



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ZARAGOZA**

**ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO DE LA COMUNIDAD  
DE PECES DE LAGUNA GRANDE, MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G O

P R E S E N T A N

BELTRÁN VINALAY OMAR

RODRÍGUEZ PEÑA NANDI

DIRECTOR DE TESIS:

M. EN C. ERNESTO MENDOZA VALLEJO

MÉXICO, D.F.

AGOSTO DEL 2012



**FES  
ZARAGOZA**



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

“ZARAGOZA”

DIRECCIÓN

JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
PRESENTE.

Comunico a usted que el alumno **BELTRÁN VINALAY OMAR**, con número de cuenta **405003431**, de la carrera de Biología se le ha fijado el día **21** del mes de **agosto** de 2012 a las **10:00 hrs.** para presentar examen profesional, el cual tendrá lugar en esta Facultad con el siguiente jurado:

PRESIDENTE M. en C. ERNESTO MENDOZA VALLEJO

VOCAL DR. DAVID NAHUM ESPINOZA ORGANISTA

SECRETARIO M. en C. CARLOS PÉREZ MALVÁEZ.

SUPLENTE DR. ANTONIO VALENCIA HERNÁNDEZ.

SUPLENTE BIÓL. RIGOBERTO RODRÍGUEZ BECERRA

El título de la tesis que presenta es: **ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO DE LA COMUNIDAD DE PECES DE LAGUNA GRANDE, MÉXICO.**

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 4 de junio de 2012.

**DR. VÍCTOR MANUEL MENDOZA NUÑEZ**  
**DIRECTOR**

**ZARAGOZA**  
**DIRECCION**

RECIBÍ  
OFICINA DE EXÁMENES  
PROFESIONALES Y DE GRADO

VO. BO.  
DR. CARLOS CASTILLEJOS CRUZ  
JEFE DE CARRERA



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

“ZARAGOZA”

DIRECCIÓN

**JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
P R E S E N T E.**

Comunico a usted que la alumna **RODRÍGUEZ PEÑA NANDI**, con número de cuenta **407006122**, de la carrera de Biología se le ha fijado el día **21** del mes de **agosto** de 2012 a las **12:00 hrs.** para presentar examen profesional, el cual tendrá lugar en esta Facultad con el siguiente jurado:

PRESIDENTE M. en C. ERNESTO MENDOZA VALLEJO

VOCAL DR. DAVID NAHUM ESPINOZA ORGANISTA

SECRETARIO M. en C. CARLOS PÉREZ MALVÁEZ.

SUPLENTE DR. ANTONIO VALENCIA HERNÁNDEZ.

SUPLENTE BIÓL. RIGOBERTO RODRÍGUEZ BECERRA

El título de la tesis que presenta es: **ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO DE LA COMUNIDAD DE PECES DE LAGUNA GRANDE, MÉXICO.**

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 4 de mayo de 2012.

**DR. VÍCTOR MANUEL MENDOZA NÚÑEZ**  
**DIRECTOR**

**DIRECCIÓN**



RECIBI  
OFICINA DE EXÁMENES  
PROFESIONALES Y DE GRADO

VO. BO.  
DR. CARLOS CASTILLEJOS CRUZ  
JEFE DE CARRERA

## **AGRADECIMIENTOS:**



### **A mi familia;**

**Que con tanto esfuerzo y sacrificio me dieron todo lo que tengo, a mi mamá Isabel por darme todos los consejos cuando más los necesite, que aunque ya no está junto a mi sigue apoyándome, te lo prometí y lo cumplí, a mi papá Manuel que me ha enseñado tanto, gracias por haber hecho todos los sacrificios necesarios para que yo me superara, a mis hermana Isabel y Mali por aguantar cuando estaba cansada, desesperada y por ayudarme en todo este trayecto.**

### **A Omar;**

**Gracias Omar por haber creído en mi, por aguantarme cuando estaba de malas, por ayudarme tanto y haberme enseñado a identificar cada especie, sobre todo muchas gracias por tu paciencia, te amo mucho de igual forma a nuestra niña hermosa Fátima, ya has pasado a ser parte de mi familia.**

### **A mi profe Ernesto;**

**Maestro le agradezco toda la ayuda que nos dio en todo este trayecto. Gracias por haber creído en Omar y en mí, por el apoyo que nos ha brindado siempre, lo quiero mucho maestro, gracias por enseñarme todo lo que usted sabe. Y por ultimo pero no menos importante a nuestros sinodales; gracias a todos ustedes por darnos sus comentarios, consejos y ayuda, sin ustedes no hubiera sido posible la presentación de este examen.**



**A mis padres y hermanos:**

**A mi papá que me apoyo durante toda mi carrera que me supo aconsejar, entender y soportar, que siempre me brindo su confianza.**

**A ti mamá que estuviste siempre para ayudarme y escucharme cuando tenia un problema o sabia como resolver alguna situación de mi vida.**

**A mis hermanos Saúl y Josué que nos hemos acompañado por tantos años y aun que a veces nos peleamos, hemos estado juntos cuando tenemos un problema los quiero a muchísimo y no he olvidado a Adriana y a Dafne, las quiero muchísimo también.**

**A Nandi:**

**Gracias por estar conmigo y apoyando tanto en la tesis como en mi vida, a demás que me diste un regalo muy hermoso a mi hija Fátima las amo a las dos.**

