



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ZARAGOZA**

**DIVERSIDAD ICTIOFAUNISTICA DE LAGUNA “POTOSI”,  
GUERRERO, MÉXICO (TEMPORADA DE SECAS)**

**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**

**ANICA MARTÍNEZ DIEGO ANTONIO**

**DIRECTOR DE TESIS**

**M. en C. ERNESTO MENDOZA VALLEJO**

CDMX: 2016





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

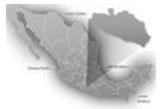


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

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

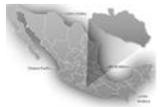
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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



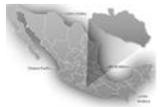
*Dedicatoria.*

*Esta tesis, todo el trabajo y el esfuerzo puesto en ella, esta dedicado a mis padres, hermanos, abuelos y tíos, quienes con su apoyo y comprensión, forjaron el camino que ahora sigo,*



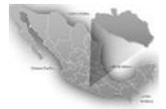
## Índice

<b>1. Resumen.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Marco teórico.....</b>	<b>6</b>
3.1. Zona de estudio.....	6
3.2. Lagunas costeras.....	6
3.3. Fisiografía de Laguna Potosí.....	6
3.4. Diversidad de especies .....	8
3.5. Índices de diversidad.....	8
3.6. Índice de Simpson.....	8
3.7. Índice de Shannon.....	10
3.8. Curva de acumulación.....	11
3.9. Prueba de Kolmogorov- Smirnov.....	11
3.10. Prueba de Shapiro Wilks .....	11
3.11. Prueba de Kruskal-Wallis.....	12
3.12. Oxígeno y temperatura del agua .....	13
3.13. Cadenas tróficas.....	14
<b>4. Antecedentes.....</b>	<b>15</b>
<b>5. Justificación.....</b>	<b>16</b>
<b>6. Objetivo general.....</b>	<b>16</b>
6.1. Objetivos particulares.....	17
<b>7. Materiales y Métodos.....</b>	<b>17</b>
<b>8. Resultados.....</b>	<b>17</b>
<b>9. Discusión.....</b>	<b>53</b>
<b>10. Conclusiones.....</b>	<b>58</b>
<b>11. Literatura citada.....</b>	<b>59</b>
<b>12. Anexo.....</b>	<b>64</b>



## 1. Resumen

Con el objetivo de describir la diversidad biológica de los peces del conjunto lagunar costero Potosí ubicada entre el municipio de Petatlán y Zihuatanejo, particularmente durante la temporada de secas, se realizó una revisión y actualización de la colección de peces de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza con respecto a dicha laguna, se obtuvo un registro de 19 familias de peces, que albergan a 41 especies aproximadamente. Los valores de estimados para determinar la complejidad estructural de la comunidad para esta temporada oscilan entre 0,075032552 y 0,17135205 según dominancia de Simpson, De acuerdo al índice de diversidad de Shannon y Wiener ( $H'$ ) el mes julio presentan la mayor diversidad ( $H'$ ), acompañada de los valores de dominancia ( $D_o$ ) y equitatividad ( $J$ ) y de 3.104, 1.3 y 0.78, respectivamente. Seguido del mes de junio con valores de  $H'$ ,  $D_o$  y  $J$  de 3.083, 1.3 y 0.77, respectivamente. El presente estudio coadyuvará en un mejor manejo de nuestros recursos, evitando la sobreexplotación, fijando áreas de conservación.

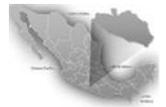


## 2. Introducción

Actualmente los peces constituyen poco más de la mitad (27977 especies) del número total de vertebrados vivientes, su diversidad es reflejo de la gran variedad de hábitats que ocupa entre los ambientes dulceacuícolas, salinos marinos e hipersalinos (Nelson, 2006).

Tan solo en las costas del Pacífico mexicano son reconocidas aproximadamente 1,120 especies ícticas, de las cuales una gran proporción se encuentran dentro el Golfo de California y en la parte occidental de las costas de Baja California. De este total de especies el 20% son explotadas comercialmente (CONABIO-2008), y representa una extracción pesquera cercana a los 1.2 millones de toneladas anualmente. El 80% proveniente de las costas del Océano Pacífico, principalmente el Golfo de California. Sin embargo, el 30% del volumen de pesca a nivel nacional y el 98% de las especies comerciales capturadas corresponden a la pesca ribereña proveniente de ecosistemas costeros con profundidad no mayor a los 100 metros, y generalmente relacionada con agrupaciones o cooperativas pesqueras que utilizan embarcaciones de calado pequeño y mediano como pangas y lanchas principalmente. Motivo que señala la importancia del por qué la ictiofauna de los sistemas lagunar costeros y estuarinos ha sido más investigada que aquella del mar abierto. De las 32 entidades federativas del país, 17 mantienen contacto con las aguas marinas, 11 hacia el océano Pacífico y 6 hacia el golfo de México y Mar Caribe (CONABIO-2008).

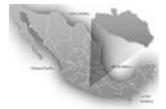
Específicamente el papel ecológico de las comunidades peces costeros estuarinos es relevante debido a que forman parte del flujo de materia y energía en los diversos niveles tróficos dentro de estos ecosistemas costeros (Yañez-Arancibia, 1978). Muchas son las adaptaciones morfológicas y fisiológicas que han optimizado, la explotación de los recursos estuarinos, fundamentalmente durante las etapas juveniles de los organismos, sincronizando los patrones reproductivos y migratorios de las especies con los momentos de alta y baja productividad del sistema. Los ecosistemas costeros están constituidos por un complejo de lagunas, estuarios y otras formaciones de alta dinámica entre las zonas de transición continental y marina. El país cuenta con una línea de costa expuesta en la que se lleva a cabo el mantenimiento y protección de poblaciones específicas de interés económico como los peces, las jaibas, el ostión, el



camarón, entre otros y, particularmente donde la zona de manglar juega un papel crítico importante en este proceso (CONABIO, 2008).

Para la complejidad estructural de la comunidad íctica particular a cada sistema lagunar costero. Se utilizan descriptores estadísticos dependientes del tiempo y el espacio, como la riqueza de especies, la equitatividad, la dominancia, el flujo de materia y energía representado en los componentes tróficos, así como las relaciones interespecíficas e intraespecíficas, entre otros (Ramírez-Villarreal, 1994; Iris-Maldonado, 2011). Sin embargo la complejidad estructural de dichas comunidades deriva de una comunidad de peces mayor presente a lo largo de la plataforma continental de la zona intertropical del Océano Pacífico. Por lo que este ensamblado de especies ícticas de un sistema estuarino no pueden ser interpretado si no se toma en cuenta la relación con el pool regional de especies (diversidad  $\gamma$ ). En consecuencia, las relaciones ecológicas del ensamblado de peces en un sistema lagunar costero determinado, son resultado de procesos históricos-geográficos a nivel de mesoescala (diversidad  $\beta$ ), y actualmente resultan de gran importancia para las pesquerías (Jaureguizar *et al.*, 2006), ya que la abundancia, composición y diversidad de asociaciones en la comunidad sufren cambios estacionales (Bautista-Hernández *et al.*, 2001; Jaureguizar, 2004; Chávez-López *et al.*, 2005; Jaureguizar *et al.*, 2006; Morales-López *et al.*, 2007; Castillo-Domínguez *et al.*, 2010; Rabellino, 2011; Galván-Villa *et al.*, 2011; Ayala-Pérez *et al.*, 2012). Mientras que las acciones humanas producen en ellas cambio, fragmentación o deterioro de comunidades a nivel de paisaje (diversidad  $\gamma$ ) y local.

En el caso particular, del sistema lagunar costero Potosí, ubicado en las costas de Guerrero. Debido a su dinámica hidrológica y posición geográfica, este sistema pertenece al grupo de lagunas costeras tropicales con bocas efímeras, donde la productividad biomásica puede ser alta pero en periodos cortos (Yañez-Arancibia, 1980). Sin embargo, durante el tiempo que se realizaron las colectas la boca estuvo abierta de manera permanente, por lo que las poblaciones específicas, en un momento de su ciclo de vida, realizan movimientos migratorios y de reclutamiento a lo largo del año.



### 3. Marco teórico

#### 3.1. Zona de estudio

El estado de Guerrero presenta una extensión de 63 596 km<sup>2</sup>, por ello ocupa el lugar décimo cuarto a nivel nacional. Además cuenta con 522 km de litorales, lo que representa el 4.7% del total nacional.

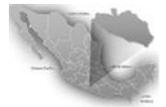
El 82% del estado, presenta clima cálido subhúmedo, el 9% es seco y semiseco, el 5% templado, subhúmedo, el 3% cálido húmedo y el 1% es templado húmedo. La temperatura media anual es de 25°C. La temperatura mínima promedio es de 18°C y la máxima de 32°C. Las lluvias se presentan en verano, en los meses de junio a septiembre, la precipitación media del estado es de 1200 mm anuales (INEGI, 2016).

#### 3.2.- Lagunas costeras

Las lagunas costeras son depresiones en la zona costera que tiene una conexión permanente o efímera con el mar pero del cual están protegidas por algún tipo de barrera. Su estuarinidad está dada por la interacción de varios ecosistemas como el manglar, el río, el mar, los manantiales y la vegetación acuática sumergida, entre otros. La laguna recibe y acumulan materia orgánica, nutrientes provenientes de diversas fuentes como el mar, los ríos y las aguas subterráneas. Por esta razón entre las condiciones fundamentales para la conservación de biodiversidad de los ecosistemas esta el mantenimiento efímero o permanente de la conexión natural de las fuentes de agua dulce y marina, lo cual confiere una alta variabilidad ambiental que a su vez se traduce en una alta productividad biológica, una variedad de escenarios ambientales y una alta biodiversidad (Herrera- Silveira y Comín, 2000).

#### 3.3. Fisiografía de Laguna Potosí

La laguna Potosí se localiza en el estado de Guerrero entre los municipios de Zihuatanejo de Azueta y Petatlán, en la región del Pacífico Sur, entre los 17° 33' y 17° 38' latitud norte y los 101° 26' y 107° 34' longitud oeste, su clima es Aw<sub>0</sub> (100 %) cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C (Gracia-CONABIO, 1998), la precipitación de mes más seco se encuentra entre 0 y 60 mm, lluvias en verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Los



principales aportes de agua al sistema Potosí son: el río Petatlán, río Barrio San Jerónimo, arroyo sin nombre y la marea del Océano Pacífico (CONAGUA, 1998, Maderey, 1990 y Admón. Petatlán, 2010).

Las lagunas del estado de Guerrero (Yañez-Arancibia, 1982), presentan un ciclo de fisiología ambiental con tres períodos ecológicos anuales:

Período 1 (normal, salinidades de 15 a 34 ‰) de agosto a noviembre, las aguas están en contacto con el mar a través de una boca estuarina abierta permitiendo el intercambio biológico, físico y químico.

Período 2 (hipersalino, salinidades mayores de 35‰), de noviembre a mayo, las lagunas están aisladas del mar y la evaporación excede el aporte de agua dulce, existe un mínimo volumen de agua dentro de las lagunas.

Período 3 (hiposalino, salinidades menores de 15‰), de mayo a agosto, las lagunas están aisladas del mar y el aporte de agua dulce excede la tasa de evaporación, existe un máximo volumen de agua dentro de las lagunas.

Debido a la dinámica hidrológica y su posición geográfica, la laguna Potosí pertenece al grupo de lagunas costeras tropicales con bocas efímeras, donde la productividad biomásica puede ser alta pero en un corto periodo de tiempo. Por otro lado, los peces realizan movimientos migratorios y de reclutamiento en la temporada en que la boca de la laguna que comunica al mar permanece abierta.



Figura 1. Ubicación geográfica de laguna Potosí (CONABIO-2009)

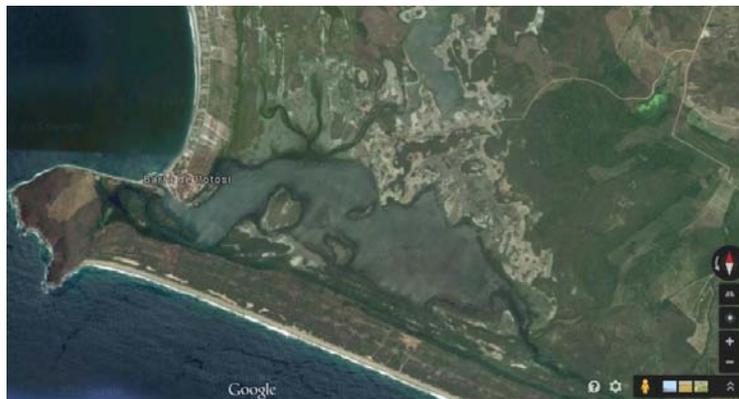
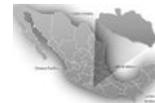


Figura 2. Foto satelital de laguna Potosí, Petatlán, Guerrero. Tomada de Google maps 20.

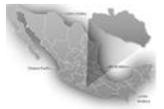
### 3.4. Diversidad de especies.

Las comunidades biológicas poseen la propiedad emergente denominada diversidad específica, para su interpretación debe tenerse en cuenta que se está trabajando con una variable nominal donde las especies son categorías y por lo tanto el único valor de tendencia central que puede obtenerse es la moda (categoría con mayor frecuencia, en este caso la especie más abundante), siendo imposible calcular un promedio o una mediana. Pudiéndose medir la dispersión, es decir la distribución de las observaciones entre categorías que se relacionan con el concepto de diversidad.

Numerosos índices han sido propuestos para caracterizar la riqueza de especies y la equitatividad, denominados índices de riqueza e índices de equitatividad, respectivamente. Los índices que combinan tanto la riqueza de especies como la equitatividad en un solo valor denominado índices de diversidad. Una de las principales críticas a estos índices es que combinan y, por lo tanto, confunden un conjunto de variables que caracterizan en tiempo y espacio a la estructura de la comunidad: (a) el número de especies que constituyen a la comunidad, (b) la abundancia relativa de las especies (equitatividad), y (c) la homogeneidad y el tamaño del área muestreada.

### 3.5.-Índices de Diversidad

Los índices de diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y la equitatividad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitatividad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitatividad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitatividad. Esto significa que el valor del índice



aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitatividad). Otro problema es la significación implícita en la elección del espacio a estudiar.

Evidentemente cuanto mayor es el espacio de estudio mayor es la diversidad presente y viceversa. En condiciones naturales la enorme cantidad de datos a utilizar impide un conocimiento ideal de la biodiversidad. No obstante, puede obtenerse una información con alto nivel de fiabilidad, mediante la elección de una muestra adecuada (Melic, 1993).

### 3.6. Índice de Simpson

Entre los índices de diversidad más ampliamente utilizados son el índice de Simpson y el índice de Shannon-Wiener.

Los índices de dominancia se basan en parámetros inversos a los conceptos de equidad puesto que toman en cuenta la dominancia de las especies con mayor representatividad, En este caso el índice más común utilizado es el índice de Simpson. Siendo uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. Es también utilizado para cuantificar la diversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa (Pielou, 1984).

El índice de Simpson se basa en el principio de riqueza y abundancia contempla la siguiente fórmula para la obtención de dominancia:

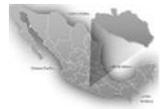
$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:

$\lambda$  es la Dominancia

$p_i$  es la proporción del número de individuos de la especie  $i$  con respecto al número total de la colecta ( $N$ ).

Obteniendo  $p_i$  de la división del número de individuos de una especie con la sumatoria del número total de individuos de todas las especies; realizando la misma operación para cada una de las especies.



### 3.7. Índice de Shannon

Basado en la teoría de la información al medir el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son  $p_1 \dots p_S$ ), es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar proveniente de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto,  $H' = 0$  cuando la muestra contenga solo una especie, y,  $H'$  será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos  $n_i$ , es decir, que la comunidad contenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa ( $H'_{\text{máx}}$ ). Este índice subestima la diversidad específica si la muestra es pequeña. En la ecuación original se utilizan logaritmos en base 2, las unidades se expresan como bits/ind., pero pueden emplearse otras bases logarítmicas.

$$H' = - \sum (p_i) \log_2(p_i)$$

Dónde:

$H'$  = Diversidad de especies

S = Número de especies

$p_i$  = Proporción de individuos en el total de la muestra que pertenece la i-ésima especie

El índice de Equitatividad de Pielou se determinó mediante la relación:

$$J = H' / H'_{\text{máx}}$$

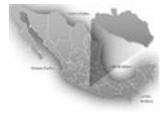
Dónde:

$H'$  es el valor del índice de Shannon-Wiener

$H'_{\text{máx}} = \ln(S)$

Es una relación entre la diversidad observada y el máximo valor de diversidad esperado. Sus valores varían entre el cero y 1, donde adquiere el valor de 1 cuando todas las especies presentan la misma abundancia.

Para la determinación de la Dominancia se utiliza la inversa de la Equitatividad de Pielou, obteniendo teóricamente el número de especies dominantes durante el muestreo.



### 3.8. Curva de acumulación

El tamaño y la composición de una muestra de especies en un lugar determinado varía con el tiempo (Adler y Lauenroth, 2003) debido a una característica fundamental de la distribución espacial de las especies: sus rangos de distribución no son estables a lo largo del tiempo. Una especie puede ampliar o reducir su distribución en función de cambios en el ambiente.

Además, determinadas especies pueden variar su fenología en función, por ejemplo, de las condiciones de un año determinado, pudiendo llegar a no presentarse o no poder ser detectables todos los años. Por estos motivos es importante conocer un método para analizar qué tan eficiente fue el muestreo, la curva de acumulación de especies se utiliza para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo. Esta curva muestra cómo el número de especies se va acumulando en función del número de muestras colectadas y permite además, estimar la eficiencia de muestreo (Adler y Lauenroth, 2003)

### 3.9. Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Cuando la prueba Kolmogorov-Smirnov se aplica para contrastar la hipótesis de normalidad de la población, el estadístico de prueba es la máxima diferencia:

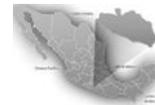
$$D = \max |F_n(x) - F_0(x)|$$

Siendo  $F_n(x)$  la función de distribución muestral y  $F_0(x)$  la función teórica o correspondiente a la población normal especificada en la hipótesis nula.

La distribución del estadístico de Kolmogorov-Smirnov es independiente de la distribución poblacional especificada en la hipótesis nula y los valores críticos de este estadístico están tabulados. Si la distribución postulada es la normal y se estiman sus parámetros, los valores críticos se obtienen aplicando la corrección de significación propuesta por Lilliefors.

