



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

**COMPLEJIDAD DE LA COMUNIDAD DE PECES DEL SISTEMA
LAGUNAR ESTUARINO GRANDE, VERACRUZ, MÉXICO (2012-2013).**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I Ó L O G O

P R E S E N T A:

RAMIREZ NAJERA MARIA DE LOS ANGELES

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. ERNESTO MENDOZA VALLEJO



México D.F. Mayo de 2015.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

"ZARAGOZA"

DIRECCIÓN

JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
PRESENTE.

Comunico a usted que la alumna RAMIREZ NAJERA MARIA DE LOS ANGELES, con número de cuenta 307247988, de la carrera de Biología, se le ha fijado el día 30 de junio de 2015 a las 11:00 hrs., para presentar examen profesional, el cual tendrá lugar en esta Facultad con el siguiente jurado:

PRESIDENTE Dr. GUILLERMO ARTEMIO BLANCAS ARROYO

VOCAL M. en C. ERNESTO MENDOZA VALLEJO

SECRETARIO Biól. ERNESTO CONSTANZO CASILLAS

SUPLENTE Biól. ROBERTO CRISTÓBAL GUZMÁN

SUPLENTE M. en C. VERÓNICA MITSUI SAITO QUEZADA

El título de la tesis que presenta es: Complejidad de la comunidad de peces del sistema lagunar-estuarino "Grande", Veracruz, México (2012-2013).

Opción de titulación: Tesis.

Agradeceré por anticipado su aceptación y hago propia la ocasión para saludarle.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
México, D.F., a 28 de mayo de 2015

DR. VÍCTOR MANUEL MENDOZA NÚÑEZ
DIRECTOR
ZARAGOZA
DIRECCIÓN

RECIBI
CLINICA DE EXÁMENES
PROFESIONALES Y DE GRADO

VO. BO.
M. en C. ARMANDO CERVANTES SANDOVAL
JEFE DE CARRERA

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo amor y cariño.

A ti DIOS que me distela oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa.

Hijo, eres mi orgullo y mi gran motivación, libras mi mente de todas las adversidades que se presentan, y me impulsas a cada día de superarme en la carrera de ofrecerte siempre lo mejor.

Con mucho cariño principalmente a mis padres que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papá y mamá por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, aunque hemos pasados momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto les agradezco de todo corazón el que estén conmigo en los momentos importantes los quiero mucho.

A mi hermano que siempre ha estado junto a mí y brindándome su apoyo, muchas veces poniéndose en el papel de padre.

Más que mis abuelos, fueron las personas después de mis padres que más se preocupaban por mí. Sus canas son sinónimo de sabiduría. Me enseñaron muchas cosas vitales de la vida, y me encaminaron por el buen sendero. Mis padrinos (Silvia y Alejandro) por estar en los momentos más difíciles de mi vida y dándome el apoyo necesario para luchar por lo que quiero.

Agradezco a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro. Sencillo no ha sido, pero gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito y obtener una afable titulación profesional.

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MARCO TEÓRICO	4
Lagunas costeras	4
Complejidad de una comunidad.....	5
ÁREA DE ESTUDIO	8
HIPÓTESIS	12
OBJETIVO GENERAL.....	12
Objetivos particulares.....	12
MATERIAL Y MÉTODO.....	13
Actividades de campo:	13
Actividades de laboratorio:	13
Actividades de gabinete	15
Análisis ecológico	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	30

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 SISTEMA LAGUNAR GRANDE Y ZONAS DE COLECTA.....	8
FIGURA 2. PLAYA NAVARRO (BARRA CERRADA)	10
FIGURA 3. PLAYA NAVARRO, SE MUESTRA LA CONEXIÓN ENTRE LAGUNA GRANDE Y EL MAR. SIENDO CONSIDERADA ÉSTA COMO UNA BARRERA EFÍMERA.....	10
FIGURA 4 MORFOLOGÍA Y MORFOMÉTRICA DE UN PEZ.....	14
FIGURA 5: ABUNDANCIA DE ESPECIES CAPTURADAS	19
FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS CATEGORÍAS ICTIOTROFICAS EN LAGUNA GRANDE.....	22
FIGURA 7. ESTIMADOR CHAO 1 (ESTIMATES).....	23
FIGURA 8. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H'), COLECTARAS Y TEMPORADAS.....	25
FIGURA 9 ÍNDICE DE EQUIDAD (COLECTAS Y TEMPORADAS) Y DOMINANCIA.....	26
FIGURA 10. PARÁMETROS AMBIENTALES E ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H ⁺) (X10) ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER (H ⁺), SALINIDAD (S), CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO DISUELTO ([O ₂] Y TEMPERATURA EN GRADOS CELSIUS (T°).....	27

INDICE DE TABLAS

TABLA1. LISTADO DE ESPECIES REGISTRADAS A LO LARGO DE TODAS LAS COLECTAS EN LAGUNA GRANDE.....	36
TABLA.-2 TABLA 2. PRESENCIA-AUSENCIA DE ESPECIES A LO LARGO DE LAS COLECTAS....	38
TABLA.-3. RELACIÓN DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES CON LAS ESPECIES CAPTURADAS Y ABUNDANCIAS POR TEMPORADA.....	40
TABLA.-4. ABUNDANCIA POR TEMPORADA.....	42

RESUMEN

Se analizó la complejidad estructural de la comunidad de peces del sistema lagunar laguna Grande, ubicada en el municipio de Vega de Alatorre, Veracruz; para ello se determinaron los índices de diversidad, equitatividad y dominancia, para cada temporada (lluvias y secas). Un total de ocho colectas se realizaron entre los meses de abril y septiembre del 2012; junio, agosto, octubre y noviembre del 2012, y abril y mayo del 2013. Siendo la temporada de lluvias la que registró el valor más alto ($H' = 1.9156$ bits/ind); mientras que en septiembre fue la de mayor diversidad ($H = 0.8546$ bits/ind). Un parámetro complementario a los valores de diversidad (H') es el de dominancia (D), siendo noviembre el mes que registra su valor máximo ($D = 0.9869$) y el mínimo correspondió a la colecta de junio ($D = 0.9639$). En el análisis de temporadas, la equidad más baja fue para la época de secas ($E = 0.2496$). Se realizó la determinación de algunos de los parámetros hidrológicos del hábitat, temperatura del agua, salinidad y oxígeno disuelto; siendo considerada que la salinidad cumple un papel significativo, ya que al parecer regula en tiempo y espacio la distribución y abundancia de las especies de peces. La población total capturada fue de 1,452 organismos, pertenecientes a 11 órdenes, 24 familias y 41 especies, donde la familia mejor representada fue la Gerreidae con *Diapterus auratus* como especie dominante. Por último, se llevó a cabo la consulta bibliográfica de las especies capturadas para identificar los aspectos trofodinámicos de las especies.

INTRODUCCION

La biodiversidad se define como “la variabilidad entre los organismos vivientes de todas las fuentes, incluyendo, entre otros, los organismos terrestres, marinos y de otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye diversidad dentro de las especies, entre especies y de los ecosistemas.

La biodiversidad comprende diversas escalas o patrones biológicos, desde la variabilidad genética de individuos y sus poblaciones, así como del conjunto de especies que integran ensamblados comunitarios locales, hasta el conjunto de comunidades de un paisaje o región.

Los sistemas estuarinos costeros intertropicales reflejan dentro de las comunidades o ensambles de peces una biodiversidad considerable al que un flujo de materia y energía dentro de las tramas tróficas de las comunidades de peces (Guevara *et al.*, 2007). En este sentido, actualmente no encontramos en la fase de comprensión y reconocimiento de la taxonomía, la biología, la ecología y la distribución geográfica de las poblaciones específicas ícticas de nuestros ecosistemas costeros.

La complejidad estructural de los ensamblados de los sistemas estuarinos nos brinda la oportunidad de realizar a la evaluación de su variación en su composición específica espacial y temporal. Lo cual se intensifica por la mezcla de especies ícticas de origen marino y de agua dulce que se encuentran en el estuario o laguna costera.

En este sentido, los estudios sobre la medición de biodiversidad han estado centrados en la búsqueda de parámetros como propiedades emergente de las comunidades estuarinas en particular. Sin embargo, las comunidades de peces de las lagunas del golfo de México no se encuentran aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica o región, así como en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades presentes en las lagunas costeras. Es decir nos encontramos ante el escenario de discernir los patrones de diversidad local. Un procedimiento semicuantitativo para comprender dicho patrón local es por medio del estudio de las variaciones temporales en la composición de los ensamblados comunitarios

que se apoyan en los componentes de la diversidad alfa o diversidad puntual, diversidad beta o diversidad de recambio de especies y diversidad gamma o diversidad del paisaje.

En este trabajo se pretende documentar la variación temporal de la riqueza de especies del ensamblado de peces vicarios de laguna Grande, enfocados a un periodo comprendido entre los años de 2012 a 2013. Se espera, al igual que en la mayoría de los sistemas costeros del golfo de México, valores relativamente bajos respecto a los índices de diversidad beta o de remplazo de especies (Contreras, 2000).

MARCO TEÓRICO

Lagunas costeras

Una laguna costera se define como un cuerpo acuático semicerrado y situado por debajo del nivel del máximo de las mareas más altas, separado del mar por algún tipo de barrera y con el eje mayor paralelo a la línea de costa. Son cuerpos de agua situados a lo largo del litoral que en su mayoría mantienen comunicación permanente con el mar además, tienen una entrada continua de agua dulce proveniente de los ríos. En algunos casos, la boca se llega a cerrar durante cierto tiempo por causas naturales, a este tipo de laguna se le denomina como intermitente (Lankford, 1977).

Además, su comunicación con el mar puede ser permanente o efímera y son el resultado del encuentro entre dos masas de agua de diferentes características. La circulación del agua está originada por el ir y venir de marea que entra por la boca, la fuerza de los ríos y los vientos; entre más eficiente se la circulación, mayor será su productividad (Contreras, 2000).

Las lagunas costeras se caracterizan por funcionar como protección, reproducción y alimento para organismos que viven en zonas del mar; se asocian con ríos actual o antiguamente activos. Los valles de antiguos ríos constituyen, a veces, una parte de las cuencas de las lagunas conocidas como llanuras costeras de a gradación. Desde la perspectiva geológica, las lagunas son efímeras y se debe considerar como eventos o procesos de una costa progradante (Contreras, 2000).

