia, A. y R.S. Nugent An. 1977. Centro Ciencias del Mar y Limnología Universidad Nacional Autónoma de México. El Papel Ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras.

- Yañez-Arancibia, A. 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras de bocas efímeras del Pacífico de México. Cent. Cienc. Mar y Limnol., UNAM., Publicaciones Especiales México. No. 2, 306 p.
- Yañez-Arancibia, A., F. Amezcua-Linares y J. W. Day. 1980. Academic Press In: U.S. Kennedy Fish Community Structure and Function in Terminos Lagoon. Gulf of México. Estuarine Perspectives. New York
- Yañez-Arancibia, A. 1985. Ecología de Comunidades de Peces en Estuarios y Lagunas Costeras. UNAM. Primera Edición. México.

**ANEXO 1. ABUNDANCIA POR TEMPORADA.**

Especie	Temporada	
	Secas	Lluvias
<i>Diapterus peruvianus</i>	2013	2015
<i>Centropomus robalito</i>	710	360
<i>Anchovia macrolepidota</i>	424	3
<i>Lile stolifera</i>	353	9
<i>Eucinostomus currani</i>	150	16
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	177	54
<i>Lutjanus argentiventris</i>	106	57
<i>Gobionellus microdon</i>	41	78
<i>Centropomus armatus</i>	34	83
<i>Citharichthys stigmaeus</i>	53	49
<i>Haemulopsis leuciscus</i>	41	26
<i>Ariopsis guatemalensis</i>	18	106
<i>Achirus zebrinus</i>	9	36
<i>Harengula thrissina</i>	119	0
<i>Mugil curema</i>	10	3
<i>Dormitator latifrons</i>	1	7
<i>Caranx caballus</i>	2	2
<i>Sphoeroides annulatus</i>	7	1
<i>Gerres cinereus</i>	6	3
<i>Pomadasys branickii</i>	3	0
<i>Selene brevoortii</i>	2	42
<i>Oligoplites saurus</i>	1	2
<i>Synodus scituliceps</i>	2	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	3	0
<i>Polydactylus approximans</i>	3	0
<i>Oligoplites altus</i>	2	0
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	1	2
<i>Centropomus medius</i>	1	41
<i>Caranx caninus</i>	44	27
<i>Citharichthys gilberti</i>	7	6
<i>Centropomus nigrescens</i>	2	1
<i>Albula vulpes</i>	2	0
<i>Chanos chanos</i>	2	0

**ANEXO 2. PRESENCIA-AUSENCIA DE ESPECIES A LO LARGO DE LA  
COLECTA**

Especie	LLUVIAS			SECAS			
	Agosto '82	Octubre '82	Diciembre '82	Febrero '83	Abril '83	Junio '82	Julio '83
<i>Diapterus peruvianus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Centropomus robalito</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Anchovia macrolepidota</i>	1	1	0	1	1	0	1
<i>Lile stolifera</i>	0	1	0	1	1	0	0
<i>Eucinostomus currani</i>	1	1	0	1	0	1	1
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lutjanus argentiventris</i>	1	1	0	1	1	1	1
<i>Gobionellus microdon</i>	1	1	1	1	1	0	1
<i>Centropomus armatus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Citharichthys stigmaeus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Haemulopsis leuciscus</i>	1	1	1	0	1	1	0
<i>Ariopsis guatemalensis</i>	1	1	1	1	1	1	0
<i>Achirus zebrinus</i>	1	1	1	1	0	1	1
<i>Harengula thrissina</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Mugil curema</i>	1	1	0	0	1	1	1
<i>Dormitator latifrons</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Caranx caballus</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Sphoeroides annulatus</i>	0	1	0	1	0	1	0
<i>Gerres cinereus</i>	0	0	1	1	1	0	1
<i>Pomadasys branickii</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Selene brevoortii</i>	1	1	0	0	0	1	0
<i>Oligoplites saurus</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Synodus scituliceps</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Polydactylus approximans</i>	0	0	0	1	0	1	0
<i>Oligoplites altus</i>	0	0	0	1	1	0	0
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	0	0	1	0	0	1	0
<i>Centropomus medius</i>	0	1	0	0	1	0	0
<i>Caranx caninus</i>	1	1	1	1	1	1	0
<i>Citharichthys gilberti</i>	1	0	0	1	1	0	1
<i>Centropomus nigrescens</i>	0	1	0	0	1	0	0
<i>Albula vulpes</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chanos chanos</i>	0	0	0	0	1	0	0