### 3.10. Prueba de Shapiro-Wilks

Cuando la muestra es como máximo de tamaño 50 se puede contrastar la normalidad con la prueba de Shapiro-Wilks. Para efectuarla se calcula la media y la varianza muestral,  $\sigma$ , y se ordenan las observaciones de menor a mayor. A continuación se calculan las diferencias entre: el primero y el



último; el segundo y el penúltimo; el tercero y el antepenúltimo, etc. y se corrigen con unos coeficientes tabulados por Shapiro - Wilks. El estadístico de prueba es:

$$W = \frac{D^2}{nS^2}$$

Dónde:

D es la suma de las diferencias corregidas.

Se rechazará la hipótesis nula de normalidad si el estadístico W es menor que el valor crítico proporcionado por la tabla elaborada por los autores para el tamaño muestral y el nivel de significación dado.

### 3.11. Prueba de Kruskal –Wallis

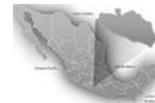
Este contraste permite decidir si puede aceptarse la hipótesis de que k muestras independientes proceden de la misma población o de poblaciones idénticas con la misma mediana. El único supuesto necesario es que las distribuciones subyacentes de las variables sean continuas y que éstas hayan sido medidas por lo menos en una escala ordinal.

Sean  $n_1, n_2, \dots, n_k$  los tamaños de cada una de las muestras y  $n_k$  el total de observaciones. Para el cálculo del estadístico de prueba se ordenan las n observaciones de menor a mayor y se les asignan rangos desde 1 hasta  $n_k$ . A continuación se obtiene la suma de los rangos correspondientes a los elementos de cada muestra,  $R_j$  y se halla el rango promedio. Si la hipótesis nula es cierta, es de esperar que el rango promedio sea aproximadamente igual para las k muestras; cuando dichos promedios sean muy diferentes es un indicio de que  $H_0$  es falsa.

El estadístico de prueba es:

$$H = \frac{\frac{12}{n(n+1)} \sum_{m=1}^k \frac{1}{n_m} [R_m - E[R_m]]^2}{1 - \frac{\sum_{j=1}^k (d_j^3 - d_j)}{n^3 - n}}$$

Si  $H_0$  es cierta y los tamaños muestrales son todos mayores que 5, el estadístico H se distribuye aproximadamente como Chi-cuadrado con k-1 grados de libertad. La aproximación es tanto mejor cuanto mayor es el número de muestras y el tamaño de las mismas.



### 3.12. Oxígeno, y Temperatura del agua

El oxígeno disuelto ha sido uno de los constituyentes no-conservativos más estudiados en ecosistemas acuáticos. La distribución del oxígeno en cuerpos de agua naturales está determinada por el intercambio gaseoso a través de la superficie del agua, la producción fotosintética, el consumo respiratorio y por procesos físicos de movimientos de turbulencia de la capa superficial de agua. Aunque las concentraciones de oxígeno en la atmósfera es relativamente alta, su solubilidad es baja al compararla con la solubilidad del bióxido de carbono (Figura 3). A pesar de la naturaleza gaseosa del oxígeno, rara vez se expresa su concentración o solubilidad en centímetros cúbicos u otra medida apropiada de volumen. Generalmente, las medidas de oxígeno disuelto se expresan en mg O<sub>2</sub>/L, siendo dicha expresión mayor por un factor de 1.4 a la concentración expresada en volumen (la densidad de oxígeno a 0°C y 1 atmósfera de presión es de 1.4276 mg/L).

<b>GASES</b>	<b>Abundancia Relativa en Aire (%)</b>	<b>Solubilidad * (ml/L)</b>	<b>Contenido Total Gas Disuelto a 0°C (mg/L)</b>
<b>Nitrógeno (N<sub>2</sub>)</b>	<b>78.084</b>	<b>23.3</b>	<b>20</b>
<b>Oxígeno (O<sub>2</sub>)</b>	<b>20.946</b>	<b>49</b>	<b>14.6</b>
<b>Argón (Ar)</b>	<b>0.934</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
<b>Bióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)</b>	<b>0.033</b>	<b>1710</b>	<b>1.10</b>

\* Datos tomados de Cole (1983).

Figura 3. Abundancia de gases más comunes en aire no-contaminado y su solubilidad en agua.

La concentración de oxígeno disuelto se puede expresar también en términos del por ciento de saturación de oxígeno en agua. A menudo éste parámetro es utilizado para describir cualitativamente la calidad de cuerpos de agua, siempre y cuando no estén presentes compuestos tóxicos, tales como metales pesados y pesticidas (Figura 4).

<b>Calidad</b>	<b>% Saturación de Oxígeno (a la temperatura y salinidad prevalecientes en el ambiente)</b>
Buena	90
Regular	89 - 75
Dudosa	74 - 50
Contaminada	< 50

\* Datos tomados de Lynch y Poole (1979).

Figura 4. Calidad del agua en función del porcentaje de saturación de oxígeno.

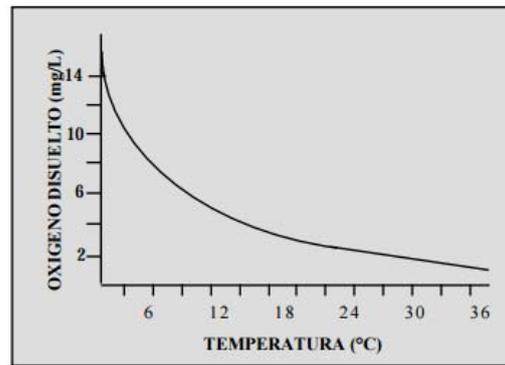
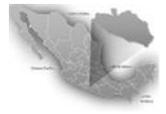


Figura 5. Efecto de la temperatura sobre las concentraciones de oxígeno disuelto en agua.

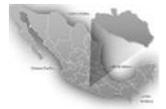
### 3.13. Cadenas tróficas

Los ecosistemas lagunares-estuarinos, manglares y pantanos dulceacuícolas, a diferencia de las cuencas oceánicas, se caracterizan por poseer una trama trófica mucho más compleja. En estos ecosistemas se presentan cadenas tróficas conocidas usualmente como de pastoreo y detritus.

Al igual que en el océano, la cadena del pastoreo la inicia el fitoplancton, con la diferencia de que se presentan otros productores primarios.

El fitoplancton es mucho más productivo en los ecosistemas lagunares-estuarinos, pues dispone de mayor cantidad de nutrientes alóctonos, provenientes de los ríos, escurrimientos terrestres y manto freático, y autóctonos provenientes del reciclamiento de éstos por la degradación microbiana del detritus. Los otros productores primarios dentro de esta línea trófica son las macroalgas, el microfitobentos, las bacterias fotosintéticas y las bacterias quimio sintéticas.

El resto de la cadena trófica la constituyen los mismos componentes que se observan en el océano, pero incorpora una mayor participación por parte de consumidores bentónicos y una rápida reincorporación de los nutrientes a las capas superiores, como consecuencia de su poca profundidad y el eficiente efecto de mezcla por las corrientes y mareas. También existen organismos que aceleran los procesos de mineralización de nutrientes, como diversos invertebrados que construyen galerías o que remueven el fondo, así como los pastos marinos, que llegan a exudar nutrientes hacia la columna de agua.



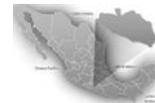
#### 4. Antecedentes

El estudio de los peces marinos en México, ha estado ligado fundamentalmente con las prospecciones pesqueras que se realizaban de manera bastante impredecible y aleatoria, debido a deficiencias administrativas, errores políticos, etc.

Los trabajos realizados en el ámbito de inventarios y determinación de la ictiofauna lagunar son entre otros: Hildebrand (1958), Chávez (1972), Darnell (1962), Amezcua-Linares (1977), Castro-Aguirre et al. (1977 y 1986), Kobelkowsky-Díaz (1985), Balart *et al.* (1992), Torres-Orozco y Castro-Aguirre (1992), Danemann y De la Cruz-Agüero (1993) y De la Cruz-Agüero *et al.* (1994). Hasta el momento pocos son los trabajos que representen, en el nivel de catálogo sistemático a la ictiofauna mexicana, tanto epicontinental como marina (Juarez, 2002). Algunos de los catálogos que han dado referencia de la ictiofauna a nivel nacional y extranjero son dados por Castro-Aguirre (1978) y Castro-Aguirre *et al.* (1999). Sin embargo, debido al gran impacto ambiental al que están sometidos los ecosistemas acuáticos en nuestro país, y la poca normatividad existente se hace aún más urgente el detallar, en principio a manera de inventarios, la composición específica de las comunidades ícticas de los ecosistemas costeros. Por ello resulta benéfica, la elaboración de los catálogos ictiofaunísticos y el análisis de los ensamblajes que sirven para describir a las especies ícticas.

Yáñez-Arancibia (1978) contribuyó al estudio de este sistema lagunar costero enfocándose principalmente a la estructura y dinámica poblacional de la ictiofauna del sistema. Lamentablemente este estudio tiene 36 años, por otro lado Juárez-Caballero (2002) realizó una lista de peces para esta localidad, por lo que este trabajo busca analizar el comportamiento de la ictiofauna complementar y actualizar la información correspondiente al inventario de la ictiofauna del sistema lagunar-costero Potosí.

Cabe destacar que existen trabajos más recientes para otras lagunas del pacífico oriental tal es el caso, del presentado por Adriana Ortega que describe la comunidad de laguna chacahua (2008) en el que enlista un total de 17 familias, 24 géneros y 32 especies, de los cuales describe a *Cetropomus robalito*, *Oligoplites saurus*, *Harengula thrissina*, *pomadasys branicki*, *D. peruvianusi* y *Achirus zebrius* como especies que pertenece al componente marino.



Estudios similares a el presente trabajo se realizan para otros ambientes, por ejemplo el realizado en ambientes coralinos (Galván-Villa et al. 2011) describieron la estructura y variación temporal (templado-seca, cálido-húmeda y cálido-seca) del ensamble de peces asociados al arrecife coralino de Playa Mora, Jalisco, México. Registraron 64 especies, de las cuales cuatro son las dominantes; a pesar de la dominancia de algunas especies, se encontró una marcada temporalidad.

Para contribuir en el conocimiento del aspecto trófico de algunas especies Cruz e Ibarra (1987) describieron los hábitos alimenticios de *Diapteus peruvianus*, *Lutjanus novemfasciatus*, *Centropomus robalito* entre otros para el sistema lagunar de Chacahua- Pastoria. Donde se encontró que *C. robalito* fue consumidor de 3er orden, *D. peruvianus* fue consumidor de 1er y 2do orden, estas especies soportan amplios rangos de salinidad, temperatura y oxígeno disuelto, así mismo la relación entre la relación de estos parámetros se ven severamente afectados por las condiciones meteorológicas particulares de cada lugar.

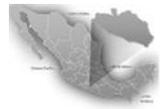
Al igual que Cruz e Ibarra, Arenas y Acero en 1992 describieron el hábito alimenticio de *D. peruvianus* situándolo como consumidores bentónicos, con una boca muy protusible que les permite alimentarse de invertebrados de la infauna.

## 5.-Justificación

Debido a que cada laguna posee una particular interacción y dinámica entre los factores físicos, químicos y biológicos (bióticos y abióticos) es importante conocer la comunidad ictiofaunística de cada laguna para comprender los ensambles particulares de cada una, y su variación a lo largo de la temporada de secas. De esta forma se contribuye a un mejor manejo de los recursos pesqueros, al establecer periodos de pesca, que no afecten la existencia de las especies de interés económico como las que no lo son, pero que mantienen el delicado equilibrio energético y de la materia en el ecosistema.

## 6.-Objetivo general

Describir la complejidad estructural de la comunidad de peces del sistema costero Potosí en temporada de secas del año 1998.



### 6.1.-Objetivos Particulares

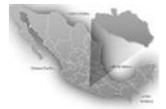
- Elaborar un listado de especies para la temporada de secas
- Categorizar el nivel trófico específico
- Conocer las especies dominantes, ocasionales por medio de los modelos de Shannon y Wiener.

## 7.-Materiales y métodos

Material biológico: Los especímenes utilizados para el análisis fueron tomados de colección ictiología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza para la laguna Potosí en la localidad de Petatlán, Guerrero, durante el año de 1998 en el periodo de secas (de diciembre a julio). Según los registros de la colección los especímenes fueron colectados por el arte de pesca atarraya debido a lo poco profundo de la laguna en una lancha sin motor, se realizaron registros de salinidad y temperatura del agua, los organismos fueron sometidos a un proceso de preservación con formol al 15% y se almacenaron en frascos con alcohol etílico al 40% con etiquetas con los siguientes datos: nombre de la especie, colector, arte de pesca y fecha, en el presente trabajo se determinaron los organismos pendientes y posteriormente se cuantificó su abundancia relativa específica con el fin de actualizar la base de datos para enriquecer la información que hay sobre dicha localidad.

Fase de gabinete: La determinación taxonómica específica se realizó siguiendo las claves de la Guía de la FAO (1995). Mientras que para la determinación del nivel jerárquico de Familia se recurrió a las claves emitidas por Castro-Aguirre et al. (1999).

Para la determinación de la diversidad de la comunidad, se emplearon el índice Shannon-Wiener (H); este se encuentra dentro los llamados de abundancia proporcional de especies, este tipo de cálculos que expresa la riqueza y la uniformidad en una expresión sencilla de la diversidad en una comunidad observando la abundancia de especies. Se basa en la lógica de que la diversidad, o la información, en un sistema natural pueden ser medidos de un modo similar a la información contenida en un código o mensaje. Esta es una medida que expresa el grado de incertidumbre, sobre las especies a encontrar en la colecta (Krebs, 1978; Magurran, 1989). Complementariamente el índice de Simpson expresa la probabilidad de que



dos individuos tomados al azar dentro de una comunidad, estos sean de la misma especie. Los indicadores de equitatividad y dominancia derivan de la teoría de la información, (Shannon)

## 8. Resultados

De la colección ictiológica de la FES Zaragoza se tomaron los organismos pertenecientes al sistema lagunar Potosí. El total de individuos revisados fue 2392 distribuidos en 18 Familias, 32 géneros y 41 especies.

La alimentación y hábitos alimenticios de los peces que forman parte de las comunidades ictiofaunísticas, es importante por diversas razones: 1) por una parte nos indica las relaciones tróficas de las diferentes especies e indirectamente un aspecto del flujo de la energía en las comunidades lagunares, 2) por otra parte, nos indica las relaciones entre predador-presa, productor-consumidor lo que es especialmente valioso cuando existen en el ambiente otros grupos que también reviste importancia económica (i.e., camarón, mejillón, ostión, vegetación y otros peces) , y finalmente 3) nos indica las relaciones ecológicas de los organismos, lo que sirve para interpretar mejor la dinámica general de los estuarios y lagunas costeras y efectuar recomendaciones para la administración adecuada de sus recursos pesqueros (Yañez-Arancibia 1978).

Tróficamente como se muestra en la Tabla 3 (Anexo) y basado en el criterio de Yañez-Arancibia (1978) de las 41 especies reportadas en el presente trabajo el 20% de las especies son de tercer orden (carnívoros), 37.14% pertenecen al primer orden (herbívoros, detritófagos y omnívoros), y por último 42.85% pertenecen al Segundo orden

Dentro del primer orden existen tres divisiones, como se muestra en la figura 6 donde predominan los omnívoros con 50% del total de especies que aparecen en promedio a lo largo de la temporada de secas, seguido de los detritofagos con el 33% y por último los plantofagos con el 17%. El alto porcentaje de, omnívoros, se debe posiblemente a que el sistema lagunar representa un verdadero acopio de numerosos invertebrados (tales como moluscos, crustáceos, poliquetos, etc.) (Randall, 1965; Jiménez, 1994; Greenway, 1995), además que los peces ocupan diferentes nichos tróficos a lo largo de su ciclo de vida.

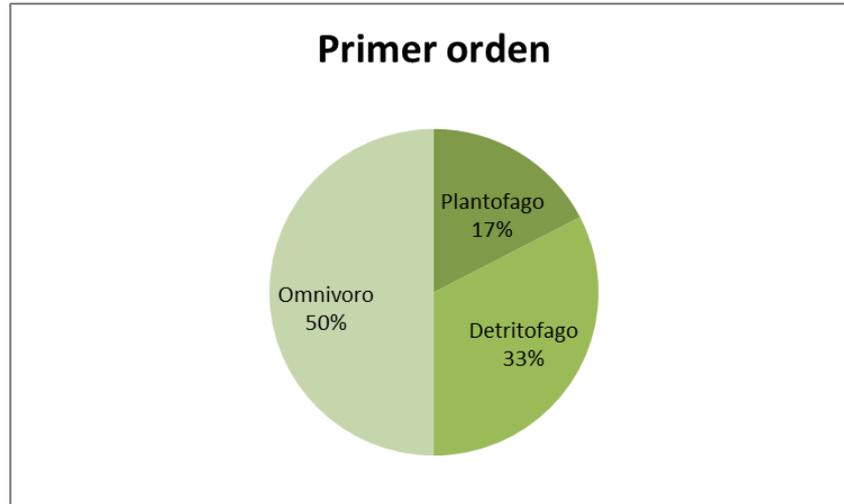
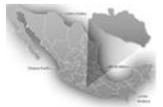


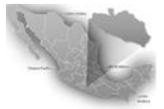
Figura 6: Clasificaciones dentro del primer orden

Del total de los organismos colectados, el 46% de las especies (Figura 7) pertenecen al primer orden , seguido del segundo orden que a pesar que los resultados aquí reportado son los que cuentan con más individuos (50.40% del total), representan solo el 34% de las especies promedio de la temporada esto podría deberse a la gran adaptabilidad y abundancia de algunos de sus representantes lo que sugiere recambio de especies, por otro lado los representantes del tercer orden cuentan con menos individuos distribuidos en 22% del total de especies .



Figura 7. Promedio de cada orden en toda la temporada de secas

A continuación se cita a las especies dentro de su correspondiente uso del sistema basado en la clasificación de Yañez- Arancibia (1980).



Peces dulceacuícolas

*Dormitator latifrons*

Peces marinos que utilizan el estuario como áreas de crianza

*Chanos chanos*

*Centropomus robalito*

*Oligoplites saurus*

*Oligoplites altus*

*Diapterus peruvianus*

*Gerres cinereus*

*Eugerres axillaris*

*Eucinostomus currani*

*Mugil cephalus*

*Mugil curema*

*Cyclopsetta panamensis*

*Achirus mazatlanus*

*Sphoeroides annulatus*

Peces marinos que utilizan el estuario como adultos para alimentarse:

*Anchovia macrolepidota*

*Hyporhamphus unifasciatus*

*Centropomus robalito*

*Selene brevoorti*

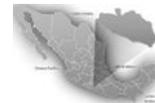
*Lutianus novemfasciatus*

*Lutjanus argentiventris*

Peces marinos visitantes ocasionales:

*Oligoplites refulgens*

La familia mejor representada fue Carangidae con 13 especies y 17.93% del total de los individuos reportados, junto con la familia Gerreidae (5 especies y 39.63% del total) permanece a lo largo de los 8 meses de la temporada de secas. Cabe destacar que entre estas dos familias Gerreidae posee el mayor número de individuos por mes con un mínimo de 33% y un máximo de 45% del total de individuos colectados por mes (véase Anexo tabla 2).