El tamaño y cierre de la boca o bocas es efecto de la dinámica de dos procesos fundamentales: transportación litoral y la descarga fluvial; su tamaño se relaciona con el volumen que involucra una y otra. La mayoría de las lagunas en México son levemente eutróficas y se encuentran asociadas a una profusa vegetación como la circundante y sumergida; además al relacionarse con estuarios o lagunares, adquieren aporte de materia orgánica (Contreras, 2000).

La importancia de estos sistemas ecológicos es que existe una sobretasa de energía, que las convierte en recursos potenciales ya que son áreas con hábitats ricos en nutrientes (Knoppers, 1994) y que además, manifiestan variaciones estacionales significativas; son sitios importantes para la biodiversidad de organismos tanto acuáticos como terrestres y son áreas de anidación de aves tanto residentes como migratorias (Contreras, 2000).

Los ecosistemas naturales actúan como zonas de protección contra fenómenos naturales y como estabilizadores de microclimas. Los humedales reducen el impacto de las olas o de las corrientes marítimas, controlan la tasa de sedimentación, ayudan al control de inundaciones ya que son capaces de absorber el exceso de agua. Acumulan gran cantidad de materia orgánica que bajo ciertas condiciones, solo se descompone parcialmente y se almacena en los sedimentos. Una importante cantidad de carbono se encuentra retenida en los humedales (a una tasa de 250 kg/ha/año);son la principal fuente emisora de metano a la atmosfera (promedio aproximado de 500 kg/ha/año) lo que tiene un efecto importante en el fenómeno del calentamiento global de la tierra (Crowe, 2000).

La mayoría de las lagunas veracruzanas se originaron por el sedimentación terrígena debido que la costa del Golfo de México es antigua, ya que los procesos sedimentarios se han desarrollado durante miles de años (Contreras, 2000).

En términos generales, la mayoría de las lagunas veracruzanas son salobres, reciben agua proveniente de los ríos y del mar por medio de la marea. La entrada de agua dulce trae consigo importes de cantidades de sales nutritivas básicas como fosforo y el nitrógeno que junto con la luz y el dióxido de carbono, son fundamentales para la producción primaria así como para mantener la salud del sistema acuático (Contreras *et al*, 2002).

Complejidad de una comunidad

Las comunidades tienen un atributo en general denominado diversidad de especies. La idea de la diversidad se basa en la suposición de que las poblaciones donde interactúan unas con otras y con el ambiente, dichas interacción se manifiestan en el número y abundancia de especies presentes en la comunidad. La diversidad comúnmente se analiza a través del patrón

de distribución de la abundancia entre las especies. La abundancia de una especie, en un sentido absoluto, puede evaluarse en términos del número de individuos, biomasa por unidad de área, cobertura o alguna otra unidad de significado funcional (Magurran, 1989).

La diversidad es uno de los parámetros ecológicos más importantes debido a que se considera como una medida de la heterogeneidad del sistema, es decir, de la cantidad y proporción de los diferentes elementos que contiene. Es un parámetro muy útil en el estudio, descripción y comparación de comunidades ecológicas. El uso de los índices de diversidad es una de las aproximaciones más útiles en el análisis comparado de las comunidades (Halffer y Ezcurra, 1991). Así, algunos de los índices más empleados para el análisis de la complejidad son Shannon–Wiener y Simpson, debido a que el primero considera la importancia de la cantidad de especies presentes en los muestreos; sin embargo, este no enfatiza la dominancia o equidad presentes en los muestreos, por lo que es ideal emplear el índice de Simpson que ayuda a observar que especie o especies son las más representativas de la comunidad, además de no ser afectado por especies raras, una manera también de cuantificar la heterogeneidad del sistema.

El índice de Shannon-Wiener manifiesta la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección.

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

Donde:

H' = índice de diversidad de Shannon-Wiener

S= número de especies

p_i= abundancia proporcional de la especie i (p_i=n_i/N)

Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo del número de especies (S), cuando todas están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1989).

El índice de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra, sean de la misma especie. Este índice se encuentra fuertemente influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Krebs, 1999). Su expresión es:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde D = índice de diversidad de Simpson
n_i = número de individuos de la i-ésima especie en el muestreo
N = total de individuos en el muestreo
S = número de especies en muestreo

ÁREA DE ESTUDIO

Veracruz posee gran riqueza hidrológica. El 35% de las aguas superficiales mexicanas atraviesa el territorio veracruzano. Cuenta con más de 40 ríos integrados en 10 cuencas hidrológicas entre las que destacan las de los ríos Panuco, Tuxpan, cazones, Nautla, Jamapa, Papaloapan y Coatzacoalcos. La región centro de Veracruz comprende los Municipios de: Martínez de la torre, Nautla, Vega de Alatorre, Alto Lucero, Ursulo Galván, Veracruz Boca del Rio, Alvarado, Medellín, Lerdo de Tejada y Ángel R. Cabada.

El sistema lagunar Grande-Chica se encuentra dentro de la llanura costera del Golfo de México en el municipio de Vega de Alatorre en la región central del litoral del estado de Veracruz. Se ubica entre los 20° 02' Y 20 ° 06' latitud norte y 96° 36' y 96° 42' longitud oeste. Se localiza entre 15-150 km dentro de la franja de plataforma suave. Tiene una extensión de 2,250 ha y está conformado por dos lagunas: Laguna Chica y Laguna Grande, comunicadas entre sí por un canal estrecho conocido como "El Caño" (Lankford, 1977). Está clasificada como región E, III-A por Lankford (1977) en unidad morfotectónica (Carranza-Edwards *et al.*, 1975) (figura 1).

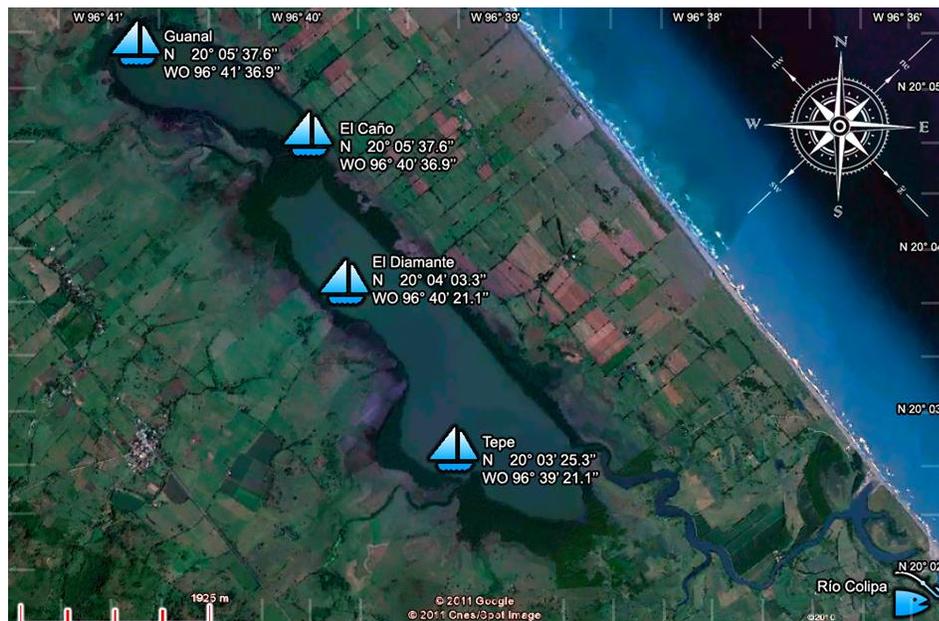


Figura 1 Sistema lagunar Grande y zonas de colecta.

La superficie total que abarca el sistema lagunar es aproximadamente de 800 ha. Se trata de un sistema somero cuya profundidad media es de 0.70 m, con registros de más de 1 metro en el canal “El Caño” se tiene registro en temporada de lluvias de 1.50 m.

La Laguna Chica ocupa la porción noroccidental del sistema lagunar, sus dimensiones aproximadas son de 300 ha de longitud por 80 ha de ancho en sus puntos extremos. Laguna Grande tiene alrededor de 470 ha de longitud por 150 ha de ancho, con un área cercana a 500 ha (García, 2004). En febrero se confirmó 1.5 m de profundidad cuando la barra estaba cerrada.

El sistema recibe el aporte de aguas marinas mediante una pequeña boca de aproximadamente 80 m de ancho (barra abierta marzo-abril), que comunica al sistema por un canal localizado en el extremo sureste de la Laguna Grande; mientras que el aporte de agua dulce es proporcionado por escurrimientos continentales dulceacuícolas como “El Diamante”, “El Guanál” y “El Tepe”, los que nacen en la vertiente de la Sierra Madre Oriental o en la Mesa Central de oeste a este, desembocan en el sistema y en la actualidad en menor proporción por el Río Colipa, cuya influencia hacia el interior del sistema está limitada por la estrechez del canal de comunicación (García-Cubas *et al.*, 1992).

Durante el verano, el sistema es predominantemente oligohalino (0.5-5.0 ups), excepto en las áreas del canal “El Vado” próximas a la comunidad con el mar, en donde se comporta como polihalino (18-30 ups) (García-Cubas *et al.*, 1992).

A partir de la década de los 80's, El Río Colipa desemboca a una altura diferente de donde solía hacerlo, provocando una disminución de producción pesquera; en la actualidad, se abre la barra en la playa Navarro (20°3'11.382"N, 96°37'5.80" O) de manera mecánica, propiciando un intercambio de aguas (salada/dulce) en la laguna. La barra se encontraba cerrada debido a la extracción del ostión en Febrero (2011) (figuras 2 y 3) para que el nivel de agua no disminuya y el ostión completara su ciclo reproductivo.



Figura 2. Playa Navarro (barra cerrada)



Figura 3. Playa Navarro, se muestra la conexión entre laguna Grande y el mar. Siendo considerada ésta como una barrera efímera.

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por García (2004) para la República Mexicana, Laguna Grande presenta un clima de tipo Aw1, (x') (e), el cual corresponde a un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, con dos épocas de secas, una marcada en invierno y otra más corta durante el verano, con lluvias poco frecuentes pero intensas durante todos los meses.

El régimen climático, por la oscilación térmica, es extremo, manifiesta un promedio de temperatura máxima de 27.5°C a principios de verano y una mínima de 19.5°C a mediados del invierno, con precipitaciones pluviales que alcanzan 22 mm como mínimo y 180 mm como máximo; los meses de enero-febrero son los de menor precipitación y julio-agosto de máxima (García, 2004). Predominan manglares en la vegetación de las orillas de la laguna (*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*), habiendo disminuido sus áreas debido a actividades antrópicas.

