



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

Complejidad ictiofaunística del sistema lagunar
Potosí, Guerrero, México (1998-1999).

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

HERNÁNDEZ SÁNCHEZ MARIANA

DIRECTOR: M. EN C. ERNESTO MENDOZA VALLEJO



CDMX, 27 DE NOVIEMBRE DE 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

1. Resumen.....	9
2. Introducción	10
3. Marco teórico.....	12
3.1 Temperatura.....	14
3.2 Oxígeno disuelto.....	14
3.3 Salinidad	14
3.4 Índice de riqueza específica	15
3.4.1 Índice de Margalef.....	15
3.5 Índices de Diversidad.....	16
3.5.1 Índice de Shannon–Weaver	16
3.5.2 Índice de Simpson	17
3.6 Equidad de Pielou.....	18
3.7 Número de Diversidad de Hill	18
3.8 Curva de acumulación (Chao).....	19
3.9 Prueba de Shapiro-Wilks	19
4. Cadenas tróficas	20
5. Área de estudio	21
5.1 Geología.....	21
5.2 Clima.....	22
6. Antecedentes	23
7. Justificación	23
8. Objetivos.....	23
8.1 General	23
8.2 Particulares.....	23
9. Materiales y Métodos	24
10. Resultados	27
10.1 Índice de Margalef.....	27
10.2 Índice de Shannon-Weaver	28

10.3 Índice de Pielou	28
10.4 Índice de Simpson	29
10.5 Números de Hill	29
10.6 Estimadores Chao	30
10.7 Parámetros ambientales	31
10.8 Prueba de normalidad, levene y t de student	32
10.9 Categorías Tróficas	33
11. Discusión.....	36
12. Conclusiones.....	38
13. Bibliografía.....	40
ANEXO	43

1. Resumen.

Las lagunas costeras son ecosistemas de aguas salobres característicos por la variabilidad de sus condiciones ambientales, su notable dinámica, alta productividad, alta tasa de sedimentación y un gran potencial de recursos naturales, por lo que, muchas de las especies que alberga, son consideradas como recursos potenciales.

En este trabajo se documenta la complejidad estructural comunitaria de los peces del sistema lagunar costero Potosí, bajo el criterio de los índices de diversidad, correspondiente a dos temporadas (estío y lluvia). Se obtuvo un registro de 44 especies, distribuidas en 29 géneros y 19 familias de un total de 2789 ejemplares. Los valores de diversidad para la temporada de estío oscilan entre 3.14 a 2.34 y respecto a la temporada de lluvia los valores van desde 2.86 a 2.48. Según los números de Hill las especies dominantes que se presentan en ambas temporadas son muy equitativas. El esfuerzo de colecta nos muestra que la capacidad máxima para el sistema lagunar potosí puede ser de hasta 62 especies. Teniendo en cuenta las pruebas Shapiro- Wilks, Levene y t student, con un intervalo de confianza del 95% se infiere que no hay una diferencia significativa entre las temporadas de estío y lluvia.

El presente estudio coadyuvara en un mejor manejo de los recursos para evitar la sobreexplotación y fijar áreas de crianza. Así también queda como un registro histórico para su pronto monitoreo ambiental.



2. Introducción

La pérdida de la biodiversidad es considerada como uno de los principales problemas ambientales a nivel mundial, un ejemplo de ello son los ecosistemas costeros, que por sus características de fragilidad resultan vulnerables, por las actividades humanas, a las perturbaciones por sobre-explotación o alteración del hábitat (Moreno, 2001; Moreno Casasola, et al., 2006). La complejidad de los ecosistemas costeros hace de su ecología un extenso y multidisciplinario tópico que no es fácil de entender en términos ordinarios (Yáñez-Arancibia, 1975). En particular, algunas especies de peces marinos y dulceacuícolas, utilizan temporal o permanentemente los ecosistemas lagunar costeros y estuarios, adaptando parte de su ciclo de vida tanto al clima regional como a la dinámica estuarina, por lo que sincronizan los momentos de alta productividad del sistema lagunar costero con los patrones de reproducción, migratorios, áreas de crianza y alimentación. Al mismo tiempo, dentro de los sistemas lagunar estuarino las poblaciones específicas de peces funcionan como reguladores energéticos a través de complejas interacciones biológicas (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1985; Díaz-Ruiz *et al.*, 2003).

Los peces son de inmenso valor para las poblaciones humanas, por ello con la finalidad de su conservación, manejo y monitoreo ambiental en los ecosistemas costeros, generalmente se cuantifican sus parámetros ecológicos comunitarios, enfocados en la evaluación de la variación temporal de su diversidad (Spellerberg, 1991). Por lo que los parámetros ecológicos de la comunidad de peces como la diversidad, la dominancia y la equitatividad, representan indicadores del bienestar, el grado de complejidad estructural de la comunidad, así como del equilibrio en cuanto a sus niveles tróficos (Odum, 1983; Gaston y Williams, 1996). Por lo que las especies que constituyen un ensamblado local de peces se encuentran relacionadas con el pool regional de especies marinas y dulceacuícolas que conforman a la comunidad a nivel regional. De esta manera es como pueden ser comprendidas las relaciones ecológicas que se encuentran en un espacio determinado (diversidad α), así como las consecuencias de los procesos históricos-geográficos a nivel de mesoescala (diversidad β), y las acciones humanas como cambio, fragmentación o deterioro de comunidades a nivel de paisaje (diversidad γ) (Halffter y Moreno, 2005).

En las zonas marina ha sido documentado poco más de 2,100 especies de peces para el Pacífico mexicano, de las cuales alrededor de 349 especies penetran en áreas estuarinas (Contreras et al., 2004), dado que el país cuenta con líneas costeras expuestas a diferentes sistemas oceánicos, la variabilidad de sus ecosistemas es notable. Siendo la fauna de peces de lagunas costeras y estuarios más investigada que en el mar abierto (Yáñez-Arancibia, 1975), ha sido observado que la abundancia, la riqueza de especies y la diversidad, se encuentran asociadas a oscilaciones estacionales de las condiciones ambientales (Lubbers *et al.*, 1990; Methven *et al.*, 2001; Castillo-Rivera *et al.*, 2002; Akin *et al.*, 2003; Jung y Houde, 2003; Hoeksema y Potter, 2006; Barreiros *et al.*, 2009), lo que promueve cambios importantes en la estructura de las comunidades de peces que las habitan (Moyle y Cech, 2004). En consecuencia, las relaciones dinámicas entre la zona continental y la marina tienen gran importancia económica, social y de protección de nuestros litorales. En ellas, ocurren procesos cruciales para el mantenimiento de las poblaciones de la mayor parte de los peces de interés económico, sea para la pesca ribereña y/o la pesca industrializada (Conabio, 2008). Históricamente los peces, como muchas otras formas de vida han sido un elemento básico en la dieta de muchos pueblos, desafortunadamente esto ha conllevando a la pérdida o extinción de muchas de sus especies. Actualmente, los peces siguen



siendo un elemento importante no solo en la economía desde el punto de vista alimenticio, y en muchas naciones se les otorga un valor recreativo.

La repartición de los recursos entre especies en un mismo ambiente es considerada como uno de los factores de importancia en la organización de las comunidades de peces (Zaret y Rand, 1971; Schoener, 1974). La alimentación responde a la explotación de los recursos disponibles en el medio, y el objetivo es la obtención del máximo de energía necesaria para las actividades vitales propias de cada especie (Granado-Lorencio 2002). En función del tamaño y las capacidades de los depredadores en la captura de alimento, la variedad de las presas encontradas puede ser amplia, y puede estar determinada por la disponibilidad de las presas, las cuales están asociadas a diferentes respuestas bióticas y abióticas en el ecosistema (Pratchett *et al.*, 2004; Berumen *et al.*, 2005). Los cambios en el ecosistema provocan el desarrollo de nuevas adaptaciones y estrategias en los peces para aprovechar los recursos disponibles y no limitarse a consumir sólo los preferidos (Pratchett y Berumen, 2008). La descripción de las redes tróficas provee información valiosa para conocer en caso particular la estructura del ensamblado de peces en el ecosistema (Link *et al.*, 2006).

El presente estudio está enfocado al análisis de la variación estacional de la diversidad de peces del sistema lagunar costero Potosí, del municipio de Petatlán, Guerrero. Además, se verifica la composición estructural desde el punto de vista trófico de la comunidad a lo largo de un ciclo anual, lo que representa una base histórica del ensamblado de peces del sistema que contribuye al conocimiento, conservación y definición de áreas protegidas, manejo racional de nuestros recursos.



3. Marco teórico

Los peces son organismos con gran capacidad adaptativa, razón por la que se encuentran ocupando una gran variedad de hábitats, sea por profundidad y altitud, desde las profundidades abisales, márgenes continentales hasta las altitudes de alrededor de cinco mil metros sobre el nivel del mar, y latitudinalmente de los polos al ecuador. Debido a que poseen una amplia y compleja diversidad morfológica, fisiológica y conductual (Burnes, 2009); constituyen poco más de la mitad (27,977 especies) del número total (54,711 especies) de vertebrados vivientes (Nelson, 2006). Actualmente se continúan describiendo alrededor de 200 nuevas especies por año, por lo que el número de especies válidas podría llegar a 30,000 ó 35,000 debido a que se están estudiando áreas pobremente descritas y a la existencia de nuevas y mejores metodologías (Eschmeyer, 2004).

México posee 10,000 km de litoral, entre 375,000 y 500,000 km² de plataforma continental, 16,000 km² de superficie estuárica y aproximadamente 123 lagunas costeras que comprenden 12,500 km² (Lankford, 1977; Contreras, 1985; Yáñez-Arancibia, 1986), así como una gran diversidad ictiológica, con alrededor de 500 especies de peces continentales (incluyendo las estuarinas) y alrededor de 375 especies marinas (Miller, 1986). La diversidad de especies es un tema central tanto en ecología de comunidades como en biología de la conservación. Su estudio ha adquirido mayor relevancia en los últimos años debido a su posible relación con el funcionamiento de los ecosistemas a través de procesos tales como la productividad y la estabilidad, y por su modificación como resultado de actividades humanas (Moreno *et. al.* 2011).

Desde el enfoque de la ecología de comunidades, la diversidad de especies es esencialmente un concepto relacionado con su estructura: el recíproco de un promedio de las abundancias relativas (Hill, 1973). Por lo tanto, teóricamente, si en una comunidad todas las especies tienen exactamente la misma abundancia, es decir son igualmente comunes, o equivalentes en número, entonces la diversidad debe ser proporcional al número de especies (riqueza específica). Lo que es necesario enfatizar es que las herramientas de medición aplicables al concepto de diversidad no deben confundirse con las teorías que las soportan (Hill, 1973).

El principal componente de estos ecosistemas costeros estuarinos son los peces, cuya composición, riqueza y distribución espacial y temporal varían en función de la variabilidad climática (temperatura, turbidez, oxígeno disuelto), la estructura del hábitat (manglar, pastos marinos, conchal, desembocadura de ríos) y la interacción con otros organismos (requerimientos tróficos) (Blaber, 1997; Whitfield, 1999). De esta manera los elementos que pueden influir en el número de especies que se encuentran localmente son: 1) las especies raras; 2) las especies turistas; 3) fenómenos demográficos; 4) el área que ocupa la comunidad; 5) la heterogeneidad espacial del sistema. En el sistema interactúan peces dulceacuícolas, marinos estenohalinos y marinos eurihalinos que utilizan el sistema de manera permanente, estacional o como visitantes ocasionales. Tomando en cuenta que las especies raras son aquellas que viviendo y reproduciéndose en el lugar de muestreo, se representan con poblaciones con muy pocos individuos, los organismos turistas son aquellos que en forma aleatoria llegan al lugar del muestreo. La cantidad de especies turistas varía mucho de una localidad a otra, así como dentro de la misma localidad.

Las especies forman ensambles que en ecología significan arreglos temporales donde los peces participan en la estructura local y en el flujo de energía de dicha estructura. Varios peces de importancia comercial son dependientes de los sistemas lagunares estuarinos. Algunas especies desovan y completan su ciclo biológico dentro del sistema lagunar, otras desovan en el mar y en sus

estadios larvales o juveniles penetran a los sistemas para protegerse y alimentarse. De esta manera, una gran variedad de peces utiliza estos ambientes como área de protección, crianza, alimentación y/o reproducción (Warburton, 1979; Yáñez-Arancibia *et al.*, 1980; Stoner, 1986; Flores-Verdugo *et al.*, 1990).

Lagunas costeras

Las lagunas costeras son depresiones en la zona costera que tienen una conexión permanente o efímera con el mar, pero del cual están protegidas por algún tipo de barrera. Su conformación estructural resulta de la interrelación de varios ecosistemas como el manglar, río, mar, manantiales y la vegetación acuática sumergida, entre otros. Reciben y acumulan en abundancia materia orgánica y nutrientes que provienen de diversas fuentes (Herrera-Silveira y Comín, 2000). Por esta razón el ecosistema funciona en base a las balanceadas interrelaciones bióticas; este balance natural es vulnerable al impacto del hombre (Yáñez-Arancibia, 1986), juegan un papel importante en el mantenimiento, conservación, desarrollo y explotación de diferentes recursos. Estos ambientes estuarinos se caracterizan por presentar tasas altas de producción primaria y secundaria.

De acuerdo con Schelske y Odum (1961), las razones fundamentales de la alta productividad de estos sistemas, se debe a: 1) El abundante abastecimiento y mezcla de nutrimentos por medio de las mareas, escurrimiento y descarga de ríos. 2) La rápida generación y conservación de los mismos, generada por la actividad de los microorganismos y organismos filtradores. 3) Los tres tipos de productores primarios (pastos marinos, algas bénticas y fitoplancton), los cuales optimizan la radiación solar en todas las épocas climáticas. 4) Una producción con sucesivos máximos de biomasa (sucesión estacional).

En este sentido, Odum (1980) considera que "las propiedades emergentes" de estos ambientes, pueden ser: 1) El subsidio de energía, producto de las mareas, que posibilita la alta productividad. 2) El aporte de materia orgánica, desde los estuarios productivos hacia las aguas costeras. 3) Las cadenas tróficas están dominadas más por la ruta detritívora que por la herbívora. Los estuarios y lagunas costeras, por su alta productividad son utilizados por muchas especies de interés comercial, tanto de invertebrados como de vertebrados (Stoner, 1991).

Otra propiedad a considerar es la circulación del agua en los cuerpos lagunares, puede ser de tres tipos:

Circulación estuarina: Se presenta en áreas donde los aportes por precipitación pluvial y fluvial son superiores a la evaporación. El agua de menor salinidad, generalmente sale de la laguna hacia el mar por la superficie y el agua de mayor salinidad penetra a la laguna por el fondo.

Circulación antiestuarina: Típica en regiones áridas, donde la evaporación es mayor a los aportes pluviales y fluviales. En este caso las aguas de menor salinidad salen por el fondo hacia el mar y las aguas marinas entran por la superficie al sistema lagunar.

Mezcla: La poca profundidad de algunos cuerpos lagunares (<1.5m) permite una eficiente mezcla de la columna de agua, provocada por los vientos, corrientes y flujos de mareas. Debido a esto no existe una estratificación salina ni de temperatura, aunque es posible observar un gradiente en el plano horizontal. Este último patrón de circulación es el dominante en sistemas lagunares-estuarino de



profundidades menores que 2 m, aunque se pueden encontrar por periodos cortos los tipos estuarino y antiestuarina.

La distribución y abundancia de peces se determina principalmente por factores físicos y químicos y sólo secundariamente por factores biológicos, sin embargo, la estacionalidad de las poblaciones de peces parece estar creado principalmente por sus respuestas a la temperatura y la salinidad, pero los niveles de oxígeno, la depredación y la competencia interespecífica también pueden jugar un papel decisivo, al igual que, cada vez más, las invasiones de especies no nativas, (Moyle y Cech, 2000). Por lo que la abundancia, la riqueza de especies y la diversidad, se encuentran asociadas a las oscilaciones estacionales de las condiciones ambientales (Lubbers *et al.*, 1990; Methven *et al.*, 2001; Castillo-Rivera *et al.*, 2002; Akin *et al.*, 2003; Jung y Houde, 2003; Hoeksema y Potter, 2006; Barreiros *et al.*, 2009).

3.1 Temperatura

Al hablar de variables o factores una de las que más resalta sin duda es la temperatura atmosférica, ya que en nuestras costas no existen lo que comúnmente se denominan estaciones, solo dos se manifiestan bien definidas: lluvias y secas, con los consecuentes cambios en la temperatura y humedad. En las zonas tropicales, los organismos acuáticos viven muy cercanos a su límite máximo de tolerancia térmica, por que usualmente la temperatura del agua, durante la época de secas llega a alcanzar los 30°C o más. Las temperaturas en la temporada de lluvias para esta zona son raramente inferiores a los 19°C, es probable que el factor más importante que afecta a la distribución de peses sea la temperatura, fuera y dentro de los estuarios, aunque los efectos de este factor están estrechamente ligados a los cambios de otras variables. Las diferencias entre la fauna de la temporada de secas y los peces de la temporada de lluvia suelen ser a menudo sorprendentes.

3.2 Oxígeno disuelto

Los niveles de oxígeno son generalmente altos en los estuarios, debido a la afluencia y mezcla de agua, tanto dulce como salada constante, aunque los niveles naturalmente altos de materia orgánica pueden reducir los niveles de oxígeno en épocas de bajo caudal. La práctica moderna de vertido de aguas residuales en los estuarios aumenta la cantidad de materia orgánica en los sistemas estuarinos y puede reducir los niveles de oxígeno hasta el punto donde los peces no entran en ellos.

3.3 Salinidad

Es el contenido de sales minerales disueltas en un cuerpo de agua. El sabor salado del agua se debe a que contiene cloruro de sodio (NaCl). El porcentaje medio que existe en los océanos es de 3,5% (35 gramos por cada litro de agua). Esta salinidad varía según la intensidad de la evaporación o el aporte de agua dulce de los ríos y, aumenta en relación a la cantidad de agua. La acción y efecto de disminuir o aumentar la salinidad se denomina desalinización y salinización, respectivamente. Este proceso de evaporación es más intenso en las zonas tropicales, y menor en las zonas polares.