La riqueza específica varía poco a lo largo de los 8 meses que comprende la temporada de secas, la mayor cantidad de especies se presentan en los meses de enero, marzo, junio y julio todos con 15 especies. Mientras que los meses con menor riqueza de especies fueron febrero y mayo con, 13 y 11 especies respectivamente.

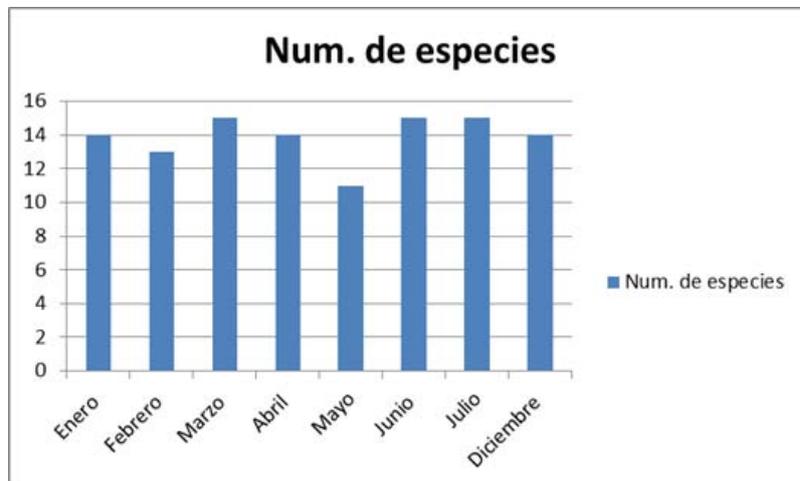
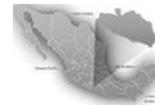


Figura 8. Riqueza de especies por mes

Las especies *Gerres cinereus* y *Diapterus peruvianus*, permanecen a lo largo de los 8 meses que dura la temporada de secas, con la diferencia que *D. peruvianus*, lo hace con gran abundancia de individuos, sus valores oscila entre el 16% y el 36% del total por mes, al contrario de *G. cinereus* que permanece con poco individuos representado valores que oscilan entre 0.76% al 4.26% del total de individuos por mes. Lo que demuestra la gran resistencia de estas especies a variaciones de salinidad entre 0 a 45 ‰ (salinidades tomadas de Juárez-Caballero, 2002). Mientras que las especies con poca presencia en el sistema lagunar en esta temporada son *Anchoa naso*, *Selene vomer*, *Acanthurus bahianus* y *Achiurus mazatlanus*

Las especies *D. peruvianus*, *Mugil curema*, *Lutjanus peruvianus* y *Oligoplites refulgens*, son las de mayor abundancia en este periodo con el 48.6 por ciento del total, por otro lado *Selene vomer*, *Selene brevoortii*, *Cyclopsetta panamensis*, *Anchoa naso* y *Mugil setosus* son las especies con menor abundancia.

*D. peruvianus* es la especie mejor representada en este sistema lagunar con valores desde 16% hasta el 36% del total de los organismos colectados por mes, la mayoría de los individuos recolectados se encontraron en estadio juvenil (Tabla 3; véase Anexo). Lo que indica que el



sistema lagunar es ocupado por estos peces como un lugar para alimentación, protección y crecimiento.

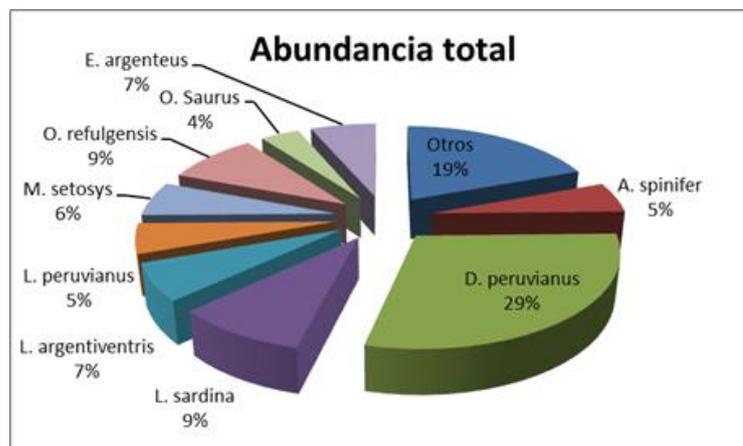
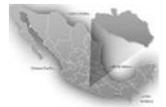


Figura 9: Abundancia total de la temporada.

En la figura 9 se muestran desglosadas las especies que alcanzaron más del 3% del total de lo registrado para la temporada de secas, siendo *D. peruvianus*, la especie con más individuos, en el grupo otros se muestran las especies que contribuyeron con menos del 3% de los individuos registrados que complementa las 41 especies reportadas

A continuación se presenta un resumen de la ecología de las principales familias de peces registradas en este trabajo:

Mugilidae. Presenta una elevada capacidad de osmorregulación, está documentada su presencia en áreas donde la salinidad oscila desde agua dulce hasta más de 55 ‰. En el sistema lagunar Potosí, se presenta en distintas salinidades durante todo el año, siendo al parecer un grupo dominante. Mientras que su alimentación está constituida fundamentalmente por detritus de fondos arenosos y fangosos de la laguna, por lo que han sido considerados como: iliófagos (por filtración), detritívoros, herbívoros, omnívoros, fitoplanctófagos y zooplanctófagos (Marais 1980, Mariani et al. 1987, Sánchez 1998). Las especies de esta familia incorporan durante su alimentación cantidades importantes de arenas finas, las cuales son ricas en materia orgánica, diatomeas, bacterias y otros microorganismos que les constituyen un recurso alimenticio de gran importancia (Sánchez 1995). Esto es posible gracias a su extenso intestino (de cinco a



ocho veces la longitud del cuerpo), el cual es necesario porque mucho del material que ingesta es de difícil digestión (Moyle, *et al.* 1988).

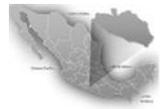
Acanthuridae. Los miembros de esta familia son estrictamente tropicales y de hábitos marinos, ocasionalmente algunas de sus especies invaden ambientes mixohalinos. Se tiene el registro de incursiones ocasionales de *Acanthurus xanthopterus*, hacia los ambientes estuarino-lagunares del noroeste de México, aunque en áreas isohalinas. Para la laguna "Potosí" ha sido registrada entre los 25 y 45 ‰ de salinidad, además de haberse colectado en ambientes rocosos (Moyle, *et al.*, 1988).

Achiridae. Contiene especies que frecuentan aguas costeras de poca profundidad (menos de 20 m), también penetran a las lagunas costeras, aguas dulces de ríos y vertientes del Pacífico Mexicano. Por lo que es común encontrarlas en estuarios, en fondos arenosos y/o fangosos y en ambientes de manglar. De hábitos alimenticios preferencialmente carnívoros, ingieren principalmente crustáceos, pequeños peces, poliquetos y, ocasionalmente se alimentan del detritus. En la laguna "Potosí" los individuos de esta Familia se colectaron en el manglar en salinidades que varían entre los 5 y 9 ‰ durante las colectas del mes de junio.

Carangidae: Los juveniles de la familia Carangidae frecuentan las lagunas costeras y ambientes de manglar fundamentalmente con fines alimenticios, de protección y crecimiento. En esta Familia la gran mayoría de sus especies son marinas y con hábitos pelágicos. Las larvas y los juveniles se encuentran en estrecha relación con las corrientes marinas superficiales. Algunas especies en la etapa juvenil penetran a los ríos y lagunas costeras de las regiones tropicales, donde forman parte del componente temporal.

Centropomida (*Centropomus*): Son considerados de hábitos diádromos, del tipo marino eurihalino (Castro-Aguirre, 1999), que visitan cíclicamente áreas lagunares y/o estuarinas utilizándolas como áreas de crianza y alimentación para los adultos y etapas pre-adultas. Así también la eurihalinidad de este grupo se apoya en los datos registro de colecta que fueron de 25 a 45 ‰.

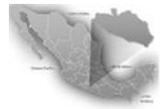
Eleotridae: De acuerdo a la época del año, la localidad y disponibilidad de alimento las especies de la familia Eleotridae pueden comportarse como especies omnívoras, incorporando en su



dieta anélidos, copépodos y otra microfauna, aunque hay preferencias por la alimentación de detritus y algunos restos vegetales. Está compuesta por especies de origen marino y que en la actualidad abundan tanto en aguas salobres como costeras. En particular la especie para la laguna "Potosí", puede transcurrir todo su ciclo de vida en este ambiente; por ello se le podría considerar como un habitante permanente, aunque de origen marino eurihalino. Las condiciones para los hábitos alimenticios de los miembros de esta Familia se afirman para la laguna "Potosí" y las salinidades en que se encontraron (25 a 45 ‰) en marzo responden a las características mencionadas.

Engraulidae: Contiene especies con preferencia alimenticia hacia el plancton. Se encuentran frecuentemente en regiones donde la salinidad alcanza valores semejantes a los que prevalecen en la zona marina adyacente. Aunque también se reporta de ambientes mixohalinos. También se les considera como pelágico costeras ya que se encuentran a lo largo de playas y en bahías. Para las colectas del mes de junio se reporta en la laguna "Potosí" en ambientes arenosos y salinidades de 5 a 9 ‰.

Gerreidae: En la Familia Gerreidae hay registros de sus especies en aguas continentales de México. Su ambiente preferencial se encuentra en áreas de tipo euhalino e hipersalino, condiciones que se presentan en las localidades registradas. Sus especies son comunes en aguas costeras. Los juveniles viven en lagunas con manglar y en la zona de corrientes de marea; los adultos se encuentran sobre substratos blandos en aguas más profundas. Se encuentran especies carnívoras, que se alimentan de pequeños invertebrados del fondo (anélidos, crustáceos) y peces, además de pequeñas cantidades de material vegetal. El género *Diapterus*, contiene especies que muestran gran afinidad por los ambientes de tipo mixohalino. Mientras que *Diapterus peruvianus* es común de los sistemas estuarino-lagunares, sobre todo en las áreas cercanas a los manglares y en vegetación sumergida. Se le puede clasificar dentro del componente marino eurihalino, pero es más frecuente en ambientes polihalinos y euhalinos que en áreas limnéticas u oligihalinas. Vive sobre substratos blandos en aguas costeras y bahías. Los juveniles son comunes en regiones estuarinas, manglares, zonas de corrientes de mareas y también en ríos distantes de la costa, mientras que los adultos habitan en aguas más profundas. Esta especie puede ser clasificada en el componente marino eurihalino, ya que es un elemento común dentro de los ambientes fluviales y estuarino lagunares del Pacífico mexicano. Se

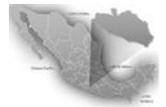


desconoce lo relativo a su ciclo biológico, aunque es probable que durante parte de su vida, incurriere hacia ambientes mixohalinos. Tolerancia desde agua dulce hasta condiciones de hipersalinidad. Se encuentra en aguas costeras y lagunas. Esta especie se alimenta de pequeños invertebrados del fondo, algas y, con menos frecuencia, de peces. Varias de estas características se afirman para los miembros de esta Familia en la laguna "Potosí", donde se colectaron en salinidades que varían entre 25 a 45 ‰ para el mes de marzo, y de 5 a 9 ‰ en junio.

**Haemulidae:** Se encuentran especies cuya penetración hacia los hábitats mixohalinos es ocasional. Sus poblaciones se encuentran en ambientes bentónicos de plataforma continental y en aguas estuarinas. Los miembros de esta Familia tienen como hábitat preferencial los ambientes neríticos de la plataforma, algunos se restringen a las zonas de arrecifes coralinos y otros a los fondos de tipo sedimentario. Sus especies son comunes alrededor de los arrecifes tropicales y otras especies se desplazan hacia áreas planas donde se alimentan de invertebrados de concha dura (Moyle, et al 1988). Estos requerimientos se presentan en los individuos capturados en salinidades 25 a 45 ‰ durante el mes de marzo y de 5 a 9 ‰ en las colectas del mes de junio, ambas en ambientes arenoso fangoso y de manglar.

**Hemiramphidae:** Se encuentran especies pelágicas costeras formadoras de cardúmenes cerca de la superficie y que penetran frecuentemente a los estuarios. De hábitos omnívoros, alimentándose por ello de algas y pequeños organismos animales. Se localizan en ambientes de tipo limnético y oligohalino. Lo anterior se corrobora para las colectas de la laguna "Potosí" de la siguiente forma: la salinidad varía de 5 a 9 ‰ en el mes de junio y ambientes de manglar y de conchal.

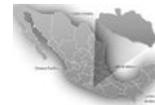
**Lutjanidae:** Presentan una notable preferencia por los arrecifes rocosos y coralinos costeros y profundidades de por lo menos 60 m. Los juveniles se encuentran en pozas litorales y estuarios, alimentándose preferentemente de crustáceos, moluscos y peces. El género *Lutjanus*, se circunscribe a las zonas costeras con ambientes rocosos o coralinos del océano tropical mundial. La mayoría de ellas, en estado adulto, habitan áreas profundas de la plataforma continental y en ocasiones en el talud, sin embargo, durante la etapa juvenil penetran obligadamente, temporal u ocasionalmente hacia las aguas continentales, e inclusive a zonas limnéticas u oligohalinas, donde permanecen un tiempo según la especie de que se trate. Las



especies de este género, tienen hábitos preferenciales por los ambientes mixohalinos. Los individuos juveniles de esta familia y género en particular, encuentran en la laguna "Potosí", buenas condiciones para su alimentación otros aspectos de la laguna como la salinidad (25 a 45 ‰ en el mes de marzo) y ambiente o fondo arenoso-fangoso y manglar fueron registrados para las colectas de los miembros de esta familia (Moyle, *et al* 1988).

**Paralichthyidae:** Se encuentran especies que habitan en fondos blandos, desde estuarios de aguas someras hasta profundidades de 44m. Por los registros que se tienen hasta el momento, se confirma su presencia dentro de las aguas epicontinentales mexicanas, aunque en todos los casos se trata de ambientes polihalinos y euhalinos, por lo que su incursión a estos sistemas podría considerarse ocasional. La especie localizada para la laguna Potosí es reportada como relativamente más abundante y frecuente en la franja costera sobre fondos arenosos y lodosos. Estas condiciones de fondo arenoso y hábitos alimenticios, se relacionan con la existencia del cultivo de camarón en esta laguna. La salinidad para estas colectas varió entre los 25 y 45‰.

**Tetraodontidae:** Son habitantes de mares tropicales y templados, siendo comunes en aguas costeras someras. Penetran en los estuarios y a veces se congregan en grupos numerosos frente a la desembocadura de los ríos. Utilizan los estuarios como áreas de crianza para completar su desarrollo. Sus hábitos son preferentemente carnívoros ya que se alimenta de moluscos, crustáceos y peces, incluyendo también detritus en su dieta. Los individuos de *Sphoeroides annulatus* presentan un comportamiento similar a aquellos de la especie de *S. testudineus*, es decir, se congregan en la cercanía de la desembocadura de ríos e incursionan hasta donde la influencia marítima es mínima. Su estancia dentro de las lagunas costeras parece que se encuentra en relación con la edad y la talla. Los ejemplares jóvenes permanecen en los sistemas mixohalinos durante cierto tiempo y después emigran hacia la zona nerítica adyacente, sobre todo en fondos lodosos y arenosos, aunque pueden volver a penetrar hacia las áreas estuarino lagunares, por lo que podrían clasificarse dentro del componente marino eurihalino. Estas características de fondo arenoso fangoso y manglar y las fluctuaciones de la salinidad (5 a 9 ‰), la presencia de juveniles (en tallas de 11 a 325 gr y de 6 a 19 cm) en el mes de junio señalan su adaptabilidad a este ambiente.



A continuación se presenta la descripción de la ictiofauna a nivel específico

*Anchovia macrolepidota* (Kner y Steindachner, 1864)

“Anchoa”, “Anchoveta”

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. De la Cruz, 1997. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución geográfica: Desde bahía Magdalena-Almejas, BCS y Golfo de Baja California hasta el norte de Perú.

Localidades mexicanas: 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 Apozahuaco, Chautengo, Nuxco, Tecomate, Tres Palos, Cuajo y Potosí, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax., Mar Muerto, Chis.

Ecología: Especie pelágico costera que forma grandes cardúmenes frente a playas arenosas y en las corrientes de marea; juveniles de hasta 7 cm de longitud se encuentran muy cerca de playas y bahías, mientras que individuos más grandes viven más alejados de la costa.

Dieta: Se alimentan de fitoplancton y zooplancton, por filtración.

Pesca y utilización: No existe una pesca especial para esta especie, la cual se captura como parte de la fauna acompañante en las redes de arrastre camaroneras y en la pesca artesanal (con atarrayas y redes de cerco). Se utiliza como carnada.

Talla máxima: 15 cm de longitud estándar; común entre 12 ó 13 cm.

Ecología: Los individuos de esta especie corresponden a ambientes de tipo mixohalino; sin embargo, es más frecuente en regiones donde la salinidad alcanza valores semejantes a los que prevalecen en la zona marina adyacente.

*Anchovia macrolepidota* Especie estenohalina del componente marino 28 – 38 ‰

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra en salinidades de 25 a 45 ‰ para el mes de marzo y, en el ambiente de tipo arenoso fangoso.

*Anchoa naso* (Kner y Steindachner, 1866)

“Anchoa trompuda”

Referencias: Castro-Aguirre *et al.*, 1999. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución geográfica: En el Pacífico desde el Golfo de California y parte de la costa pacífica de Baja California Sur hasta Callos, Perú.

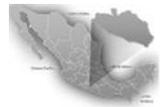
Localidades mexicanas: Laguna de Mexcaltitán, Nay.; lagunas Oriental y Occidental, Oaxaca.

Ecología: Especie pelágico-costera que se encuentra a lo largo de playas y en bahías.

Pesca y utilización: Comúnmente es capturado en el Ecuador para ser utilizado como carnada. Se captura con redes de playa y redes lámpara.

Talla máxima: 13.5 cm de longitud estándar; común hasta 7 cm.