HIPÓTESIS

Los ensamblados de peces que constituyen a las diversas lagunas costeras del Golfo de México se encuentran sujetos a la composición específica de la comunidad de peces presentes en la plataforma continental y en los ambientes dulceacuícolas particulares a cada sistema costero. Por ende, consideramos que existe un ensamblado de peces particular en cuanto a la dinámica temporal. Es decir comparte especies con otras lagunas aledañas, pero mantiene especies particulares a la laguna que no necesariamente se encontraría en las lagunas aledañas.

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la variación de la diversidad del ensamblado de peces de laguna Grande a largo de un ciclo anual (2012-2013).

Objetivos particulares

- Realizar el listado taxonómico y categorizar tróficamente a las especies.
- Determinación de la curva de acumulación de especies según el modelo de Chao 1.
- Determinar las diversidades alfa y beta de la comunidad íctica a través de las temporadas de secas y lluvias.

MATERIAL Y MÉTODO

Actividades de campo:

Durante un periodo de 1 año, se hicieron recolectas en los meses de febrero, marzo, abril, junio, agosto, octubre y noviembre, con una duración de tres a cuatro días por mes, en cuanto localidades principales “El Guanal”, El Caño”, “El Diamante” y “El Tepe”· del año 2012 y 2013 (Figura 1).

Los criterios de elección de sitios de colecta fueron seleccionados en función de la calidad del sustrato (francamente arenoso, limoso-arcilloso, conchal), descarga de afluentes al sistema lagunar, pastizal sumergido, o bien cercanía a la vegetación de manglar, ya que presentan descargas dulceacuícolas, cabezos de fijación de larvas de ostión, presencia de pastizal y sedimentos notablemente fangosos, todos ellos repartidos en los diversos puntos de muestreos, entre el rio “EL Diamante”, “El Guanal” y “El Tepe”, mientras que “El Cañón” es la unión entre laguna Grande y laguna Chica. Para las colectas se uso un trasmallo de 2.5 pulgadas de abertura de malla y 80 metros de largo por 1.5 metros de altura, así como también un trasmallo de 1.5 pulgadas de abertura por 60 metros de largo y 1.5 metros de alto. Las artes de pesca utilizadas cubrieron un área de 800m.

La salinidad (ppm) (Refractómetro Marca Vee Gee, Modelo STX-3), temperatura del agua y oxígeno disuelto (Oxímetro Marca YSI, Modelo 52CE), los cuales fueron registrados simultáneamente en cada muestreo en el área de estudio.

Actividades de laboratorio:

Los ejemplares colectados se colocaron en formol al 15% durante cinco días; posteriormente se lavaron con agua y finalmente fueron envasados en alcohol al 70% para su conservación. También se realizó un banco de fotografías de los especímenes en fresco, y una estadística corporal de los mismos (Margalef, 1981).

La determinación taxonómica se llevó a cabo con ayuda de claves dicotómicas de la Guía FAO (2002), correspondiente a las costas del Atlántico Central Occidental, así como las claves taxonómicas de Eschmeyer (1998), McEachran (1998) y Castro-Aguirre *et al.*, (1999).

En la determinación se consideraron caracteres morfológicos y merísticos (forma, altura, longitud patrón corporal; la forma, posición, longitud y número de radios de las aletas; el tipo y disposición de la dentición; entre otras) (Figura 4).

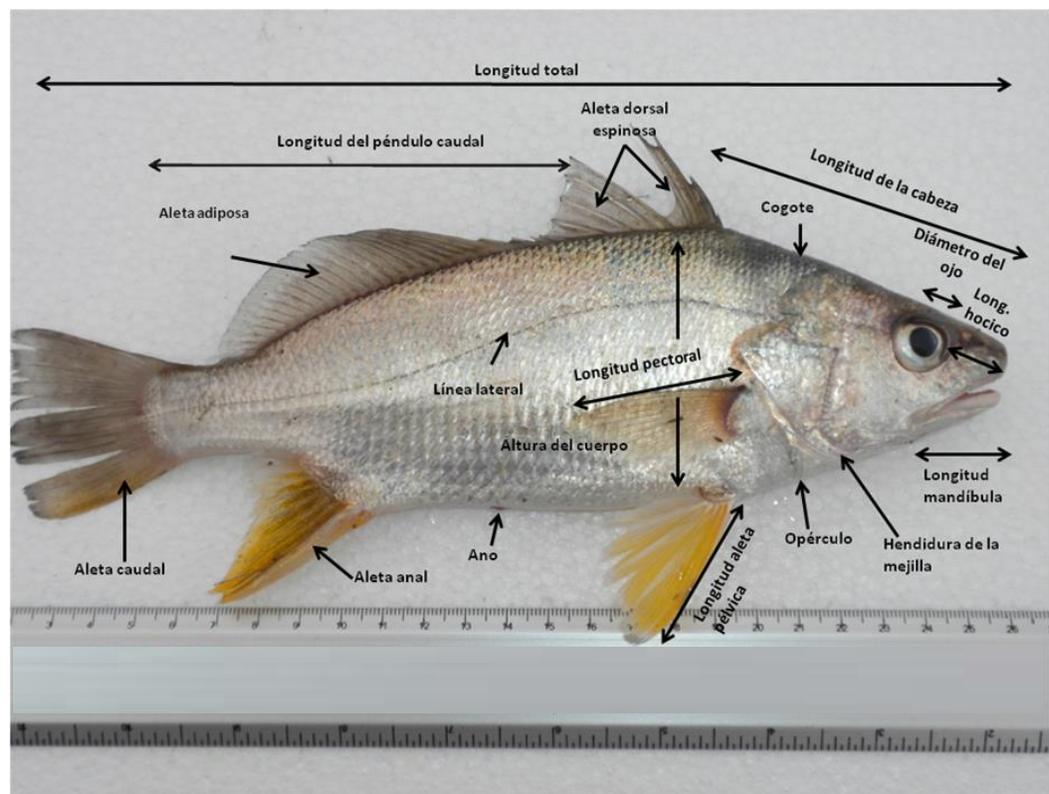


Figura 4 Morfología y morfométrica de un pez.

Actividades de gabinete

Análisis ecológico

Los parámetros a considerar fueron: Riqueza de especies (S), Diversidad beta (H'), Equidad (J') y Dominancia (D). La riqueza fue considerada como las especies obtenidas por colecta. La diversidad beta se cuantificó aplicando tanto el modelo cuantitativo de Shannon-Wiener y el denominado Índice no sesgado de Simpson.

Para medir el grado de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una colecta:

$$H' = \sum_{i=1}^s (p_i)(\log_2 p_i)$$

Donde:

H' = índice de diversidad de especies de Shannon-Wiener
S = número de especies
p_i = abundancia proporcional de la especie i (p_i = n_i/N)

El índice no sesgado de Simpson, preferente para poblaciones cuantificables:

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

Donde

n_i = número de individuos de la i'ésima especie en el muestreo
N = total de individuos en el muestreo = $\sum n_i$
S = número de especies en muestreo

La preferencia por el uso de este índice se debe a que es más sensible a especies dominantes (Krebs, 1999) y es menos sensible al número de especies.

La Dominancia (λ), será determinada por índice de Simpson para poblaciones infinitas:

$$D = \sum p_i^2$$

Dónde: p_i = abundancia proporcional de la especie i (p_i=n_i/N)

La equidad, la tendencia a la igual proporcionalidad, (J') será calculada con la ecuación de equidad de Pielou, que mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada:

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

Dónde:

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

S = número de especies en muestreo

Utilizando los valores de abundancia obtenidos de las colectas, se realizó la estimación de la riqueza de especies en la comunidad empleando el estimador de Chao 1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIES
Batrahoidiformes	Batrachodidae	<i>Opsanus</i>	<i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean, 1882)
Beloniformes	Beloniade	<i>Strongylura</i>	<i>Strongylura notata</i> (Poey, 1860)
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchoa</i>	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)
	Clupeidae	<i>Brevoortia</i>	<i>Brevoortia gunteri</i> (Gunter, 1945)
	Engraulidae	<i>Cetengraulis</i>	<i>Cetengraulis edentuluds</i> (Cuvier, 1829)
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia</i>	<i>Poecilia mexicana</i> (Steindachner, 1863)
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops</i>	<i>Elops saurus</i> (Linnaeus, 1766)
Gasterosteiformes	syngnathidae	<i>Syngnathus</i>	<i>Syngnathus caribbaeus</i> (Dawson, 1979)
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Agonostomus</i>	<i>Agonostomus monticola</i> (Bennett, 1832)
	Mugilidae	<i>Mugil</i>	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758)
	Mugilidae	<i>Mugil</i>	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1831)
Perciformes			<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1796)
	Sparidae	<i>Archosarhgus</i>	
	Scianidae	<i>Bairdiella</i>	<i>Bairdiella chysoura</i> (Lacepède, 1802)
	Scianidae	<i>Bairdiella</i>	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)
	Carangidae	<i>Caranx</i>	<i>Caranx Latus</i> (Agassiz, 1831)
	Centropomidae	<i>Centropomus</i>	<i>Centropomus mexicanus</i> (Bocourt, 1868)
	Centropomidae	<i>Centropomus</i>	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)
	Centropomidae	<i>Centropomus</i>	<i>Centropomus undecimalis</i> (Chavèz, 1961)
	Scianidae	<i>Cynoscion</i>	<i>Cynoscion arenarius</i> (Ginsburg, 1929)
	Gerreidae	<i>Diapterus</i>	<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1840)
	Gerreidae	<i>Diapterus</i>	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)
	Eleotridae	<i>Dormitator</i>	<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1790)
	Gerreidae	<i>Eucinostomus</i>	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)
	Gerreidae	<i>Eugerres</i>	<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier, 1830)
	Eleotridae	<i>Gobiomorus</i>	<i>Gobiomorus dormitor</i> (Lacepède, 1800)
	Gobiidae	<i>Gobiomorus</i>	<i>Gobionellus atripinnis</i> (Gilbert y Randall, 1979)
	Gobiidae	<i>Gobiomorus</i>	<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas, 1770)
	Lutjanidae	<i>Lutjanus</i>	<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)
	Scianidae	<i>Micropogonias</i>	<i>Micropogonias undulatus</i> (Linnaeus, 1766)
	Carangidae	<i>Oligoplites</i>	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801)
	Cichlidae	<i>Oreochromis</i>	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)
	Carangidae	<i>Selene</i>	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)
	Cichlidae	<i>Tilapia</i>	<i>Tilapia rendalli</i> (Boulenger, 1897)
Cichlidae	<i>Tilapia</i>	<i>Tilapia zillii</i> (Gervais, 1848)	
Trichiuridae	<i>Trichiurus</i>	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	
Pleuronectiformes	Paralychtyidae	<i>Citharichthys</i>	<i>Citharichthys arctifrons</i> (Goode, 1880)
	Paralychtyidae	<i>Citharichthys</i>	<i>Citharichthys spiloterus</i> (Gunter, 1862)
	Achiridae	<i>Trinectes</i>	<i>Trinectes maculatus</i> (Bloch and Schneider, 1801)
Scorpaeniformes	Triglidae	<i>Prionatus</i>	<i>Prionatus tribulus</i> (Cuvier, 1829)
Siluriformes	Ariidae	<i>Ariopsis</i>	<i>Ariopsis felis</i> (Linnaeus, 1766)
	Ariidae	<i>Cathorops</i>	<i>Cathorops aguadulce</i> (Meek, 1904)