Nivel de salinidad	Clase de salinidad
>40 ppm	hiperhalinas
30-40 ppm	metahalina
<=30 ppm	mixoeuhalina
18-30 ppm	polihalina
5-18 ppm	mesohalina
>0-5 ppm	oligohalina

Tabla1. Clases de salinidad (Tomado de la Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad 2018).

La concentración salina ejerce una fuerte influencia sobre la distribución de los peces en los estuarios, teniendo particular influencia sobre su composición y estructura del ensamblado dentro de un estuario. Salinidades de concentración intermedia y fluctuante son típicas de los estuarios y ayudan a mantener en equilibrio el número de especies, al impedir que muchas de las especies de peces marinos y de dulceacuícolas penetren en los estuarios. La mayoría de los peces estuarinos eurihalinos son capaces de vivir en un amplio rango de salinidades, un ejemplo son las especies del género *Centropomus*, e incluso algunas de ellas sobreviven a transferencias bruscas del ambiente dulceacuícola a las aguas francamente marinas. Las etapas del ciclo vital de una especie también pueden diferir en su capacidad de sobrevivir a los cambios de salinidad.

Los índices utilizados como parámetros de las comunidades de peces, y en este caso de estudio del ensamblado del sistema lagunar costero son descritos a continuación.

3.4 Índice de riqueza específica

La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. Entonces, puede parecer que un índice apropiado para caracterizar la riqueza de especies de una comunidad sea el ‘número total de especies’ (S). Sin embargo, es prácticamente imposible enumerar todas las especies de la comunidad, y al depender S del tamaño de la muestra, es limitado como índice comparativo. Los índices propuestos para medir la riqueza de especies, de manera independiente al tamaño de la muestra, se basan en la relación entre S y el número total de individuos observados, que se incrementa con el tamaño de la muestra.

3.4.1 Índice de Margalef

El índice de Margalef es una medida sencilla utilizada en ecología para estimar la biodiversidad ya que proporciona datos de riqueza de especies. Mide el número de especies por número de individuos especificados o la cantidad de especies por área en una muestra, sin considerar la abundancia relativa de cada una de ellas (Margalef, 1969).

Fue propuesto por el biólogo y ecólogo catalán Ramón Margalef y tiene la siguiente expresión, donde valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad (Margalef, 1995).

Se calcula mediante la ecuación:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies.

N= número total de individuos.

3.5 Índices de Diversidad

Como ya se señaló, los índices de diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a 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 una representación pobre en cuanto a la 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).

Algunos de los índices más ampliamente utilizados son el índice de Shannon-Weaver (H') y el índice de Simpson (λ).

3.5.1 Índice de Shannon-Weaver

El índice de Shannon (H') probablemente haya sido el índice más utilizado en ecología comunitaria. Se basa en la teoría de la información (Shannon y Weaver, 1949) y es una medida del grado promedio de "incertidumbre" para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una colección de especies S y N individuos. Esta incertidumbre promedio aumenta a medida que el número de especies se iguala. Por lo tanto, H' tiene dos propiedades que la han convertido en una medida popular de diversidad de especies: (1) $H' = 0$ si y solo si hay una especie en la muestra, y (2) H' es máxima solo cuando todas las especies S son representado por el mismo número de individuos, es decir, una distribución perfectamente uniforme de abundancias. La ecuación para la función de Shannon-Weaver, que usa logaritmos es:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

p_i = proporción de individuos de la especie, respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie, $p_i = \frac{n}{n_t}$)



n_i = número de individuos de la especie
 n_t = número total de individuos de todas las especies en la colecta
 S = número total de especies presentes en la muestra

3.5.2 Índice de Simpson

El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. (Pielou, 1969). Mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos ‘extracciones’ sucesivas al azar sin ‘reposición’. En principio esto constituye una propiedad opuesta a la diversidad, se plantea entonces el problema de elegir una transformación apropiada para obtener una cifra correlacionada positivamente con la diversidad expresa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar dentro de una comunidad, estos sean de la misma especie.

La expresión general es:

$$\lambda = \sum_{i=1}^s p_i^2$$

Dónde:

λ = índice de diversidad de Simpson.
 p_i = proporción de individuos de las especies i en la comunidad.
 s = número de especies.

La ecuación anterior se aplica solo a las comunidades finitas donde se han contabilizado todos los miembros, es decir, $n = N$, donde n es el total de la población. Como usualmente trabajamos con poblaciones infinitas donde es imposible contar a todos los miembros, Simpson (1949) desarrolló un estimador insesgado para el muestreo de una población infinita como:

$$D = \sum_{i=1}^s \frac{n_i(n_i - 1)}{n(n - 1)}$$



3.6 Equidad de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 0.1, de forma que 0.1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

$$J = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:

H' = Índice de diversidad según Shannon-Weaver

$H'_{max} = \ln(S)$

3.7 Número de Diversidad de Hill

$$N_A = \sum (p_i)^{1/(1-A)}$$

Es una serie de números que permiten calcular el número efectivo de especies en una muestra, es decir, una medida del número de especies cuando cada especie es ponderada por su abundancia relativa (Hill, 1973; Magurran, 1988). De toda la serie, los más importantes son:

N_0 = número total de especies (S)

N_1 = número de especies abundantes = 2^H

N_2 = número de especies muy abundantes = $1/\lambda$

Se dan en unidades de número de especies, aunque el valor de N_1 y N_2 puede ser difícil de interpretar. Conforme aumenta el número de especies se da menos peso a las especies raras y se obtienen valores más bajos para N_1 y N_2 (Hill, 1973).

3.8 Curva de acumulación (Chao)

Es el número de especies acumuladas a lo largo de una medida de esfuerzo de muestreo (UM). Claro que el efecto temporal a distintas escalas es esencial a la hora de determinar especies. Las diferentes actividades de las especies pueden provocar una variación en la probabilidad de captura. De la misma manera, la época del año influirá según las diferentes fenologías, que provoca que las probabilidades relativas de captura de las especies varíen según la fecha del muestreo. La composición y tamaño de una muestra de un lugar determinado varía con el tiempo debido a una característica fundamental de la distribución espacial de las especies. Una especie puede ampliar o reducir su distribución en función de cambios en el ambiente (Adler y Lauenroth, 2003).

Las curvas de acumulación permiten 1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación, 2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y 3) extrapolar el número de especies observando en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas *et al.*, 1991; Soberón y Llorente, 1993; Colwell y Coddington, 1994; Gotelli y Colwell, 2001).

En donde Chao1, estimador basado en las abundancias de los individuos que pertenecen a una determinada clase de muestra, para esta se basa en el número de especies raras en dicha muestra en donde S es el número de especies dada en una muestra, a es el número de especies que están representadas por un único individuo en dicha muestra (singletons) y b es el número de especies representados por exactamente dos individuos en la muestra (doubletons).

$$Chao1 = s + \frac{a^2}{2b}$$

Para el estimador de Chao2 este está basado en la incidencia, esto se refiere que requiere de datos de presencia-ausencias de una especie en una muestra dada, es decir que la especie y cuantas veces dicha especie se encuentra en el conjunto de la muestra (Espinoza, 2003).

$$Chao2 = S + \frac{L^2}{2M}$$

3.9 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, σ , y se ordenan las observaciones de mayor a menos. A continuación, se calculan las diferencias entre: el primero y el



ultimo; 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:

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

Donde:

D es la suma de las diferencias corregidas

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

4. Cadenas tróficas

La alimentación responde a un complejo sistema de adaptaciones y estructuras que facilitan la explotación de los recursos disponibles en el medio, y el objetivo es obtener el máximo de energía neta necesaria para el crecimiento y la reproducción, entre otras actividades propias de cada especie (Granado-Lorencio, 2002). En función del tamaño y de las capacidades de los depredadores para capturar su alimento, la variedad de las presas encontradas puede ser muy amplia, y estar determinada por la disponibilidad de las presas, las cuales están asociadas a diferentes respuestas bióticas y abióticas en el ecosistema (Pratchett *et al.*, 2004; Berumen *et al.*, 2005). Los cambios en el ecosistema provocan el desarrollo de nuevas adaptaciones y estrategias en los peces para aprovechar los recursos disponibles y no limitarse a consumir sólo los preferidos (Pratchett y Berumen, 2008). La descripción de las redes tróficas provee información valiosa para conocer la estructura de la comunidad y del ecosistema (Link *et al.* 2006), una herramienta utilizada tradicionalmente para describir los componentes y las relaciones depredador-presa (Gerking, 1994) Las complejas historias de vida de los depredadores pueden influir en todo el ecosistema ya que a menudo presentan migraciones entre hábitats por cambios ambientales y estacionales (Blaber, 1997), cambios fisiológicos y morfológicos en los juveniles (Helfman *et al.*, 1982, Gerking 1994, Hyndes *et al.*, 1997), cambios en la distribución espacial del alimento y estrategias de alimentación (Edgar y Shaw 1995; Muñoz y Ojeda, 1998). Una estrategia implementada por los organismos para optimizar los recursos de un hábitat es la "partición de recursos", definida por Ross (1986) como cualquier diferencia sustancial en el uso de recursos entre especies que coexisten.

La dinámica ecológica del ambiente se refleja en la composición cuali y cuantitativa de las comunidades ictiofaunísticas. Éstas pueden estar formadas por todos o algunos de los siguientes grupos: 1) peces *dulceacuícolas* que ocasionalmente penetran en las aguas salobres, 2) peces *anádramos* y *catádramos*, en tránsito, 3) peces verdaderamente *estuarinos*, los cuales permanecen toda su vida en el estuario, pudiendo penetrar ocasionalmente al mar o al agua dulce, 4) peces marinos que utilizan el estuario como áreas de *crianza* o para *desovar*, pero pasan la mayor parte de su vida en el mar, regresando al estuario estacionalmente, 5) *peces marinos* que efectúan visitas al estuario, generalmente como *adultos* y para *alimentarse*, 6) visitantes *marinos ocasionales* que irregularmente penetran al estuario por diferentes razones y su frecuencia es baja.



En los estuarios y lagunas costeras existen 3 *categorías ictiotróficas* dentro de la trama trófica general del ecosistema:

Consumidores Primarios: categoría en la que se incluyen peces planctófagos, peces detritívoros y peces omnívoros.

Consumidores de Segundo Orden: categoría en la que se incluyen los peces predominantemente carnívoros, aun cuando pueden incorporar en su dieta algunos vegetales y detritus, pero sin mucha significación cuantitativa.

Consumidores de Tercer Orden: categoría en la que se incluyen peces exclusivamente carnívoros, donde los vegetales y el detritus es un alimento accidental, (Yáñez–Arancibia, 1986).

Las lagunas costeras son ampliamente reconocidas como los ecosistemas más productivos de la biosfera (Whittaker y Linkens 1975; Odum y Heald, 1975). La elevada fertilidad de las lagunas costeras y estuarios mantiene una rica y compleja cadena alimenticia, caracterizada por una elevada producción pesquera (Day *et al.*, 1973). En algunos casos, parte de esta fertilidad es exportada y contribuye a la riqueza pesquera de la zona costera adyacente (Martusobroto y Naamin, 1977). La productividad del manglar es 20 veces superior a la productividad del mar y llega a ser 5 veces superior a las zonas de surgencias. Esta alta fertilidad se debe a la alta disponibilidad de nutrientes provenientes de los ríos y escurrimientos terrestres y al efectivo reciclamiento de estos durante los procesos de mineralización microbiana (Mee, 1978; Nixon, 1981). Ya que la marea es la encargada de remover la materia orgánica particulada (detritus) de los manglares hacia los cuerpos lagunares adyacentes, esto incrementa aún más la ya elevada productividad de primaria.

5. Área de estudio

5.1 Geología

Por su extensión territorial de Guerrero posee una extensión de 63,596 km², el estado de Guerrero ocupa el lugar 14 a nivel nacional. Además, cuenta con 522 km de litorales, lo que representa el 4.7% del total nacional. El sistema lagunar Potosí está constituido por aproximadamente 450 Ha (según la S.A.R.H.), su origen es del tipo III *Plataforma de barrera interna*. Depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas es sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación paralelos a la costa. Batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos; se localiza sedimentación terrígena. Laguna costera típica para muchos autores, aparece a lo largo de planicies costeras de bajo relieve con energía intermedia a alta (Lankford, 1977).

La principal fuente de sedimentos de tamaño de arena de la laguna Potosí es la bahía de la playa. Las corrientes presentes de marea introducen arenas de medio (1.75) a fino (hasta 4.0) al sistema lagunas.



Los sedimentos y algunas arcillas derivadas de las áreas agrícolas que se encuentran en los alrededores entran al canal del río Petatlán, río Barrio San Jerónimo y por la marea del océano Pacífico (Mora-Corro, 2009).

5.2 Clima

El 82% de del estado guerrerense 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 precipitación media del estado es de 1200 mm anuales. El sistema se localiza en el municipio de Zihuatanejo, Estado de Guerrero, entre los 17° 30' y 17° 32' latitud norte y los 101° 24' y 101° 27' longitud oeste, la temperatura mínima promedio es de 18°C y la máxima de 32°C. caracterizandose por dos estaciones climatológicas, una de secas (diciembre a julio) y otra de lluvias (agosto a noviembre). La laguna costera Potosí tiene con una profundidad media de 1.50 m. Según García (1973), la zona presenta un clima de tipo Aw''o(w)(i).

Las lagunas del estado de Guerrero 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 (Yáñez-Arancibia, 1982).

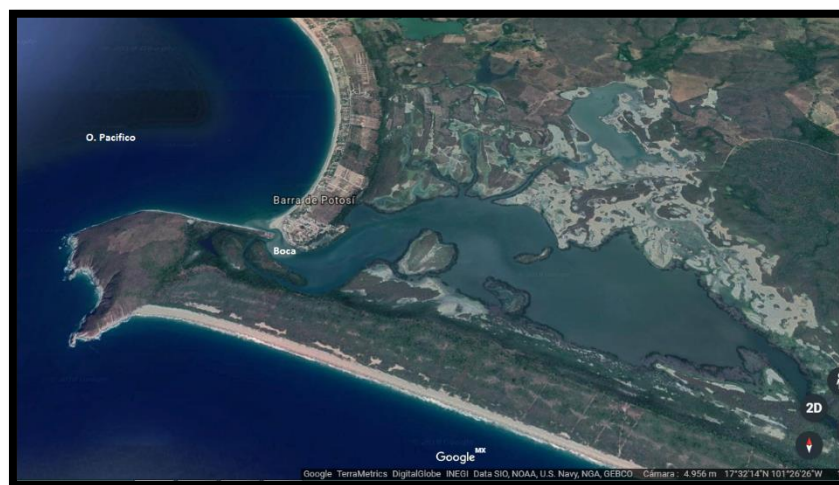


Figura.1. Mapa de Laguna Potosí. Tomada de Google Earth (2018).

6. Antecedentes

Los trabajos que representen a la ictiofauna mexicana, tanto epicontinental como marina 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 se someten los ecosistemas acuáticos en nuestro país, se hace aún más urgente el detallar la composición específica de las comunidades ícticas de los ecosistemas costeros. Yáñez-Arancibia (1978) contribuyó al estudio de este sistema lagunar–costero enfocándose principalmente a la estructura y dinámica poblacional de la ictiofauna del sistema. Por otro lado, Contreras (1993) publicó Ecosistemas Costeros Mexicanos, donde presenta una caracterización de diferentes lagunas entre ellas la laguna de Potosí. Juárez Caballero (2002) recopiló información de 3 meses de este mismo sistema lagunar costero laguna, y Anica (2016) examinó una temporada de éste sistema.

7. Justificación

En México es importante el conocimiento de la dinámica ambiental de los ecosistemas lagunar costero para su manejo apropiado, ya que cada laguna posee una particular interacción entre los factores físicos, químicos y biológicos (bióticos y abióticos). Las especies que habitan las lagunas costeras deben ser capaces de afrontar la presión ambiental y aprovechar las temporadas en las que las condiciones ambientales son apropiadas, debido a esto resulta importante reconocer la dinámica de la comunidad ictiofaunística, así como el comprender sus ensambles y su variación a lo largo de un ciclo anual. Desde el punto de vista pesquero se debe resaltar que son áreas en donde algunas especies comerciales pasan su etapa juvenil y pre-adulta o donde otras pasan todo su ciclo de vida de esta manera es un eslabón indispensable para el ciclo de vida de ciertas especies. De esta forma los pescadores de la localidad tendrán información acerca de los recursos pesqueros potenciales, además de crear una posible propuesta de manejo de éstos, al establecer periodos de pesca y veda, llegando a alcanzar un conocimiento profundo e integral que permitan aprovecharlos de manera eficiente.

8. Objetivos

8.1 General

- ⇐ Evaluar la estructura de la comunidad de peces de la laguna Potosí en las temporadas de secas y lluvias.

8.2 Particulares

- ⇐ Determinar el listado taxonómico de las especies ícticas del sistema lagunar Potosí.
- ⇐ Determinar la diversidad alfa a través de un ciclo anual por medio de los modelos de Shannon-Weaver, Simpson y Margalef.



- ⇄ Analizar el recambio de especies ícticas en función del nicho trófico.
- ⇄ Analizar la diversidad de la comunidad a través de las colectas y su relación con los parámetros locales de salinidad y temperatura del agua.

9. Materiales y Métodos

En el presente trabajo fue realizado a partir de la colección de peces de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, perteneciente al sistema lagunar Potosí, correspondiente al periodo 1998-1999. Se revisará y actualizarán los nombres científicos de la base de datos de las especies ícticas pertenecientes al sistema.

Fase de laboratorio. Con el fin de eliminar la formalina de algunos ejemplares colectados fueron lavados con agua y posteriormente colocados en alcohol etílico al 40 % como conservador final. Algunas de las muestras se colocaron en frascos de vidrio, se etiquetaron con los siguientes datos: localidad, fecha de colecta, nombre científico, familia, fecha de captura, persona que colecto y determinó.