Ecología: Aunque se han detectado individuos de *Anchoa naso* en ambientes mixohalinos, se desconoce su grado de tolerancia hacia los diversos gradientes salinos; así, por ejemplo, Hildebrand (1934: 102) identificó ejemplares pertenecientes a esta especie en las esclusas del canal de Panamá, probablemente en áreas oligohalinas. Miller (1960: 252) la encontró muy abundante dentro de la laguna Mexcaltitán,



Nay. Castro-Aguirre *et al.*, (1977: 160) recolectaron un solo individuo en 32.5 ‰ de salinidad en la laguna Oriental, Oaxaca.

Anchoa naso                                      Especie eurihalina del componente marino                                      0 – 35.5 ‰

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra entre los 5 a 9 ‰ para el mes de junio, en el ambiente de tipo arenoso.

*Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758)

“Lisa”, “Lisa macho”, “Lisa cabezona”

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

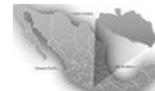
Distribución Geográfica: En ambas costas de América. En el Atlántico occidental, desde Cabo Cod, Florida, hasta Brasil, inclusive el Golfo de México y Mar Caribe. En el Pacífico oriental, desde California y Golfo de California e islas Galápagos hasta Chile.

Localidades mexicanas: Desembocadura del río Bravo y laguna Madre de Tamaulipas; lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y Verde, estuario del río Tuxpan y río Tamesí, Ver.; Gutiérrez Zamora y río Coatzacoalcos, Ver.; lagunas Machona, El Carmen, las Ilusiones, Chiltepec y río Frontera, Tab.; laguna de Términos y río Champotón, Camp.; ciénega cercana a Progreso y río Lagartos, Yuc.; laguna de Bacalar y bahía de Chetumal, QR; laguna Maquata, BC; arroyo La Purísima y Sn. José del Cabo, BCS; ríos Colorado y Ahome, laguna de San Juan, Son.; laguna Huizache-Caimanero y río Presidio, Sin.; lagunas de Agua Brava y Mexcaltitán, Nay.; estuario del río Balsas, Mich.; Papagayo y Lagunas Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Nuxco y Potosí, Gro.; río Tehuantepec y lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis.

Ecología: Es una especie de distribución circumtropical, aun cuando también se encuentra en muchas regiones templadas. Común sobre fondos fangosos, arenosos y rocosos, desde la orilla hasta unos 120 m de profundidad; tolera amplia variación de salinidad, desde hipersalinas hasta dulces (e incluso muchas veces entra en los ríos), su principal abundancia poblacional está en bahías y lagunas de aguas salobres y estuarios.

Dieta: Fundamentalmente la alimentación de esta especie se sustenta en las comunidades microbénticas que se asocian con los detritos de los sedimentos del fondo. Ingieren grandes cantidades de sedimento el cual filtran en su órgano faríngeo. Su dieta se basa en microalgas, detritos, pequeños crustáceos, foraminíferos y sedimentos inorgánicos. En general las especies de este género, dominan en número el componente íctico de la laguna durante casi todo el año. Se alimentan por lo general en la parte central de las lagunas, donde abundan los ambientes de conchal y de sedimento fangoso-arenoso.

Ecología: Al parecer las poblaciones de esta especie pueden reconocerse como pertenecientes al componente eurihalino, además de considerarse como un recurso de importancia comercial a todo lo largo de su área de distribución actual. Aunque su biología no se conoce por completo en México, existen algunas contribuciones que tratan principalmente aspectos autoecológicos y su relación con las pesquerías (p.ej.: Márquez, 1974; Díaz y Hernández, 1980, Romero Moreno y Castro-Aguirre, 1983; Chávez, 1985, Castro-Aguirre y Romero Moreno, 1988). Sin embargo, al parecer existen diferentes poblaciones con características particulares, que las hacen propias de cada tipo de ambiente. La



dependencia que todas ellas tienen del medio estuarino-lagunar es su común denominador, aunque sus parámetros poblacionales son distintivos de cada localidad y, muy probablemente, pueden ser un reflejo de sus requerimientos ecofisiológicos.

En el sistema lagunar-costero "Potosí", esta especie se encontró entre los 25 a 45 ‰ para el mes de marzo, de 5 a 9 ‰ para el mes de junio y en el mes de septiembre de 0 a 20 ‰ en ambientes de tipo arenoso-fangoso y manglar con conchal.

*Mugil curema* (Cuvier y Valenciennes, 1836)

"Lisa", "Lisa blanca", "Lebrancha"

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución geográfica: En 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.

Localidades mexicanas: 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 SianKa'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.

Ecología: Se encuentra abundante en sustratos fangosos en lagunas salobres y estuarios, a veces penetra en los ríos, pero es más de ambientes típicamente marinos a lo largo de costas arenosas y en pozos litorales; los adultos forman cardúmenes, mientras que los juveniles son comunes en aguas costeras.

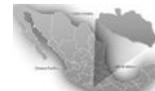
Dieta: Especie cuya alimentación se basa fundamentalmente en el detritus de sedimentos inorgánicos y algas filamentosas clorofíceas.

Pesca y utilización: 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.

Talla máxima: 90 cm de longitud total; común hasta 30 cm.

El carácter eurihalino de esta especie es indiscutible. Es conocido el hecho de que los individuos adultos se localizan con mayor frecuencia en la zona nerítica que en las lagunas costeras; esto parece sugerir diversos tipos de movimientos de penetración y salida. Mefford (1955), 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 Martin 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, 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.



Este representa a un conjunto taxonómico característico de los mares del océano mundial tropical y subtropical, aunque existen algunas especies dulceacuícolas (como elementos vicarios), otras muestran un comportamiento del tipo diádromo notable y algunas que invaden periódicamente los ambientes mixohalinos.

Las cinco especies del género *Mugil*, que habitan en los litorales mexicanos, pertenecen al conjunto ictico marino eurihalino y dos de ellas, *M. cephalus* y *M. liza*, parecen tener la mayor capacidad de osmorregulación, puesto que se encuentra documentada su presencia en áreas donde la salinidad oscila desde agua dulce hasta más de 55 ‰.

	Ubicación Ecológica	Limites de Salinidad (‰)
<i>Mugil cephalus</i>	Especie eurihalina del componente marino	0 – 55
<i>Mugil curema</i>	Especie eurihalina del componente marino	0 – 45.5

(según Castro-Aguirre *et al.*, 1999)

En el sistema lagunar-costero "Potosí", se registra a *Mugil curema* en salinidades de 25 a 45 ‰ para el mes de marzo y, de 5 a 9 ‰ para el mes de junio, en ambientes de tipo arenoso-fangoso y manglar con conchal

#### *Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1842)

"Pajarito", "Aguja", "Chuparrosa"

Referencias. Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. De la Cruz, 1997. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución geográfica: En ambas Costas de América. En el Atlántico, desde Maine y Bermudas hasta Argentina incluyendo el Golfo de México. En el Pacífico desde el Golfo de California hasta el Perú, incluyendo las islas Galápagos.

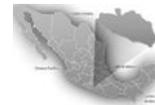
Localidades mexicanas: Laguna Madre de Tamaulipas; sistema estuarino lagunar de Tuxpan-Tampamachoco, lagunas de Tamiahua, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan y desembocadura del río Coatzacoalcos, Ver.; laguna de Términos, Camp.; laguna Huizache-Caimanero, Sin.; lagunas de Mexcaltitán y Agua Brava, Nay.; lagunas de Apozahualco, Tecomate, Chautengo y Nuxco, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis.

Hábitat: Una especie pelágico-costera que forma cardúmenes cerca de la superficie y penetra frecuentemente en estuarios.

Dieta: Especie de hábitos omnívoros, ya que se alimenta de algas y pequeños organismos animales.

Talla máxima: De 27 cm de longitud total y aproximadamente 24 cm de longitud patrón, común hasta 20 cm de longitud patrón.

Ecología: Se ha localizado en ambientes de tipo limnético y oligohalino; así Gunter (1945: 47) mencionó un individuo de *H. unifasciatus*, capturado en Bahía Arkansas, Tex; en una salinidad de 13.2 ‰, en tanto que Springer y Woodburn (1960: 25) la encontraron en aguas cuya salinidad osciló de 7.5 a 25.8 ‰, en lagunas costeras cercanas a la Bahía de Tampa, Fla. 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 ‰, lo que indica que se trata de una especie marina eurihalina.

*Hyporhamphus unifasciatus* Especie eurihalina del componente marino 0 - 45.5 ‰

En el sistema lagunar-costero "Potosí", esta especie se encontró los 5 y 9 ‰ para el mes de junio, en ambientes de manglar con conchal.

*Centropomus robalito* (Jordan y Gilbert, 1882)

"Robalo", "Robalo de Aletas Amarillas", "Pijolín", "Constantino"

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. Cruz e Ibarra, 1987. Eschmeyer, 1998. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución Geográfica: En el Pacífico desde Sinaloa a Panamá y probablemente hasta Perú.

Localidades mexicanas: 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.

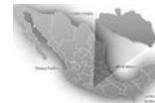
Dieta: Con hábitos alimenticios claramente carnívoros, consume diversas especies de peces y camarones. Incluyendo: jaibas, larvas de insectos, y algunos vegetales y detritus.

Hábitat: Se trata de una especie marina eurihalina que visita cíclicamente áreas lagunares y/o estuáricas, utilizándoles como áreas naturales de crianza. Algunos adultos penetran en estas áreas para alimentarse.

Talla máxima: 34.5 cm de longitud total (registrada).

Ecología: Poco o nada se conoce acerca de la biología de esta especie, con excepción del estudio de Tovilla Hernández y Castro-Aguirre (1988) 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 parece tener una estrecha relación con los sistemas estuarino-lagunares, ya que dentro de ellos se encontraron, sin excepción, todas las clases de edad, talla y peso; por ello, podría incluirse como parte del componente marino eurihalino. 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 ‰.





Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Cuajo y Potosí, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental. Oax.; Mar Muerto, Chis.; Celestúm, Yuc.

Dieta: Esta especie se alimenta de peces y crustáceos. En el estómago se han encontrado también restos de plantas. Los juveniles (de unos 3 a 4 cm de longitud horquilla) aparentemente se alimentan de ectoparásitos y también consumen escamas de otros peces.

Hábitat: Una especie demersal que vive en aguas muy cercanas a la costa, generalmente a lo largo de playas arenosas y en bahías y caletas; es más frecuente en ambientes turbios que en aguas claras, tolera salinidades bajas y puede penetrar temporalmente en aguas dulces; se presenta en cardúmenes generalmente grandes y veloces, y suele saltar fuera del agua. Utiliza los estuarios como áreas naturales de crianza, alimentación, protección y crecimiento.

Ecología: En *Oligoplites saurus* su carácter eurihalino ha estado mas o menos reconocido (Miller, 1966), aunque su presencia dentro de las aguas continentales mexicanas no se había documentado en forma precisa, con excepción de la cita de Fowler (1944). En nuestro país los registros de su existencia dentro de los ambientes mixohalinos se iniciaron a partir de 1962. Anterior a esto, Springer y Woodburn (1960: 39) recolectaron ejemplares en aguas cercanas a Tampa, Florida; en salinidades de 3.7 a 31.0 ‰. En las lagunas Oriental y Occidental, Oax; Castro-Aguirre *et al.* (1977: 161) la detectaron entre 3.9 y 24.2 ‰.

Oligoplites saurus	Especie eurihalina del componente marino	3 - 45.5 ‰
--------------------	--	------------

En el sistema lagunar-costero "Potosí", se encontró *Oligoplites saurus* entre los 25 a 45 ‰ para el mes de marzo y, de 5 a 9 ‰ para el mes de junio, en ambientes de tipo arenoso-fangoso y en manglar con conchal.

*Oligoplites refulgens* (Gilbert y Starks, 1904)

"Volador"

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. Eschmeyer, 1998. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

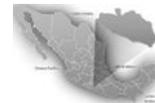
Distribución geográfica: En el Pacífico, desde el Golfo de California y parte de las costas pacíficas de Baja California Sur, hasta el Golfo de Guayaquil, Ecuador.

Localidades mexicanas: Laguna Agua Brava, Nay.; laguna de Chautengo, Gro.

Dieta: Su principal alimentación la constituyen los peces y crustáceos.

Hábitat: Especie demersal de aguas litorales que tolera salinidades bajas y penetra temporalmente en aguas estuarinas.

Ecología: En el grupo taxonómico de los carángidos la gran mayoría de sus especies son marinas y de hábitos pelágicos. Larvas y los juveniles se encuentran en estrecha relación con las corrientes marinas



superficiales y subsuperficiales. Este proceso ha determinado en parte, su distribución actual, que en su mayoría podría definirse como circumtropical y, en algunos casos, como cosmopolita. Algunas fundamentalmente en la etapa juvenil, penetran a los ríos y lagunas costeras de las regiones tropicales, donde forman parte del componente temporal de los conjuntos ícticos de tales localidades.

En lo referente a la especie *Oligoplites refulgens* poco está documentado, aunque podría clasificarse dentro del componente marino estenohalino y su incursión hacia las aguas continentales podría ser ocasional.

<i>Oligoplites refulgens</i>	Especie estenohalina del componente marino	32.5 - 36.5 ‰
------------------------------	--	---------------

En el sistema lagunar costero Potosí, se registró a *O. refulgens* entre los 25 a 45 ‰ para el mes de marzo, y de 5 a 9 ‰ para el mes de junio, en ambientes de tipo arenoso fangoso y en manglar con conchal.

*Chloroscombrus orqueta* (Jordan y Gilbert, 1882)  
"Casabe"

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución geográfica: Desde el sur de California y Golfo de California hasta Perú.

Localidades mexicanas: Laguna Agua Brava, Nay.; lagunas Superior e Inferior, Oax.; Mar Muerto, Chis.

Hábitat: Una especie demersal y pelágica que forma cardúmenes en aguas costeras marinas y estuarinas y lagunas costeras tropicales; a menudo emite un sonido de garraspéo cuando es capturada.

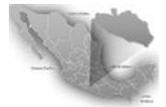
Pesca y utilización: Capturada en toda su área de distribución con redes de cerco y de arrastre y con líneas y anzuelos: Se comercializan en frascos, salado y congelado. La carne ha sido descrita como un poco seca.

Talla máxima: Aproximadamente 26 cm de longitud horquilla y 30 cm de longitud total, siendo común en 20 cm de longitud horquilla.

Ecología: Álvarez-Rubio *et al.* (1986), documentan el primer registro dentro de las aguas continentales de nuestro país. Es probable que su penetración hacia los sistemas lagunar estuarino, se relacione con la salinidad prevalecientes que fluctúan entre polihalinas, euhalinas e incluso hasta hipersalinas, aunque su mayor incursión se produce en ambientes de tipo marino (entre 28 y 37 ‰).

<u><i>Chloroscombrus orqueta</i></u>	Especie estenohalina del componente marino	25 - 45.5+ ‰
--------------------------------------	--	--------------

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra entre 29 a 36 ‰ para el mes de diciembre, en ambientes de tipo manglar y de conchal.

*Selene brevoorti* (Gill, 1863)

"Caballito", "Luna", "Jorobado"

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.  
Distribución geográfica: Desde la costa suroccidental de Baja California Sur y Golfo de California hasta Perú.

Localidades mexicanas: Lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; lagunas Apozahualco, Chautengo y Tecomate, Gro.; Mar Muerto, Chis.

Hábitat: Una especie pelágica y demersal en aguas costeras someras. Se presentan en pequeños cardúmenes, generalmente cerca del fondo. Una especie gemela, *Selene vomer*, existe en el Atlántico centro-occidental.

Dieta: Se alimenta de pequeños cangrejos, camarones, peces y poliquetos.

Pesca y utilización: Capturada con otros peces en toda su área de distribución, con redes de arrastre, de cerco y por pescadores deportivos, pero no es objeto de pesca dirigida. Se comercializa en frasco y salado.

Talla máxima: Por lo menos 38 cm de longitud horquilla; común hasta 25 cm de longitud horquilla.

Ecología: Perteneció al componente marino estenohalino, ya que en los ambientes mixohalinos sólo se han encontrado entre 30 y 45 ‰.

<u>Selene brevoorti</u>	Especie estenohalina del componente marino	30 - 40+ ‰
-------------------------	--	------------

En el sistema lagunar costero Potosí esta especie se registra entre los 29 a 36 ‰ para el mes de diciembre, en ambientes de tipo arenoso.

*Hemicaranx zelotes* (Gilbert, 1898)

"Casabe chumbo"

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.  
Distribución geográfica: Desde la costa suroccidental de Baja California Sur y Golfo de California hasta Perú.

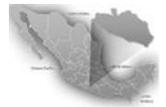
Localidades mexicanas: Laguna Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis.

Hábitat: Una especie pelágica y demersal, especialmente en aguas costeras; penetran también en aguas salobres.

Pesca y utilización: Capturado en toda su área de distribución con redes de arrastre y de cerco, pero no es objeto de pesca dirigida. Comercializado en frasco y salado/desecado.

Talla máxima: Por lo menos 25 cm de longitud horquilla; común hasta 20 cm de longitud horquilla.

Ecología: Las áreas donde se ha encontrado son localidades con ambientes euhalinos o aún hipersalino, por lo cual podría clasificarse dentro del componente marino estenohalino puesto que los límites donde se han recolectado oscilan entre 30 y 36.5 ‰, y parece ser que su incursión hacia aguas continentales no forman parte de su ciclo de vida.

Hemicaranx zelotes

Especie estenohalina del componente marino

30 - 36.5 ‰

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra entre los 29 a 36 ‰ para el mes de diciembre, en los ambientes de tipo arenoso.

*Caranx caninus* (Günther, 1867)

"Jurel", "Toro"

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución geográfica: 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.

Localidades mexicanas: 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 Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Nuxco, Cuajo y Potosí, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chiapas.

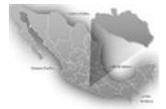
Dieta: Hábitos alimenticios carnívoros, principalmente de pequeños peces, camarones y otros invertebrados.

Hábitat: Especie Pelágica de aguas costeras y oceánicas, forma de medianos a grandes cardúmenes que se desplazan generalmente con gran rapidez, aunque los ejemplares de mayor edad y por lo tanto de más talla suelen ser solitarios. Común sobre fondos someros, pero los ejemplares grandes pueden encontrarse en aguas oceánicas profundas hasta los 350 m de profundidad. También frecuenta aguas salobres y ocasionalmente asciende los ríos. Los juveniles frecuentan lagunas costeras y ambientes de manglar. Sin embargo en estado adulto no se encuentran en esas áreas, ya que los juveniles solo utilizan estas áreas para alimentarse, protegerse y crecer.

Pesca y utilización: Se captura 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/desecado y reducido a harina y aceite.

Talla máxima: Alrededor de 1 m de longitud total; pero 60 cm es el promedio en talla.