**A mis Profesores de la FES-ZARAGOZA:**

**Especialmente le agradezco a M.C. Ernesto Mendoza, que fue mi ultimo maestro de la licenciatura con el cerré con broche de oro lo aprecio muchísimo gracias por todo.**

**Y dentro de mi formación a la M.C. Ma. De las Mercedes Luna, que se convirtió en mi gran amiga, Biól. Ma. Eugenia Ibarra. Dr. David Espinoza, M.C. Carlos Pérez, IQ. Genero García, Biól. Rigoberto Becerra, Dr. Antonio Valencia y los de más.....**

## Índice.

<b>Índice de tablas</b> .....	7
<b>Resumen</b> .....	8
<b>Introducción</b> .....	9
<b>Marco Teórico</b> .....	10
<i>Definición de biogeografía y sus enfoques.</i> .....	10
<i>Las Glaciaciones del pasado reciente y sus consecuencias.</i> .....	11
<i>El cambio climático durante el Pleistoceno.</i> .....	13
<i>Los periodos glaciares.</i> .....	14
<i>Teorías sobre la Megabiodiversidad mexicana.</i> .....	16
<i>Teoría Dispersalista o dispersionista.</i> .....	16
<i>Teoría de la Vicarianza.</i> .....	16
<i>El efecto de las glaciaciones pleistocénicas.</i> .....	16
<i>El Golfo de México.</i> .....	17
<b>Área de Estudio</b> .....	20
<b>Hipótesis.</b> .....	22
<b>Objetivo General</b> .....	22
<b>Objetivos Particulares</b> .....	23
<b>Método</b> .....	23
<i>Fase de campo.</i> .....	23
<i>Fase de laboratorio.</i> .....	25
<i>Fase de gabinete</i> .....	26
<b>Listado ictiofaunístico</b> .....	28
<b>Discusión</b> .....	36
<b>Conclusión</b> .....	37
<b>Bibliografía.</b> .....	38
<b>ANEXOS</b> .....	44
<b>TABLAS POR FAMILIA</b> .....	45
<b>TABLAS POR GÉNERO</b> .....	51
<b>TABLAS POR ESPECIE</b> .....	59
<b>MAPAS DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA</b> .....	75

## Índice de tablas

Tabla 1. Listado de la sucesión de épocas glaciares e interglaciares recientes.....	14
Tabla 2) Tipos de redes utilizadas en las recolectas a lo largo de un ciclo anual.....	23
Tabla 3) Número de individuos por familia colectados.....	27
Tabla 4) Especies colectadas en laguna Grande-Chica Vega de Alatorre, Veracruz.....	32
Tabla 5) Resumen de la categoría de áreas geográficas de las tablas por especie.....	33
Tabla 6) Presencia-ausencia en las regiones biogeográficas de las sp., de Laguna Grande-Chica.....	34

## Índice de figuras

Figura 1) Escala geológica del tiempo tomada de Campos-Bendolla et all (2003).....	11
Figura 2) Los ciclos de Milankovitch son los cambios.....	13
Figura. 3) División geomorfológica de la zona costera de México propuesta por Lankford .....	19
Figura. 4) Imagen de Laguna Grande, Vega de Alatorre, Veracruz, México.....	20
Figura 5) El trasmallo se revisa consecutivamente para tomar los peces que habían sido pescados.....	24
Figura 6) Lanzamiento de la red de atarraya.....	24
Figura 7) Muestra como se colocó el pez en la palca de unicel para tomar la foto para el archivo electrónico.....	25
Figura 8) inyección de la disolución de de formol en los especímenes.....	25
Figura 9) Distribución de especies pertenecientes a Laguna Grande-Chica en las regiones biogeográficas.....	35

## Resumen

En los últimos 3.5 M.a. se presentaron grandes cambios climáticos que originaron un desplazamiento de las especies marinas de zonas frías a zonas más cálidas.

El presente estudio se llevo a cabo en Laguna Grande-Chica en Vega de Alatorre Veracruz México. Donde se realizó un muestreo en el que se logró un registro de 1,834 individuos, los cuales se identificaron taxonómicamente en 13 órdenes, 25 familias, 38 géneros y 44 especies.

Se consultaron diversos autores para la identificación taxonómica y distribución actual de cada especie complementando con las bases de datos científicas que se encuentran en línea, con el fin de recopilar la información más detallada se su distribución actual con la que se configuraron tablas y mapas para facilitar el manejo y análisis biogeográfico.

Se encontró que 36 especies se distribuyen exclusivamente en el Atlántico occidental. Diez especies se distribuyen en las siete regiones biogeográficas, otras diez especies en cinco regiones, ocho especies en cuatro regiones mientras que seis especies solo en tres regiones. Se comprobó que la composición de la ictiofauna de Laguna Grande-Chica es heterogénea pero no son las especies tropicales las predominantes si no las de templado-frío.

De acuerdo al análisis y los resultados obtenidos en este estudio cabe la posibilidad que el Golfo de México pudo haber actuado como un refugio del pleistoceno debido a que esta zona no fue afectada o lo fue en menor escala por los cambios del clima durante el Pleistoceno.

## Introducción

En las últimas etapas del Pleistoceno, aproximadamente hace 2.5 M.a., se presentaron cuatro ciclos glaciares que provocaron la expansión y contracción de las áreas climáticas (Lomolino *et al.* 2006). Como consecuencia de estos procesos el clima templado se extendió a latitudes más cercanas al ecuador (Hasegan, 1912), ocupando áreas que en la actualidad son meramente tropicales y a su vez favorecieron la dispersión de las especies templadas e incluso boreales a latitudes más sureñas.