Para la determinación taxonómica se utilizaron las claves de la Guía FAO (1995) del Pacífico Central, también se emplearon las claves taxonómicas de Castro-Aguirre *et al.* (1999), así como bibliografía taxonómica tal como la página FishBase en la cual se verificó el nombre común, el nombre científico y parte de la ecología de los ejemplares.

La determinación taxonómica de los organismos, se realiza considerando como unidades fundamentales los caracteres o rasgos particulares que comparten los organismos pertenecientes a una población, o bien a un conjunto de poblaciones, de la misma especie. Dichos caracteres pueden ser cuantitativos o cualitativos. Los primeros son considerados como merísticos y morfométricos (número de escamas, número de radios en las aletas, longitud cefálica, longitud de las espinas, altura máxima corporal con respecto a otra magnitud cuantitativa corporal, entre otras). Por otro lado, los caracteres cualitativos aun cuando no pueden ser cuantificados, se les asigna alguna categoría como: forma del cuerpo, coloración, tipos aletas, borde del opérculo, presencia o ausencia y forma de las escamas, tipo de dentición, posición relativa de las aletas con respecto a alguna otra estructura, posición del borde posterior del maxilar con respecto al borde anterior o posterior del ojo, etcétera, (fig. 2 y 3).



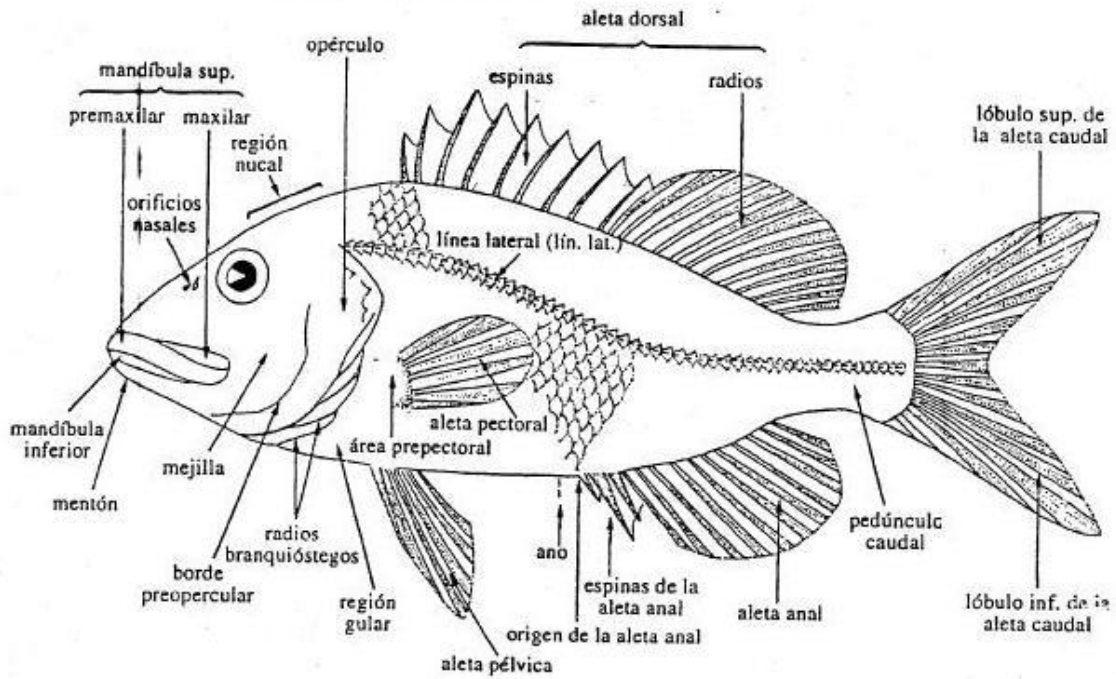


Fig. 2 Caracteres principales empleados para la determinación taxonómica de los peces (tomado y modificado de FAO, 1995).

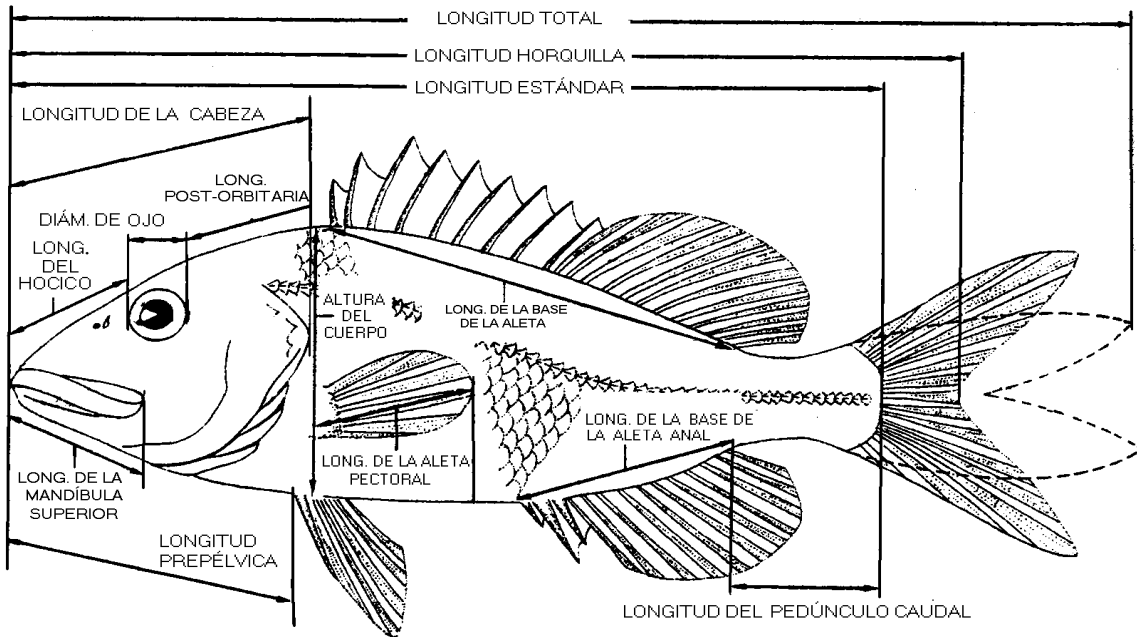


Fig. 3 Representación morfológica, donde se muestran los rasgos merísticos y morfológicos utilizados en la determinación taxonómica de las especies (tomado y modificado de FAO, 1995).

Fase de gabinete. Se elaboró el listado taxonómico final siguiendo la clasificación de Nelson (2006). Se realizó la clasificación ecótica de cada especie, en función a los intervalos de salinidad.

Para determinar el posible patrón de variación en la composición específica de la comunidad de peces se utilizará el índice de riqueza de especies de Margalef (1977); el índice de diversidad Shannon-Weaver (H') y el de Simpson (1949), 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 (Krebs, 1978; Magurran, 1989; Margalef, 1977).

Aun cuando en el índice de Shannon-Weaver se encuentra implícito el hecho de cuales especies se encuentran de mayor o menor abundancia, como apoyo complementario se utilizará el índice de Pielou (J), quien define que, para un número de especies fijo, cuando todas las abundancias son iguales la diversidad es máxima.

También se utilizaran los números de diversidad de Hill, los cuales consideran las dificultades que surgen al intentar comparar los distintos índices de diversidad, ya que estas suelen diferir significativamente en sus unidades (el índice de Simpson no tiene unidades, el índice de Shannon-Weaver se expresa como bits/individuos, si la base del logaritmo es 2, decits/individuo si la base del logaritmo es 10 y nits/individuo si se utiliza logaritmo natural) es que Hill (1973) sugiere realizar transformaciones matemáticas a los índices antes propuestos y presenta la denominada serie de números de diversidad. Fueron empleados para sacar el número de especies que dominan en cada mes del sistema Potosí, utilizando $N_1 = 2^{H'}$ para Shannon-Weaver y $N_2 = 1/\lambda$ para Simpson. Miden lo que se denomina el número efectivo de especies presentes en una muestra y son una medida del grado de distribución de las abundancias relativas entre las especies.

Existe un problema en los estudios de biodiversidad ya que es imposible registrar el total de especies durante un trabajo de muestreo (Gotelli y Colwell, 2001), es por lo que se han creado diversas técnicas para poder considerar dichos registros como lo son las curvas de acumulación de especies.

Se utilizaron los estimadores de Chao1, basado en abundancias, esto es que los datos que requiere la muestra se refieren a la abundancia de los individuos que pertenecen a una determinada muestra y para Chao2 estimador basado en incidencia, es decir que requiere de datos de datos de presencias-ausencias de una especie en una muestra dada, es decir que solo si la especie y cuantas veces dicha especie se encuentra en el conjunto de la muestra (Espinoza, 2003).

Para determinar si los datos de las temporadas y de los parámetros (menos de 50), cumplían con normalidad se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, para verificar si existía homogeneidad de varianzas utilizamos el estadístico de Levene, según el resultado obtenido de las pruebas anteriores podremos saber si los datos son paramétricos o no paramétricos, lo cual no llevara a la prueba t Student o Mann Whitney, para determinar si existe diferencia significativa entre las temporadas todo lo anterior se lleva a cabo con ayuda del programa estadístico SPSS.



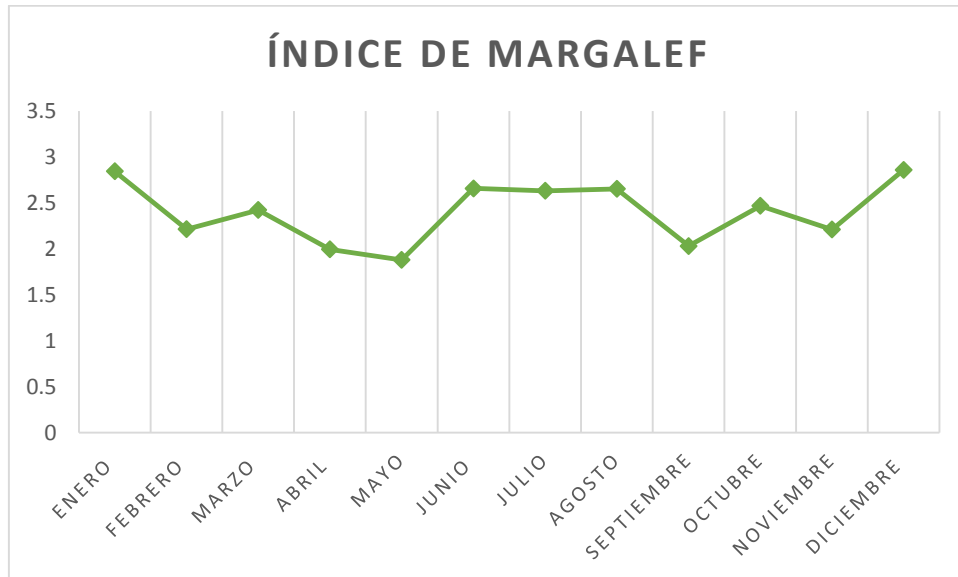
10. Resultados

De la determinación de los organismos de la colección ictiológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, durante el periodo de colectas que comprende los años 1998-1999 para el sistema lagunar Potosí, indica que se encuentran 44 especies distribuidas en 29 géneros, y 19 familias de un total de 2789 ejemplares.

Como se muestra en la tabla 1, Margalef (1977) documenta que valores inferiores a 2,0 son considerados como zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. En la tabla 2, se presenta la diversidad según Shannon-Wiener (1949) a través del ciclo anual, observando los valores promedio de la temporada de secas (2.79) y la temporada de lluvias (2.66).

Las especies estenohalinas fueron las más abundantes con 43.18 %, mientras que las especies eurihalinas están representadas con un 36.36 %.

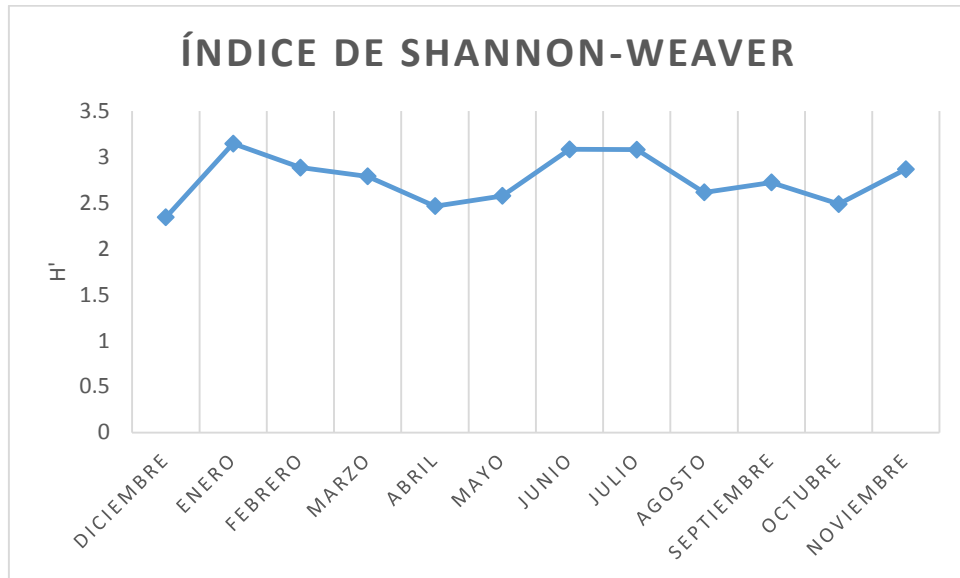
10.1 Índice de Margalef



Grafica1. Riqueza de especies. Según el criterio de Riqueza de especies de Margalef.



10.2 Índice de Shannon-Weaver



Gráfica 2. Diversidad según el índice de Shannon Weaver.

10.3 Índice de Pielou

En general la equitatividad del sistema es bastante estable, mostrando una ligera variación a lo largo del año, los valores más altos se presentan en los meses de enero con 0.826, representado con 14 especies de las cuales 8 según Hill son las dominantes, y septiembre con 0.81, con 10 especies, de las cuales 6 dominan.

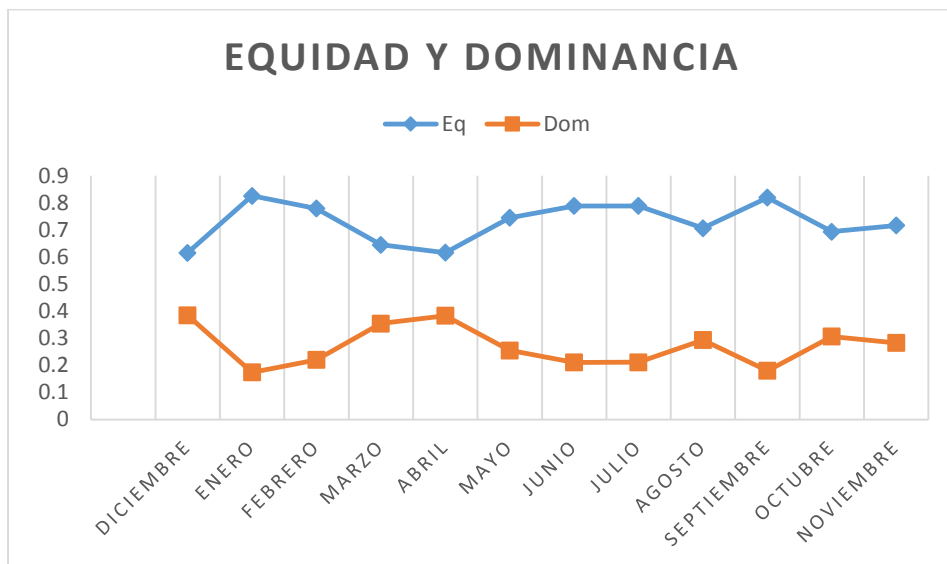


Gráfico 3. Equidad según el índice de Pielou.



10.4 Índice de Simpson

Para Simpson se utilizó el índice insesgado debido a que no conocemos el número total de la población de especies ícticas. Los resultados se muestran en el gráfico 4, en el cual se observa que los meses de enero, junio y julio siendo de la temporada de estío tienen los valores más altos de diversidad con 0.85, mientras que en la témpora de lluvia se presenta el valor más bajo en el mes de septiembre de 0.62. Por lo contrario, la dominancia más alta se encuentra en el mes de septiembre con 0.37 y las más bajas en la temporada de estío en los meses de enero, junio y julio con 0.14.

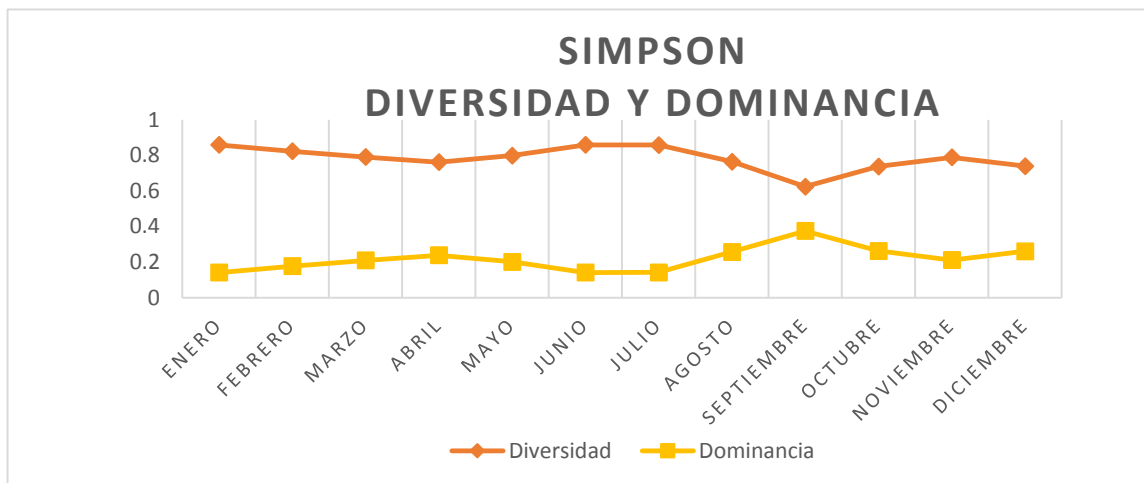


Gráfico 4. Diversidad vs dominancia según Simpson.