Ecología: Esta especie es considerada como marina y eurihalina, sobre todo en su fase juvenil y preadulta, como lo demuestra su presencia en ambientes limneticos, mixohalinos e hipersalinos. Ha sido documentada su presencia en la ríos de la región de Valles, SLP y en Emiliano Zapata, Tab. En contraste, también ha sido documentada de laguna Madre de Tamaulipas y en el Mar Muerto, Chis; que son cuerpos de agua eminentemente euhalinos o aún hipersalinos. Los individuos adultos habitan preferencialmente en las zonas nerítica y oceánica, donde forman cardúmenes sobre todo durante la época de reproducción. Por otra parte, algunos autores consideran a la población que habita el Pacífico oriental como una especie diferente, aunque muy semejante. Si este fuera el caso, debería denominarse como *Caranx caninus* Günther (*cf.* Ginsburg, 1952: 93).



*Caranx hippos* (*Caranx caninus*)      Especie eurihalina del componente marino      0 - 45.5+ ‰

En el sistema lagunar costero Potos, esta especie se registra en salinidades de 25 a 45 ‰ para el mes de marzo y en el mes de septiembre de 0 a 20 ‰, en ambientes de tipo arenoso y manglar con conchal.

*Caranx sexfasciatus* (Quoy y Gaimard, 1824)

“Jurel voraz”

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. De la Cruz, 1997. Eschmeyer, 1998. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución geográfica: Esta especie se distribuye ampliamente en la región del Indopacífico, desde África oriental hasta la costa occidental de América, donde se conoce desde el Golfo de California a Perú.

Localidades mexicanas: Lagunas de Chautengo, Apozahualco y Potosí, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis.

Dieta: Alimentación basada principalmente en peces y crustáceos.

Hábitat: Especie pelágica de aguas costeras y oceánicas, asociada a arrecifes. Los juveniles pueden encontrarse en estuarios.

Pesca y utilización: Se captura de noche en los arrecifes con líneas de mano y luz artificial; también con redes de enmalle, redes de cerco y otras artes de tipo artesanal. Se comercializa en fresco y salado/desecado.

Talla máxima: Hasta 78 cm de longitud horquilla; común hasta unos 60 cm de longitud horquilla.

Ecología: De acuerdo a los registros, varios autores, por ejemplo: Miller, (1966), han indicado que los individuos de *C. sexfasciatus* penetran a las aguas dulces, aunque se desconoce su tolerancia en los ambientes limnéticos. Es probable que su invasión hacia las aguas continentales tenga una mayor relación con la presencia de masas de agua con características euhalinas y aún hipersalinas, como en las lagunas costeras señaladas por Castro-Aguirre (1978) y Yáñez-Arancibia (1978). Debido a ello, podría ser ubicada dentro del componente marino estenohalino y, por lo tanto, considerarse ocasional en este tipo de localidades.

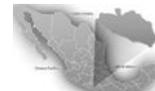
*Caranx sexfasciatus*      Especie estenohalina del componente marino      30 - 36.5 ‰

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra en salinidades de 0 a 20 ‰ para el mes de septiembre, en ambientes de tipo arenoso y manglar con conchal.

*Lutjanus novemfasciatus* (Gill, 1862)

”Huachinango”, “Pargo prieto”

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. Cruz e Ibarra, 1987. De la Cruz, 1997. Eschmeyer, 1998. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.



Distribución geográfica: Desde la costa noroccidental de Baja California y Golfo de California hasta el Perú, incluyendo las islas Galápagos.

Localidades mexicanas: Arroyo de San José del Cabo, BCS; río Yaqui, Son.; laguna Agua Brava, Nay.; río Papagayo y lagunas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Nuxco, Cuaajo y Potosí, Gro.

Hábitat: Se encuentran en arrecifes rocosos y coralinos costeros hasta por lo menos 60 m de profundidad. Los juveniles suelen encontrarse en estuarios con manglares y en bocas de río. De hábitos nocturnos, durante el día se refugian en cuevas.

Dieta: Es una especie carnívora que se alimenta de invertebrados como cangrejos y camarones y también de peces.

Pesca y utilización: Es una especie de consumo popular que se captura, con redes de arrastre, varios tipos de redes artesanales y líneas de mano, en áreas costeras hasta por lo menos a 60 m de profundidad. Se comercializa en fresco y congelado.

Talla máxima: 1.70 m de longitud total.

Ecología: No existen datos acerca de su ecología, aunque es probable que los juveniles, de modo análogo a las especies de este género, tengan hábitos preferenciales por los ambientes mixohalinos. Los adultos son exclusivos de la plataforma continental interna y externa. En general esta especie se podría ubicar dentro del componente marino estenohalino y, por ende, ocasional en las lagunas costeras y estuarios.

Especie eurihalino del componente marino 0 - 45.5 ‰

*Lutjanus novemfasciatus*

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra entre 25 a 45 ‰ para el mes de marzo, en el ambiente de tipo arenosos.

*Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869)

"Huachinango", "Pargo amarillo"

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. De la Cruz, 1997. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución geográfica: Desde el sur de California y Golfo de California hasta Perú, incluyendo Cocos y Galápagos.

Localidades mexicanas: 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

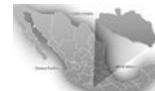
Hábitat: Vive en arrecifes rocosos y coralinos costeros, hasta por lo menos 60 m de profundidad. Generalmente solitario o en pequeños grupos. Los juveniles se encuentran en pozas litorales y estuarios.

Dieta: Definitivamente carnívora, se alimenta preferentemente de crustáceos, moluscos y peces.

Pesca y utilización: Es capturado, con redes de arrastre y redes artesanales y líneas de mano, en áreas costeras hasta 60 m de profundidad. Se comercializa en fresco o congelado.

Talla máxima: 66 cm de longitud total.

Ecología: El género *Lutjanus*, se circunscribe a las zonas costeras con ambientes rocosos o coralinos del océano tropical mundial. La mayoría de ellas, en estado adulto, habitan áreas profundas de la plataforma



continental y en ocasiones en el talud, sin embargo, durante la etapa juvenil penetran obligada, temporal u ocasionalmente hacia las aguas continentales, inclusive zonas limnéticas u oligohalinas, donde permanecen un tiempo que varía según la especie de que se trate.

Lutjanus argentiventris                      Especie estenohalina del componente marino                      25 - 45.5 ‰

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra entre los 25 a 45 ‰ para el mes de marzo, de 5 a 9 ‰ para el mes de junio y en el mes de septiembre de 0 a 20 ‰, en ambientes de tipo arenoso fangoso y en manglar con conchal.

*Gerres cinereus* (Walbaum, 1792)

"Mojarra blanca", "Mojarra", "Mojarra plateada"

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. Eschmeyer, 1998. De la Cruz, 1997. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución geográfica: 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).

Localidades mexicanas: 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 Tamiahua, 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.

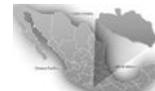
Hábitat: Se encuentra en aguas costeras y especialmente, en pequeñas áreas estuáricas salobres; también penetra en la parte baja de los ríos. Los juveniles pueden formar grandes cardúmenes.

Dieta: Básicamente de hábitos omnívoros, ya que se alimenta de material vegetal, pequeños invertebrados del fondo, e insectos.

Pesca y utilización: Es explotada en el ámbito local, se pesca con redes y aparejos de tipo artesanal. A pesar de que las poblaciones de esta especie no alcanzan grandes tallas, es capturada con frecuencia debido al sabor excelente de su carne. Se comercializa en fresco.

Talla máxima: 28 cm de longitud estándar.

Ecología: Esta es una especie del componente marino eurihalino. 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. Schmitter-Soto (1998) proporcionó datos acerca de su existencia dentro de ambientes euhalinos 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.

Una gran mayoría de las especies de gerreidos muestran tendencia a la invasión periódica, estacional o cíclica hacia las aguas continentales y existen algunas, incluso, que viven de modo permanente en ambientes limnéticos, por lo que se ubican dentro del elemento vicario, según el concepto de Myers (1963). Muchas de ellas conforman un parte importante del conjunto íctico de las áreas estuarino lagunares y regiones neríticas cuyo sustrato es característico lodoso o arenoso lodoso. Desde el punto de vista trófico, son elementos importantes, ya que juegan un papel relevante en la recirculación de la materia orgánica de la epifauna e infauna, que es de primordial importancia en las lagunas costeras y áreas estuáricas.

Es una especie anfiamericana del conjunto marino eurihalino 0 - 45.5 ‰  
Gerres cinereus

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra entre los 25 a 45 ‰ para el mes de marzo, de 5 a 9 ‰ para el mes de junio y en el mes de septiembre de 0 - 20 ‰, en ambientes de tipo arenoso fangoso y en manglar con conchal.

*Eucinostomus currani* (Zahuranec, 1967)

"Mojarra de aleta de bandera", "Mojarra cantileña"

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. De la Cruz, 1997. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución geográfica: Desde el sur de California y Golfo de California hasta el Perú.

Localidades mexicanas: 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.

Hábitat: Vive sobre sustratos blandos en aguas costeras y bahías. Los juveniles son comunes en regiones estuarinas, manglares, zonas de corrientes de mareas y también en ríos distantes de la costa. Mientras que los adultos habitan en aguas más profundas.

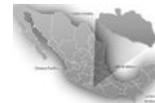
Dieta: presenta hábitos omnívoros.

Pesca y utilización: Capturado en aguas someras, comúnmente con redes de arrastre, también con redes de cerco y atarrayas; es de escasa importancia comercial.

Talla máxima: 16 cm de longitud patrón.

Ecología: Esta especie puede ser clasificada del componente marino eurihalino, ya que es un elemento común dentro de los ambientes fluviales y estuarino-lagunares del Pacífico mexicano. Castro-Aguirre *et al.*(1977) recolectaron 324 individuos, en las lagunas costeras de Oaxaca, en salinidades desde 2.2 hasta 54.6 ‰, aunque la mayoría entre 2.2 y 20.5 ‰. Esta especie tiene la siguiente ubicación ecótica y límite de salinidad:

*Eucinostomus currani* Especie eurihalina del componente marino 0-55 ‰



Para la laguna Potosí se registra a esta especie entre 25 a 45 ‰ para el mes de marzo y, de 5 a 9 ‰ para el mes de junio, en fondos arenoso fangoso

*Diapterus peruvianus* (Cuvier, 1830)

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

Distribución geográfica: Desde la costa suroccidental de Baja California Sur y Golfo de California a Perú.

Localidades mexicanas: 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.

Hábitat: Especie común en aguas costeras, los juveniles viven en lagunas costeras tropicales y en la zona de corrientes de marea; los adultos se encuentran sobre substratos blandos en aguas más profundas.

Dieta: Especie primordialmente carnívora, que se alimenta de pequeños invertebrados del fondo (anélidos, crustáceos) y peces, además de pequeñas cantidades de material vegetal.

Pesca y utilización: se captura en aguas someras con redes de arrastre, redes de enmalle, líneas y anzuelos, redes de cerco y atarrayas. La carne es considerada de buena calidad.

Talla máxima: 24 cm de longitud estándar.

Ecología: El género *Diapterus* tiene especies que muestran gran afinidad por los ambientes de tipo mixohalino de México.

Para la laguna Potosí, esta especie se registra entre los 25 a 45 ‰ para el mes de marzo, de 5 a 9 ‰ para el mes de junio y en el mes de septiembre de 0 a 20 ‰, en fondo arenoso-fangoso y en manglar con conchal.

*Eugerres axillaris* (Günther, 1864)

”Mojarra china”, “Mojarra rayada”

Distribución Geográfica: Del Golfo de California a Guatemala.

Localidades mexicanas: Lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; lagunas Chautengo, Nuxco, Tres Palos y Coyuca, Gro.; Mar Muerto, Chis.

Hábitat: Se encuentra en aguas costeras y lagunas estuarinas.

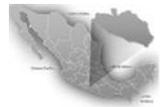
Dieta: Esta especie se alimenta de pequeños invertebrados del fondo, algas y, con menos frecuencia, de peces.

Talla máxima: 19 cm de longitud patrón promedio.

Ecología: Se desconoce lo relativo a su ciclo biológico, aunque es probable que durante parte de su vida, incursione hacia ambientes mixohalinos. Tolera desde agua dulce hasta condiciones de hipersalinidad. De acuerdo con esto, podría ubicarse dentro el componente marino eurihalino, aunque los individuos juveniles muestran una mayor tendencia a permanecer en áreas con influencia limnética. Esta especie tiene la siguiente ubicación ecótica y límite de salinidad:

*Eugerres axillaris*      Especie eurihalina del componente marino      0-45.5 ‰

Para la laguna Potosí, se registra a esta especie entre 25 a 45 ‰ para el mes de marzo, en fondo arenoso-fangoso.

*Haemulopsis leuciscus* (Günther, 1864)

"Burrito"

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. De la Cruz, 1997. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución geográfica: Desde la costa suroccidental de Baja California y del Golfo de California hasta el Perú.

Localidades mexicanas: 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.

Hábitat: Sus poblaciones se encuentran en ambientes bentónicos de plataforma continental y en aguas estuarinas.

Pesca y utilización: De escasa importancia comercial. Se captura con redes de arrastre, líneas, anzuelos y aparejos de pesca artesanales. Comercializado en fresco.

Talla máxima: 37 cm; común hasta 25 cm.

Ecología: Los miembros de los haemúlidos tienen como hábitat preferencial los ambientes neríticos de la plataforma interna, algunos se restringen a las zonas de arrecifes coralinos y otros a los fondos de tipo sedimentario.

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. Es probable que podría ubicarse dentro del componente marino eurihalino, por lo menos en las primeras fases de su ciclo de vida. Se considera como parte del conjunto marino estenohalino (30 a 40 %).

Especie estenohalina del componente marino

30 - 40 %

*Haemulopsis leuciscus*

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra entre los 25 a 45 % para el mes de marzo, en ambientes de tipo arenoso.

*Chaetodon humeralis* (Günther, 1860)

"Mariposa muñeca"

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

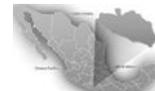
Distribución geográfica: Desde la costa suroccidental de Baja California Sur y Golfo de California hasta Perú, inclusive las islas Galápagos.

Localidades mexicanas: Laguna Agua Brava, Nay.

Hábitat: Especie demersal en arrecifes coralinos de aguas someras, entre 3 y 12 m de profundidad, o sobre arena, formando cardúmenes con *Chaetodipterus zonatus*.

Pesca y utilización: Su uso es de ornato.

Talla máxima: 25 cm de longitud total.



Ecología: Su hábitat preferencia son los ambientes neríticos con fondos rocosos, áreas arrecifales. Pertenece al conjunto marino estenohalino entre los 30 a 36.5 ‰, aunque de modo ocasional incursiona hacia ambientes continentales (cuando la salinidad es cercana a la marina adyacente) penetra hacia los sistemas estuarinos-lagunar.

Chaetodon humeralis                      Especie estenohalina del componente marino                      30 - 40 ‰

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra entre los 5 a 9 ‰ para el mes de junio, en el ambiente rocoso.

*Dormitator latifrons* (Richardson, 1844)

“Popoyote”, “Guavina”, “Puyequé”

Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución geográfica: Se distribuye en ambas costas de América Tropical. En el Atlántico, desde Carolina del Norte a Brasil; Bahamas y Antillas. En el Pacífico, se encuentra desde California, EUA, hasta y Perú.

Localidades mexicanas: Río Mulegé y arroyo de San José del cabo, BCS; río Yaqui, Son.; río Presidio y lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; laguna De Cuyutlán, Col.; estuario del río Balsas y presa La Villita, Mich.; lagunas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Mitla, El Tular, Nuxco, Cuajo y Potosí, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar muerto, Chiapas.

Hábitat: Especie de origen marino, muy abundante en las aguas salobres y costeras, especialmente adaptada a vivir en ambientes salobres, como los ambientes estuarinos.

Dieta: Se alimenta principalmente de detritus y algunos restos vegetales. De acuerdo a la época del año, la localidad y disponibilidad de alimento, puede comportarse también como una especie omnívora, incorporando en su dieta anélidos, copépodos y otra microfauna.

Ecología: Se encuentra frecuentemente dentro de los sistemas estuarino-lagunares, en tales localidades transcurre todo su ciclo de vida; por ello se le podría considerar como un habitante permanente, aunque de origen marino eurihalino. Su hábitat preferencial, es la zona donde la influencia dulceacuícola es notable mayor que la del mar adyacente. También existe en áreas donde la salinidad es altamente cambiante, como por ejemplo en las lagunas Oriental y Occidental, Oax., según lo documentaron Castro-Aguirre *et al.* (1977: 161).

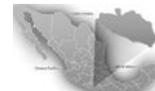
*Dormitator latifrons*                      Habitante permanente del conjunto estuarino-laguna                      2.6 - 44.6 ‰

En el sistema lagunar-costero Potosí, esta especie se registra entre los 25 a 45 ‰ para el mes de marzo, en el ambiente de tipo arenoso y manglar con conchal.

*Achirus mazatlanus* (Steindachner, 1869)

“Lenguado”, “Medio pez”, “Huarache”





Hábitat: Son habitantes de mares tropicales y templados, siendo más comunes en aguas costeras someras. Penetran en los estuarios y a veces se congregan en grupos numerosos frente a la desembocadura de los ríos. Dichos estuarios los utilizan como áreas de crianza para completar su desarrollo.

Dieta: Sus hábitos son preferentemente carnívoros ya que se alimenta de moluscos, crustáceos y peces, pero incluyen también detritus en su dieta.

Ecología: En lo relacionado con sus hábitos preferenciales, los individuos de *Sphoeroides annulatus* presentan un comportamiento similar a aquellos de la especie de *S. testudineus*, es decir, se congregan en la cercanía de la desembocadura de ríos e incursionan hasta donde la influencia química del mar es mínima. Su estancia dentro de las lagunas costeras parece que se encuentra en relación con la edad y la talla. Los ejemplares jóvenes permanecen en los sistemas mixohalinos durante cierto tiempo y después emigran hacia la zona nerítica adyacente, sobre todo en fondos con lodo y arena, aunque pueden volver a penetrar hacia las áreas estuarino-lagunares, por lo que podría clasificarse dentro del componente marino eurihalino.

*Sphoeroides annulatus* Especie del componente marino, eurihalino y limnético 0 - 45.5 + ‰

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra entre los 5 a 9 ‰ para el mes de junio, en ambientes de tipo arenoso fangoso y manglar con conchal.

*Cyclopsetta panamensis* (Steindachner, 1875)

"Lenguado", "Medio pez", "Huarache"

Distribución Geográfica: Abarca desde la costa suroccidental de Baja California Sur hasta el Perú.

Localidades mexicanas: Estuario de Mazatlán, Sin.; desembocadura del río Balsas, Mich.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis.

Hábitat: Vive sobre fondos blandos, desde estuarios de aguas someras hasta unos 44m de profundidad; común en algunos estuarios de México.