Por esta razón la suma importancia e interés por realizar este estudio en donde se abordan aspectos descriptivos acerca de la biogeografía histórica y la distribución actual de las especies, así como el proponer una explicación acerca de los procesos que han originado el ensamblado de la ictiofauna de Laguna Grande Vega de Alatorre, Veracruz.

Actualmente las investigaciones acerca de la biogeografía marina se encuentra en sus inicios bajo la concepción de los procesos de vicarianza (Salazar-Vallejo, 2000 y Okolodkov, Y.B, 2010).

Muchos de los estudios acerca de las comunidades de peces de lagunas costeras del Golfo de México han sido enfocados, principalmente a aquellas de gran extensión, debido a su potencial como recursos pesqueros a gran escala, dejando de lado a lagunas de dimensiones menores (Contreras E. F. y L.O. Castañeda 2004). Sin embargo las lagunas de superficie pequeña también merecen atención en cuanto a la información que se puede obtener partir del conocimiento de su ecología, taxonomía y biogeografía.

## Marco Teórico

### *Definición de biogeografía y sus enfoques.*

La biogeografía es el estudio de los patrones de distribución de los organismos (Golikov et al., 1990); dichos patrones pueden explicarse por cuestiones históricas ligadas al desarrollo geológico del planeta, que son estudiadas por la biogeografía histórica, o pueden deberse a la respuesta de las especies ante los cambios ambientales o las relaciones con otras especies; esto es el terreno de la biogeografía ecológica.

Las diferencias entre las dos son de enfoque y cualquier estudio serio debe tomar en cuenta a ambas. La investigación y la explicación de los patrones observados debe incorporar la variación de la temperatura durante el Pleistoceno, que provocó la contracción y expansión de las áreas de distribución de las especies, así como la dispersión accidental o voluntaria por las actividades humanas de mercadeo y la migración (Carlton y Geller, 1993, Carlton y Hodder, 1995), que han transformado las áreas originales de distribución de muchas especies. Por ello el análisis biogeográfico debe respaldarse en la sistemática (Salazar-Vallejo, 2000).

La biogeografía tiene dos propósitos (Patterson, 1983): el *investigativo*, usa la distribución de los seres como guía de la historia planetaria buscando patrones; el *explicativo* interpreta el patrón usando las teorías de historia planetaria y evolutiva y lo explica por procesos. En realidad, parece haber sólo dos procesos aparentemente antagónicos, para explicar la presencia de los grupos taxonómicos en un lugar dado: dispersión y colonización (Salazar-Vallejo.2000).

La biogeografía marina moderna es una ciencia de frontera e interdisciplinaria por naturaleza, que se sustenta en diversos postulados de la teoría evolutiva, ecológica, oceanográfica, geológica y geofísica, así como de otras no menos importantes, que en conjunto constituyen parte relevante de la Biología Sistemática (Castro-Aguirre *et al.* 1999).

**Las Glaciaciones del pasado reciente y sus consecuencias.**

Durante el Plioceno (ver figura 1), ocurrieron tres grandes eventos: (1) finalizó la formación del istmo de Panamá durante los pasados 3 millones de años, y en el presente hay unas pocas especies comunes a ambos lados del istmo, aunque si se comparten géneros; (2) la inundación de la Beringia, que hizo posibles el gran intercambio biótico transártico; (3) inició la glaciación del Hemisferio Norte (Lomolino *et al.* 2006).

ESCALA CRONOLÓGICA DE LAS ERAS GEOLÓGICAS				
Eras	Periodos	Épocas	Algunos acontecimientos biológicos principales	
Cenozoico	Cuaternario	Reciente (actualidad)	Numerosas extinciones de grandes mamíferos. Edad del Hielo.	
		Holoceno (10 000 a)		
	Terciario	Pleistoceno (1 800 000 a)	Primeros homínidos (familia humana).  Modernización y especialización creciente de los mamíferos.	
		Plioceno (5 000 000 a)		
		Mioceno (22 500 000 a)		
		Oligoceno (38 000 000 a)		
Mesozoico	Cretácico	Eoceno (55 000 000 a)	Gran expansión de los mamíferos primitivos y arcaicos.  Extinción de los dinosaurios: aparición de los primates y otros muchos animales. Expansión de las plantas con flores.	
		Paleoceno (65 000 000 a)		
		Jurásico		
Paleozoico	Triásico	145 000 000 a	Primeras aves. Primeros mamíferos. Primeros dinosaurios.	
		195 000 000 a		
		230 000 000 a		
	Pérmico	Carbonífero	280 000 000 a	Numerosas extinciones de invertebrados. Primeros reptiles.
			345 000 000 a	
			395 000 000 a	
Devónico	Silúrico	435 000 000 a	Primeros animales de respiración aérea. Primeras plantas terrestres.	
		500 000 000 a		
		570 000 000 a		
Precámbrico	Arcaico	570 000 000 a	Gran expansión de los invertebrados marinos.  Primeros animales invertebrados. Organismos vivos más antiguos que se conocen: bacterias y algas cianofíceas. Restos de subproductos de actividad biológica. Origen de la Tierra.	
		670 000 000 a		
		3 500 000 000 a		
		5 700 000 000 a		

Figura 1) Escala geológica del tiempo tomada de Campos-Bendolla et al (2003)

Al establecerse el Estrecho de Bering hace cerca de 3.5 M.a., unas 261 especies de moluscos marinos boreales entraron al Ártico-Atlántico del Pacífico Norte. Aproximadamente unas 34 especies emigraron en dirección opuesta. Cerca de 0.5 M.a. después comenzaron las grandes extinciones del Ártico y el Atlántico Norte. El agudo descenso de la temperatura aproximadamente hace de 3.5 M.a., eliminó la fauna marina boreal de la Cuenca del Ártico y de las aguas circundantes (Okolodkov, 2010 y Lomolino *et al.* 2006).