10.5 Números de Hill

Esta serie nos muestra el posible número de especies dominantes por mes que existen en el sistema lagunar potosí.

Meses	N ₁	N ₂
Diciembre	5	3.83
Enero	8	7.09
Febrero	7	5.64
Marzo	6	4.77
Abril	5	4.20
Mayo	6	4.97
Junio	8	7.07
Julio	8	7.04
Agosto	6	4.24
Septiembre	6	2.66
Octubre	5	3.81
Noviembre	7	4.72

Tabla 2. Dominancia según la serie de Hill.

$N_1 = \text{número de especies abundantes} = 2^H$

$N_2 = \text{número de especies muy abundantes} = 1/\lambda$



10.6 Estimadores Chao

Con los estimadores podemos medir el esfuerzo de colecta, en este caso se muestran Chao 1, se basa en las abundancias, mientras que Chao 2, se basa en las incidencias de los organismos. En el grafico 3 se puede observar que el punto máximo de especies que puede alcanzar el sistema lagunar Potosí es de 62 especies.

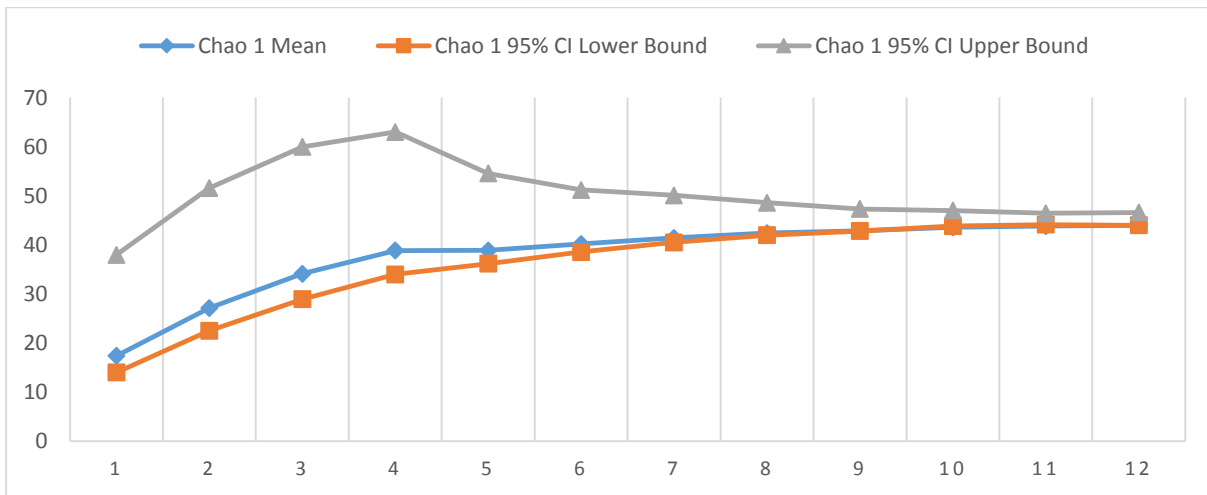


Grafico 5. Chao 1.

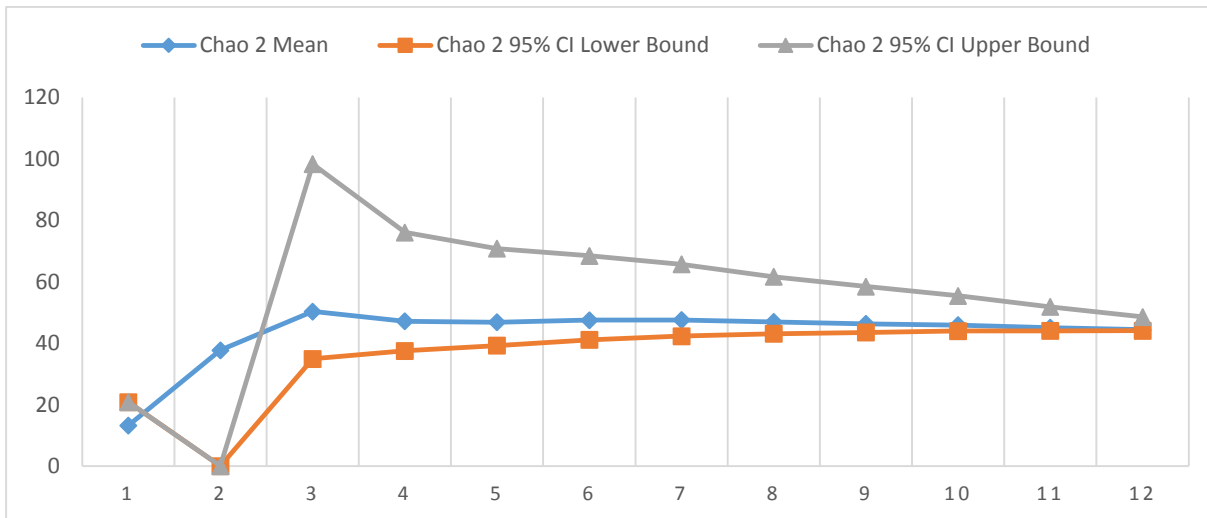


Grafico 6. Chao 2.

10.7 Parámetros ambientales

Algunos factores que inciden en el establecimiento de los valores de salinidad pueden ser el cierre o apertura de la barra, la lluvia, el transporte de sedimentos, el aporte de los tributarios, la evaporación, las corrientes de marea, e incluso actividades humanas. Los valores de salinidad registrados en el sistema lagunar Potosí, para la temporada de lluvias muestran un promedio de 19.75 ‰, con el menor valor (12 ‰) para el mes de septiembre y el mayor (31 ‰) corresponde al mes de noviembre. Mientras que para la temporada de secas el promedio es de 25.62 ‰, siendo el menor valor (10 ‰) para el mes de junio, y el mayor (45 ‰) corresponde al mes de diciembre. Una proporción del sistema lagunar presenta una profundidad media de aproximadamente 0.30 m, lo cual influye directamente en la tasa de evaporación, ocasionando la elevación de la concentración salina notablemente en un poco más del 50 % de la superficie del sistema lagunar. Además, la profundidad media de la barra que conecta al sistema lagunar con la zona marina es somera (0.30 m). A lo largo de las colectas el promedio salino fue de 23.6 ‰.

En el caso de la temperatura, ésta tiene un papel importante para la presencia de los individuos, pero también están en función de factores como el nivel del agua, por ejemplo, en la laguna “Potosí” se presentan profundidades de 0.20 a 0.60 m en algunas regiones de la laguna. El oxígeno disuelto es ligeramente mayor y se encuentran de 2.1 a 10 mg/l.

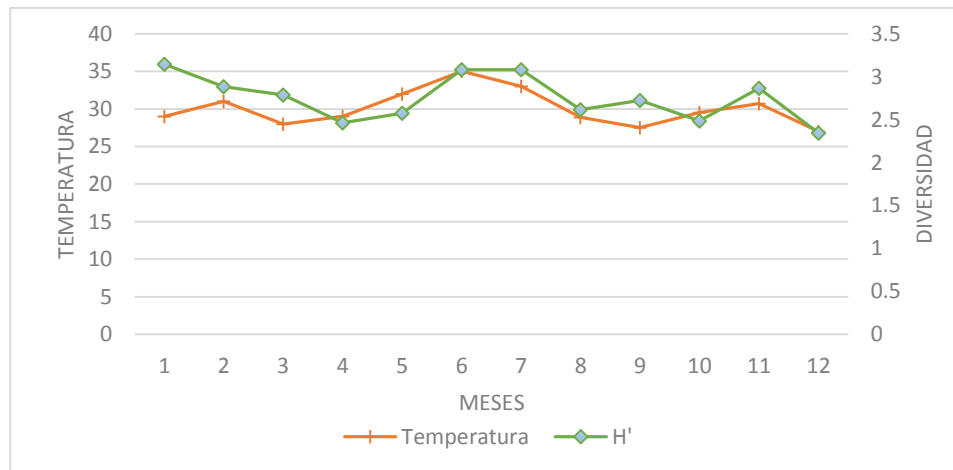


Gráfico 7. Temperatura del agua vs. Diversidad.



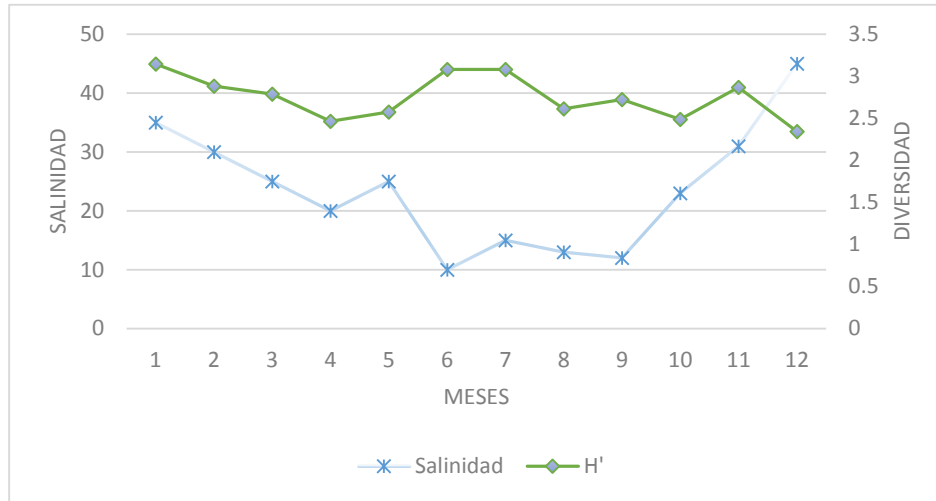


Grafico 8. Salinidad vs Diversidad.

10.8 Prueba de normalidad, levene y t de student

En la tabla 3 podemos observar la prueba de Shapiro- Wilks con un $p > 0.05$ verificamos que tenemos una distribución normal.

El estadístico de Levene que con un $p > 0.05$ nos dice que no hay diferencia significativa entre las varianzas.

Y con la t de student podemos comparar la diversidad y los parámetros ambientales, con un $p > 0.05$, se infiere que no existe diferencia significativa

Parámetro		G.L.	Intervalo de confianza	Shapiro-Wilks	Levene	t student
Diversidad	Estío	8	95%	0.415	0.361	0.662
	Lluvia	4	95%	0.895		
Salinidad	Estío	8	95%	0.970	0.783	0.385
	Lluvia	4	95%	0.396		
Temperatura	Estío	8	95%	0.797	0.094	0.379
	Lluvia	4	95%	0.983		
Oxígeno disuelto	Estío	8	95%	0.862	0.711	0.017
	Lluvia	4	95%	0.314		

Tabla 3. Análisis estadístico de la diversidad, considerando los parámetros ambientales, además, se señalan los grados de libertad (G.L.), el intervalo de confianza y su significancia.



10.9 Categorías Tróficas

De las 19 familias que se encontraron con un total de 44 especies, se puede observar el número de especies que se tiene registrado por cada familia, siendo *Carangidae* la mejor representada.

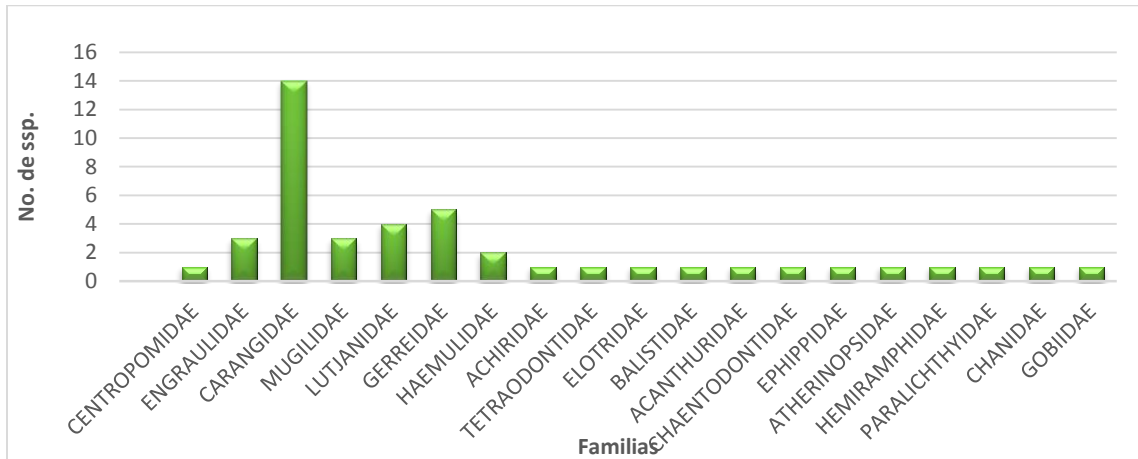


Gráfico 9. Histograma por familia.

Varias son las especies ícticas que toleran las variaciones en los niveles iónico u osmóticos del medio ambiente, por ejemplo, el *Mugil cephalus* y *Dormitator latifrons*. De las 44 especies encontradas en la laguna, permanecen en ambas temporadas solo dos especies *Diapterus peruvianus* y *Gerres cinereus*, ambas son consideradas Consumidores primarios omnívoros (Cpomni).

Son tres las categorías ictiotróficas reconocidas dentro de la trama general de los ecosistemas estuarinos y lagunar costero (Yañez-Arancibia 1977; Gunter, 1956). Las cuales nos permiten conocer el grado de alimentación para las diversas especies en estos sistemas. Durante la temporada de secas (de diciembre a julio) se encuentran dos especies *Eucinostomus argenteus* y *Oligloptes saurus*. En la temporada de lluvias encontramos más variedad de especies con diferentes órdenes tróficos en esta temporada ya aparecen los consumidores de segundo y tercer orden.

Dentro del primer orden existen 3 clasificaciones.

1) Consumidores Primarios: Se representan con un 38.8 % (grafica 6), algunos de sus representantes son *Mugil curema*, *Mugil ceohalus*, *Diapterus peruvianus*, *Anchoa nasus*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus currani*, *Eugerres axiliaris*, *Gerres cinereus*. A su vez estos consumidores se dividen en plantófagos, detritófagos y omnívoros, los porcentajes correspondientes se muestran en la gráfica 7.

2) Consumidores de Segundo Orden: Este se representa con el mayor porcentaje que es de 39.52 % (grafica 6), sus representantes en la mayoría pertenecen a la familia Carangidae, como, *Caranx vinctus*, *Caranx sexfasciatus*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Selene vomer*, por mencionar algunas.



3) Consumidores de Tercer Orden: se encuentran representados con 21.52 % como se muestra en la gráfica 6, el menor porcentaje del sistema, entre ellos están: *Centropomus robalito*, *Lutjanus colorado*, *Lutjanus argentiventris*, entre otros.

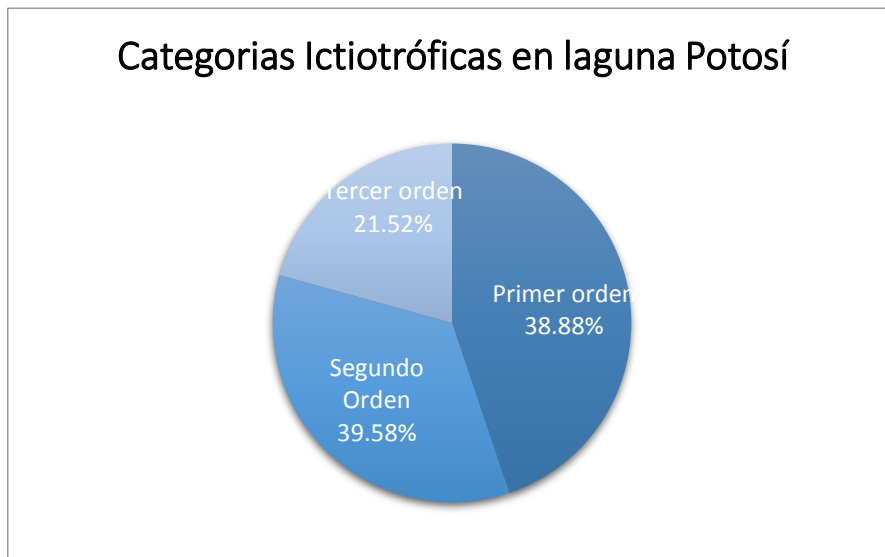


Gráfico 10. Proporción de los organismos según su orden trófico.

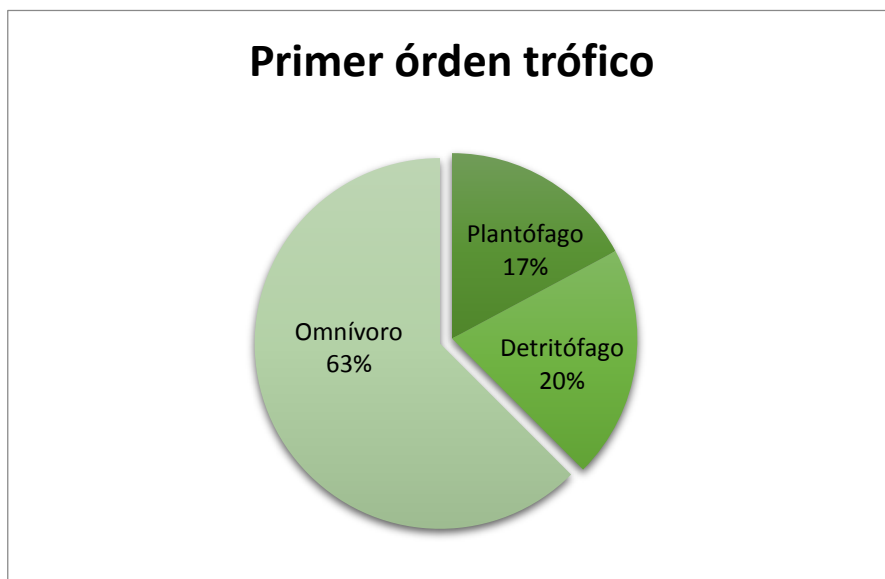


Gráfico 11. Porcentaje de especies pertenecen al primer orden trófico.