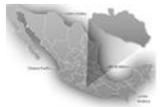
Pesca y utilización: Explotado con redes de arrastre por pesquerías artesanales (principalmente de subsistencia). Utilización en fresco.

Talla máxima: Común hasta unos 25cm de longitud total.

Ecología: Por los registros documentados se confirma su presencia dentro de las aguas epicontinentales mexicanas, aunque en todos los casos se trata de ambientes polihalinos y euhalinos, por lo que su incursión a estos sistemas podría considerarse ocasional.

A semejanza de *Ciclopseta querna*, es relativamente más abundante y frecuente en la franja costera sobre fondos arenos lodosos, donde forma parte de la ictiofauna asociada al camarón comercial. Se encuentra en áreas euhalinas e hipersalinas (30 - 45.5 ‰). Esta especie tiene la siguiente ubicación ecótica y límite de salinidad:

*Cyclopsetta panamensis* Especie estenohalina del componente marino 30–45.5+ ‰



Para la laguna Potosí se registra para el mes de marzo individuos en salinidades de 25 a 45 ‰, en fondos arenosos y con longitud patrón de 5-5.1 cm y peso total de 1.6-1.96 gr.

#### Curva de acumulación de especies

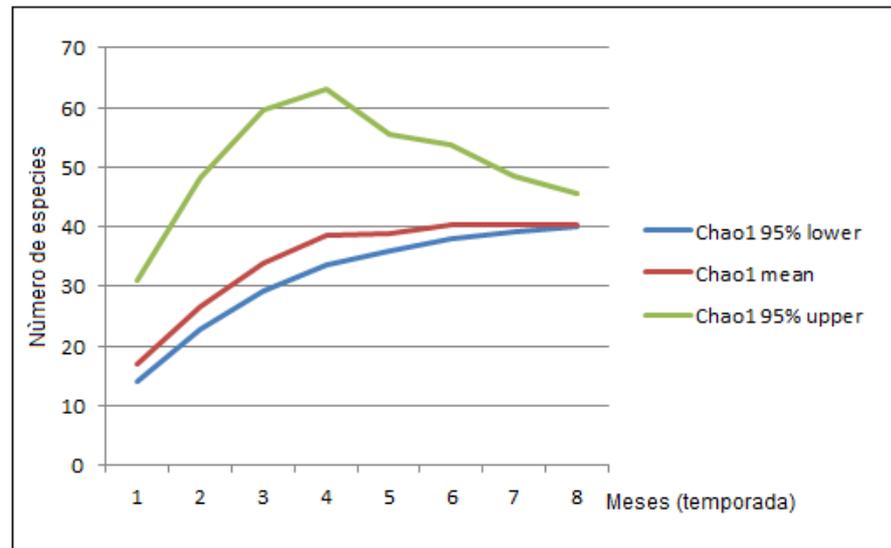
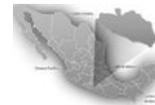


Figura 10: Curva de acumulación de especies Chao1

En la figura 10 se muestran los valores de especies esperadas según el estimador no paramétrico (Chao1), con valores en su rango superior que van desde 31.5 a 63.7 especies en su punto más alto y de 14.01 a 40.03 en su rango inferior.

Como se observa los datos se encuentran más cercanos al rango inferior sin alcanzar una asíntota bien marcada, lo que sugiere que aún hay especies por coleccionar en el sistema. Lo anterior lo confirma Yañez Arancibia (1978) que en su trabajo reporta una riqueza de 58 especies. Mientras que en el presente trabajo se registran solo 41 especies, La variabilidad ambiental influye en el número, distribución temporal y espacial de las especies presentes en el sistema lagunar, a través de factores abióticos locales como la temperatura del agua, la salinidad, la cantidad de nutrientes, el nivel del mar y las corrientes marinas. De éstos, la temperatura del agua y la salinidad sean probablemente las variables más ampliamente medidas y más comúnmente usadas como indicadores de procesos oceánicos más complejos (Lluch-Cota et al., 2008); el sistema biológico tiende a responder a un intervalo de condiciones medioambientales de manera no-lineal (Nevárez-Martínez et al., 2008).



Yañez-Arancibia (1978) documenta un rango de temperatura del agua de 28 a 45 °C para el periodo de diciembre a mayo, que comprende parte la temporada de secas, con salinidades de 25 a 45 ‰, para dichos meses; mientras que para los meses restantes de la temporada la temperatura oscila entre los 29 a 35 grados con salinidades de 0 a 15 ‰. En el presente documento se registran valores para la temperatura que van desde los 27 a los 35 grados y salinidades de 10 a los 35‰, por lo que se puede suponer que este es una limitante importante para la aparición de algunas especies y la propagación de otras.

Por comentarios personales con los pescadores de la Cooperativa "La Perla del Golfo", en el año de 1995 cambio del curso del río principal por lo que podemos esperar un cambio significativo en el número de especies presentes en este trabajo con las reportadas por Arancibia en su listado.

Índice de Simpson.

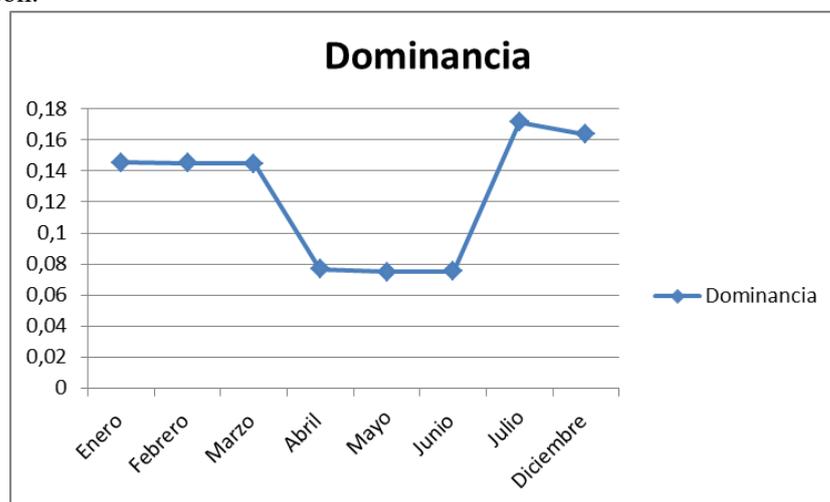
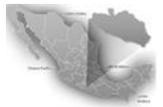


Figura 11: Dominancia Simpson

Medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas que por su escasa representatividad en el ensamble son más sensibles a las variaciones ambientales. Además, identificar un cambio en la diversidad, sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las mismas puede indicar probables procesos de enriquecimiento o bien de disminución de especies (Magurran, 1988; Moreno, 2001).

El índice de Simpson es considerado como un índice de dominancias ya que no considera a las especies con una abundancia relativa baja.



De acuerdo con el índice de Simpson (figura 11), los meses con mayor dominancia fueron Diciembre con 0,15177569 y julio con 0,15743371, Simpson establece como máximo valor de dominancia 1, por lo que a pesar de que diciembre y julio poseen los valores más altos de dominancia para la temporada, son apenas significativos, poca dominancia y una alta diversidad.

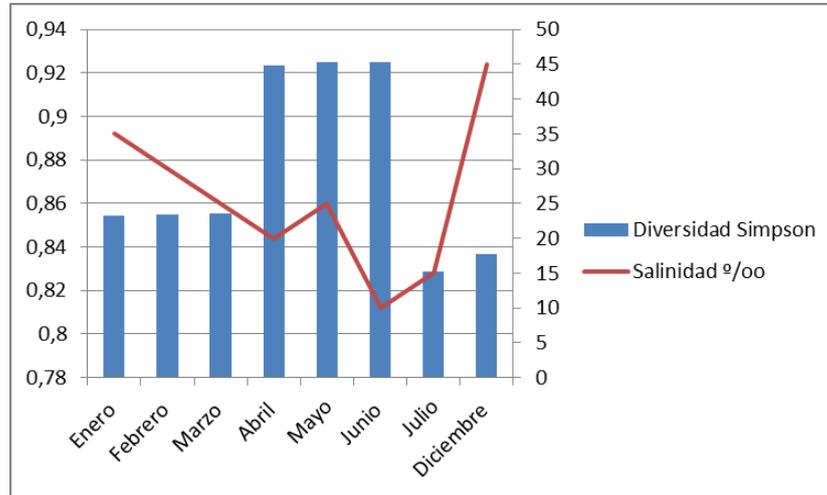


Figura 12. Diversidad Simpson vs salinidad

La salinidad es un factor importante en la distribución de peces en los sistemas acuáticos siendo una limitante para muchas especies. En la temporada se presentan salinidades desde 10‰ en el mes de junio hasta 40‰ en promedio para diciembre. Especies como: *Diapterus peruvianus*, *Gerres cinereus* y *Lutjanus argentiventris*, muestran una gran capacidad osmoreguladora ya que se encuentran tanto en condiciones casi dulceacuícolas como de hipersalinidad, lo que les permite permanecer en el sistema por encima de otras especies (Juarez Caballero, 2002).

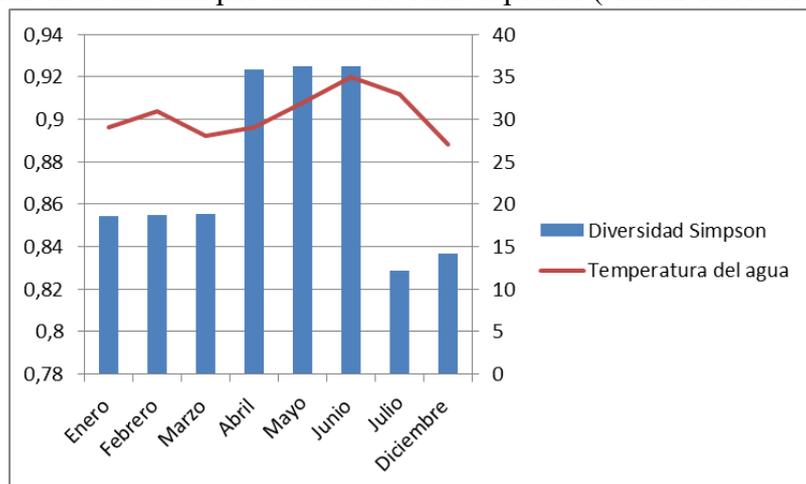
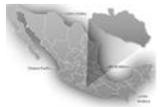


Figura 13. Equitatividad Simpson vs temperatura



La temperatura fluctuó a lo largo de los 8 meses (Figura 14), siendo diciembre el mes más frío con 27°C, y junio el más cálido con 35°C, a pesar de tener una diferencia notable en la temperatura diciembre y junio también son los meses con mayor número de especies. La mayoría de las especies que se presentan en diciembre, no se presentan en junio (figura 14) solo *Diapterus peruvianus*, *Gerres cinereus*, *Lutjanus argentiventris*, *Mugil cephalus* y *Mugil curema*, están presentes en los dos meses lo que indica una alta tolerancia a los cambios de temperatura.

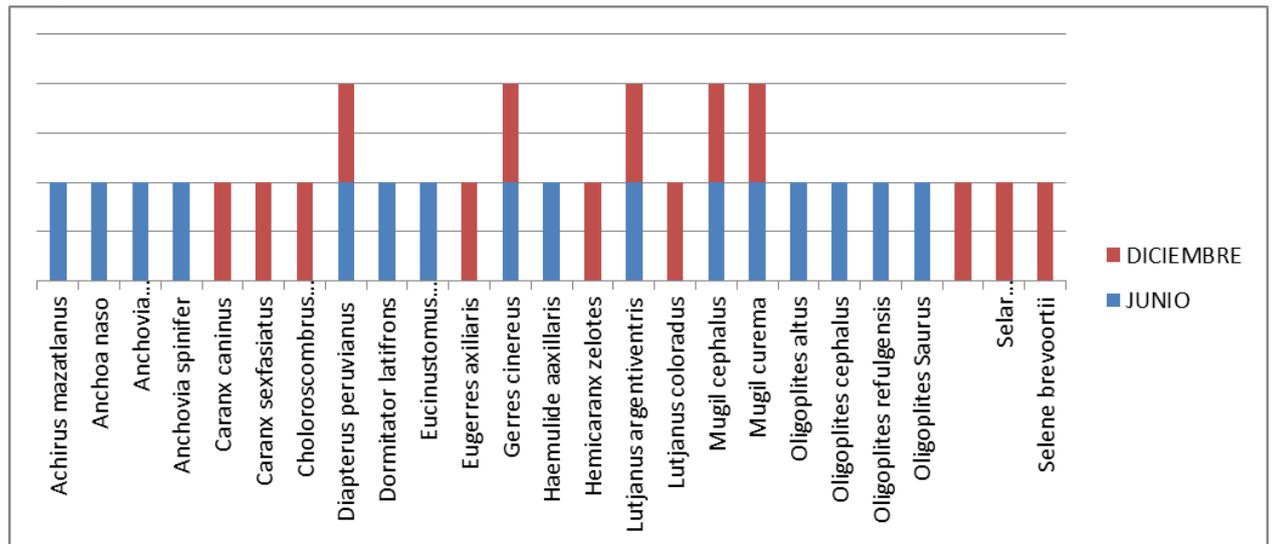


Figura 14. Presencia y ausencia de especies en diciembre y junio

Índice de Shannon-Weinner

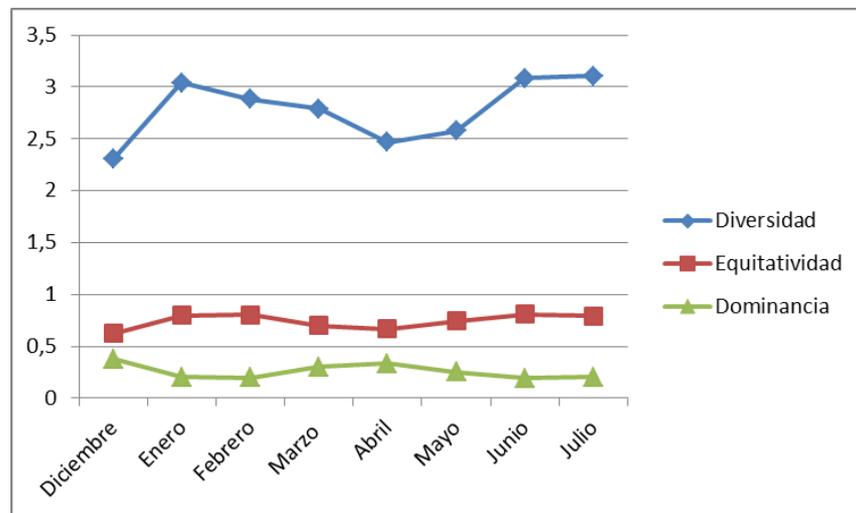
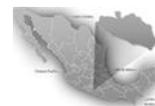


Figura15: Índice de Shannon y Wiener



De acuerdo al índice de diversidad de Shannon y Wiener ( $H'$ ) el mes julio presentan la mayor diversidad ( $H'$ ), acompañada de los valores de dominancia ( $D_o$ ) y equitatividad ( $J$ ), de 3.104, 0,20 y 0.7, respectivamente. Seguido del mes de junio con valores de  $H'$ ,  $D_o$  y  $J$  de 3.083, 1.9 y 0.80, respectivamente. Cabe destacar que estos meses se relacionan con el término de la temporada de secas e inicio de la temporada de lluvia. A pesar de que *Diapterus peruvianus* se encuentra con un gran número de individuos a comparación con las abundancias relativa del resto de las especies presentes, la  $D_o$  para ambos meses está representada por el mismo valor 1.3 para ambos.

Los meses de abril y mayo presentan los menores valores tanto de  $H'$ , con 2.46 y 2.58, respectivamente, como de  $D_o$ , cuyos valores oscilan entre 0.33 y 0.25, respectivamente. Mientras que la  $J$  para estos meses es de 0.667 y 0.72, respectivamente, observándose que la dominancia aumenta ligeramente con respecto a los meses con mayor diversidad.

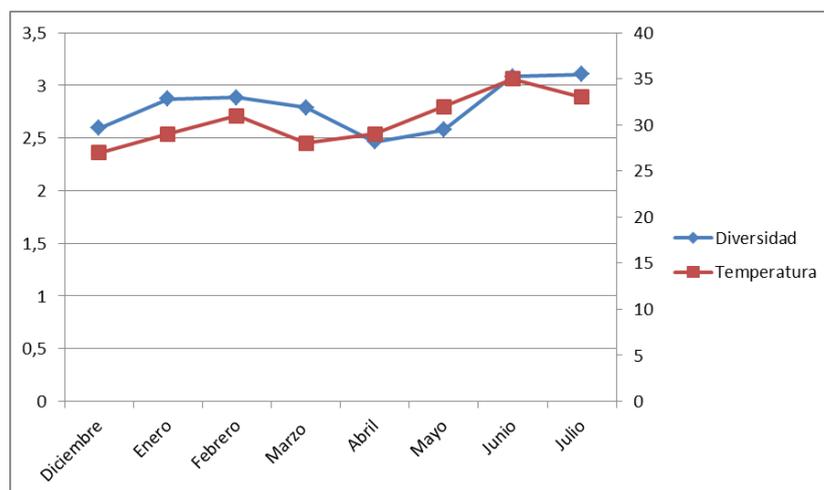
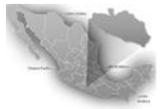


Figura 16: Temperatura del agua vs índice de Shannon y Wiener

Comparando los registros de temperatura para los diferentes meses contra la diversidad de Shannon obtenida, se observa una tendencia similar de diciembre a julio, en la cual mientras que la temperatura aumenta, lo mismo pasa con la diversidad y por el contrario mientras la temperatura baja la diversidad sigue la misma tendencia, a excepción de abril que tienen un comportamiento al revés ya que presenta una sensible disminución de la diversidad mientras la temperatura fluctúa así arriba en comparación con el mes anterior puede deberse a el esfuerzo



de captura, a una condición climática anormal o simplemente a la pérdida de registro de la colección.