Un total de 1,452 especímenes de peces han sido colectados y corresponden a la localidad de Laguna Grande obtenidos en los puntos de colecta “El Guanal”, “El Caño”, “El Diamante” y “El Tepe” todas ellas pertenecientes al municipio de Vega de Alatorre (Figura 1). De éstos se determinaron taxonómicamente 11 ordenes, 25 familias y 41 especies; siendo las más representativas, *Diapterus auratus*, *Cathorops aguadulce*, *Centropomus parallelus*, *Eugerres plumieri* y *Mugil curema*.(Tabla 1).

De las familias capturadas solo Gerreidae estuvo presente en todas las colectas, y durante todo el periodo de muestreo (tabla 2), y durante casi todo el periodo de muestreo se capturaron también miembros de la familia Ariidae, Centropomidae y Mujilidae (figura 5) de las cuales, *Centropomus parallelus* (chucumite) y *Eugerres plumieri* (mojarra rayada) son las que tienen una mayor importancia económica. Por lo anterior, la composición y dominancia de las especies en los conjuntos ictiofaunísticos vario en función de las épocas de lluvias y estiaje así como las características del ambiente. Durante las épocas de lluvias, tres especies presentaron la frecuencia más alta, destacando siendo las especies dominante *Diapterus auratus*, *Centropomus parallelus* y *Mugil curema* (lebrancha). Esta época registra salinidad y temperaturas bajas. Para estiaje la temperatura y salinidad aumentan y es cuando se presentan *Cathorops aguadulce* y *Eugerres plumieri* de manera más frecuente, fueron muestreadas en la mayoría de las colectas por lo que se consideran que son dominantes en el área de estudio debido a que su abundancia y distribución están relacionadas con las diferentes estrategias biológicas para utilizar los hábitats del sistema con fines alimenticios, reproductivos o de protección como también con las variaciones ambientales (temperatura y salinidad) del sistema a lo largo del tiempo (Yañez-Arancibia, 1985) las cuales son variables importantes en la distribución y abundancia de las especies dominantes en la comunidad de peces, esto gracias a que aprovechan la apertura de barra para su ciclo reproductivo, así como la presencia de alimento todo el año.

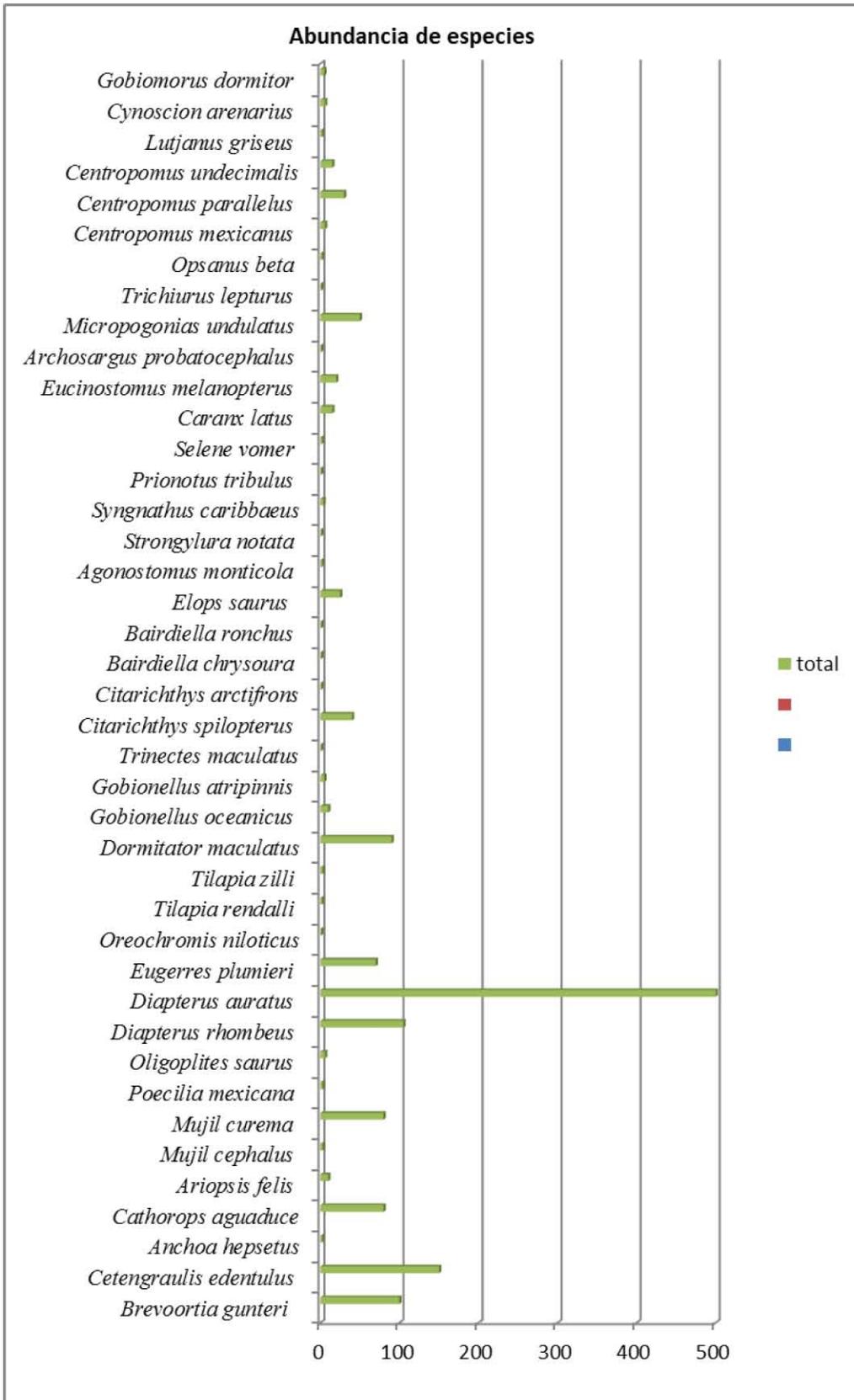


Figura 5: Abundancia de especies capturadas

La variabilidad reflejada de una época a otra en los componentes ecológicos de la comunidad (H, J, D), se define una sucesión de estrategias que llevan a cabo las especies para la explotación de los recursos del sistema (Juárez Caballero y Rodríguez Castro, 2002). Una de las estrategias son los roles ecológicos para la transformación de energía a través del consumo directo de productos primarios, detritus y otras materias, o a través de la depredación de detritívoros, con el fin de hacer fluir esta energía a niveles tróficos más altos (Yáñez-Arancibia y Nugent, 1997). Existen varias categorizaciones ictiotróficas, Yáñez-Arancibia (1978) entre otros autores proponen tres categorías: consumidores primarios, secundarios y de tercer orden; mientras que Moyle y Cech (2000), proponen las categorías siguientes de eurípagos (cuando la dieta es mixta), estenofagos (cuando la dieta está basada en un surtido, pero limitado tipo de alimento) y monofagos (cuando consumen tan solo un tipo de alimento). Sin embargo, mencionan que la mayoría de peces son carnívoros eurípagos.

Para el caso de Laguna Grande (Tabla 5), se utilizaron los niveles tróficos propuestos por Ortiz-Burgos (2005) para el Golfo de México, basados en los trabajos de Vargas-Maldonado y Yáñez-Arancibia (1987), y Castillo-Rivera (2001); en donde se propone la clasificación siguiente.

1.- Consumidores de primer orden. En este se incluye a herbívoros exclusivos, detritívoros (principalmente fuente de alimento son las poblaciones microbianas que habitan entre la materia orgánica y los sedimentos) y omnívoros (consumen vegetales, detritus y pequeños organismos de la micro y meiofauna). (Tabla 5)

2.- Consumidores de segundo orden. En este se incluyen organismos que consumen principalmente animales del primer grupo, así como pequeñas cantidades de detritus y restos vegetales. (Tabla 5)

3.- Consumidores de tercer orden. Este incluye organismos exclusivamente carnívoros, que se alimentan de la fauna de los dos grupos anteriores. (Tabla 5)

Tabla 5. Categorías ictiotrónica del sistema lagunar Grande

Primer orden	Segundo orden	Tercer orden
<i>Brevoortia gunteri</i> ^m	<i>Bairdiella chrysoura</i>	<i>Opsanus beta</i> **
<i>Cetengraulis edentulus</i> ^d	<i>Bairdiella ronchus</i>	<i>Centropomus mexicanus</i>
<i>Anchoa hepsetus</i> ^d	<i>Elops saurus</i>	<i>Centropomus parallelus</i>
<i>Cathorops aguaduce</i> ^o	<i>Opsanus beta</i> *	<i>Centropomus undecimalis</i>
<i>Ariopsis felis</i> ^o	<i>Agonostomus monticola</i>	<i>Lutjanus griseus</i>
<i>Mujil cephalus</i> ^d	<i>Strongylura notata</i>	<i>Cynoscion arenarius</i>
<i>Mujil curema</i> ^d	<i>Syngnathus caribbaeus</i>	<i>Gobiomorus dormitor</i>
<i>Poecilia mexicana</i> ^o	<i>Prionotus tribulus</i>	<i>Trichiurus lepturus</i> **
<i>Oligoplites saurus</i> *	<i>Oligoplites saurus</i> **	<i>Citarichthys spilopterus</i>
<i>Eucinostomus melanopterus</i> ** ^d	<i>Selene vomer</i>	
<i>Diapterus rhombeus</i> ^d	<i>Caranx latus</i>	
<i>Diapterus auratus</i> ^d	<i>Eucinostomus melanopterus</i> *	
<i>Eugerres plumieri</i> ^d	<i>Archosargus probatocephalus</i> *	
<i>Archosargus probatocephalus</i> ** ^{hm}	<i>Micropogonias undulatus</i>	
<i>Oreochromis niloticus</i> ^o	<i>Trichiurus lepturus</i> *	
<i>Tilapia rendalli</i> ^o		
<i>Tilapia zilli</i> ^o		
<i>Dormitator maculatus</i> ^o		
<i>Gobionellus oceanicus</i> ^h		
<i>Gobionellus atripinnis</i> ^h		
<i>Trinectes maculatus</i>		
<i>Citarichthys spilopterus</i>		

*Juveniles, **Adultos, ^mMicrofagos, ^dDetritivoros, ^oOmnivoro, ^hHerbivoro, ^{hm}Herbivoro macrófito.