Considerando las 44 especies encontradas en el sistema lagunar costero, pueden ser caracterizadas de la siguiente manera:

PECES DULCEACUÍCOLAS

Dormitator latifrons

PECES PROPIAMENTE ESTUARINOS

Gobionellus microdon

PECES MARINOS QUE SE INCORPORAN AL 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

Achirus mazatlanus

Sphoeroides annulatus

PECES MARINOS QUE SE INCORPORAN AL ESTUARIO COMO ADULTOS PARA ALIMENTARSE

Anchovia macrolepidota

Hyporhamphus unifasciatus

Selene brevoorti

Trachinotus rhodopus

Lutianus novemfasciatus

Lutjanus argentiventris

Lutjanus peru

PECES MARINOS VISITANTES OCASIONALES

Oligoplites refulgens

Trachinotus rhodopus



11. Discusión

Variación en la concentración salina en los sistemas estuáricos afecta a los peces principalmente a través de cambios en la presión osmótica y su densidad en el agua. La mayoría de los peces percomorfos se caracterizan por su poca capacidad para resistir cambios en concentración salina en su ambiente y son conocidos como estenohalinos. En nuestro caso de estudio se tiene un porcentaje del 61.36 que corresponde a los estenohalinos, y el resto se reconoce como especies eurihalinas, es decir que soportan considerable variación de la concentración salina, la cual puede variar desde el ambiente dulceacuícola, al marino y aun al hipersalino (alrededor de hasta 60 ‰) (Grafica 8).

La preferencia de ciertos grupos ícticos y su adaptabilidad para persistir en estos sistemas salobres, ya sea de forma casi permanente o temporal, se manifiesta en la abundancia de individuos en cuanto a la proporción de especies eurihalinas, estenohalinas como lo demuestran las familias como ha sido citado por Chung, 2001.

A lo largo de las temporadas del año, secas y lluvias, en el sistema lagunar Potosí, Contreras (1993) ha documentados valores de salinidad entre 22.0 hasta 60.0 ‰. Sin embargo, en este documento se registran salinidades aun menores a 10 ‰, correspondientes al mes de junio. Siendo el mes de diciembre el que presenta el valor máximo de 45 ‰.

En el caso de la temperatura, ésta tienen un papel importante para la presencia de los individuos, pero también están en función de factores como la hora del día, el nivel del agua, por ejemplo en la laguna “Potosí” se presentan profundidades de 20 a 60 cm en algunas regiones de la laguna, según Contreras (1993) la temperatura va de 27 a 35 °C, respecto a este parámetro también se difiere un poco, registrando temperaturas de 29 a 35° C, factores como estos también dificultan la permanencia de las especies.

El oxígeno disuelto es ligeramente mayor para con monitoréos que van de 2.1 a 10 mg/l, mientras que Contreras (1988) reporta valores de 1.03 a 7.50 mg/l, lo cual expresa una posible mayor actividad de circulación en la laguna, pero faltarían más registros para un análisis más consistente.

Los elementos descriptivos que dan una idea de la variabilidad de los componentes ecológicos de la comunidad, como son el índice de Shannon Wiener, la Equitatividad y la Dominancia. En ecología estas características se conocen como **riqueza específica** y **equitatividad**, que representa una distribución equitativa de las especies, donde las especies son igualmente abundantes (Ezcurra *et al.*, 1984).

En base a dichos parámetros se tienen los siguientes resultados: en el mes de enero se ha encontrado el máximo valor de diversidad de 3.1454, correspondiente a la temporada de secas. Mientras que para la temporada de lluvias el valor más alto está en el mes de noviembre con un valor de diversidad de 2.8676. La diversidad por tanto fue mayor para el periodo de secas y menor para el periodo de lluvias.

En general, la diversidad (H') muestra cambios a lo largo del año, pero estos no siguen y un patrón temporal bien marcado, ya que solo se observa una ligera tendencia oscilatoria entre los meses de



muestreo. Los valores obtenidos por los modelos de Shannon-Weaver varían debido a que están enfocados a la evaluación de la complejidad estructural de la comunidad, siendo el valor mínimo de 2.34 correspondiente al mes de diciembre y el valor máximo de 3.145 bits/ind, para el mes de enero, el cual es más alto que el patrón de diversidad calculado por Yañez-Arancibia (1977) de 2.15 en promedio, para los ensamblados de peces de las lagunas costeras de Guerrero y con el promedio para laguna potosí de 2.85 (Yañez-Arancibia, 1977). Se puede afirmar que el aumento o disminución de este índice no presentó asociación particular con alguna de las dos temporadas del año, sus valores se mantuvieron dentro de un estrecho margen de fluctuaciones. Estas variaciones pueden adjudicarse probablemente a la presencia de especies dominantes durante el muestreo, como lo señala Yañez-Arancibia y Lara-Dominguez (1983).

En cuanto a la riqueza de especies Margalef (1977) propuso valores entre 2.0 y 5.0, intervalo en el que ubica el estado de complejidad de los ensamblados o de las comunidades en general, citando que valores cercanos a dos resultan en comunidades de baja diversidad, mientras que aquellos que se acercan al valor de cinco resultan en mayor diversidad comunitaria. En el sistema lagunar Potosí, siguiendo el índice de Margalef, se registran valores promedio de 2.43 para la temporada de secas y de 2.33 para la temporada de lluvias, por lo que se considera que la riqueza de especies del ensamblado es relativamente baja, no se observa una tendencia temporal definida, parecida a la observada en el índice de diversidad, probablemente a causa del uso secuencial del sistema lagunar costero por las diferentes especies de peces. En general los índices obtenidos son altos, si se comparan con los indicados con otras áreas como: Warbuton (1978) teniendo un intervalo de 0.1-0.9 para el sistema lagunas de Hiuzache-caimanero; Amezcua-Linares y Yañez-Arancibia (1980) registraron un índice que vario entre 1.48 y 4.01 en el sistema fluvio-lagunar asociado con la Laguna de Términos.

La equitatividad vario moderadamente durante las dos temporadas de 0.61 a 0.82. Si comparamos con el 0.79 encontrado por Méndez *et. al.* (1988) en la Bahía de Mochima, según estos autores es reflejo de una comunidad equilibrada, el promedio para el sistema lagunar potosí es de 0.72, con lo cual se puede afirmar que es una comunidad equilibrada.

La dominancia promedio para la laguna potosí es de 0.27, no se muestran cambios significativos para ambas temporadas. Mientras que la equitatividad permaneció casi constante. Las dominancias más altas se encontraron en la temporada de secas, por lo cual se puede inferir que puede ser debido a sus nichos tróficos, a la baja competencia que tienen en el sistema o simplemente están mejor adaptados a la salinidad.

En el caso del índice de Simpson se encontró que la diversidad promedio para la temporada de estío fue de 0.80 y para la temporada de lluvias de 0.72, Gaitán-Espitia (2008) encontró un valor de 0.0853 para la diversidad, indicando que hay que considerar que es un índice que toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia, es decir, que está influido por la importancia de las especies más dominantes, lo cual nos dice que no se presenta una dominancia alta, sin embargo es lo contrario para laguna potosí, tenemos una diversidad alta, por lo tanto una dominancia baja, como se observa en el grafico 4.

En la tabla 2 se observan los números de Hill, donde se puede ver claramente la dominancia por mes, teniendo valores de 3 hasta 8, para el sistema potosí las especies presentes por mes son de 11 hasta

16, con lo cual se puede asegurar un equilibrio en el sistema debido a que no existe una dominancia marcada por alguna especie en particular.

Para la laguna “Potosí” Yáñez-Arancibia (1980) ha reportado índices de diversidad (H'), siguiendo a Shannon y Wiener (1963), de 2.4521 en el mes de septiembre, 2.3649 en octubre, 1.5696 en mayo y de 2.4864 para julio. Con la determinación de 58 especies en ese periodo, siendo las “lisas”, “bagres”, “mojarras” y “carangidos”, los grupos de peces más comunes. Mientras que en el presente trabajo (1998-1999), las especies que se capturaron en mayor abundancia fueron *Lutjanus argentiventris*, *Lutjanus peru*, *Oligoplites refulgens*, *Diapterus peruvianus*, *Mugil curema*, *Anchoa spinifer*, *Eucinostomus argenteus*, *Leuresthes sardina*. Mientras que en el 1978 podemos encontrar que los valores de estos índices difieren en comparación con la laguna “tres palos” presentando valores de $H' = 1.98$ para los meses de junio a octubre.

En el golfo, la laguna de términos maneja una diversidad de 0.65 a 3.06, una equidad de 0.214 a 0.82 y una dominancia 3.705 a 6.773 según Ayala et al. (2003), se puede notar en los resultados que el sistema lagunar potosí maneja una diversidad más alta entre los 2.34 a 3.14

Los estimadores de Chao, el primero basado en las abundancias y el segundo basado en las incidencias, muestran los valores promedios próximos al límite inferior, con un 95% de confianza, por lo que probablemente al aumentar el tamaño de la muestra o el área la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota.

Al hablar de la comparación de la estructura de la comunidad podemos clasificar a los peces en diferentes grupos tróficos, sin embargo, la estructura trófica de la comunidad de peces de lagos someros difiere sustancialmente (Meerhoff *et al.*, 2007). En sistemas tropicales y subtropicales existe un predominio de la omnívora y herbívora (Meerhoff *et al.*, 2007; Teixeira de Mello *et al.*, 2009; Jeppesen *et al.*, 2010; González- Bergonzoni, 2011). En el grafico 10 se puede observar que los consumidores mejor representados son los secundarios, debido a que una de las familias con más especies es la *Carangidae* (grafico 9), en la tabla 4 (anexo) están se encuentran las especies con su correspondiente orden trófico.

12. Conclusiones

A lo largo del ciclo anual de colectas de especies ícticas del sistema lagunar Potosí se registraron un total de 44 especies, repartidas en 19 familias y 29 géneros.

Margalef mide los ecosistemas de 2 a 5, siendo 5 una comunidad con una alta riqueza de especies, para Potosí el promedio es de 2.40, lo cual indica que el sistema posee una baja riqueza de especies.

En cuanto a la diversidad de Shannon, el promedio anual del sistema lagunar Potosí es de H' : 2.75. Siendo el promedio de estos ambientes 3, por lo tanto, se considera que la diversidad es alta, la equidad es alta (0.72) y la dominancia es baja (0.28).



Para el índice de Simpson fueron 4 meses los representativos, enero, febrero, junio y julio, con 0.85, 0.82, 0.85, 0.85 respectivamente, sin embargo, el índice no toma en cuenta las especies poco frecuentes y debido a que varias especies presentes son turistas, se le da más peso a el índice de Shannon-Weaver.

Se identificó como las especies se presentaron durante dos temporadas mostrando la siguiente distribución a lo largo de dicho periodo:

Las especies que se presentaron durante ambas temporadas fueron, *D. peruvianus* y *G. cinereus*, las se presentaron en toda la temporada se secas, *E. argenteus* y *O. saurus*. especies presentes en la temporada de lluvias, *C. robalito*, *C. vinctus*, *C. sexfasciatus*, *C. orqueta*, *O. refulgens*, *L. argentiventris* y *G. microdon*. Especies que solo estuvieron presentes durante un mes, *C. caninus*, *C. chrysurus*, *H. zelotes*, *E. currani*, *S. annulatus*, *C. zonatus* y *H. unifasciatus*.

En laguna Potosí predominan los consumidores secundarios, que están mejor representados en la temporada de lluvias, con muy poca variación le siguen los consumidores de primer orden que son más frecuentes en la temporada de secas, el tercer orden que corresponde netamente a las especies carnívoras solo están representadas por el 21.52% (grafica 10), se les pudo ver en la temporada de secas.

Sin duda las altas concentraciones salinas predominan en este sistema lagunar, debido a que es muy somero se puede notar en algunos meses el aumento de la salinidad y la caída de la diversidad, debido a que muchas especies no toleran los altos niveles salinos.



13. Bibliografía

- Ayala-Pérez, L. A.; Ramos Miranda; Flores Hernández, 2003. La comunidad de peces de la Laguna de Términos: estructura actual comparada; Revista de Biología Tropical, vol. 51, núm. 3-4, pp. 783-793
- 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.
- 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
- 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.
- Chung K. S. 2001, Adaptabilidad ecofisiológica de organismos acuáticos tropicales a cambios de salinidad.
- Contreras E. F.1988. Las Lagunas Costeras Mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Secretaria de Pesca. México. Segunda Edición.263pp.
- Contreras, F. E. 1993. Ecosistemas costeros mexicanos. UAM, CONABIO edits.
- Contreras E., Francisco y Castañeda L., Ofelia. 2004. La biodiversidad de las lagunas costeras. Ciencias 76, octubre-diciembre, 46-56. Consultado en línea el 12 de septiembre del 2018 a las 10:48 pm. <http://www.revistaciencias.unam.mx/es/77-revistas/revista-ciencias-76/618-la-biodiversidad-de-las-lagunas-costeras.html>
- 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.
- 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, J. W. Jr., W. H. Kemp, y A. Yáñez- Arancibia. 1989. Estuarine Ecology. Wiley and Son. New York. 558p.



- 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.
- Ezcurra E., Equihua M., Kohlmann B. y Sanchez-Colon S. 1984. *Metodos Cuantitativos en la Biogeografía*. Instituto de Ecología. México. Primera Edición. 125pp.
- 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. 1201-1813 p.
- Garcia E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. UNAM. México. 1973. Segunda Edición. 246p.
- Gaston, J. K. y H. P. Williams, 1996, Spatial patterns in taxonomic diversity. 202-396.
- Google Maps. 2018 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 agosto del 2018 a las 12:04 pm
- Hildebrand, S. F. Y L. E. Cable. 1934 reproduction and development of whittings or kingfishes, drum, spot, croaker, and weakfishes or sea trouts family Sciaenidae, of the Atlantic coast of the United States. *Bull. U. S. Bur. Fish.* 48: 41-117.
- HILL, M. O. 1973. Diversity and Evenness: a Unifying Notation and Its Consequences. *Ecology*, 54: 427-432.
- Hildebrand, H. H. 1958. Estudios biológicos preliminares sobre la Laguna Madre de Tamaulipas. *Ciencia, Méx.* 17 (79): 151-173.
- 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.
- Krebs J.Ch. 1978. *Ecology, The experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Segunda Edición. Publicaciones Harper & Row. Estados Unidos. 678 pp.
- Lamas, G., R. K. Robbins y D. J. Harvey 1991. A preliminary survey of the butterfly fauna of Pakitza, Parque Nacional del Manu, Perú, with an estimate of its species richness. *Publ. Mus. Hist. Nat. UNMSM (A)*, 40: 1-19.
- Lankford, R.R; 1977. Coastal lagoons of Mexico. Their origin and classification. In: Wiley M; (ed). *Estuarine Processes*. Estuarine Research Federation Conference, Galveston, Texas. Octubre 6-9, 1976. Academic Press Inc. New York 2:182-215.



- Margalef R. 1977. Ecología. Omega. Segunda Edición. España. 951pp
- Nelson, J.S. 2006. Fishes of the World; 4a Ed. Dept. Biol. Sci. Univ. Alberta, Edmonton, Alberta Canadá.
- Simpson, E.H. 1949 Measurement of diversity. Nature 163:688.
- 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.
- 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. y J. W. Day. 1982. Coastal lagoons and estuaries, Ecosystem Approach. Ciencia Interamericana. Vol. 22, 1-2, 11-16 p.
- Yáñez-Arancibia A.,1986, Ecología de la zona costera, análisis de siete tópicos. 189 pp. (11,37).
- Yáñez-Arancibia. A. y R. S. Nugent 1977. The ecological role of fishes and coastal lagoons. An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol. UNAM, 4(1): 107-144.
- Yáñez-Arancibia A. 1985. Ecología de comunidades de Peces en Estuarios y Lagunas Costeras. UNAM. Primera Edición. México. 653 pp.



ANEXO



FAMILIA ENGRAULIDAE

Contiene especies con preferencia alimenticia hacia el plancton por lo que está considerado como un consumidor secundario. Se encuentran frecuentemente en regiones donde la salinidad alcanza valores semejantes a los que prevalecen en la zona marina adyacente. Aun cuando también ha sido documentado de ambientes mixohalinos. También se les considera como pelágico-costeras ya que se encuentran a lo largo de playas y en bahías. Sus poblaciones juveniles forman cardúmenes, cuyos individuos alcanzan tallas de hasta 7 cm de longitud patrón, frente a las playas arenosas y en las corrientes de marea. Mientras que los individuos de entre 12 a 15 cm en longitud patrón se encuentran más alejados de la costa. En su etapa adulta ocasionalmente penetra al sistema lagunar y al igual que *D. peruvianus*, es considerada como forraje para las especies de los siguientes niveles tróficos (Castro-Aguirre, 1978. Yáñez-Arancibia, 1978). Su distribución geográfica abarca desde el Pacífico Oriental: Bahía Magdalena, Baja California, en la costa del Pacífico y Bahía de San Felipe, en el Golfo de California al sur hasta el Golfo de Guayaquil, al norte del Perú. Mientras que en las localidades mexicanas donde ha sido colectado son: Desembocadura del río Colorado, Son.; Mulegé, BCS; laguna de San Juan y estero El Rancho, Son.; río Rosario y lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; desembocadura del río Papagayo; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax., Mar Muerto, Chis; lagunas Salinas de Apozahualco, Chautengo, Nuxco, Tecomate, Tres Palos, Cuajo y Potosí, Gro.

Para la laguna “Potosí” se encuentra presente desde el mes de enero hasta junio en salinidades que van de 35 a 10‰.