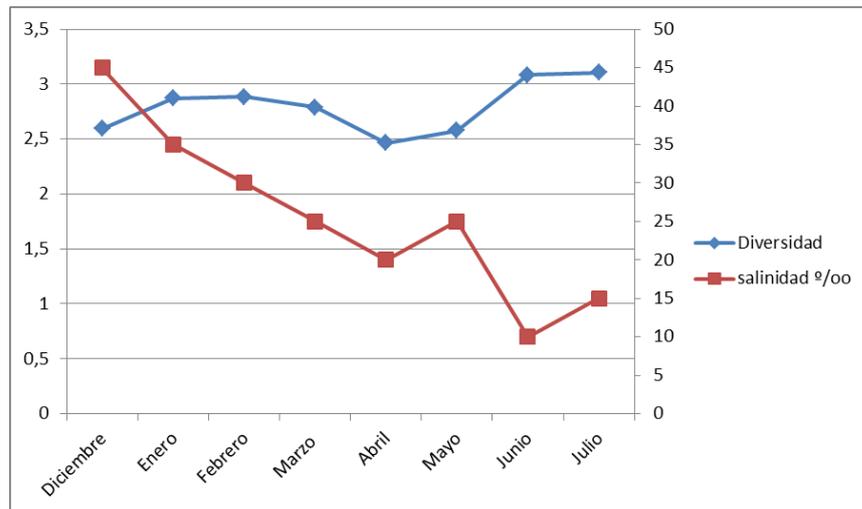


Figura 17: Índice de Shannon vs salinidad

La salinidad sigue la tendencia de la temperatura, limita la diversidad, dependiendo de la concentración, obteniendo los valores más bajos de diversidad cuando se encuentran las mayores concentraciones y los valores más altos con las menores concentraciones, de nuevo abril es el mes que no sigue la tendencia.

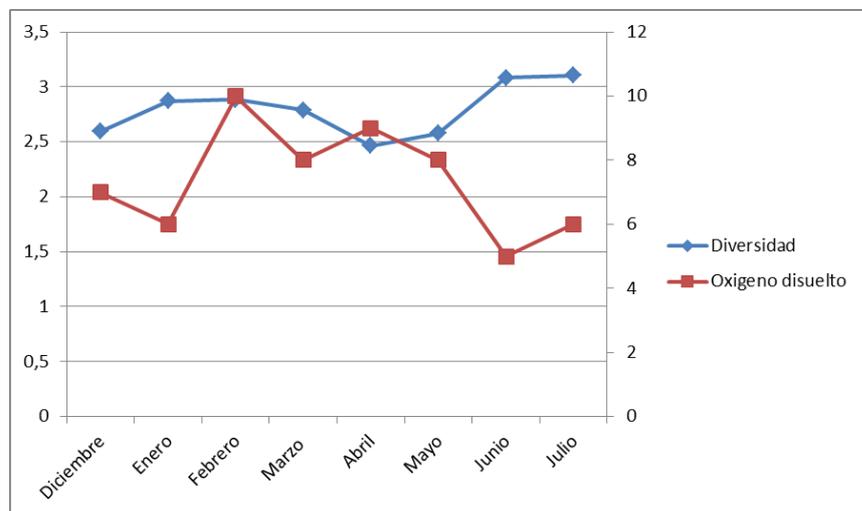
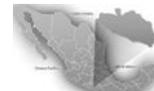


Figura18: Índice de Shannon vs oxígeno disuelto mg/L

El oxígeno disuelto muestra valores muy fluctuantes, que no muestran una tendencia marcada con la diversidad como en el caso de la salinidad y la temperatura, pero esto no le resta



importancia a este parámetro ya que se mantiene en valores superiores a los 2 mg/L donde ocurre la hipoxia que es causante de mortalidad, cambios en el comportamiento, reducción del crecimiento, disminución de la biomasa y composición de especies (Wu, 2002; Eby y Crowder, 2004; Lui y Chen, 2012).

### Prueba de Igualdad

Para verificar si en los meses que durante la temporada de secas existe una diferencia significativa entre la riqueza de especies, se procedió someter los datos a pruebas de igualdad, pero primero se debe de conocer el comportamiento de los datos, comprobar los supuestos de cada prueba para evitar errores y aplicar pruebas paramétricas como la ANOVA o no paramétricas como la prueba de Kruskal- Wallis según sea el caso. Por lo tanto se utilizó el programa estadístico spss el cual aplicó la prueba de normalidad de Kolmorov y Shapiro.

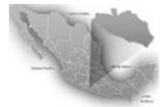
Pruebas de normalidad

	Meses	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
abundancia de especies	Enero	.271	15	.004	.723	15	.000
	Febrero	.252	13	.024	.772	13	.003
	Marzo	.272	16	.003	.647	16	.000
	Abril	.295	14	.002	.650	14	.000
	MAyo	.329	12	.001	.741	12	.002
	Junio	.257	16	.006	.776	16	.001
	Julio	.271	16	.003	.789	16	.002
	Diciembre	.389	15	.000	.634	15	.000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Figura 19: Prueba de normalidad

Para la prueba de Kolmogorov las Hipótesis son:  $H_0$ : La abundancia de especies tiene un comportamiento normal y la  $H_a$ : La abundancia de especies no tiene un comportamiento normal, debido a que los valores mostrados en la tabla tanto para Kolmogorov y Shapiro son menores a 0.05 que es el nivel de significancia se rechaza  $H_0$ , las abundancia de especies no tienen un comportamiento normal, lo que indica que para el análisis de las medias de estos datos se necesita un estimador no paramétrico por lo tanto se utilizara Kruskal- Wallis, ya que este no necesita supuestos de normalidad ni homosedastisidad.



**Prueba de Kruskal-Wallis**

**Rangos**

	Meses	N	Rango promedio
especie	Enero	13	50.81
	Febrero	11	56.64
	Marzo	17	49.50
	Abril	13	67.50
	Mayo	10	71.15
	Junio	14	49.89
	Julio	15	47.17
	Diciembre	13	42.38
	Total	106	

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	especie
Chi-cuadrado	9.036
gl	7
Sig. asintótica	.250

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Meses

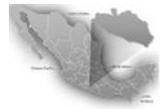
Figura 20: Prueba de igualdad de Kruskal- Wallis

La hipótesis para esta prueba fue:  $H_0$  No hay diferencias significativas en la abundancia de especies por mes y  $H_a$ : existen diferencias significativas entre la abundancia de por lo menos uno de los meses.

El nivel de significancia usado en esta prueba es de 0.05, por lo tanto como 0.250 es menor a .250 podemos inferir que se acepta la hipótesis  $H_0$ , por lo tanto no existen diferencias significativas entre la abundancia de cada mes.

**9.-Discusión**

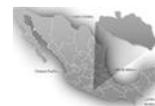
Como es conocido, uno de los componentes faunísticos predominantes en el medio acuático son los peces, ya que se encuentran en todos los hábitats (Day y Yáñez-Arancibia 1985), actúan en todos los niveles tróficos, almacenan energía y pueden utilizar diferentes hábitats a lo largo de los estadios de su desarrollo ontogénico (Yáñez-Arancibia 1977). Por tanto una especie puede ocupar uno o diferentes hábitats en su ciclo de vida, lo cual se ha observado en peces de sistemas costeros tanto en etapas juveniles como adultos (Blaber y Blaber 1980, Castro-Aguirre et al. 1999, Moyle y Cech 2000, Laegdsgaard y Johnson 2001, Cocheret de la Morinière et al. 2004).



La situación de los peces dentro de la trama trófica de los estuarios y lagunas costeras, determina que por su biología y relaciones ecológicas, ellos transformen energía desde fuentes primarias, conduzcan energía activamente a través de la trama trófica, que por migraciones intercambien energía con ecosistemas vecinos a través de importación y exportación de ella, constituyan una forma de almacenamiento de energía dentro del ecosistema, y finalmente también constituyen un agente de regulación energética. Dentro del sistema lagunar Potosí, el primer orden está representado por *Mugil curema*, pez de importancia económica que pertenece a los omnívoros, comúnmente llamado lisa es cultivado para su comercialización

El segundo orden está bien representado con *D. peruvianus*, en particular los gerreidos son peces eurihalinos de gran importancia económica y ecológica que cumplen una función definida en la red trófica de los ecosistemas lagunares costeros (Aguirre-León et al. 1982, Cervigón y Gómez 1986). Randall (1967) indica que las mojarras son principalmente consumidores bentónicos, con una boca muy protusible que les permite alimentarse de invertebrados de la infauna. También se puede destacar que se encuentra en muchos ambientes a lo largo del pacífico como lo reporta Arenas (1992) en Colombia, Arancibia (1978) en otras lagunas de Guerrero, Ortega (2008) en Chacahua, lo que demuestra que cumple un papel importante en la exportación e importación de energía en diferentes lagunas, sin mencionar el recurso económico que representa.

Representando a el tercer orden por su importancia económica esta *Centropomus robalito*. Los robalos se encuentran dentro de los depredadores más grandes de los ecosistemas estuarinos, al formar parte de su dieta una gran variedad de especies que habitan en los estuarios, convirtiéndolos en grandes controladores biológicos, por lo que destaca su importancia en la dinámica de estos ecosistemas (Bussing, 1998). Para las especies de robalos del Pacífico, solamente Franco-Moreno et al., (2012), y Villatoro-Álvarez (2006) presentan datos relativos a los componentes de la dieta de *C. robalito* concluyendo que esta especie es un carnívoro de tipo generalista, que basa su alimentación en presas como los peces, crustáceos, moluscos e insectos, los mismos resultados son reportados por Macal y Velázquez (2013) para Chiapas donde lo colocan como el segundo predador más diverso en su dieta, a pesar que en el sistema lagunar Potosí se reportan pocas especies del tercer orden, podemos inferir que son de una amplia diversidad alimenticia por lo que son importantes para el control biológico.

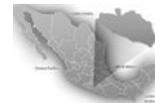


Por otro lado los sistemas lagunares presentan condiciones hidrológicas muy particulares que condicionan la vida de los organismos que ahí habitan (Whitfield et al. 2006, Potter et al. 2010, Kushlan, 1976; Cyrus & Blaber, 1992; Thiel et al., 1995; Fraser, 1997.); en especial a la fauna íctica, la mayoría de las condiciones ambientales están influenciadas por el régimen de precipitación local. (Castillo-Rivera y Kobelkowsky, 1993; Castillo-Rivera et al., 2002).

Una de las variables más importantes es la salinidad, ya que tiene una gran influencia en la distribución y abundancia de los organismos, llegando a condicionar la presencia o ausencia de los seres vivos (Ishitobi et al. 2000, Vega-Cendejas y Hernández 2004). La salinidad en el sistema lagunar Potosi oscila entre 10 ‰ y 40 ‰ en promedio a lo largo de los 8 meses de la temporada de secas, solo algunas especies fueron registradas para los meses con menor y mayor salinidad las cuales fueron: *Diapterus peruvianus*, *Gerres cinereus*, *Lutjanus argentiventris*, *Mugil cephalus* y *Mugil curema*, esto indica su importancia ecológica en el sistema Potosí, ya que son organismos que utilizan el ecosistema para diversos objetivos, tales como: alimentación, crianza, desove y protección (Yáñez-Arancibia, 1978 b y Colburn 1988). Así también parece ser que estas especies tienen capacidades osmorreguladoras más eficientes y por tanto soportan mayor variación salina, otro punto que cabe destacar según lo reportado por Juárez Caballero en el 2002 es que muchos de los organismos que se encontraron cuando la salinidad fue la mayor registrada tenían pérdida de ojos o inclusive estaban muertas, esto deja claro el nivel de condiciones a las que se debe adaptar la ictiofauna y la importancia que ellos representan para el medio.

De igual forma, estos sistemas presentan fluctuaciones constantes en otros factores ambientales, tales como temperatura, oxígeno disuelto, entrada de nutrientes y turbidez (Blaber y Blaber 1980, Yáñez-Arancibia y Day 1988, Griffiths 2001, Harrison and Whitfield 2006, Lugendo et al. 2007), por lo que, son pocas las especies que se pueden distribuir a lo largo de todo el sistema (Moyle y Cech, 2000, Selleslagh y Amara 2008), permaneciendo en los sitios donde pueden tolerar dichas variables (Peralta-Meixueiro, M.A. and M.E. Vega-Cendejas GCFI:63 2011).

Siendo el oxígeno un elemento clave en los procesos metabólicos de los peces e invertebrados, su disminución es el factor de estrés más importante para los organismos acuáticos (Llansó, 1992). La hipoxia ocurre en concentraciones de oxígeno menores a 2 mg/L y es causante de



mortalidad, cambios en el comportamiento, reducción del crecimiento, disminución de la biomasa y composición de especies (Wu, 2002; Eby y Crowder, 2004; Lui y Chen, 2012).

Para el sistema Potosí se registraron valores desde 6 a 10 mg/L el aumento o disminución del oxígeno disuelto puede deberse a la elevada cantidad de materia orgánica, provocando el estrés en los peces.

Los peces han desarrollado una estrategia de acoplamiento del desarrollo de su ciclo de vida a la variabilidad ambiental tanto en escala espacial como temporal, lo cual se observa tanto especies residentes como en especies ocasionales. Estudios particulares sobre especies dominantes permiten identificar los cambios en la distribución de la abundancia asociada a condiciones o procesos ambientales (Ramos-Miranda et al. 2005a y Ayala-Pérez 2006), de acuerdo con las observaciones de Juárez Caballero (2002) y por las aquí reportadas un gran número de individuos fueron capturados en su etapa juvenil lo que puede indicar que el sistema es usado por estas especies como un medio de protección para su crecimiento y su madurez sexual.

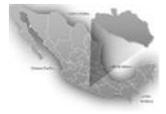
Tradicionalmente, los estudios de comunidades han empleado parámetros de la composición de especies (índices de diversidad) como descriptores de la comunidad, siendo los más comúnmente utilizados los de Shannon-Wiener y Simpson (Krebs, 1999).

Para la laguna "Potosí" Yáñez-Arancibia (1980) ha reportado índices de diversidad ( $H'$ ), siguiendo a Shannon y Wiener (1963), de 1.5696 para el mes de mayo y de 2.4864 para el mes de julio. Con la determinación de 58 especies en ese periodo, siendo las "lisas", "mojarras" y "carangidos", los grupos de peces más comunes. Más particularmente especies como *Mugil curema*, *Mugil cephalus*, *Diapterus peruvianus*, *Oligoplites saurus* y *Gerres cinereus*.

En el presente trabajo las especies dominantes son: *Gerres cinereus*, *Diapterus peruvianus*, *Lutjanus peruvianus*, *Eucinostomus argenteus* y *Mugil curema*, siendo *Diapterus peruvianus* el más abundante en todos los meses.. No obstante el valor para el mes de mayo para Yanez indica una mayor dominancia que los aquí reportados (mayo 2,5769) ya que el índice de Shannon disminuye su valor dependiendo de la dominancia, puede atribuirse, fundamentalmente, a dos causas: 1) a las diferencias en las estrategias de recolección, que incluyen: a) el uso de artes de pesca de distinto tipo y selectividad; b) la ubicación de los sitios de recolecta con respecto a los distintos microhábitats presentes en el área, y c) las diferencias en la intensidad de las recolectas --duración de los períodos de muestreo, distribución temporal



y frecuencia de las recolectas, número de estaciones, número de lances, tamaño de las superficies de barrido, etc.-, ó 2) a la existencia de cambios temporales en la composición, distribución y abundancia de las asociaciones de peces, derivados de cambios naturales, inducidos en la dinámica ambiental o acción antropogénica.



## 10.-Conclusiones

En el presente trabajo se reportan para Laguna Potosí un total de 18 Familias, 32 géneros y 41 especies comparada con las 1,120 especies conocidas en el Pacífico mexicano de las cuales el 20% son aprovechadas comercialmente, esta laguna es un eslabón más en la compleja relación que existe entre los sistemas lagunares y su respectiva región (pool regional )

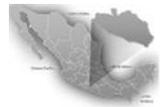
Tróficamente el 20% de las especies son de tercer orden (carnívoros), 46% pertenecen al primer orden (herbívoros, detritófagos y omnívoros), y por último 34% pertenecen al Segundo orden.

Los meses con mayor dominancia fueron Diciembre con 0,15177569 y julio con 0,15743371 para el índice de Simpson, De acuerdo al índice de Shannon y Wiener (H), acompañada de los valores de dominancia ( $D_o$ ), equitatividad (J) y de 3.104, 1.3 y 0.78, respectivamente, para el mes con mayor diversidad

No existen diferencias significativas para ninguno de los meses que comprenden la temporada de secas, por lo tanto se infiere que la abundancia de especies se mantiene.

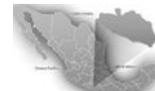
Las especies que permanecen a lo largo de la temporada de secas son *Gerres cinereus*, organismo de primer orden (omnívoro) y *Diapterus peruvianus*, organismo perteneciente a los consumidores secundarios, de características forrajeras por lo que tiene una gran adaptabilidad a las salinidades y temperaturas variables, además que se encontraron en etapa juvenil, esto confirma lo ya reportado por Arancibia (1978) para la laguna Potosí y por Arenas- Acero (1992) para la Ciénega grande del caribe colombiano, los cuales mencionan la importancia que tienen los sistemas para el *D. peruvianus* ya que son utilizados como medio de crianza, para ganar talla y peso.

Los estudios para estos sistemas no solo en Potosí si no en la extensa variedad de lagunas que rodean el litoral mexicano debe de ser continuo para que se pueda conocer a profundidad la historia evolutiva ya que como se ha mencionado en este y otros trabajos los cambios ambientales afectan de manera importante la distribución y el número de especies que se presentan en cada laguna.

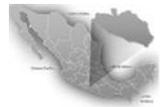


## 11. Literatura citada

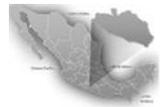
- Aguirre-León, A. y A. Yáñez-Arancibia. 1986. Las mojaras de la Laguna de Términos: taxonomía, biología, ecología y dinámica trófica (Pisces: Gerreidae). An. Inst. Cienc. Mar Limnol. Univ. Nal. Autón. México 13: 369-444.
- Arenas-Granados. P. Acero Arturo (1992) Organización trófica de las mojaras (Pisces: Gerreidae) de la Ciénaga Grande de Santa Marta (Caribe Colombiano) disponible en línea en: file:///C:/Users/texcoco/Downloads/24545-62406-1-SM.pdf consultado el: 13 de octubre del 2016 a las 17:22
- Blaber, S.J. and T.J. Blaber. 1980. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. Journal Fish Biology 17:43-162
- Castillo-Domínguez, A., E. Barba-Macías, A. J. Navarrete, R. Rodiles-Hernández & M. L. Jiménez-Badillo. 2010. Ictiofauna de los humedales del río San Pedro, Balancán, Tabasco, México. Reb. Biol. Trop. 59(2): 693-708.
- Castro-Aguirre J. L. 1978. Catálogo Sistemático de los Peces Marinos que Penetran a las Aguas Continentales de México con Aspectos Zoogeográficos y Ecológicos. Ed. Departamento de Pesca. México. 298
- Castro-Aguirre J. L., Espinosa Pérez H. S., Scmitter-Soto J. J. 1999. Ictiofauna Estuarina-Lagunar y Vicaria de México. Ed: limusa, S. A. de C. V. México. 711 p.
- Cervigón, F. & A. Gómez. 1986. Las lagunas litorales de la Isla Margarita. Como Inv. Científ. Univ. Oriente Nva. Esparta, Venezuela. 89 p.
- Chávez, E. A. 1972. Notas acerca de la ictiofauna del estuario del río Tuxpan y sus relaciones con la temperatura y la salinidad. Mem. VI Congr. Ocean. (México): 177-199.
- Chavez-López, R., A. Rocha-Ramírez & A. Ramírez-Rojas. 2005. Cambios en los ensamblajes de peces del sistema lagunar de Alvarado (SLA) Veracruz, México. Rev. Dig. Univ. 6(8): 1067-6079.
- Cocheret de la Morinière, E., I. Nagelkerken, H. van der Meij, and H. van der Velde. 2004. What attracts juvenile coral reef fish to mangroves: habitat complexity or shade? Marine Biology 144:139-145
- Comisión Nacional del Agua. 1998. Inventario de cuerpos de agua y humedales de México. Escala 1:250,000
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2008. Capital Natural de México. Volumen 1. Conocimiento actual de la biodiversidad.. México D.F.