A menudo es difícil ubicar con certeza un organismo, exclusivamente en una categoría trófica, debido a que los hábitos alimenticios pueden cambiar con la edad, época del año, localidad, disponibilidad del alimento, y amplitud del espectro trófico (Ortiz Burgos, 2005; Yáñez-Arancibia, 1978; Álvarez-Guillen *et al.*, 1985). Por ejemplo, Castillo-Rivera (2001) determinó que los miembros de la familia Ariidae podrían interactuar en los tres niveles tróficos. En este sentido se encontró que *Citarichthys spilopterus*, aún no tiene una categoría bien definida, ya que diversas bases de datos (F.A.O. y Fishbase) lo ubican como consumidor de primer orden, mientras que Castillo-Rivera *et al.* (2000), lo consideran como carnívoro o consumidor de tercer orden.

Los aspectos trofodinámicos de la ecología de la comunidad de peces de Laguna Grande no habían sido abordados anteriormente; en este trabajo se encontró que el 49% de las especies colectadas son consumidoras de primer orden, el 32% son consumidoras de segundo orden y el 19% son consideradas consumidores de tercer orden (Figura 6), lo cual coincide con lo dicho por Álvarez-Rubio *et al.*, (1986) quien afirma que algunos niveles tróficos tipifican a determinadas artes de pesca, teniendo así que los consumidores de primer orden abundan en chinchorro, primero y segundo orden en la red de arrastre, y los de tercer orden en agallera.

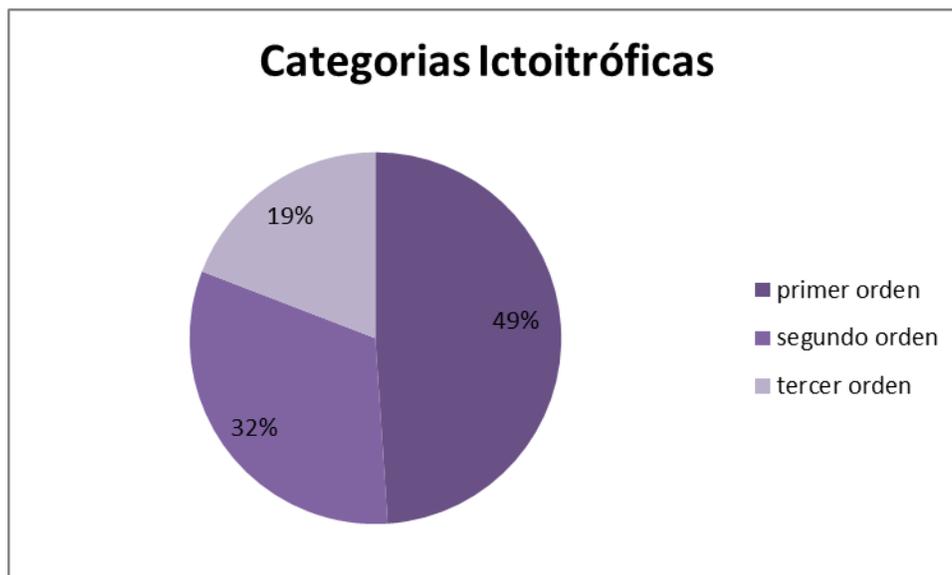


Figura 6. Distribución porcentual de las categorías ictiotróficas en Laguna Grande.

Se decidió utilizar un estimador del número de especies que constituyen a la comunidad, para ello se procesó una matriz de datos de abundancia (especies versus muestras) en el programas EstimateS v9 (Colwell, 2009) con el fin de determinar valores para el estimador *Chao 1*, basado fundamentalmente en el número de especies raras en una muestra. Con este estimador se obtuvo un valor para Chao 1 de 40, la curva no alcanza una asíntota bien marcada, indicando que el número de especies de la laguna aun aumentara con el número de muestras (Figura 7). Un buen estimador debe cumplir las siguientes características: 1) alcanzar la estabilidad (o aproximarse) con menos muestras de las que se requieren para que la curva acumulativa de especies se estabilice, 2) su estimación no debe diferir ampliamente de la de otros estimadores, 3) su estimación debe ser cercana a una extrapolación visual razonable de la asíntota de la curva de acumulación de especies (Toti *et al.*, 2000). De acuerdo con estas características, podemos decir que para este caso Chao 1 es un buen estimador, ya que se aproximó a la estabilidad.

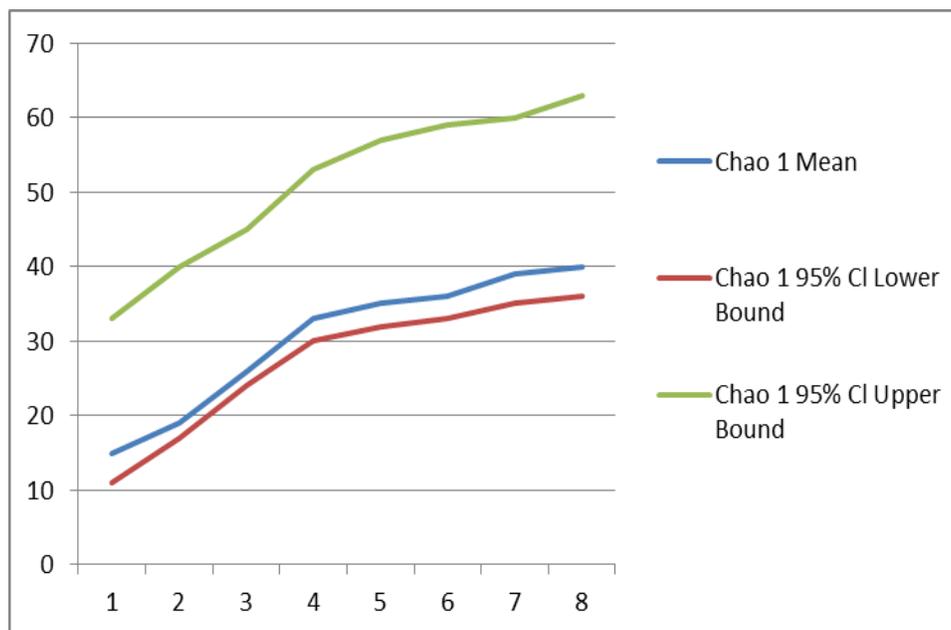


Figura 7. Estimador Chao 1 (EstimateS)

Hasta el momento no se cuenta con registros de diversidad, equidad y/o dominancia para el sistema costero Laguna Grande, únicamente se encuentran los registros de De la Cruz *et al.*, (1985), quienes mencionan que Laguna Grande tiene 39 especies de peces, más tarde, Chaves López *et al.*, (2005) cita que laguna Grande cuenta con 40 especies de peces y un total de siete estudios ictiológicos; sin embargo, afirma que no existen inventarios de la ictiofauna que constituye al sistema, siendo este el primer reporte que aborta la complejidad estructural de la comunidad de peces en esta laguna.

De las colectas se determinaron algunos descriptos ecológicos estadísticos de la comunidad íctica (la diversidad, la equidad y la dominancia), cuyos valores se pueden definir como equiprobables. Acerca de la complejidad de la comunidad, el valor máximo registrado corresponde a las colectas de la temporada de lluvias en el mes de septiembre ($H' = 0.8546$). Mientras que los valores mínimos registrados se encuentran repartidos en los meses de noviembre ($H' = 0.1586$) y mayo ($H' = 0.2156$); lo cual se corresponde con el fin de la temporada estival en el mes de noviembre, y en mayo el fin de temporada de secas. Mientras que la diversidad total para la temporada de secas (abril, 12; abril y mayo, 13) fue de $H' = 0.8975$; y para temporada de lluvias (junio, agosto, octubre, septiembre y noviembre 2012) fue de $H' = 1.9156$ (Figura 4). Siendo entonces el valor máximo de diversidad para el periodo de lluvias, un comportamiento similar es el registrado por Mendoza et al., (2009) en la laguna Chacahua, donde la mayor diversidad de especies también se registra para la temporada de lluvias. Sin embargo, dichos autores registran un segundo incremento, aunque de menor magnitud, para la temporada de secas; también similar a la presentada para laguna Grande (Figura 8).