FAMILIA MUGILIDAE

Las especies de la familia Mugilidae presentan una elevada capacidad de osmorregulación, está documentada su presencia en áreas donde la salinidad oscila desde agua dulce hasta más de 55 ‰. En la laguna “Potosí” es importante su presencia en distintas temporadas del año, respondiendo como un grupo dominante. *Mugil curema*, está presente en los meses de noviembre, diciembre, enero, marzo, junio, julio, *M. setosus*, está en enero, febrero, marzo, mientras que *M. cephalus* se presenta en diciembre, junio, julio y noviembre, con salinidades que van de los 10 hasta los 45 ‰, su alimentación está constituida fundamentalmente por detritus de fondos arenosos y fangosos de la laguna “Potosí”, 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 ingiere es de difícil ingesta (Moyle, *et al.* 1988).



FAMILIA HEMIRAMPHIDAE

Es una especie de hábitos pelágicos costeros cuyas poblaciones forman cardúmenes cerca de la superficie y penetra frecuentemente a los estuarios en busca de alimento como algas y pequeños organismos animales por lo que está considerada como una especie omnívora. Sin embargo, también ha sido registrada en ambientes de tipo limnético y oligohalino. Debido a la confusión que prevalece en relación con la identidad específica de las poblaciones del Atlántico noroccidental, no es factible conocer a cuál o cuáles de las especies de *Hyporhamphus* se refirieron Yáñez-Arancibia *et al.* (1980). 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. Las localidades mexicanas donde ha sido registrado son la laguna Madre de Tamaulipas; sistema estuarino lagunar de Tuxpan-Tampamachoco, lagunas de Tamiahua, Mandinga, Alvarado y Sontecomapan y desembocadura del río Coatzacoalcos, Ver.; laguna de Términos, Camp.; laguna Huizache-Tecomate, Chautengo y Nuxco, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis., y ahora es registrada en la laguna de Chacahua, Oax. Para la laguna “Potosí” se encuentra en abril, mes que pertenece a la temporada de secas en una salinidad de 20 ‰.

FAMILIA CENTROPOMIDAE

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.

Especie estenohalina del componente marino, que soporta salinidades entre los 25 y mayores de 45.5 ‰. Aunque no es frecuente ni común dentro de las lagunas costeras y estuarios, lo cual tal vez sea indicador de su halinotolerancia, se manifiesta con mayor abundancia relativa en los sistemas de tipo euhalino, como los del suroeste de México.

Los adultos entran las zonas de manglares y lagunas. También ocurren en los estuarios. Y el agua dulce, así como en estanques rústicos. Esta especie podría ser considerada como eurihalina, aunque se desconocen aspectos de su autoecología. Su distribución geográfica va desde el Golfo de California a Colombia y en localidades mexicanas como Río Mulegé, BCS; laguna de San Juan, Son.; lagunas Huizache-Caimanero y río Presidio, Sin.; río La Lima y arroyo Zacualpan, Nay.; arroyo cerca de Pto. Vallarta, Jal.; lagunas de Tres Palos, Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Nuxco, Potosí y río Papagayo, Gro., lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto

Para la laguna “Potosí” se encuentra desde el mes de agosto hasta marzo, presente en la temporada de secas en una salinidad de 20 ‰



FAMILIA 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. Como ya se mencionó, algunas especies en la etapa juvenil penetran a los ríos y lagunas costeras de las regiones tropicales, donde forman parte del componente temporal

Cuerpos de formas muy variadas, desde alargado y fusiforme hasta muy alto y fuertemente comprimido; pedúnculo caudal moderadamente alto a muy esbelto, dotado en algunas especies de una quilla o un par de quillas a cada lado o de una fosa precaudal en los bordes dorsal y ventral. Cabeza variable, de moderadamente alargada y redondeada a corta, alta muy comprimida; hocico puntiagudo o romo; mandíbula inferior prominente a subterminal; ojo pequeño a grande, con un párpado adiposo rudimentario o bien desarrollado; dientes de las mandíbulas ya sea pequeños o minúsculos dispuestos en hileras o franjas, o grandes caninos en una sola hilera; dientes del paladar (vómer palatinos) o de la lengua presentes o ausentes, según las especies o la fase de desarrollo; aberturas branquiales grandes, membranas branquiostegas separadas entre sí y del istmo, con 7 u 8 (generalmente 7) radios; branquiespinas muy variables en número y longitud. Su número disminuye con la edad en algunas especies; huesos operculares lisos (pero espinosos en larvas y pequeños juveniles). Dos aletas dorsales siempre separadas en los pequeños juveniles y en los adultos de algunas especies, la primera de altura moderada o muy baja, con IV a VIII espinas (ausentes o cubiertas por piel en los adultos de algunas especies). Su distribución Geográfica a barca: Desde la costa suroccidental de Baja California Sur y Golfo de California a Perú. Mientras que en las localidades mexicanas donde se ha colectado son: Río y estuario de Mulegé, BCS; lagunas de San Juan y Algodones, río Ahome, Son.; estero “El Rancho”, al NE de Guaymas, Son.; lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; Laguna agua Brava, Nay.; lagunas de Apozahualco; Chautengo, Tecamate, Nuxco y Potosí, Gro.; lagunas Superior, Inferior y Occidental, Oax., Mar Muerto, Chis. Los miembros de esta familia se presentan en su mayoría en la temporada de lluvias a excepción del género *Oligoplites* que estuvo presente únicamente en la temporada de secas.

FAMILIA LUTJANIDAE

Las especies de la Familia Lutjanidae muestran 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 de esta familia y género, se encuentran en la laguna “Potosí”, *Lutjanus argentiventris* se encuentra presente en toda la temporada de lluvias y en tres meses de la temporada de secas, mientras que *Lutjanus colorado*, *Lutjanus novemfasciatus*,



Lutjanus peruvianus se encontraron solo en temporada de secas en salinidades que van de 35 a 45 ‰ (Moyle, *et al* 1988).

FAMILIA ACANTHURIDAE

Los miembros de la Familia Acanthuridae son estrictamente tropicales, cinco especies en el Atlántico, el resto en el Pacífico y los océanos indios y de hábitos marinos, ocasionalmente algunas de sus especies invaden ambientes mixohalinos. Todos tienen un cuerpo profundo comprimido con el ojo alto en la cabeza y un hueso preorbital largo. Única aleta dorsal sin marcar con 4-9 espinas y 19-31 rayos; aleta anal con 2 (sólo *Naso*) o 3 espinas y 19-36 rayos; aletas pélvicas con 1 espina dorsal y 3 (*Naso* y *Paracanthurus*) o 5 rayos. Una pequeña boca terminal con una sola hilera de dientes cerrados. Algunos se alimentan principalmente de zooplancton o detritus. Los peces cirujanos son capaces de cortar otros peces con sus afiladas espinas caudales por un rápido barrido lateral de la cola. Muchas especies tienen colores brillantes y son populares peces de acuario. Se tiene el registro de incursiones ocasionales hacia los ambientes estuarino-lagunares del noroeste de México, aunque en áreas isohalinas (Moyle, *et al.*, 1988). Para la laguna “Potosí” se registra en el mes de abril y mayo entre los 20 y 25 ‰ de salinidad.

FAMILIA ACHIRIDAE

La Familia 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. Para “Potosí” solo se registra una especie *Achirus mazatlanus* para los meses de junio y julio con salinidad de 10 a 15 ‰.

FAMILIA ELOTRIDAE

De acuerdo a la época del año, la localidad y disponibilidad de alimento las especies de esta familia pueden comportarse como especies omnívoras, incorporando en su dieta anélidos, copépodos y otra micro fauna, aunque hay preferencias por la alimentación de detritus y algunos restos de 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 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 la familia se afirman para Laguna Potosí y las salinidades en que se encontraron (25 a 45 ‰) en marzo responden a las características mencionadas.



FAMILIA GERREIDAE

En la Familia Gerreidae hay registros de sus especies en aguas continentales de México. 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 sustratos 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. Se le puede clasificar dentro del componente marino eurihalino, pero es más frecuente en ambientes pilihalinos y euhalinos que en áreas limneticas u oligihalinas. 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. 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 pacifico mexicano. Tolera 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.

FAMILIA HAEMULIDAE

En la Familia Haemulidae se encuentran especies cuya penetración hacia los habientes 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 otras 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).

FAMILIA CHANIDAE

Cuerpo alargado, moderadamente comprimido, sin escudetes a lo largo de la línea media ventral, boca pequeña sin dientes, extremo de la mandíbula inferior, con un pequeño tubérculo, que corresponde a una muesca en la mandíbula superior; sin placa gular entre las ramas de la mandíbula inferior; solo 4 radios branquiostegos. Aleta dorsal situada en el punto medio del cuerpo; aleta anal corta y situada mucho más atrás que la dorsal, escamas pequeñas y línea lateral presente. Se han encontrado dos subfamilias una de ellas fósil.

†SUBFAMILIA RUBIESICHTHYINAE. Tres géneros †*Gordichthys*, †*Rubiesichthys* y †*Nanaichthys*.

SUBFAMILIA CHANINAE. Cinco géneros †*Aethalionopsis*, †*Dastilbe*, †*Parachanos*, †*Tharrhias* y *Chanos* (una sola especie existente *Chanos Chanos*).



Son peces marinos y de ambientes salobres, ocasionalmente se encuentran en aguas dulces. *Chanos* son considerados importantes como comida en el sureste de Asia. En las Filipinas, Indonesia y especialmente en Taiwan.

FAMILIA GOBIIDAE

La Familia Gobiidae presenta especies estuarinas adaptadas a los ambientes salobres y que completan su ciclo de vida en el interior de las lagunas costeras. Habitan en ambientes bentónicos de fondos fangosos. Mientras que sus hábitos alimenticios son completamente detritívoros. Especies de esta Familia se encuentran tanto en agua dulce o salada, asociadas en ambientes tropicales y subtropicales de aguas poco profundas. Tienen la capacidad de adaptarse a microambientes inaccesibles para otras especies, tales como grietas y fisuras de arrecifes de coral, madrigueras de invertebrados, marismas, manglar y estuarios (Moyle, et al., 1988). Especies en su mayoría pequeñas. Cuerpo comprimido. Cabeza redondeada o achatada, ojos generalmente en el dorso de la cabeza y muy juntos. Una o dos aletas dorsales, la primera con espinas flexibles, la segunda con I espina y 9 a 15 radios; longitud de la segunda aleta dorsal mucho mayor que la distancia entre su extremo posterior y la base de la aleta caudal; aleta anal con I espina y 8 a 15 radios; aletas pélvicas con I espina y 5 radios ramificados, fusionados para formar un disco en especies de aguas dulces y salobres, pero separadas en algunas de las especies que viven en arrecifes. Escamas ctenoides, cicloides o ausentes. Línea lateral ausente: poros de la cabeza presentes o ausentes. Cabeza con diminutas papilas sensoriales dispuestas en hileras verticales y horizontales, estas papilas poco visibles en especies pequeñas.

FAMILIA PARALICHTHYIDAE

En la Familia Paralichthidae 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. Las especies de esta familia son depredadores bentónicos. Se apoyan en el fondo por el lado ciego y pueden cambiar rápidamente de coloración, adaptándola a aquella del sustrato. La mayoría de las especies viven en aguas someras, pero unas pocas alcanzan mayores profundidades (más de 200m) sobre el talud continental. En general prefieren fondos de sustrato blando (Van der Heiden y Mussot-Pérez, 1995; Hoshino y Amaoka, 1998, 1999; Amaoka y Hensley en Carpenter y Niem, 2001; Munroe, 2003b; Hoshino y Munro, 2004; Khidir et al., 2004; van der Heiden y González, 2005; Diaz de Astarloa et al., 2006; van der Heiden et al., 2009; Bailly y Chanet, 2010).

FAMILIA CHAETODONTIDAE

Cuerpo alto y comprimido, en forma de disco. Perfil de la cabeza alto, levemente cóncavo; hocico prolongado; preopérculo sin una fuerte espina en el ángulo; boca pequeña, protractil, su extremo posterior por delante del ojo; dientes muy pequeños, setiformes, dispuestas en bandas a modo de peine. Una sola aleta dorsal continua, con XIII espinas y 18 a 25 radios; aleta anal con III espinas y 14 a 20 radios; porciones blandas de las aletas verticales densamente escamosas; base de la espina de las aletas



pélvicas con un proceso axilar; aleta caudal emarginada a redondeada. Línea lateral fuertemente arqueada.

Doce géneros (*Amphichaetodon* (2), *Chaetodon* (88), *Chelmon* (3), *Chelmonops* (2), *Coradion* (3), *Forcipiger* (3), *Hemitaurichthys* (4), *Heniochus* (8), *Johnrandallia* (1), *Parachaetodon* (1), *Prognathodes* (11) y *Roa* (3). Esta familia tiene aproximadamente 129 especies. El registro fósil incluye † *Chaetodon fischeuri* del Mioceno de Algeria (Carnevale, 2006). Los peces mariposa se encuentran generalmente cerca de los arrecifes de coral, algunos penetran a aguas salobres (Allen et al., 1998; Kuitert y Debelius, 1999; Burgess, 2001; Smith et al., 2003; Burgess, 2003; Fessler y Westneat, 2007).

FAMILIA EPHIPPIDAE

Cuerpo muy alto y comprimido, romboidal y discoidal. Cabeza corta, perfil empinado recto o levemente cóncavo; boca pequeña y terminal, las mandíbulas alcanzan o sobrepasan posteriormente el borde anterior del ojo, extremo posterior del maxilar oculto; membranas branquiostegas unidas al istmo; dientes pequeños, dispuestos en peine. Una sola aleta dorsal, sus porciones espinosas y blandas bien diferenciadas (divididas por una escotadura), con VIII o IX espinas cortas y libres, o más largas y conectadas entre sí, y 21 a 26 radios; aleta anal con III espinas y 21 a 24 radios; porciones blandas de las aletas dorsal y anal simétrica, con lóbulos altos y bases densamente escamadas, aletas pectorales pequeñas; aletas pélvicas en posición torácica, provistas de un proceso axilar; aleta caudal emarginada a doblemente convexa. Escamas ctenoides. Línea lateral fuertemente arqueada.

Esta familia está formada por ocho géneros (*Chaetodipterus* (3), *Ephippus* (2), *Parapsetus* (1), *Platax* (5), *Proteracanthus* (1), *Rhinoprenes* (1), *Tripterodon* (1) y *Zabidius* (1)); con 15 especies (Heemstra en Carpenter y Niem, 2001; Burgess, 2003).

Habitán en aguas someras, particularmente en arrecifes coralinos y sobre fondos arenosos o rocosos hasta unos 50 m de profundidad.

FAMILIA TETRAODONTIDAE

Los integrantes de la Familia 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 donde se congregan en la cercanía de la desembocadura de ríos e incursionan hasta donde la influencia marítima es mínima. 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.

Peces de talla pequeña a moderada, de cuerpo robusto y romo, capaz de inflarse rápidamente por aspiración de agua (o aire). Cabeza grande y obtusa; mandíbulas transformadas en un pico constituido



por 4 dientes grandes y fuertes, 2 en cada mandíbula; aberturas branquiales sin opérculos o solapas dérmicas, apareciendo como simples hendiduras por delante de las aletas pectorales; ojos en posición alta. Aletas dorsal y anal en posición muy posterior, sin espinas, con 7 a 15 radios blandos; aletas pélvicas ausentes; aleta caudal generalmente truncada a levemente redondeada (con el margen posterior regular) o con los lóbulos dorsal y ventral levemente prolongados. Líneas laterales (cuando presentes) poco definidas, formando un complejo de líneas interconectadas en los flancos y la cabeza. Piel sin escamas típicas, pero a menudo con numerosas espinulas en el dorso, el vientre y a veces, en los flancos. Algunas especies poseen pequeños apéndices carnosos (o solapas) en los flancos y ocasionalmente, en el dorso.

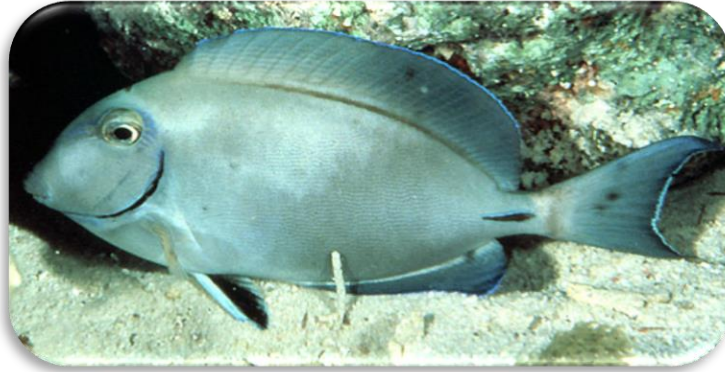
Son habitantes de mares tropicales y templados; son más comunes en aguas costeras someras y a veces penetran en aguas salobres y dulces. Generalmente son solitarios o forman pequeños grupos más o menos dispersos. Su capacidad de inflar su cuerpo como un globo probablemente los protege de muchos depredadores. Algunas especies son capaces de enterrarse en el sustrato. Avanzan a través del agua gracias a movimientos a modo de abanico de sus aletas dorsal y anal.



Acanthurus bahianus

Castelnau, 1855

“Cirujano pardo”



Referencias: Baensch, H.A. and H. Debelius, 1997., Bouchon-Navaro, Y. and M. Louis, 1986., Böhlke, J.E. and C.C.G. Chaplin, 1993, Carl, H., 2003, Castelnau, F.L., 1855., Cervigón, F., R. Cipriani, W. Fischer, L. Garibaldi, M. Hendrickx, A.J. Lemus, R. Márquez, J.M. Poutiers, G. Robaina and B. Rodriguez, 1992., Choat, J.H. and D.R. Robertson, 2002., Claro, R. and L.R. Parenti, 2001.

Distribución geográfica: Atlántico occidental: Massachusetts, EE. UU. Y Bermudas hacia el sur hasta el Golfo de México (excepto en el noreste) y Brasil. Atlántico oriental: Ascensión y las islas de Santa Elena frente a Angola.

Localidades mexicanas:

Hábitat: Habita fondos poco profundos con formaciones de coral o rocosas; se puede ver recortando todo el día sobre las algas. Usualmente ocurre en grupos de cinco o más individuos. Especie principalmente diurna.