Tanto en el Pacífico Norte como en el Atlántico Norte, la biota boreal estaba dividida en dos partes, una en el este y otra en el oeste. Las glaciaciones del Hemisferio Norte tenían un efecto mucho más severo en el Atlántico Norte que en el Pacífico Norte, por que el primero es un océano más pequeño con una reserva calorífica menor y fue invadido por hielo y las corrientes frías del Océano Glacial Ártico (Okolodkov, 2010 y Lomolino *et al.* 2006).

El Pleistoceno abarcó los pasados 1.6 M.a. (ver tabla 1), cuando menos hubo una docena de glaciaciones mayores y muchas pequeñas. La sucesión de etapas glaciares e interglaciares afectaron profundamente la distribución y la evolución de los animales y plantas. Las regresiones del nivel del mar en la Era del hielo restringieron el paso marino entre el Pacífico del Oeste y el Océano Índico, aislaron al mar rojo, separaron el noroeste del noreste de Australia y eliminaron el Estrecho de Bering (Okolodkov, 2010 y Lomolino *et al.* 2006).

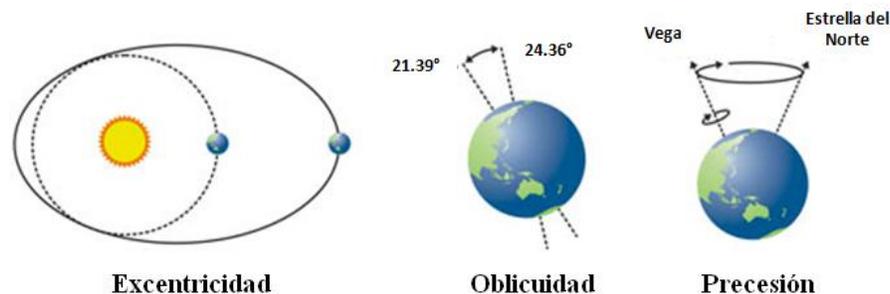
En este período los glaciares se extendieron sobre más de una cuarta parte de la superficie terrestre. Las glaciaciones se desarrollaron con una alternancia de periodos interglaciares (más cálidos) y periodos glaciares (más fríos). En las regiones libres de hielo, la flora y la fauna dominantes eran esencialmente las mismas que las del Plioceno (Lomolino *et al.* 2006).

Un sistema glaciar estaba centrado sobre Escandinavia que se extendía hacia el sur y hacia el este a través del norte de Alemania y el oeste de Rusia, y hacia el suroeste sobre las islas Británicas. El segundo gran sistema glaciar del hemisferio norte cubría la mayor parte de Siberia y un tercer sistema glaciar cubrió Canadá y se extendió hasta Estados Unidos (Okolodkov, 2010 y Lomolino *et al.* 2006).

Las regiones ártica y antártica estaban también cubiertas de hielo, al igual que la mayoría de los picos de las montañas altas de todo el mundo. Los efectos topográficos de la acción de los glaciares durante el Pleistoceno son perceptibles en buena parte del mundo (Lomolino *et al.*, 2006).

### *El cambio climático durante el Pleistoceno.*

Las causas fundamentales del cambio climático en el Pleistoceno se debieron a las alteraciones regulares o cíclicas en la órbita terrestre alrededor del Sol, denominados Ciclos de Milankovitch. Los cambios en los parámetros orbitales; precesión, excentricidad y oblicuidad modifican el balance energético de la tierra, causando alteraciones climáticas, atmosféricas, hidrosféricas, biosféricas y criosféricas. Cada 41,000 años la inclinación del eje de la tierra cambia de  $21.39^\circ$  a  $24.36^\circ$  y viceversa (figura 2), causando una intensificación de la respuesta estacional, es decir inviernos más fríos y veranos mucho más cálidos. El efecto combinado de los mecanismos externos o forzadores del cambio climático con los mecanismos internos del propio sistema climático como el vulcanismo, cambios en la circulación oceánica y en la composición atmosférica ha conducido al planeta de un estado glacial a un estado interglacial cada 100 000 años (ciclo de excentricidad) (Lomolino *et al.*, 2006). La transición de un estado a otro puede ser más o menos rápida, afectando de manera significativa a la biota (Arroyo-Cabrales *et al.*, 2008 y Lomolino *et al.*, 2006).



**Figura 2)** Los ciclos de Milankovitch son los cambios periódicos en la excentricidad, oblicuidad y la precesión de la órbita de la Tierra. Cada uno de estos cambios influyen en la interceptación de la Tierra con radiación solar, por lo tanto, estos ciclos pueden haber sido en gran parte responsables de los ciclos glaciales del pleistoceno.

*Los periodos glaciares.*

Tradicionalmente se admiten seis periodos glaciares para Europa del Norte, llamados respectivamente: Biber, Donau, Günz, Mindel, Riss y Würz o Wisconsin en América. Cada uno estaba seguido por un período interglacial y dividido en interfaces frías y cálidas como se muestra en la tabla 1.