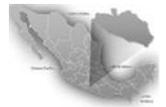
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México D.F.
- Contreras, F. E. 1993. Ecosistemas costeros Mexicanos. UAM, CONABIO edits.
- Cruz, L.J., y T.T. Ibarra. 1987. Estudio del espectro trófico de cuatro especies icticas de la laguna de Chacahua, Oaxaca. Universidad Nacional Autónoma de México Tesis de licenciatura de Biología
- Danemann, G. D. y J. de la Cruz-Agüero. 1993 Ichthyofauna of San Ignacio Lagoon, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas*, 19(3): 333-341.
- Darnell, R. M. 1962. Fishes of the río Tamesí and related coastal lagoons in east central Mexico. *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas*. 8: 299-365.
- Day Jr, J.W. y A. Yáñez-Arancibia. 1985. Coastal lagoons and estuaries as an environment for nekton. Pags 17-34 en. Yáñez-Arancibia (ed.) *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*. Universidad Nacional Autónoma de México. Mexico.
- De la Cruz Agüero, J., F. Galván Magaña, L. A. Abitia Cárdenas, J. Rodríguez Sánchez y F. J. Gutiérrez Sánchez. 1994. Lista sistemática de los peces marinos de Bahía Magdalena, B. C. S., México. *Ciencias Marinas*, 20 (1): 17-31.
- Eby, L. A. y L. B. Crowder. 2004. Effects of hypoxic disturbances on an estuarine nekton assemblage across multiple scales. *Estuaries* 27:342-351.
- FAO. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental. Vol. III. Vertebrados-Parte 2. FAO. Departamento de Pesca. Roma. Italia.
- Franco-Moreno, A., V.H. Cruz-Escalona, D.I., Arizmendi-Rodríguez Y L. Campos-Davila, 2012. Hábitos alimentarios y repartición de recursos de seis especies de peces ictiófagos demersales, asociados a los fondos blandos de la plataforma continental de Nayarit-Sinaloa. *Memorias del XIII Congreso Nacional de Ictiología y 1er Simposio de Ictiología*, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. 121 p.
- Galván-Villa, C. M., J. L. Arreola-Robles, E. Ríos-Jara & F. A. Rodríguez-Zaragoza. 2010. Ensamblajes de peces arrecifales y su relación con el hábitat bentónico de la Isla Isabel, Nayarit, México. *Revista de Biol. Mar. y Ocean.*
- Galván-Villa, C. M., E. López-Uriarte & J. L. Arreola-Robles. 2011. Diversidad, estructura y variación temporal del ensamble de peces asociados al arrecife coralino de Playa Mora, Bahía de Tenacatita, México.



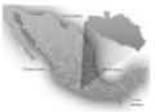
- Garcia E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. UNAM. México. 1973. Segunda Edición. 246p.
- García, E. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1998. Climas. Escala 1:1,000,000.
- Google Maps. 2015 Disponible en línea en <https://www.google.com.mx/maps/search/laguna+potosi+petatlan+guerrero+/@17.533363,-101.429944,17z/data=!3m1!4b1> consultado el día 26 de marzo del 2015 a las 12:04 pm
- Gotelli, n. J. & r. K. Colwell 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecol. Lett.*, 4: 379-391
- Herra-Silveira, J.A. y F.A. Comin. 2000. An Introductory account of the types of aquatic ecosystems of Yucatan Peninsula (SE Mexico). Pp. 213-227, in M. Munawar, S.G. Lawrence, I.F. Munawar and D.F. Malley (eds.): *Ecovision World Monographs Series. Aquatic Ecosystems of Mexico: Status & Scope*. Backhuys Pub. Leiden, Netherlands
- Hildebrand, H. H. 1958. Estudios biológicos preliminares sobre la Laguna Madre de Tamaulipas. *Ciencia, Méx.* 17 (79): 151-173.
- Hildebrand, S. F. Y L. E. Cable. 1934 reproduction and development of whittings or kingfishes, drum, spot, croaker, and weakfishes or sea trouts family Sciaenidea, of the Atlantic coast of the United States. *Bull. U. S. Bur. Fish.* 48: 41-117.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2016), Información por entidad disponible en línea en [http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gro/territorio/div\\_municipal.aspx?tema=me&e=12](http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gro/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=12) consultado el 13 de octubre del 2016 a las 16:19
- Iris-Maldonado, C. A. 2011. Estructura de la comunidad de peces de dos esteros en el norte del Golfo de California. Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y de Educación superior de Ensenada, México. 132 pp.
- Juárez, C. L. F. 2002. Ecología de la comunidad ictica de la laguna Potosí Municipio de Zihuatanejo, Guerrero, Universidad Nacional Autónoma de México Tesis de licenciatura de Biología.
- Laegdsgaard, P. y C. Johnson. 2001. Why do juvenile fish utilize mangrove habitats? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 257:229-253
- Llansó, R. J. 1992. Effects of hypoxia on estuarine benthos: the lower Rappahannock river (Chesapeake bay), a case study. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 35:491-515.



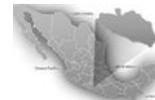
- Lui, H. K. y C. T. A. Chen. 2012. The nonlinear relationship between nutrient ratios and salinity in estuarine ecosystems: implications for management. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4:227-232
- Macal-López. K, Velázquez-Velázquez. E. y Rivera-Velázquez G.(2013), Diversidad y traslape del nicho trófico de los robalos (Perciformes: Centropomidae) en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México, disponible en línea en: <file:///C:/Users/texcoco/Downloads/468-1716-1-PB.pdf>, consultado el 13 de octubre del 2016 a las 17:47
- Maderey R, L. E. y C. Torres Ruata. 1990. Hidrografía. Extraído de hidrografía e hidrometría, IV.6.1 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1: 4,000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Magurran E.A.1989. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedra. Primera Edición.197pp.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Margalef, R.1958. Information theory in ecology. *Gen. Syst.* 3:36-71.
- Melic, A. 1993. Biodiversidad y riqueza biológica. Paradojas y problemas. *Zapateri Revta. aragon. ent.*, 3. 97-103.
- Morales-López, N. E. Pérez-Díaz & T. Brule. 2007. Análisis espacio temporal de los ensamblajes de peces presentes en áreas de pastos marino en la laguna de Yalahau, Quintana Roo, México. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 59: 383-390 pp.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza. 84 pp.
- Moyle B.P. y J.J. Cech Jr. 1988. *Fishes, An Introduction to Ichthyology*. Prentice Hall. Segunda Edición. E.U.A.pp.
- Moyle, P.B. y J.J. Cech. 2000. *Fishes: An Introduction to Ichthyology*. Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey USA. 612 pp
- Nelson, J.S. 2006. *Fishes of the World*; 4a Ed. Dept. Biol. Sci. Univ. Alberta, Edmonton, Alberta Canadá.
- Pèrez O. A. 2008 Diversidad de la comunidad de peces de a lagua de chacahua. Oax.; Mèxico, Universidad Nacional Autónoma de México Tesis de licenciatura de Biología.



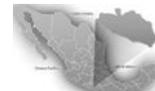
- Pielou E.C.1984. The Interpretation of Ecological Data. John Wiley & Sons. Estados Unidos. 263pp.
- Rabellino, J. 2011. Variación estacional de la asociación de peces costeros en Punta del Diablo (Rocha-Uruguay). Tesis de maestría. Universidad de la República, Facultad de Ciencias. Montevideo, Uruguay. 38 pp.
- Rakocinski, C. F., D. M. Baltz y J. W. Fleeger. 1992. Correspondence between environmental gradients and the community structure of marsh-edge fishes in a Louisiana estuary. Marine Ecology Progress Series 80:135-148.
- Ramírez Villarroel, P. 1994. Estructura de las comunidades de peces de la laguna de Raya, Isla de Margarita, Venezuela. Ciencias Marinas. 20:1-26.
- Torres-Orozco, R. y J.L. Castro-Aguirre. 1992. Registros nuevos de peces tropicales en el complejo lagunar de bahía Magdalena-bahía Almejas, Baja California Sur, México. An. Inst. Biol., UNAM, ser. zool., 63 (2): 281-286.
- Villatorio Álvarez, V.A., 2006. Riqueza ictiofaunística del sistema lagunar Carretas-Pereyra, Chiapas, México y aspectos tróficos de cinco especies de peces. Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 72 p
- Wu, R. S. 2002. Hypoxia: from molecular responses to ecosystem responses. Marine Pollution Bulletin 45:35-45.
- Yáñez-Arancibia, A. y J. W. Day. 1982. Coastal lagoons and estuaries, Ecosystem Approach. Ciencia Interamericana. Vol. 22, 1-2, 11-16 p.
- 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., 1978, Taxonomía, Ecología y Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras con Bocas Efímeras del Pacífico de México, Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México. Publicaciones Especiales. México. No.2. 306 p.
- Yáñez-Arancibia A. 1980. Taxonomía, Ecología y Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras con Bocas Efímeras del Pacífico de México. UNAM. Primera Edición. México. 303pp.
- Yáñez-Arancibia, A., A. L. Lara-Domínguez, A. Aguirre-León, S. Díaz-Ruíz, F. Amezcua-Linares, D. Flores-Hernández y P. Chavance. 1985. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuarios tropicales: factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la producción. In. A. Yáñez-Arancibia (ed.). Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards an ecosystem integration. UNAM Press, México. 311-366 pp



# Anexo



Especies	Categoría tróficas	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Juni o	Julio
<i>Centropomus robalito</i>	Cter	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Anchovia macrolepidota</i>	Cppl	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Anchoa naso</i>	Cppl	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Anchovia spinifer</i>	Cppl	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Caranx caninus</i>	Csec	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Carax sexfasciatus</i>	Csec	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Csec	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Choloroscombrus orqueta</i>	Csec	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hemicaranx zelotes</i>	Csec	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Csec	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Selene brevoorti</i>	Csec	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Selene vómer</i>	Csec	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Oligoplites saurus</i>	Csec	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>Oligoplites altus</i>	Csec	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Oliglopites cephalus</i>	Csec	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Oliglopites refulgens</i>	Csec	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Mugil cephalus</i>	Cpdt	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Mugil curema</i>	Cpdt	1	1	0	1	0	0	1	1
<i>Mugil setosys</i>	Cpdt	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Lutjanus argentiventris</i>	Cter	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Lutjanus colorado</i>	Cter	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Cter	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Lutjanus peruvianus</i>	Cter	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Diapterus peruvianus</i>	Csec	1	1	1	1	1	1	1	1



<i>Eucinostomus argenteus</i>	Cpomni	0	1	1	1	0	1	1	1
<i>Eucinostomus currani</i>	Cpomni	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Eugerres axillaris</i>	Cpomni	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Gerres cinereus</i>	Cpomni	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Haemulidae axillaris</i>	Csec	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Haemulopsis leuciscus</i>	Csec	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Achirus mazatlanus</i>	Cter	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Sphoeroides annulatus</i>	Csec	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Dormitator latifrons</i>	Cpdt	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Balistes capriscus</i>		0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Acanthurus bahiaus</i>		0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Chaetodon humeralis</i>		0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Chaetodipterus zonatus</i>		0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Leuresthes sardine</i>		0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	Cppl	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cyclopsetta panamensis</i>	Cter	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chanos chanos</i>	Cpomni	0	1	1	0	0	0	0	0

Tabla 1. Cppl= Consumidores primarios planctófagos; Cpdt= Consumidores Primarios detritófagos; Cpomni= Consumidores Primarios omnívoros; Csec= Consumidores secundarios; Cter= Consumidores de Tercer orden.

1) Consumidores Primarios, categoría en la que se incluyen, a) Planctófagos (fito y/o zoo) , b) Detritívoros (y otros restos. vegetales) y c) Omnívoros (detritus, vegetales y fauna de pequeño tamaño).

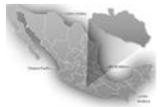
2) Consumidores Secundarios, categoría en la que se incluyen los peces predominan teniente carnívoros, aun cuando pueden incluir en su dieta algunos vegetales y detritus pero sin mucha significación cuantitativa.

3) Consumidores de Tercer Orden, categoría en la que se incluyen peces exclusivamente carnívoros, donde los vegetales y el detritus es m un alimento accidental.( Yáñez-Arancibia, 1977)



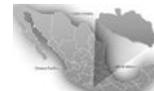
Familia	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	DICIEMBRE
CENTROPOMIDAE	2,05	1,78	0,82					
ENGRAULIDAE	2,05		0,82	15,37	18,10	1,42	1,68	
CARANGIDAE	11,28	9,78	27,10	8,05	0,86	25,53	23,83	35,50
MUGILIDAE	16,92	14,67	10,88			12,06	13,09	6,35
LUTJANIDAE	25,64	29,78	13,76			20,57	21,81	16,93
GERREIDAE	33,33	35,56	45,79	33,41	44,54	36,17	35,23	40,21
HAEMULIDAE	2,05	1,78	0,82			3,90	3,69	
ACHIRIDAE						0,35	0,34	
TETRAODONTIDAE				5,12	6,03			
ELOTRIDAE					0,29	0,35	0,34	
BALISTIDAE				0,73	0,86			
ACANTHURIDAE				2,68	3,16			
CHAENTODONTIDAE				0,24	0,29			
EPHIPPIDAE				0,49				
ATHERINOPSIDAE				31,71	25,86			
HEMIRAMPHIDAE				1,95				
PARALICHTHYIDAE				0,24				0,53
CHANIDAE	5,13	4,44						

Tabla 2: Porcentaje de individuos por familia en la temporada de secas



Eurihalino	40 – 30
Mixohalino	(40) 30 - 0.5
(Mixo) Eurihalino	30 pero menor que el mar adyacente
(Mixo) Polihalino	30 – 18
(Mixo) Mesohalino	18 – 5
$\alpha$ - Mesohalino	18 – 10
$\beta$ - Mesohalino	10 – 5
(Mixo) Oligohalino	5 - 0.5
$\alpha$ - Oligohalino	5 – 3
$\beta$ - Oligohalino	3 - 0.5
Agua dulce	< 0.5

Tabla 3: Clasificación de los sistemas lagunares en función de los valores de salinidad según Contreras (1993).



	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	DICIEMBRE
<i>Acanthurus bahianus</i>	-	-	-	2,68	3,16	-	-	-
<i>Achirus mazatlanus</i>	-	-	-	-	-	0,35	0,34	-
<i>Anchoa naso</i>	-	-	-	-	-	0,71	1,34	-
<i>Anchovia macrolepidota</i>	2,08	-	0,82	-	-	0,35	-	-
<i>Anchovia spinifer</i>	-	-	-	15,37	18,10	0,35	0,34	-
<i>Balistis capriscus</i>	-	-	-	0,73	0,86	-	-	-
<i>Caranx caninus</i>	-	-	1,03	-	-	-	-	1,06
<i>Caranx sexfasciatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,53
<i>Centropomus robalito</i>	2,08	1,70	0,82	-	-	-	-	-
<i>Chaetodon humeralis</i>	-	-	-	0,24	0,29	-	-	-
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	-	-	-	0,49	-	-	-	-
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	-	-	-	7,07	-	-	-	-
<i>Chloroscombrus orqueta</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,53
<i>Selar crumenophthalmus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diapterus peruvianus</i>	26,04	31,11	36,96	32,68	28,74	16,67	16,78	35,45
<i>Dormitator latifrons</i>	-	-	-	-	0,29	0,35	0,34	-
<i>Eucinostomus argenteus</i>	4,16	3,56	1,64	-	12,36	15,25	14,43	-
<i>Eugerres axillaris</i>	1,04	0,89	0,41	-	-	-	-	0,53
<i>Euscinostomus currani</i>	-	-	5,75	-	-	-	-	-
<i>Gerres cinereus</i>	2,60	2,20	1,03	0,73	3,45	4,26	4,03	4,23
<i>Chanos chanos</i>	5,20	4,44	-	-	-	-	-	-
<i>Haemulide aaxillaris</i>	-	-	-	-	-	3,90	3,69	-
<i>Haemulopsis leuciscus</i>	2,08	1,70	0,82	-	-	-	-	-
<i>Hemicaranx zelotes</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,53
<i>Hyporhamphidae unifasciata</i>	-	-	-	1,95	-	-	-	-
<i>Leuresthes sardina</i>	-	-	-	31,71	25,86	-	-	-
<i>Lutjanus argentiventris</i>	-	-	-	-	-	20,57	21,81	16,40
<i>Lutjanus coloradus</i>	9,37	8,00	3,70	-	-	-	-	0,53
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	1,04	0,44	0,21	-	-	-	-	-
<i>Lutjanus peruvianus</i>	15,62	21,33	9,86	-	-	-	-	-
<i>Mugil cephalus</i>	-	-	-	-	-	7,09	8,39	2,65
<i>Mugil curema</i>	15,62	13,33	10,27	-	-	4,96	4,70	3,70
<i>Mugil setosys</i>	1,56	1,33	0,62	-	-	-	-	-
<i>Oligoplites altus</i>	-	-	-	-	-	0,35	0,34	-
<i>Oligoplites cephalus</i>	-	-	-	-	-	1,42	1,01	-
<i>Oligoplites refulgensis</i>	-	-	21,56	-	-	19,50	18,46	-
<i>Oligoplites Saurus</i>	11,46	9,78	4,52	-	-	4,26	4,03	-
<i>Cyclopsetta panamensis</i>	-	-	-	0,24	-	-	-	0,53
<i>Selar crumenophthalmus</i>	-	-	-	-	-	-	-	32,33
<i>Selene brevoortii</i>	-	-	-	0,24	-	-	-	0,53
<i>Selene vomer</i>	-	-	-	0,73	0,86	-	-	-
<i>Sphoeroides annulatus</i>	-	-	-	5,12	6,03	-	-	-

Tabla 4. Porcentaje de individuos por especie de cada mes