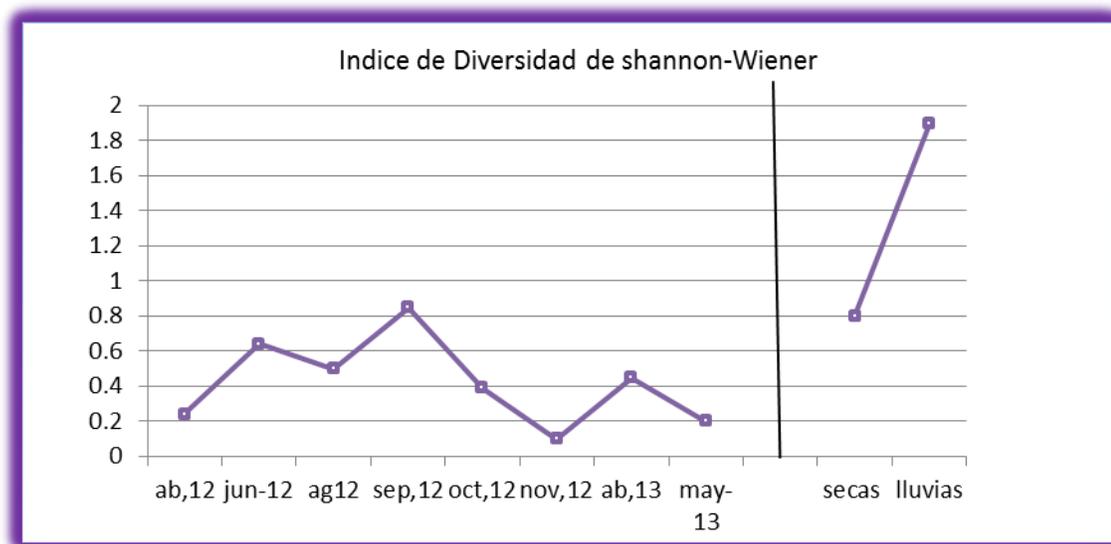


Figura 8. Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), colectaras y temporadas

Para la equidad (E) el valor máximo registrado fue en el mes de septiembre ($E=0.2968$), es decir, en la temporada de lluvias, y el valor mínimo correspondió al mes de abril del 2012 ($E=0.1254$), en la temporada de secas. Reafirmando lo anterior con el análisis por temporadas, el cual muestra un valor de equidad bajo para la temporada de secas ($E=0.2496$) y un aumento en la temporada de lluvias ($E=0.5798$) (Figura 37). El valor de dominancia máxima se determinó en el mes de noviembre con $D=0.9869$, y el mínimo correspondió al mes de junio, siendo $D=0.9639$, (fig 9). La riqueza de especie aumenta a lo largo del tiempo, mientras que los valores de equidad y dominancia permanecieron sin variaciones importantes.

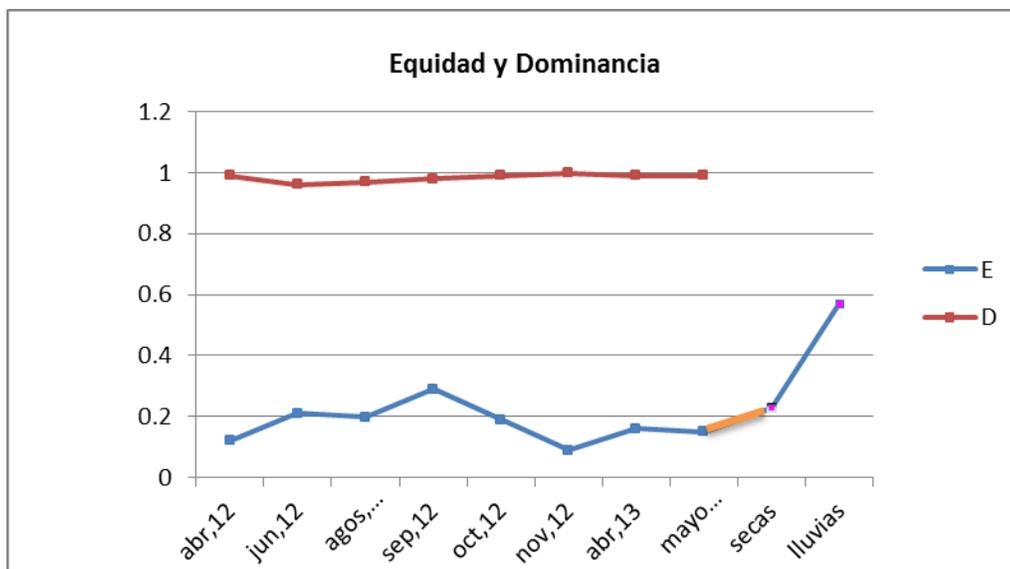


Figura 9 Índice de Equidad (colectas y temporadas) y Dominancia

La disminución de la equidad, así como el aumento en la dominancia, corresponde al número reducido de especies que toleran la variabilidad estacional del sistema lagunar-estuarino. Siendo un caso, el de las mojarra (Familia Gerridae) que son colectadas en los diferentes periodos del año. Considerando entonces, que la heterogeneidad ambiental temporal es el factor más influyente en el aumento o reducción de la diversidad (Jacobs, 1980). De tal manera, que los diferentes pulsos en la diversidad y el número de peces, para Laguna Grande se encuentran asociados con la alta variabilidad y dinamismo de los sistemas lagunares-costeros, es decir que las especies son quienes presentan las mejores adaptaciones y ello les ayuda a permanecer en estos sistemas prácticamente a lo largo del año (Figura 10)

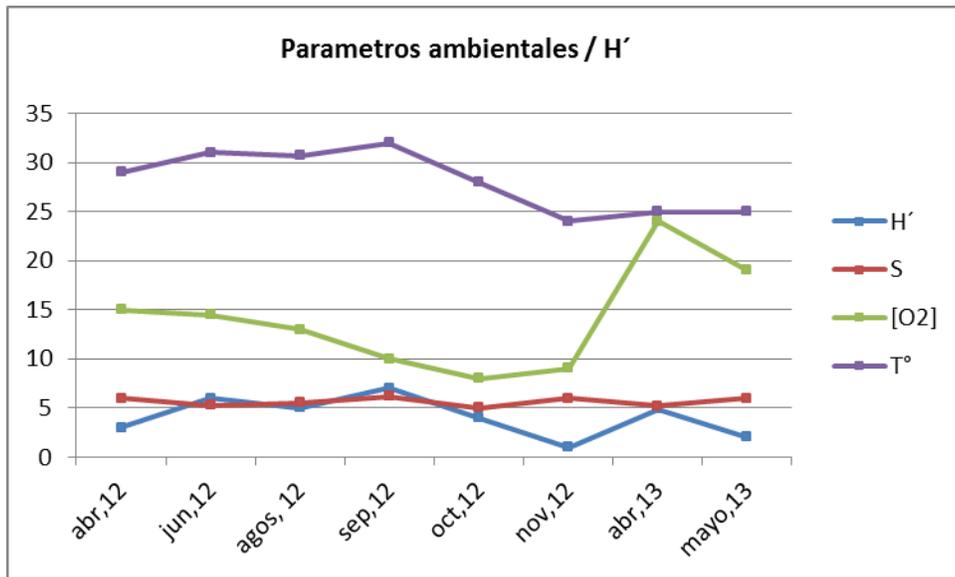


Figura 10. Parámetros ambientales e índice de diversidad de Shannon-Wiener (H^+) ($\times 10$) Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H^+), salinidad (S), concentración de oxígeno disuelto ($[O_2]$) y temperatura en grados Celsius (T°).

Yáñez-Arancibia (1986) menciona que en ecosistemas costeros tropicales las variaciones de salinidad, temperatura, tipo de sedimentos, clima, meteorología, hidrografía y circulación, entre otros, son factores que pueden controlar la biología y reproducción de las especies. Por otro lado Margalef (1981), afirma que además de la diversidad debe considerarse a otros elementos que validan a la comunidad, tales como la configuración espacial de las especies dentro del sistema, la cual está influenciada por la salinidad y en menor proporción por el tipo de sustrato. Para el caso particular de Laguna Grande, los meses correspondientes a la época de lluvias son aquellas que registran mayor abundancia relativa, cuando la salinidad es baja, mientras que el tipo de sustrato en el que se llevaron a cabo las colectas fue arcilloso y arcilloso-limoso.

CONCLUSIONES

Considerando al índice de la diversidad de la comunidad, ha sido registrado el comportamiento de la comunidad de peces para las dos temporadas del año en el sistema Grande, observando que durante la temporada de lluvias fue mayor ($H' = 1.9156$), mientras que en la temporada de secas fue de aproximadamente un medio de la anterior ($H' = 0.8975$). El mismo comportamiento ocurrió para los valores de equidad y dominancia.

La salinidad representa una de las principales variables en la dinámica ambiental, acompañada de las temporadas climáticas del año. Mismas que definen el aporte de materiales parentales acarreados por la descarga de los efluentes dulceacuícolas a la laguna y la plataforma continental por los que los ambientes salobres, al parecer, juegan el papel ecológico del sistema para que estas comunidades al proveer alimento, protección y/o crianza, y servir como patrón para las migraciones, como lo reflejaron los resultados de los parámetros ecológicos de la comunidad, en cuanto a su presencia-ausencia, en su estructura trófica y diversidad.

Se colectaron un total de 1,452 organismos, ubicándolos en 25 familias, 33 géneros y 42 especies. La familia mejor representada tanto en número de especies como números de organismos colectados fue la familia Gerreidae; siendo *Diapterus auratus* la especie que se define como forrajera, reconociendo de hábitos alimenticios de primer orden. Además de una variabilidad de tallas siempre está presente dentro de la laguna.

Otras especies que fueron abundantes durante el muestreo fueron *Anchoa hepsetus*, *Dormitator maculatus* y *Mugil curema*; quienes que al igual que *Diapterus auratus* son consumidores de primer orden. Es así como la base para la transformación de energía se da a través del consumo directo de productos primarios, detritus y otras materias con el fin de hacer fluir esta energía a niveles tróficos más altos.

Las 42 especies registradas en este trabajo han sido repartidas en tres categorías ictiotróficas. Siendo los consumidores de primer orden, es decir, herbívoros exclusivos, detritívoros (cuya principal fuente de alimento son las poblaciones microbianas que habitan en la materia orgánica y

los sedimentos) y omnívoros (consumen vegetales, detritus y pequeños organismos de la microfauna y meiofauna), aquellos que encontramos más frecuentemente; seguidos de los consumidores de segundo orden, quienes consumen animales de primer orden y pequeñas cantidades de detritus y restos vegetales; y en menor proporción los de tercer orden, es decir, carnívoros.

BIBLIOGRAFÍA

Alcazar C., 1986. Contribución al estudio de la biología de *Gobionellus hastatus* (Girar, 1859) (PISCES: GOBIIDAE) en el sistema lagunar Laguna Grande-Laguna Chica, Municipio de Vega de Alatorre, Veracruz, México. *Tesis profesional*. Fac.Biol. U. V. 60 p.

Alvarez-Guillen, H.; A. Yañez-Arancibia y A.L. Lara-Domínguez. 1985. Ecología de la Boca del Carmen. Laguna de Términos. El habitat y estructura de las comunidades de peces. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. México.

Álvarez-Rubio, M.; F. Amezcua-Linares y A. Yañez-Arancibia. 1986. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema lagunar Teacapa-Agua Brava, Nayarit, México. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM. México.