Dieta: Se alimenta de algas. Herbívoro.

Pesca y utilización:

Talla máxima: 38.1 cm, longitud común: 25.0 cm

Ecología: En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra para los meses de abril y mayo en salinidades de 20 a 25 ‰.



Achirus mazatlanus

(Steindachner, 1869)

“Lenguado”, “Medio pez”, “Huarache



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

Distribución Geográfica: En el Pacífico se encuentra desde Baja California y Golfo de California hasta Perú.

Localidades mexicanas: Río Mulegé y estero de San José, BCS, río Presidio y lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; Laguna Agua Brava y Mexcaltitán, Nay; río Mascota, Jal.; laguna de Cuyutlán, Col.; estero del río Balsas, Mich.; río Papagayo y lagunas Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Nuxco y Potosí, Gro.

Hábitat: Una especie común en aguas costeras a menos de 20 m de profundidad; penetra en las lagunas costeras y en aguas dulces. Penetra en los ríos y vertientes del Pacífico mexicano puesto que sus hábitos la llevan a invadir ambientes costeros superiores siendo común encontrarlo en los estuarios, siendo una especie común en los fondos arenosos y/o fangosos en ambientes de manglar.

Dieta: Sus hábitos alimenticios son preferentemente carnívoros, alimentándose de crustáceos, pequeños peces y poliquetos. Ocasionalmente se alimentan de detritus.

Ecología: Miller (1966), cita que ocasionalmente individuos de esta especie se localizan en agua dulce; sin embargo; se ha comprobado que gran parte de su vida transcurre en ese medio, desconociéndose el momento y talla en que se dirige hacia la zona nerítica adyacente, suponiéndose que presenta movimientos de entrada y salida independientes de los parámetros ambientales. Por ello es probable que su incursión hacia las localidades estuarino-lagunares se relacione fundamentalmente con sus hábitos alimenticios. Es abundante tanto en ambientes mixohalinos, como en los fondos donde se practica la pesca de camarón. A pesar de lo anterior su ciclo de vida no se ha estudiado. En la plataforma interna se ha registrado hasta 40 m como profundidad máxima y casi siempre en las cercanías de la desembocadura de ríos y lagunas costeras.

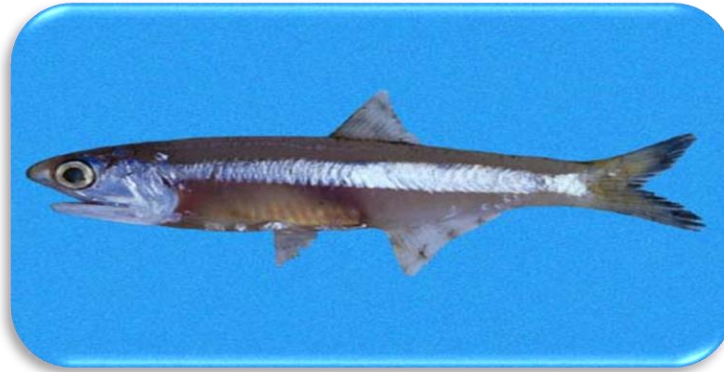
Achirus mazatlanus

Especie eurihalina del componente marino 0 - 45.5 ‰

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra entre los 10 a 15 ‰ para el mes de junio y julio, en ambientes de tipo arenoso y manglar con conchal.



Anchoa nasus
(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.

Hábitat: 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 nasus* 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 nasus Especie eurihalina del componente marino 0 – 35.5 ‰

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra entre los 10 a 15 ‰ para el mes de junio y julio.



Anchoa spinifer
(Valenciennes, 1848)
“Anchoa de fondo”



Referencias: Aguilera Socorro, O.A., 1998., Bigelow, H.B., M.G. Bradbury, J.R. Dymond, J.R. Greeley, S.F. Hildebrand, G.W. Mead, R.R. Miller, L.R. Rivas, W.L. Schroeder, R.D. Suttkus and V.D. Vladykov, 1963., Espírito Santo, R.V. do, V.J. Isaac, L M.A. da Silva, J.M. Martinelli and H.: Saint-Paul, U. Higuchi, 2005., Ferraz, D. and T. Giarrizzo, 2015., Ramjohn, D.D., 1999., Whitehead, P.J.P., G.J. Nelson and T. Wongratana, 1988.

Distribución geográfica: Atlántico occidental: de Panamá a Trinidad y al sur hasta Santos, Brasil. Pacífico oriental: Costa Rica a la frontera norte de Perú

Localidades mexicanas: No existen registros ni para el Pacífico, ni para el Golfo de México.

Hábitat: Usualmente en aguas poco profundas y entrando a las desembocaduras de los ríos, con un registro de aproximadamente 16 km río arriba y aparentemente común en aguas salobres y también abundante en el agua dulce.

Dieta: Se alimenta de peces y camarones.

Pesca y utilización

Talla máxima: Longitud máxima: 24.0 cm; longitud común: 20.0 cm.

Ecología: Entra en aguas salobres y frescas.

Para el sistema “Potosí” se registra en los meses de junio y julio en una salinidad de 10 a 15‰.



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

Hábitat: 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 la temporada de secas en salinidades de 20 hasta 35 ‰, en el ambiente de tipo arenoso fangoso.



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.; lagunas Machona, El Carmen, las Ilusiones, Chiltepec y río Frontera, Tab.; ríos Colorado y Ahome, laguna de San Juan, Son.; laguna Huizache-Caimanero y río Presidio, Sin.; lagunas de Agua Brava y Mexcaltitán, Nay.; Papagayo y Lagunas Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Nuxco y Potosí, Gro. **Hábitat:** Es una especie de distribución circumtropical. 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. Su dieta se basa en microalgas, detritos, pequeños crustáceos, foraminíferos y sedimentos inorgánicos.

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).

Mugil cephalus

Especie eurihalina del componente marino

0-55 ‰

En el sistema lagunar-costero “Potosí”, esta especie se encontró en salinidades de 45 ‰ para el mes de diciembre, de 10 ‰ para el mes de junio y en el mes de julio 15 ‰.



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: 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, Tecamate, Tres Palos, Coyuca, Nuxco, Cuajo y Potosí, Gro.

Hábitat: Abundante en sustratos fangosos en lagunas salobres y estuarios, a veces penetra en los ríos, es más de ambientes típicamente marinos a lo largo de costas arenosas y en pozos litorales.

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.

Ecología: 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. 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.

Mugil curema

Especie eurihalina del componente marino

0 – 45.5 ‰

En el sistema lagunar-costero “Potosí”, se registra a *Mugil curema* en la temporada de secas con salinidades de 45 ‰ a 10 ‰.



Hyporhamphus unifasciatus

(Ranzani, 1842)

”Pajarito”, “Aguja”, “Chuparroza”



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 en 20‰ para el mes de abril.



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.

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 ‰.

Centropomus robalito

Especie eurihalina del componente marino 10 - 45.5 ‰

En el sistema lagunar-costero “Potosí”. *Centropomus robalito* se encontró entre salinidad que varían de los 25 a los 45 ‰ para el mes de marzo, ocupando ambientes fundamentalmente arenoso-fangoso.

Selar crumenophtalmus

(Bloch, 1793)

“Chicharo ojón”



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

Distribución geográfica: Cosmopolita de mares tropicales y subtropicales.

Localidades mexicanas: Estuario del río Tuxpan, Ver.

Hábitat: Una especie pelágico-costera que se presenta en pequeños a grandes cardúmenes, especialmente en aguas muy cercanas a las costas o muy someras, puede encontrarse sobre arrecifes someros, así como en aguas turbias, pero suele descender a aguas profundas, hasta unos 170 m.

Dieta: Se alimenta principalmente de invertebrados planctónicos o bentónicos, inclusive camarones, cangrejos y foraminíferos; también de peces.

Pesca y utilización: Capturado con líneas y anzuelos, redes playeras, de arrastre y de cerco y con trampas: Se comercializa en fresco y salado/desecado.

Talla máxima: Citas no confirmadas indican 60 cm de longitud estándar; común hasta unos 24 cm de longitud horquilla y 0,23 kg de peso.

Ecología: Esta especie incursiona hacia algunos ambientes mixohalinos, aunque se circunscribe a las áreas con salinidades desde 32.5 hasta 36.5 ‰.

Selar crumenophtalmus Especie estenohalina del componente marino 32.5 - 36.5 ‰

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se encontró en los meses de agosto, septiembre y diciembre con una salinidad de 13, 12,45 ‰, en el ambiente arenoso.



Oligoplites saurus
(Bloch y Schneider, 1801)
"Zapatero"



Referencias: Allen y Robertson, 1998. Castro-Aguirre *et al.*, 1999. Fernández, 1992. FAO, 1995. Yáñez-Arancibia, 1978.

Distribución geográfica: Ambas costas de América. En el Atlántico, desde Woods Hole, Mass, hasta Montevideo, incluyendo el Golfo de México; en el Pacífico, desde la parte suroccidental de Baja California Sur y Golfo de California a Perú, incluyendo las islas Galápagos.

Localidades mexicanas: Laguna Mavchona, Tab., río Champotón, Camp.; laguna de Términos, Camp.; desembocadura del río Mulegé, BCS; laguna Huizache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; lagunas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Cuajo y Potosí, Gro.; lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental. Oax.; Mar Muerto, Chis.; 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.

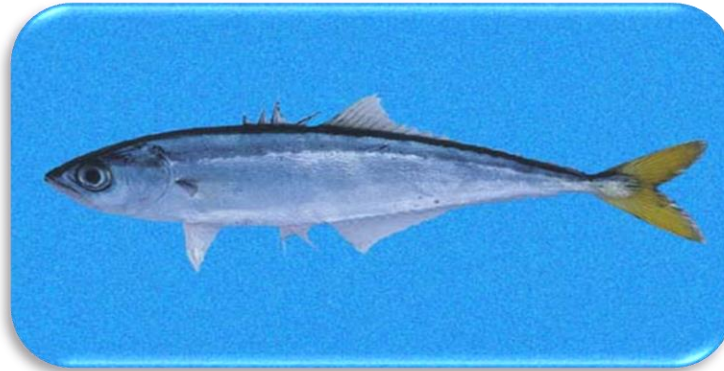
Ecología: Su presencia dentro de las aguas continentales mexicanas no se había documentado en forma precisa, con excepción de la cita de Fowler (1944). En nuestro país los registros de su existencia dentro de los ambientes mixohalinos se iniciaron a partir de 1962. Anterior a esto, Springer y Woodburn (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 en la temporada de secas entre los 10 a 35 ‰ 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.

Oligoplites refulgens Especie estenohalina del componente marino 32.5 - 36.5 ‰

En el sistema lagunar Potosí, se registró con una salinidad de 25 ‰ para el mes de marzo, para junio con una salinidad de 10 ‰ y julio con 15 ‰ correspondientes a la temporada de secas, mientras que para la temporada de lluvias se presentó en una salinidad de 13 a 23 ‰, 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.

Chloroscombrus orqueta Especie estenohalina del componente marino 25 - 45.5+ ‰

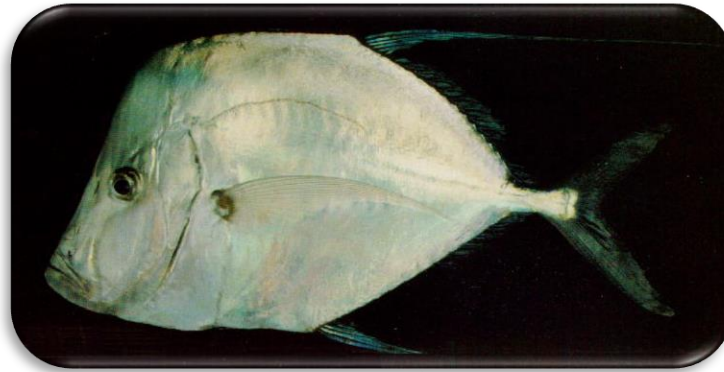
En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra con una salinidad máxima de 45‰ en el mes de diciembre, 13, 23, 31‰ para los meses de agosto, octubre y noviembre correspondiente, en ambientes de tipo manglar y de conchal.



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

Selene brevoorti Especie estenohalina del componente marino. 30 - 40+ %.

En el sistema lagunar costero Potosí esta especie se registra entre los 13 a 45 %, siendo un visitante poco común en ambas temporadas, 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 sus incursiones 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 en 45 ‰ 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.; lagunas de Tamiahua, Tampamachoco, Alvarado y Sontecomapan, Ver.; 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.

Dieta: Carnívoros, principalmente de pequeños peces, camarones y otros invertebrados.

Hábitat: Común sobre fondos someros. También frecuenta aguas salobres y ocasionalmente asciende los ríos. Los juveniles frecuentan lagunas costeras y ambientes de manglar. 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 preadulto, como lo demuestra su presencia en ambientes limneticos, mixohalinos e 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.

Caranx caninus

Especie eurihalina del componente marino

0 - 45.5+ ‰

En el sistema lagunar costero Potos, esta especie se registra en salinidades de 25 ‰ para el mes de marzo, 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 13 a 31 ‰ para la temporada de lluvias 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 Papagayo y lagunas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Nuxco, Cuajo 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.

Lutjanus novemfasciatus Especie eurihalino del componente marino 0 - 45.5 ‰

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra en la temporada de secas entre 25 a 35 ‰, 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 Potosí, esta especie se registra como visitante ocasional en la temporada de secas con una salinidad de los 10 a 45 ‰, sin embargo, permanece en toda la temporada de lluvias con una salinidad que va de los 12 a 31 ‰, 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 y Golfo de México; en el Pacífico desde la costa suroccidental de Baja California Sur y Golfo de California a Perú.

Localidades mexicanas: Río Papagayo y lagunas de Apozahualco, Chautengo, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Mitla, Nuxco, Cuajo y Potosí, Gro.; 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: Explotada en el ámbito local, se pesca con redes y aparejos de tipo artesanal. A pesar de que esta especie no alcanzan grandes tallas, es capturada 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, 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). 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.

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

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra entre los 10 a 45 ‰, estando presente en ambas temporadas, 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 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.

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.

Eucinostomus currani Especie eurihalina del componente marino 0-55 ‰

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



Diapterus peruvianus

(Cuvier, 1830)

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

Diapterus peruvianus Especie eurihalina del componente marino 0-55 ‰

Para la laguna Potosí, esta especie se registra en toda la anualidad entre los 10 a 45 ‰, 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. Tolerancia desde agua dulce hasta condiciones de hipersalinidad. De acuerdo con esto, podría ubicarse dentro del 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 en la temporada de secas entre 25 a 45 ‰, siendo para la temporada de lluvias un visitante temporal, que solo se registró en los meses de agosto y noviembre con una salinidad de 13 y 31 ‰, 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 otras 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.

Haemulopsis leuciscus Especie estenohalino del componente marino 30 - 40 ‰

En el sistema lagunar costero Potosí, esta especie se registra entre los 25 a 35 ‰ para los meses de enero, febrero y marzo, en ambientes de tipo arenoso.

Observaciones: Al parecer con este registro se amplía su área de distribución, ya que por vez primera se cita en el sistema lagunar costero Potosí.



Haemulopsis axillaris

(Steindachner, 1869)

”Ronca callana”



Referencia: Allen, G.R. and D.R. Robertson, 1994.; Breder, C.M. and D.E. Rosen, 1966.; Béarez, P., 1996.; Eschmeyer, W.N., 1997.; Escobar-Fernández, R. and M. Siri, 1997.; Flores-Ortega, J.R., J. Granados-Amores, I. Zavala-Leal, J.T. Nieto-Navarro and D.S. Palacios-Salgado, 2016.; Nelson, J.S., E.J. Crossman, H. Espinosa-Pérez, L.T. Findley, C.R. Gilbert, R.N. Lea and J.D. Williams, 2004.

Distribución Geográfica: Desde la costa suroccidental de Baja California Sur y parte centro sur del Golfo de California, hasta el Perú.

Localidades mexicanas: Laguna de San Juan, Son.; estuario del río Baluarte, Sin.

Color: Cuerpo gris-plateado, con estrías claras y oscuras a lo largo de las series de escamas, y 5 o 6 franjas verticales oscuras; borde inferior del opérculo oscuro; una gran mancha en la cara interna de la base de las aletas pectorales que rebasa sobre los radios, de modo que sus bordes dorsal y ventral son apenas visibles cuando la aleta está pegada al cuerpo.

Hábitat: Especie bentónica de la plataforma continental.

Pesca y utilización: Se explota en un nivel local, con líneas y anzuelos, redes de arrastre y aparejos de tipo artesanal, comercializado en fresco y también reducida a harina.

Talla máxima: 30 cm, común hasta 26 cm.

Ecología: Se carece de información de su autoecología. Es probable que se trate de una especie cuya penetración hacia los habientes mixohalinos sea ocasional.

Haemulopsis axillaris Especie estenohalina del componente marino 30-40 ‰.

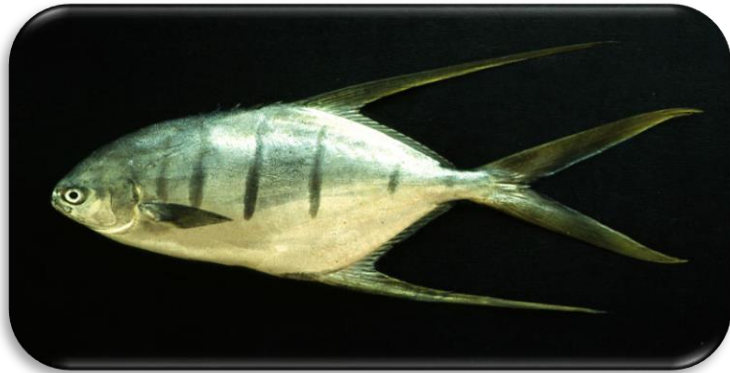
Para la laguna “Potosí”, se encontró esta especie en salinidades de 10 y 15 ‰ para los meses de junio, julio para septiembre y octubre de 12 y 23 ‰.