Las consecuencias más importantes de las glaciaciones fueron: descenso de la temperatura media de los océanos entre 2-3 °C, modificación de las costas y los ríos al retirarse los hielos acumulados sobre los continentes, elevación isostática de los continentes, variaciones profundas en la zonación climática, establecimiento de tres zonas climáticas características. ecuato-tropical, templado-húmeda y fría, y la aparición de nuevas circulaciones oceánicas como, la corriente del fondo antártica, la circunantártica y las corrientes del fondo del océano Atlántico.

Clima	Denominación	Antigüedad	Época
Postglacial	Actual	8000	Holoceno
Glacial	Glaciación de Würm o Wisconsin	80000	Pleistoceno
Interglacial	Riss-Würm	140000	
Glacial	Glaciación de Riss o Illinois	200000	
Interglacial	Mindel-Riss	390000	
Glacial	Glaciación de Mindel o Kansas	580000	
Interglacial	Günz-Mindel	750000	
Glacial	Glaviación de Günz o Nebraka	1,1 m.a.	
Interglacial	Donau-Günz	1,4 m.a.	
Glacial	Donau	1,8 m.a.	
Interglacial	Biber-Donau	2,0 m.a.	
Glacial	Biber	2,5 m.a.	

**Tabla 1).** Listado de la sucesión de épocas glaciares e interglaciares recientes. Tomado de Lomolino et al., (2006).

Los cambios ambientales ocurridos en el Pleistoceno tuvieron efectos importantes en la distribución de la biota templada y tropical de México (Arroyo-Cabrales *et al.*, 2008)

Aproximadamente 130 especies de peces se distribuyen ampliamente en aguas tropicales y subtropicales del mundo, teniendo géneros compartidos en el Pacífico y en el Atlántico (Nelson, 2006), esto debido al cierre del pasaje marino de Panamá hace 3 M.a. , muchas especies han logrado mantener enlaces génicos y tienen una amplia distribución; otras por el aislamiento y la deriva génica, han resultado en especies separadas (Salazar-Vallejo, 2000).

La separación reciente de las faunas de las costas oriental y occidental del continente americano, reflejan la similitud de los conjuntos ícticos, y la comparación faunística es un ejemplo fundamental en la evolución biológica (Castro-Aguirre, *et al.*, 1999).

El cierre definitivo de la comunicación entre Pacífico Oriental y el Atlántico Occidental, produjo el inicio de una serie de fenómenos de tipo evolutivo que condujeron a la conformación y estabilización de la ictiofauna marina como se observa en la actualidad

La ictiofauna de ambos litorales mexicanos es producto de la historia geológica de Norteamérica. El Golfo de México se formó hace 140 M.a., aproximadamente; como resultado de la separación de la masa terrestre continental del sur (Gondwana) y por cambios en el nivel del mar, no se ha modificado sustancialmente en su configuración. Mientras que el Golfo de California, de origen más reciente, se originó por la separación del macizo continental mexicano, como resultado de la actividad de la falla geológica de San Andrés. Ambos litorales estuvieron conectados por un paso de mar hasta hace unos 3 M.a.

Haseman (1912) abordó los factores paleontológicos, geológicos, topográficos e hidrográficos que influyen sobre la distribución geográfica de los organismos. En lo que respecta a peces, planteó cinco regiones ictiológicas, además afirmó que la ictiofauna sudamericana ha evolucionado a partir de formas primitivas que originalmente vivieron en América del Norte.

### *Teorías sobre la Megabiodiversidad mexicana.*

Como esta bien documentado México está considerado dentro de los 12 países mega diversos, junto con Brasil, Colombia e Indonesia (CONABIO, 2008) en su territorio se alberga alrededor del 10% de las especies del planeta (Uetz, 2000). Las explicaciones históricas acerca de la gran biodiversidad de México son variadas, aunque se puede reconocer en las tres ideas principales:

#### *Teoría Dispersalista o dispersionista.*

México tiene una gran diversidad debido a que en su territorio se entrelazan dos de las principales regiones biogeográficas del planeta, la neártica y la neotropical. La mezcla de la flora y la fauna de ambas, con los elementos autóctonos produjeron un gran número de especies. Con esta hipótesis se han realizado la mayoría de los trabajos biogeográficos de México. (Halfter, 1964, Rzedowski, 1978 y Contreras-Medina y Eliosa-León. 2001).

#### *Teoría de la Vicaríanza.*

Sostienen que tanto la diversidad biológica como el endemismo sólo pueden explicarse por una estrecha correspondencia entre la historia de la tierra y la historia de la biota. El primer trabajo realizado bajo esta idea para México fue por Rosen (1978), quien siguiendo este enfoque analizó áreas mexicanas con base en peces de agua dulce, posteriormente se han realizado una gran cantidad de trabajos con diferentes metodologías en biogeografía vicariante (panbiogeografía, biogeografía de la vicaríanza, análisis de parsimonia y endemismos) analizando áreas mexicanas. Según este punto de vista, México tiene una gran diversidad debido a su compleja historia tectónica desde finales del Mesozoico (Luna-Vega, 2008).