Begon, M., J. HARPER y C. TOWNSEND. 1996. Ecology. Individuals, populations and communities. 3rd Ed., Blackwell Science, Oxford. 945 p.

Carranza-Edwards, A., M. Gutierrez-Estrada y R. Rodriguez Torres 1975. Unidades morfotectónica continentales de las costas mexicanas. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol.*, Universidad Nacional Autónoma de México, 2(1): 81-88.

Castillo-Rivera, M. 2001. Biología trófica de especies dominantes en ecosistemas estuarinos del Golfo de México. Tesis de Doctorado en Ciencias (Biología), UAM. México.

Castillo-Rivera, M.; A. Kobelkowsky y A.M. Chávez. 2000. Feeding biology of the flatfish *Citharychthys spilopterus* (Bothidae) in a tropical estuary of Mexico. *Journal of Applied Ichthyology*. Berlin.

Castillo-Rivera, M. y R. Zárate, 2001. Patrones espacio-temporales de la abundancia en peces en la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz. *Hidrobiol.*, 11(1): 75-84.

Castillo- Rivera, M., J. A. Zavala-Hurtado y R. Zárate. 2002. Exploration of spatial and temporal patterns of fish diversity and composition in a tropical estuarine system of Mexico. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 12: 167-177.

Castro-Aguirre, J.L.; H.S. Espinosa Perez y J.J. Schmitter-Soto. 1999. Ictiofauna Estuario-Lagunar y Vicaria de México. Limusa. 1^a ed. Mexico.

Chao, L., L. Pereira y J. Vieira. 1985. Estuarine fish community of the Dos Patos Lagoon, Brazil. A baseline study. 429-450 pp. in: Yañez-Arancibia (Ed.). *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards and Ecosystem Integration*. UNAM, México.

Chaves López, R., A. Rocha-Ramírez y A. Ramírez Rojas. 2005. Cambios en los ensamblajes de peces del sistema lagunar de Alvarado (SLA), Veracruz, México. *Revista Digital Universitaria*. UNAM. México

Colwell, R. 2009. *Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (EstimateS)*. 9.0.0 v.

Contreras, F., 1985. *Las Lagunas Costeras Mexicanas*. Centro de Ecodesarrollo y Secretaria de Pesca, Mexico. 253pp.

Contreras, F. 1993. *Ecosistemas Costeros Mexicanos*. Universidad Autónoma Metropolitana, México, D.F., 415pp.

Contreras, F. 2000. *Las Lagunas costeras mexicanas y su importancia para la biodiversidad*. México 2: (1): 20-128.

Contreras, F. 2002. Importancia de la pesca ribereña en México. *Contactos*. 3^{er} Época 46: 5-14.

Contreras, F., O. Castañeda L., E. Barba-Macias y M. A. Perez H. 2002. Caracterización e importancia de las lagunas costeras. En: IPNI U. Ver. *La pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo*. CRIP/INP/SAGARPA/ U. Veracruzana, México, pp:31-43.o

CROWE, A. 2000. *Abstracts from Québec 2000: Millennium Wetland Event*. Québec, Canada.

De La Cruz, A., J. Franco, L. y L. G. Abarca, A. 1985. Caracterización ictiofaunística de los sistemas estuarinos del estado de Ver., México. Mem. VIII Congr.Nal.Zool. 175-187

Eschmeyer, W.N., Editor. 1998. Catalog of fishes. Special Publication, California Academy of Sciences, San Francisco. 3 vols. 2905 p

Fuentes-Mata, P. 1991. Diversidad ictiofaunística en sistemas lagunares de México. In: Figueroa, T.M., C.S. Álvarez, A. Esquivel y M.E. Ponce (Eds.) *Fisicoquímica y Biología de las lagunas Costeras Mexicanas*. Serie: Grandes temas de la hidrología 1:66-73.

García-Cubas, A, M. Reguero y Elizarraras. 1992. Moluscos del sistema lagunar Chica-Grande , Veracruz, México: Sistemática y Ecología. *An. Inst. Cienc. Del Mar.* y Limnol. UNAM 19(1): 71 121.

García, E. 2004. Modificaciones al sistema de la clasificación climática de Copen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, 347 p.

Gómez-Sánchez, A.M. 2010. Elenco sistemático parcial de los peces de Laguna Grande, Vega de Alatorre. Tesis Profesional. FES Zaragoza. UNAM. México.

Guevara, E.; H. Álvarez; M. Mascara; C. Rosas y Sánchez. 2007. Hábitos alimenticios y ecología trófica del pez *Lutjanus grises* (Peces *lutjanidae*) asociado a la vegetación sumergida en la laguna de Términos, Campeche, México. *Revista de Biología Tropical Mexico*.

Halfpter, G. y E. Ezcurra, 1991. ¿Qué es la Biodiversidad? 3-24 pp. En : Halfpter, G. (Ed.), la Diversidad Biologica de Iberoamerica. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.). Volumen especial de 1992. CYTED-D, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnologia para el Desarrollo. México.

Hook, J.1991. Seasonal variation in relative abundance and species diversity of fishes in South Bay. *Contributions in Marine Science* 52: 127-141.

Jacobs, J. 1980. Conceptos Unificadores en Ecología. Blume. 1ª ed. Editores W.H. Van Dobben y R.H. Lowe-McConnell. España.

Juarez Caballero, L. y A. Rodríguez Castro 2002. Ecología de la comunidad íctica de la laguna “Potosí”, Municipio de Zihuatanejo, Guerrero. Tesis profesional. FES Zaragoza. UNAM. México.

Knoppers, B. 1994. Aquatic primary production in coastal lagoons. En: B. Kjerfve (ed) *Coastal lagoon processes* pp. 243-286.

Kobelkowsky, A. 1991. Ictiofauna de las lagunas costeras del estado de Veracruz, 74-93 pp. In: M.G. Figueroa, C. Álvarez, A. Esquivel y E. Ponce (eds.), Físicoquímica y Biología de las lagunas Costeras Mexicanas. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

Krebs, C. 1999 *Ecological Methodology*. 2nd Ed., Addison Wesley Longman, USA. 443 p.

Lankford, R. R. 1977. Coastal lagoon of Mexico. Their origin and classification. M. Wiley, (ed.). *Estuarine Processes*. Academic Press Inc.

López, N. G., 1987. Variación estacional de las especies de la familia Gobiidae en el sistema lagunar (laguna Grande-laguna Chica) de Vega de Alatorre, Veracruz. *Tesis profesional*. Facultad de Biología U. V. 86p.

Magurran , A. E. 1989. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey. 200p.

Margalef, R. 1981. *Perspectivas de la teoría Ecológica*. Blume. 2ª ed. España.

Mc Eachran, J.D. y J.D. Fechhelm, 1998, *Fishes of the Gulf of Mexico*. Volume 1: Myxiniiformes to Gasterosteiformes., University of Texas Press, Austin. 1112p.

Mendoza, E.; M. Castillo-Rivera; R. Zarate-Hernández y S. Ortiz-Burgos. 2009 seasonal variations in the diversity, abundance, and composition of species in a estuarine fish community in the Tropical Eastern Pacific, Mexico. *The ichthyological Society of Japan*. UNAM. Mexico.

Moyle, P. B. y J. J. Cech. 2000. *Fishes: An introduction to ichthyology*. 4th Ed., Prentice-Hall, New Jersey.

Orozco J. I., 1986. Diagnósis poblacional de *Mugil curema* (Valenciennes) en la laguna de La Mancha, Municipio de Actopan, Ver. *Testis professional*. U. V. 39 p.

Ortiz Burgos, G. 2005. Anatomía funcional y estructura trófica de peces estuarinos del Golfo de Mexico. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología*. UNAM. México.

Ortiz L., H. J., 1986. Contribución al estudio de la biología de *Dormitor masculatus* (Bloch, 1790)(PISCES, GOBIDAE) en el sistema lagunar Laguna Grande, Laguna Chica, Municipio de Vega de Alatorre, Veracruz, México. *Tesis profesional*. Facultad de Biología. U. V. 43 p.

Reséndiz-Medina, A. y A. Kobelkowsky. 1991. Ictiofauna de los sistemas lagunares costeros del Golfo de México, México. *Universidad y Ciencia*, 8(15):91-110.

Rozas, L. P. y C. Hackney. 1984. Use of oligohalinos marshes by fishes and macrofaunal crustaceans in North Carolina. *Estuaries*, 7:213-224.

Tremain, D.M. y D. H. Adams. 1995. Seasonal variations in species diversity, abundance, and composition of fish communities in the northern Indian River lagoon, Florida. *Bull. Mar. Sci.* 57(1):172-192.

Toti, D.S.; F.A. Coyle y J.A. Miller. 2000. Astrictured inventory of Appalachian grass bald and heath bald spider assemblages and a test of species richness estimator performance. *J. Arachnol.* Estados Unidos.

Vargas-Maldonado, I. y A. Yáñez-Arancibia. 1987. Estructura de las comunidades de peces en sistemas de pasto marinos (*Thalassia testudinum*) de la laguna de Términos, Campeche. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, UNAM. México.

Yáñez-Arancibia, A. y R. Nugent. 1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. *Anales del Centro Ciencias del Mar y Limnología*, UNAM. México.

Yañez-Arancibia, A. 1978. Patrones ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades nectónicas en lagunas costeras del Pacífico de México. *Revista de Biología Tropical*. México.

Yañez-Arancibia, A. 1985. *Ecología de comunidades de peces en estuarios y lagunas costeras*. UNAM. Primera Edición. México.

Yañez-Arancibia, A. 1986. *Ecología de la zona costera*. AGT. Editor. 1ª ed. México.

Tabla1. Listado de especies registradas a lo largo de todas las colectas en Laguna Grande.