Trachinotus rhodopus

(Gill, 1863)

“Pámpano fino”



Referencia: Béarez, P., 1996.; Carl, H., 2003.; Chirichigno, N.F., 1974.; De la Cruz Agüero, J., M. Arellano Martínez, V.M. Cota Gómez and G. de la Cruz-Agüero, 1997.; Escobar-Fernández, R. and M. Siri, 1997.; Jiménez Prado, P. and P. Béarez, 2004.; Nelson, J.S., E.J. Crossman, H. Espinosa-Pérez, L.T. Findley, C.R. Gilbert, R.N. Lea and J.D. Williams, 2004.

Distribución Geográfica: En el Pacífico, desde el sur de California y Golfo de California hasta Perú.

Localidades mexicanas: Laguna Huzache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; lagunas Chautengo, Tecomate, Potosí y Nuxco, Gro.

Dieta: Principalmente se alimenta de pequeños invertebrados.

Hábitat: Especie demersal que forma grandes cardúmenes en la zona de las rompientes y en aguas claras a lo largo de playas arenosas; también puede encontrarse alrededor de arrecifes y en áreas rocosas.

Pesca y utilización: En toda su área de distribución se captura con redes de cerco y en la pesca deportiva, pero no es objeto de una pesca dirigida. Se comercializa en fresco y salado/desecado.

Talla máxima: Por lo menos 33 cm de longitud a la horquilla.

Ecología: Probablemente podría considerarse como parte del componente marino estenohalino, ya que su invasión hacia los ambientes mixohalinos parece ser ocasional. Esta especie tiene la siguiente ubicación ecótica y límite de salinidad:

Trachinotus rhodopus Especie estenohalina del componente marino 30-40 ‰.

Para la laguna “Potosí”, se encontró esta especie en los meses de septiembre y octubre con salinidades de 12 y 20 ‰.



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, 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 20 y 25 ‰ para los meses de abril y mayo, en el ambiente rocoso.

Observaciones: Al parecer con este registro se amplía su área de distribución, ya que por vez primera se cita en el sistema lagunar costero Potosí.



Dormitator latifrons

(Richardson, 1844)

“Popoyote”, “Guavina”, “Puyeque”



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.

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

En el sistema lagunar-costero Potosí, esta especie se registra en los últimos 3 meses de la temporada de secas entre los 10 y 25 ‰, en el ambiente de tipo arenoso y manglar con conchal.



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



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

Distribución Geográfica: Se distribuye en ambas costas de América. En el Océano Pacífico, desde San Diego, California hasta el Perú, incluyendo las islas Galápagos. En el Atlántico desde Nueva Jersey hasta Brasil y Antillas, inclusive la parte sur y suroeste del Golfo de México.

Localidades mexicanas: Río Colorado y estero Algodones, Son.; lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; laguna adyacente a la Bahía de Chamela, Jal.; lagunas Chautengo, Nuxco y Potosí, Gro.; río Tehuantepec y lagunas Superior, Inferior, Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis

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*, 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 20 ‰ para el mes de abril, en ambientes de tipo arenoso fangoso y manglar con conchal.

Cyclopsetta panamensis

(Steindachner, 1875)

”Lenguado”, ”Medio pez”, ”Huarache”



Referencias: Allen, G.R. and D.R. Robertson, 1994.; Breder, C.M. and D.E. Rosen, 1966.; Escobar-Fernández, R. and M. Siri, 1997.; Hensley, D.A., 1995.; Jiménez Prado, P. and P. Béarez, 2004.; Nelson, J.S., E.J. Crossman, H. Espinosa-Pérez, L.T. Findley, C.R. Gilbert, R.N. Lea and J.D. Williams, 2004.

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. 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.

Cyclopsetta panamensis Especie estenohalina del componente marino 30–45.5 ‰

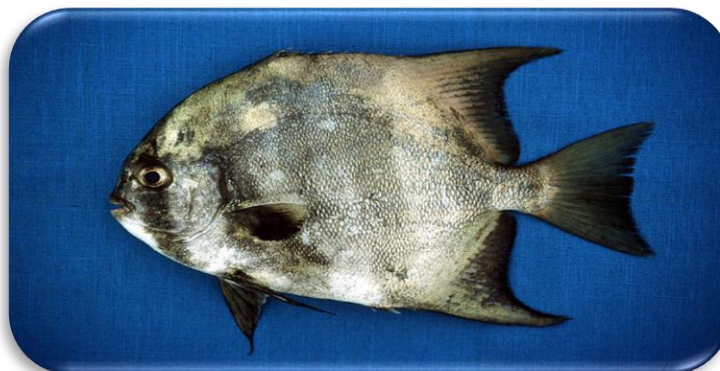
Para la laguna Potosí se registra para los meses de diciembre, abril y noviembre, individuos en salinidades de 20 a 45 ‰, en fondos arenosos.



Chaetodipterus zonatus

(Girard, 1858)

“Chambo”



Referencias: Girard, 1858.; Eschmeyer y Herald, 1983.; Allen y Robertson, 1994.; Bussing y López S., 1994.; De La Cruz Agüero, 1997.; Grove y Lavenberg, 1997.; Chirichigno y Vélez D., 1998.; Castro-Aguirre 1999.; Thomson, 2000.; Kuitert y Debelius, 2001.; Nelson, 2004.; McCosker y Rosenblatt, 2010.; Page, 2013.; Galván-Villa, 2016.; Fourriére, 2016.; Del Moral-Flores, 2016.

Distribución geográfica: Pacífico oriental. Desde San Diego, California, E.U.A hasta el Perú.

Localidades mexicanas: Estero Zacatecas.; Laguna San Ignacio.; Bahía Magdalena.; Puerto San Carlos.; Canal del chaparrito.; Laguna ojo de libre.; Puerto san carlos.; B.C.S.; Acapulco, Gro.; Mazatlán, Sinaloa.

Hábitat: Demersal, sobre fondos de arena y en arrecifes coralinos hasta unos 46m de profundidad, formando pequeños cardúmenes.

Pesca y utilización: Comercial como pez de ornato.

Talla máxima: 65 cm de longitud total. 25 cm de longitud común.

Dieta: Esta especie se alimenta de invertebrados bentónicos (De La Cruz Agüero 1997).

Ecología: Se encuentra en áreas costeras con fondos arenosos o arrecifes de coral, formando pequeñas escuelas.

Chaetodipterus zonatus Especie estenohalina del componente marino 30-45.5 ‰

Para el sistema Potosí solo se presenta para el mes de abril con una salinidad de 20 ‰.



Gobionellus microdon

(Gilbert, 1891)

"Purito"



Referencia: Gilbert, 1891: 554. Jordan y Evermann, 1895. Jordan y Evermann, 1898. Meek 1904, Laguna de San Juan, al norte del río Ahome, Son., Méx.: (Gilbert). Jordan, Everman y Clark, 1930.; Fowler, 1944. Álvarez, 1950. Brittan, 1966. Miller, 1966. Álvarez, 1970. Amezcua-Linares, 1977. Castro-Aguirre, 1978. Warburton, 1978. Chávez, 1979. Yáñez-Arancibia, "1978" (1980) Álvarez-Rubio et al., 1986. Lozano-Vilano y Contreras-Balderas, 1987.

Distribución Geográfica: Desde la costa suroccidental de Baja California y Golfo de California hasta Panamá.

Localidades mexicanas: Laguna de San Juan, río Ahome y estero El Rancho, Son; lagunas Huizache-Caimanero, Sin.; estuario del río Balsas, Mich.; lagunas de Chautengo, Apozahualco, Tecomate, Tres Palos, Coyuca, Mitla, Nuxco, Cuajo y Potosí, Gro.; lagunas Oriental y Occidental, Oax.; Mar Muerto, Chis.

Color: Dorso grisáceo-oscuro; flancos con 5 o 6 manchas oscuras sobre la línea media lateral, alargadas transversalmente y con puntuaciones oscuras entre las barras. Una mancha oscura sobre el origen de la aleta pectoral no aparente; opérculo con una mancha en forma de espina.

Hábitat: Estuarina, se ha adaptado ampliamente a los ambientes salobres, al parecer en los sistemas lagunares del estado de Guerrero, completa su ciclo de vida en el interior de estas.

Dieta: Sus hábitos alimenticios son completamente detritívoros.

Pesca y utilización: No constituye un componente importante en las capturas de pesca comercial o artesanal, por lo que es poco importante comercialmente hablando.

Talla máxima: longitud común 15.6 cm.

Ecología: Esta familia según Nelson (1994: 415) contiene el mayor número de especies marinas que cualquier otra, aunque también hay ejemplos con diadromía obligada o facultativa y aun dulceacuícola. Esta especie, al igual que sus congéneres, es más frecuente en las zonas mixohalinas de lagunas costeras y estuarios, que en la zona néritica adyacente. Por ello, probablemente podría ser ubicada dentro del componente marino eurihalino y, aunque diversos detalles de su ciclo biológico son desconocidos, por su comportamiento y registros disponibles se le podría clasificar como habitante permanente en estos sistemas.

Gobionellus microdon Especie permanente del conjunto estuarino- lagunar 10 - 45.5 ‰

Para la laguna Potosí, se encontró esta especie en salinidades de 12-23 ‰, para la temporada de lluvias, se encontró en fondo fangoso.



Chanos chanos
(Forsskål, 1775)
“Sábalo, sabalote”



Referencia: Jordan y Evermann, 1896, 1903.; Fowler, 1928; Allen y Robertson, 1994. Allen y Robertson, 1998; Castro-Aguirre *et al.*, 1999; Eschmeyer *et al.*, FAO, 1995. Froese y Pauly, 2017; Yañez-Aramcibia, 1978

Distribución geográfica: ampliamente distribuida en las regiones tropicales de los océanos indico y pacifico occidental. En América fue introducida a fines del siglo pasado en el estuario del río San Francisco, California, donde ya no existe. Su distribución actual se extiende desde la costa suroccidental de Baja California Sur y el Golfo de California a Panamá e Islas galápagos.

Localidades mexicanas: Laguna Huizache y Caimanero, Sin.; laguna Agua Brava, Nay.; laguna adyacente a la bahía de Chamela, Jal.; Tlacoyunque, Gro.; lagunas oriental y occidental, Oax.; Paredón.

Hábitat: Se encuentra en aguas marinas en alta mar y en bahías costeras poco profundas, pero también suele ingresar a estuarios y ocasionalmente penetrar arroyos de agua dulce. Los juveniles y subadultos regresan al mar donde maduran sexualmente. Engendrar solo en agua totalmente salina.

Dieta: Se alimenta tanto de algas como de zooplancton e invertebrados bentónicos.

Pesca y utilización: Las larvas se recolectan de los ríos y se cultivan en estanques de cultivo en juveniles, que se comercializan frescos, ahumados, enlatados o congelados.

Talla máxima: 91.8 cm, longitud común 68-70 cm.

Ecología: La temperatura es el principal factor responsable de limitar el hábitat de la especie a regiones tropicales y subtropicales del Índico y el Océano Pacífico. Además, la susceptibilidad a la depredación limita la distribución de la especie.

Chanos chanos Especie estenohalina del componente marino 0-40 ‰

Para la laguna Potosí se encontró en los meses de diciembre y enero con salinidades de 45 y 35 ‰.

Caranx vinctus
Jordan y Gilbert, 1882
“Cocinero”



Referencia: Allem y Robertson, 1994.

Distribución geográfica: Desde la costa suroeste de Baja California Sur y Golfo de California hasta Perú.

Localidades mexicanas: Estuario de Mazatlám, Sin.: Lagunas Suoerior, inferior, Oriental y occidental, Oax.; Mar muerto, Chis.

Diagnosis: Cuerpo alargado, moderadamente profundo y comprimido; hocico ligeramente puntiagudo; párpado adiposo poco desarrollado; rama inferior del primer arco branquial con 28 a 30 branquiespinas; cofre totalmente cubierto por escamas; línea lateral arqueada anteriormente, con 46 a 53 escudetes fuertes en la parte recta; vientre plateado con reflejos verdes y dorados; 8 a 9 barras incompletas, oscuras y verticales a lo largo de los flancos; borde del opérculo con una mancha negra muy conspicua

Habitat: Habita aguas costeras y oceánicas.

Dieta: Se alimenta de peces pequeños, crustáceos y otros invertebrados bentónicos.

Pesca y utilización: Uso comercial, fresco, salado o seco, pesca deportiva.

Talla máxima: 37.0 cm, longitud común: 20.0 cm

Ecología: Los adultos habitan aguas costeras y oceánicas.

Caranx vinctus Especie estenohalina del componente marino. 30-40 ‰+

Para laguna Potosí se presentó en la temporada de lluvias con una salinidad que va de 12 a los 31 ‰.



Chloroscombrus chrysurus

(Linnaeus, 1766)

“Horqueta”



Referencia: Ginsburg, 1952; 101; Johnson, 1978:45, Smith-Vaniz, W.F., J.-C. Quéro and M. Desoutter, 1990. Carangidae. p. 729-755.

Distribución Geográfica: Desde cabo Cod hasta Uruguay, incluyendo el golfo de México.

Localidades mexicanas: Río Bravo del norte, Tamps.; Lagunas de Tamiahua, Tampamachoco y Sontecomapan, Ver.; estuario del río Tuxpan, Ver.; Laguna Machona, Tab.; río Champotón y laguna de Términos, Camp.; Celestún, Yuc.

Habitat: Los adultos se encuentran sobre fondos blandos de la plataforma continental; a veces cerca de la superficie

Dieta: Se alimentan de peces, cefalópodos, zooplancton y detritus.

Pesca y utilización: uso comercial fresco y salado

Talla máxima: 65.0 cm, longitud común: 25.0 cm

Ecología: especie pelágicas marinas muy comunes en lagunas costeras y estuarios . Los juveniles son comunes en los estuarios salobres y a menudo están asociados con las medusas

Chloroscombrus chrysurus Especie eurihalina del componente marino 15-36.5 ‰

En laguna potosí solo se encuentra en el mes de marzo con una salinidad de 25 ‰.



Especies	Categoría Trófica	Temporadas											
		Estío								Lluvias			
		Dicie mbre	En ero	Febre ro	Mar zo	Ab ril	Ma yo	Ju nio	Juli o	Ago sto	Septie mbre	Octu bre	Noviem bre
<i>Centropomus robalito</i>	Cter	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Anchovia macrolepidota</i>	Cppl	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Anchoa nasus</i>	Cppl	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Anchoa spinifer</i>	Cter	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Caranx vinctus</i>	Csec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Caranx caninus</i>	Csec	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Caranx sexfasciatus</i>	Csec	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Csec	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chloroscombrus orqueta</i>	Csec	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Hemicaranx zelotes</i>	Csec	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Csec	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Selene brevoorti</i>	Csec	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Selene vomer</i>	Csec	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Oligoplites saurus</i>	Csec	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Oligoplites altus</i>	Csec	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Oligoplites cephalus</i>	Csec	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Oligoplites refulgens</i>	Csec	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Trachinotus rhodopus</i>	Csec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Mugil cephalus</i>	Cpdt	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Mugil curema</i>	Cpdt	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Mugil setosus</i>	Cpdt	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lutjanus argentiventris</i>	Cter	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Lutjanus colorado</i>	Cter	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Cter	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lutjanus peru</i>	Cter	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diapterus peruvianus</i>	Cpomni	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Eucinostomus argenteus</i>	Cpomni	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
<i>Eucinostomus currani</i>	Cpomni	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugerres axillaris</i>	Cpomni	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Gerres cinereus</i>	Cpomni	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Haemulopsis axillaris</i>	Csec	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
<i>Haemulopsis leuciscus</i>	Csec	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achirus mazatlanus</i>	Cter	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Sphoeroides annulatus</i>	Csec	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dormitator latifrons</i>	Cpdt	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Balistes capriscus</i>		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Acanthurus bahianus</i>	Cppl	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetodon humeralis</i>	Cpomni	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	Cter	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leuresthes sardina</i>	Cppl	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	Cppl	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gobionellus microdon</i>	Cpdt	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Cyclopsetta panamensis</i>	Cter	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chanos chanos</i>	Cpomni	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 4. Presencia y ausencia de peces a lo largo de un año y categoría trófica; Cppl = Consumidores primarios planctófagos; Cpdt = Consumidores primarios detritófagos; Cpomni = Consumidores primarios omnívoros; Csec = Consumidores secundarios; Cter = Consumidores de tercer orden.

Temporada de Estío	
Especies	Categorías Tróficas
<i>Anchovia macrolepidota</i>	Cppl
<i>Anchoa nasus</i>	Cppl
<i>Anchoa spinifer</i>	Cter
<i>Caranx vinctus</i>	Csec
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Csec
<i>Selene vómer</i>	Csec
<i>Oligoplites saurus</i>	Csec
<i>Oligoplites altus</i>	Csec
<i>Oligoplites cephalus</i>	Csec
<i>Mugil setosus</i>	Cpdt
<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Cter
<i>Lutjanus peru</i>	Cter
<i>Eucinostomus currani</i>	Cpomni
<i>Haemulopsis leuciscus</i>	Csec
<i>Achirus mazatlanus</i>	Cter
<i>Sphoeroides annulatus</i>	Csec
<i>Dormitator latifrons</i>	Cpdt
<i>Balistes capriscus</i>	
<i>Acanthurus bahianus</i>	Cppl
<i>Chaetodon humeralis</i>	Cpomni
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	Cter
<i>Leuresthes sardina</i>	Cppl
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	Cppl
<i>Chanos chanos</i>	Cpomni

Tabla 5. Especies que se presentan en la temporada de estío

Temporada de Lluvias	
Especies	Categorías tróficas
<i>Caranx vinctus</i>	Csec
<i>Caranx sexfasciatus</i>	Csec
<i>Selar crumenophtalmus</i>	Csec
<i>Trachinotus rhodopus</i>	Csec
<i>Lutjanus argentiventris</i>	Cter
<i>Gobionellus microdon</i>	Cpdt

Tabla 6. Especies que se presentan únicamente en la temporada de lluvias