#### *El efecto de las glaciaciones pleistocénicas.*

Este tercer enfoque utiliza explicaciones históricas y ecológicas (Myers y Giller, 1988), sostiene que las glaciaciones del Pleistoceno han tenido un efecto determinante en la distribución de la flora y la fauna (Halfter, 1969). Esta hipótesis se basa en que México se encuentra ubicado en una zona

que ha estado sujeta a cambios paleoclimáticos y algunos tectónicos en el pasado reciente (Toledo, 1982; Escalante y Llorente, 1985; Flores-Villela, 1991; Flores-Villela y Gerez, 1999) y que cada sucesión de eventos de avance y retroceso de glaciares provocó la contracción, aislamiento, diferenciación-especiación y después la expansión de las áreas de distribución de las nuevas especies, con el consecuente incremento de la riqueza. La polémica mundial entorno a estas ideas ha sido agitadora y renovadora (Llorente y Espinosa, 1991).

### *El Golfo de México.*

La evolución geológica de la llanura costera del Golfo de México y Península de Yucatán, desde el Neógeno se ha caracterizado por un retroceso de la línea de costa que ha estado determinado por una tendencia general de descenso del nivel eustático a escala global y una relativa estabilidad tectónica de estas regiones con un relleno abundante de cimientos marinos, este retroceso ha propiciado la emersión de al menos 50,000 m<sup>2</sup> de la zona del Pacífico.

La pendiente de la plataforma continental es más acentuada que la zona del Golfo de México y donde hay mayores contrastes en el compartimiento tectónico se observa un escenario más diverso dominado por litorales de emersión y avances marinos locales.

Durante muchos años, los trabajos taxonómicos de revisión o monográficos, han llevado un apéndice sobre el análisis de la distribución de las especies donde, por lo general, las especies se agrupaban de acuerdo con su afinidad. Eso ha cambiado a pesar de que la biogeografía como ciencia tiene apenas medio siglo.

El Golfo de México actualmente está localizado en una zona de transición entre clima tropical y subtropical, entre los 18° y 30° N, y 82° y 98° W. Es una cuenca semicerrada que se comunica con el Océano Atlántico y con el Mar Caribe, por el estrecho de Florida y por el canal de Yucatán, respectivamente. Su batimetría varía considerablemente, alcanzando profundidades cercanas a los 4,000 m en su región central. La parte occidental tiene una extensión de norte a sur de 1,300 km, mientras que las regiones centrales y oriental promedian en 900 km.

La superficie del Golfo de México, incluyendo el cuerpo de agua y los humedales costeros de México y Estados Unidos, es cerca a 1, 942,500 km<sup>2</sup>.

En la costa mexicana del Golfo, la estacionalidad se caracteriza por un período de secas en los meses de febrero a mayo y de lluvias de verano de junio a octubre con presencia de depresiones tropicales, y uno de frentes fríos anticiclónicos (nortes) de octubre a febrero.

Estos tres periodos son constantes pero se traslapan de manera relativa, y su intensidad está variando por efectos del cambio climático global.

El Golfo de México por sus características geomorfológicas se encuentra dividido en dos regiones E y F, de acuerdo con la clasificación propuesta por Lankford (1977), que divide a la zona costera en siete regiones que pueden asociarse o no con descargas fluviales, lo cual individualiza aún más los rasgos costeros, como lagunas y otras depresiones de la línea de costa, bahías y estuarios.

La región E tiene las características de un mar marginal protegido, que va desde el Río Bravo hasta Campeche, su parte más norteña, es de depositación por ríos y deltaica; frente a Veracruz es de flujos de lava, costas, arrecifes coralinos y dunas; y a la altura de Campeche, de depositación de ríos y complejos deltaicos, posee 32 rasgos costeros.

La región F y G o plataforma de Yucatán y Quintana Roo son costas de mares marginales de erosión terrestre, calcárea, de depositación marina, playas de barrera y arrecifes coralinos, la cual cuenta con 17 sistemas costeros y recibe escasas aguas continentales, a excepción de las subterráneas provenientes de los cenotes, que son de bajo contenido en nutrimentos, pero con influencia de ascensiones de aguas marinas de mayor profundidad ricas en nutrimentos. Lo más importante de esta región es la barrera arrecifal de la costa de Quintana Roo.