Especies	Total
<i>Brevoortia gunteri</i> Hildebrand, 1948	100
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	150
<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	2
<i>Cathorops aguaduce</i> (Meek, 1904)	80
<i>Ariopsis felis</i> (Linnaeus, 1766)	10
<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus 1758	3
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	80
<i>Poecilia mexicana</i> Steindachner, 1863	3
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801)	6
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	105
<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842	500
<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier, 1830)	70
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	1
<i>Tilapia rendalli</i> (Boulenger, 1897)	2
<i>Tilapia zilli</i> (Gervais, 1848)	3
<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch 1792)	90
<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas , 1770)	10
<i>Gobionellus atripinnis</i> Gilbert y Randall, 1979	5
<i>Trinectes maculatus</i> (Bloch and Schneider, 1801)	1
<i>Citarichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)	40
<i>Citarichthys arctifrons</i> Goode, 1880	1
<i>Bairdiella chrysoura</i> (Lacepède, 1802)	1
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	1
<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	25
<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft, 1834)	2
<i>Strongylura notata</i> (Poey, 1860)	1
<i>Syngnathus caribbaeus</i> Dawson, 1979	4
<i>Prionotus tribulus</i> Cuvier , 1829	1
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus , 1758)	2
<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	15
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	20
<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	1
<i>Micropogonias undulatus</i> (Linnaeus , 1766)	50
<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	1
<i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean , 1880)	2
<i>Centropomus mexicanus</i> Bocourt, 1868)	6
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	30
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	15

Lutjanus griseus (Linnaeus, 1758)	2
Cynoscion arenarius Ginsburg, 1930	6
Gobiomorus dormitor Lacepède, 1800	5

Tabla 2 Tabla 2. Presencia-Ausencia de especies a lo largo de las colectas

especies	secas		Lluvias				
	Abr.	May	Jun	Ago	Sep	Oct.	Nov.
<i>Agonostomus monticola</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Anchoa hepsetus</i>	0	0	1	0	1	0	0
<i>Anchoa mitchilli</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Archosargus probatocephalus</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ariopsis felis</i>	1	0	1	0	0	0	1
<i>Brevoortia gunteri</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Caranx latus</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Cathorups aguadulce (bagre)</i>	1	0	1	1	1	0	1
<i>Centropomus paralellus</i>	1	1	1	1	1	0	1
<i>Centropomus undecimalis</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Cetengraulis edentulus (anchoa xx)</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Citharichthys spilopterus</i>	1	0	0	0	1	1	1
<i>Cynoscion arenarius (gurrubata)</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Diapterus auratus</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dormitator maculatus</i>	0	0	0	0	0	1	0
<i>Elops saurus (macabi)</i>	1	0	1	1	0	1	1
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	1	1	1	0	1	1	0
<i>Eugerres plumieri</i>	1	1	1	1	1	0	1
<i>Gobiomorus dormitor</i>	0	0	0	1	0	1	0
<i>Gobionellus hastatus</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Lutjanus griseus (pargo)</i>	1	0	1	0	1	0	0
<i>Magalops atlanticus</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Menticirrhus littoralis</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Micropogonias undulatus</i>	1	0	1	1	1	0	1
<i>Mugil curema (Lebrancha)</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Oligoplites saurus (medio cuchillo)</i>	0	0	1	1	0	1	1
<i>Opsanus beta</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Oriocromis niloticus (mojarra tilapia)</i>	0	0	0	0	1	0	0
<i>Poecilia mexicana</i>	1	0	0	0	1	0	0
<i>Pomadasys crocro</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Prionotus tribulus (gallito)</i>	0	1	0	1	0	0	0
<i>Selene vomer (papelillo)</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Strongylura notata (Pez Lanza)</i>	1	0	0	0	1	1	0
<i>Syngnathus caribbaeus</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tilapia Rendalli</i>	1	0	0	0		0	0

<i>Tilapia zillii</i>	1	0	0	1	0	0	0
<i>Trichiurus lepturus</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Trinectes maculatus</i>	0	0	0	0	0	0	1
<i>Gobionellus stomatus</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hipocampus erectus</i>	0	1	0	0	0	0	0

Tabla 3. Relación de los parámetros ambientales con las especies capturadas y abundancias por temporada.

especies	total	temperatura °C		salinidad %		oxígeno disuelto ppm	
		estiaje	lluvias	estiaje	lluvias	estiaje	lluvias
<i>Brevoortia gunteri</i> Hildebrand, 1948	100	25	30	23	13	6.1	7.34
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	150	0	30.5		16		6.8
<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	2	0	24-32	0	13	0	5.5-7.3
<i>Cathorops aguaduce</i> (Meek, 1904)	80	25-30	23-32	15-23	14	6.1-6.6	5.5-7.3
<i>Ariopsis felis</i> (Linnaeus, 1766)	10	25-30	24-32	15-23	15	6.1-6.5	5.5-7.3
<i>Mujil cephalus</i> Linnaeus 1758	3	25-30	23-32	15-23	15	6.1-6.6	5.5-7.3
<i>Mujil curema</i> Valenciennes, 1836	80	25-30	23-32	15-23	15	6.1-6.6	5.5-7.3
<i>Poecilia mexicana</i> Steindachner, 1863	3	25-30	0	15-23	0	6.1-6.6	0
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801)	6	0	23-32	0	7.0-15	0	5.5-7.3
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	20	25-30	23-32	15-23	7.0-15	6.1-6.6	5.5-7.3
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	105	25-30	23-32	15-23	7.0-15	6.1-6.6	5.5-7.3
<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842	500	25-30	23-32	15-23	7.0-15	6.1-6.6	5.5-7.3
<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier, 1830)	70	25-32	23-32	15-23	7.0-15	6.1-6.6	5.5-7.3
<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	1	0	30.7	0	12.5	0	7.3
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	23-32	0	7.0-15	0	5.5-7.3
<i>Tilapia rendalli</i> (Boulenger, 1897)	2	25	0	23	0	6.1	0
<i>Tilapia zilli</i> (Gervais, 1848)	3	25	30.7	23	12.5	6.1	7.3
<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch 1792)	90	0	27.2	0	7.97	0	5.5
<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas, 1770)	10	29.6	0	15.5	0	6.6	0
<i>Gobionellus atripinnis</i> Gilbert y Randall, 1979	5	25	0	23	0	6.1	0
<i>Trinectes maculatus</i> (Bloch and Schneider, 1801)	1	0	23.4	0	9	0	6.96
<i>Citarichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)	40	29.6	23-32	15.5	7.0-15	6.6	5.5-7.3
<i>Citarichthys arcifrons</i> Goode, 1880	1	0	23-32	0	7.0-15	0	5.5-7.3
<i>Bairdiella chrysoura</i> (Lacepède, 1802)	1	0	23-32	0	7.0-15	0	5.5-7.3
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	1	0	23-32	0	7.0-15	0	5.5-7.3
<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	25	25	23-32	23	7.0-15	6.1	5.5-7.3
<i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean, 1880)	2	0	30.6	0	15	0	6.8
<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft, 1834)	2	0	30.7	0	12.5	0	7.32
<i>Strongylura notata</i> (Poey, 1860)	1	0	23-32	0	7.0-15	0	5.5-7.3
<i>Syngnathus caribbaeus</i> Dawson, 1979	4	25	0	23	0	6.1	0
<i>Prionotus tribulus</i> Cuvier, 1829	1	0	30.7	0	12.5	0	7.32
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801)	6	0	23-32	0	7.0-15	0	5.5-7.3
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	2	0	30.6	0	15	0	6.8
<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	15	25	23.4	23	9	6.1	6.9
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	20	25-30	23-32	15-23	7.0-15	6.1-6.6	5.5-7.3

<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	1	0	30.7	0	12.5	0	7.3
<i>Micropogonias undulatus</i> (Linnaeus , 1766)	50	25-30	23-32	15-23	7.0-15	6.1-6.6	5.5-7.3
<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	1	25	0	23	0	6.1	0
<i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean , 1880)	2	0	30.6	0	15	0	6.8
<i>Centropomus mexicanus</i> Bocourt, 1868)	6	0	23-32	0	7.0-15	0	5.5-7.3
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	30	25-30	23-32	15-23	7.0-15	6.1-6.6	5.5-7.3
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	15	25-30	23-32	15-23	7.0-15	6.1-6.6	5.5-7.3
<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)	2	29.6	23-32	15.5	7.0-15	6.6	5.5-7.3
<i>Cynoscion arenarius</i> Ginsburg, 1930	6	0	30.6	0	15	0	6.8
<i>Gobiomorus dormitor</i> Lacepède, 1800	5	0	23-32	0	7.0-15	0	5.5-7.3
<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	1	25-30	0	15-23	0	6.1-6.6	0
<i>Citarichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)	40	29.6	23-32	15.5	7.0-15	6.6	5.5-7.3

Tabla-4. Abundancia por temporada.

Especies	Total	Temporadas	
		estiaje	lluvias
<i>Brevoortia gunteri</i> Hildebrand, 1948	100	45	55
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	150	0	150
<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	2	0	2
<i>Cathorops aguaduce</i> (Meek, 1904)	80	8	72
<i>Ariopsis felis</i> (Linnaeus, 1766)	10	8	2
<i>Mujil cephalus</i> Linnaeus 1758	3	1	2
<i>Mujil curema</i> Valenciennes, 1836	80	41	39
<i>Poecilia mexicana</i> Steindachner, 1863	3	3	0
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801)	6	0	6
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	20	16	4
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	105	10	95
<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842	500	100	400
<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier, 1830)	70	5	65
<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	1	0	1
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1
<i>Tilapia rendalli</i> (Boulenger, 1897)	2	2	0
<i>Tilapia zilli</i> (Gervais, 1848)	3	1	2
<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch 1792)	90	0	90
<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas , 1770)	10	10	0
<i>Gobionellus atripinnis</i> Gilbert y Randall, 1979	5	5	0
<i>Trinectes maculatus</i> (Bloch and Schneider, 1801)	1	0	1
<i>Citarichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)	40	9	31
<i>Citarichthys arctifrons</i> Goode, 1880	1	0	1
<i>Bairdiella chrysoura</i> (Lacepède, 1802)	1	0	1
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	1	0	1
<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	25	3	22
<i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean , 1880)	2	0	2
<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft, 1834)	2	0	2
<i>Strongylura notata</i> (Poey, 1860)	1	0	1
<i>Syngnathus caribbaeus</i> Dawson, 1979	4	4	0
<i>Prionotus tribulus</i> Cuvier , 1829	1	0	1
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801)	6	0	6
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus , 1758)	2	0	2
<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	15	3	12
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	20	16	4
<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	1	0	1
<i>Micropogonias undulatus</i> (Linnaeus , 1766)	50	23	27

<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	1	1	0
<i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean , 1880)	2	0	2
<i>Centropomus mexicanus</i> Bocourt, 1868)	6	0	6
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	30	2	28
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	15	0	15
<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)	2	1	1
<i>Cynoscion arenarius</i> Ginsburg, 1930	6	0	6
<i>Gobiomorus dormitor</i> Lacepède, 1800	5	0	5
<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	1	1	0
<i>Citarichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)	40	9	31