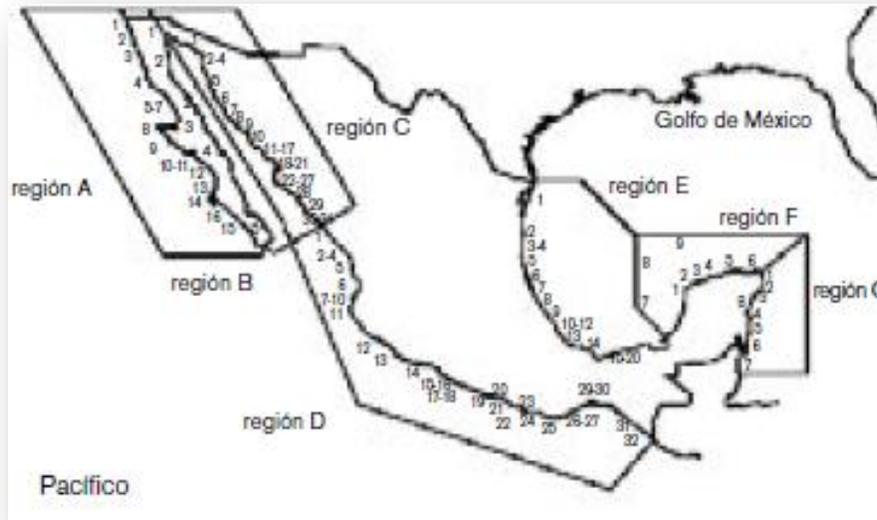
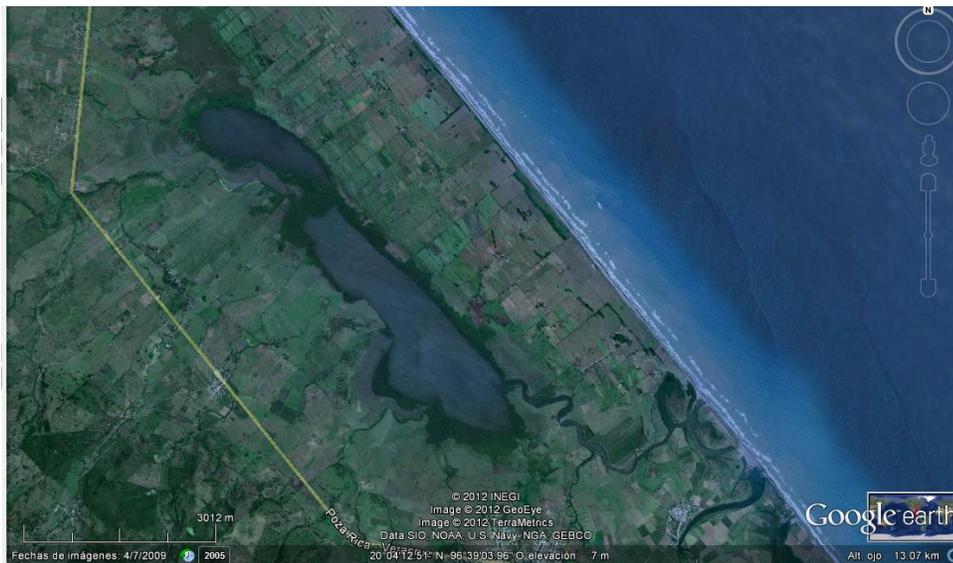


Figura. 3) División geomorfológica de la zona costera de México propuesta por Lankford (1977)

En 1977 Lankford, definió a las lagunas costeras como cuerpos acuáticos semicerrados situados por debajo del nivel máximo de las mareas más altas, separado el mar por algún tipo de barrera y con el eje mayor paralelo a la línea de costa. Además, la comunicación con el mar puede ser permanente o efímera y son el resultado del encuentro de dos masas de agua de diferentes características, lo que causa peculiares fenómenos en su comportamiento físico, químico y biológico.

En la clasificación general de los cuerpos acuáticos, las lagunas costeras están catalogadas como ecosistemas con las más elevadas tasas de productividad, tanto primaria como secundaria, y son utilizadas comúnmente para la protección, alimentación y reproducción de muchos organismos marinos, por la que un gran número de pesquerías litorales dependen de la conservación de estos ecosistemas (Contreras y Castañeda 2004 y Contreras, 1985). Así como las lagunas costeras son altamente productivas los manglares ocupan un lugar privilegiado por la riqueza natural que encierran, los servicios ambientales que prestan y su alta tasa de productividad (CONABIO, 2008)

## Área de Estudio



**Figura. 4)** Imagen de Laguna Grande, Vega de Alatorre, Veracruz, México tomada de Google earthth (2005).

El estado de Veracruz abarca cerca del 4% del territorio nacional con 72,410 km<sup>2</sup> y una extensión litoral de 745 km, donde existe una gran cantidad de lagunas costeras entre las que destacan: Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, El Llano, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y El Ostión. Lagunas consideradas como de las más importantes económicamente, debido a que en ellas se desarrollan actividades de pesca, acuicultura e investigación; dejando de lado a las lagunas de menor extensión y de explotación local como lo es el caso de Laguna Grande, ubicada en la parte central de las costas del estado de Veracruz. La mayoría de las lagunas costeras veracruzanas se originaron por sedimentación terrígena ya que la costa del Golfo de México es antigua y los procesos sedimentarios se han desarrollado durante miles de años (Contreras-Espinoza, 1993).

En la región central del estado, entre los paralelos 20° 02' y 20° 06' de latitud norte y 96° 36' y 96° 42' de longitud oeste, se encuentra laguna Grande, un ecosistema costero perteneciente al municipio de Vega de a la Torre, en el que han sido determinadas de 39 especies de peces (De la Cruz *et al.*, 1985), 37 especies de moluscos (García-Cubas *et al.*, 1992) y 36 de crustáceos (González *et al.*, 1985 y Caso *et al* 2004)

Este complejo lagunar se encuentra integrado por dos cuerpos de agua: Laguna Chica y Laguna Grande, comunicados entre sí por un canal estrecho, conocido como "El Caño". Laguna Grande tiene alrededor de 4.7 km de longitud por 1.5 km de ancho, con una área cercana a 5 km<sup>2</sup>; su profundidad promedio es de 2 m. Laguna Chica mide 3 km de longitud por 0.8 km de ancho, y cubre una superficie de 2.4 km<sup>2</sup>, con una profundidad promedio de 2 m., y a ésta descarga el río "El Guanal". Mientras que en laguna Grande descarga el río "El Diamante" provenientes de la sierra. En total el sistema Lagunar tiene una superficie de 346 ha (Contreras-Espinoza, 1993 ).

El clima que se presenta en ésta zona geográfica, es del tipo Am (f) (i), correspondiente a un clima cálido húmedo con lluvias todo el año (García 1973). Se 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 promedios de 22 mm como mínimo a 180 mm como máximo; los meses de enero-febrero son los de menor precipitación y julio-agosto los de máxima (Contreras-Espinoza, 1993).

Este sistema lagunar se desarrolla en una planicie muy baja con algunos procesos de acumulación de sedimentos lagunares-pantanosos y por sedimentos generados por la vegetación de manglar, como micro relieve de acumulación de materiales autóctonos y lacustres, sobre arcillas y limos. La formación de éste relieve está vinculado a los relieves de los terrenos que los colindan, al suroeste colinda con una planicie muy baja modelada por el arrastre y acumulación de sedimentos de los ríos, noreste con una planicie de acumulación de sedimentos arenosos, forma parte del sistema de cordones litorales, con elevaciones máximas de 10 metros.

Ambas lagunas se encuentran rodeadas por halófitas, se pueden encontrar bosques mixtos de *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) (Lara-Lara, *et al.*, 2008 y Meza, 1988), en las zonas cercanas al cuerpo de agua y bosques monodominante de *Avicennia germinans* en la parte continental formando bosques de cuenca. Al noroeste de la laguna se han establecido bosques monoespecíficos de *Avicennia* con individuos de *Laguncularia racemosa* que colindan con un manchón de selva inundable.

Laguna Grande tiene particularidades muy interesantes, puesto que posee afluente de agua salada de manera artificial, por medio de la apertura de una barra arenosa intermitente, que es abierta periódicamente por la comunidad de pescadores pertenecientes a la Cooperativa local desde principio de los 90's, como resultado del huracán "Gilberto" en el año de 1988, se cerró la barra y desvió la desembocadura del río Colipa que se unía con la desembocadura del Canal el "Vado", cerrando ésta y abriendo una nueva boca de descarga del río Colipa directamente al mar. En consecuencia las aguas de este río ya no alimentarían la laguna Grande en ningún momento del año.

La apertura de la barra se realiza una o dos veces al año, a consideración de los pescadores ya sea en tiempo de lluvias o secas, esto se realiza para evitar la muerte del cultivo de ostión por cambio de salinidad y permitir la entrada de la larva de camarón a la Laguna.

El contacto con el mar dura aproximadamente de uno a dos meses. El sistema es abastecido de agua dulce por medio de los ríos antes mencionados lo que provoca que se genere un gradiente de salinidad, dividiendo la comunidad de peces de acuerdo con su capacidad osmoreguladora, por otra parte la vegetación también ha contribuido a la generación de microecosistemas propiciando que en ciertas partes de la laguna se encuentren determinadas especies ícticas.

### **Hipótesis.**

Debido a su ubicación geográfica, historia geológica, así como los procesos climáticos y las corrientes oceánicas que ocurrieron durante el Pleistoceno se considera que la comunidad de peces de Laguna Grande refleja un ensamblado heterogéneo donde se encontrará que la mayor proporción de la comunidad será de especies tropicales y en menor proporción de especies templadas.

### **Objetivo General**

Analizar la biogeografía de la comunidad de peces de Laguna Grande Vega de Alatorre.

## Objetivos Particulares

- Elaborar el listado taxonómico de las especies pertenecientes a esta laguna
- Describir la distribución geográfica de las especies ícticas registradas.
- Proponer una explicación acerca del ensamblado biogeográfico de la comunidad de peces.

## Método

Debido a que la Biogeografía marina es una disciplina nueva en nuestro país, son pocos los trabajos que se han realizado para las lagunas costeras del Golfo de México y aún más escasos los que abordan el tema de la explicación de los ensamblados ictiofaunísticos, el presente trabajo constó de tres fases que a continuación se describen.

### *Fase de campo.*

Se realizaron siete muestreos con un intervalo de tiempo de un mes durante un período de un año de abril de 2010 a mayo de 2011. Uno de los puntos de colecta se localizó en la barra de la laguna, también se realizaron muestreos en lo que comprende Laguna Grande y Laguna Chica, del mismo modo abarcando el canal que une a estas lagunas, esto para tener una mejor representación de las especies encontradas en este complejo lagunar.

Tipo red rectangular	Longitud	Altura	Apertura de malla
<i>Chinchorro x 1</i>	<i>30m</i>	<i>1.3m</i>	<i>1cm</i>
<i>Trasmallos x 3</i>	<i>30m</i>	<i>1.3m</i>	<i>1.5, 3 y 5.5 cm</i>

Tipo de red circular	Diámetro de captura	Altura	Apertura de malla
<i>Atarrayas x 3</i>	<i>3.6m</i>	<i>1.8m</i>	<i>2.5, 3 y 5.5cm</i>
<i>Atarraya x 1</i>	<i>4.20m</i>	<i>2.10m</i>	<i>6cm</i>

Tabla 2) Tipos de redes utilizadas en las recolectas a lo largo de un ciclo anual.

Como muestra la tabla 2 se utilizaron diversas redes de pesca con diferente apertura de malla, debido a que se pretendía que en el muestreo se tenga una representación completa de tallas de la ictiofauna de Laguna Grande. Es importante enfatizar que en cualquier estudio que pretenda analizar la ictiofauna de un cuerpo de agua debe tomar en cuenta las diferentes tallas de los taxones, esto conducirá a un análisis más completo de la comunidad y por lo tanto a una mejor comprensión del uso de estos sistemas acuáticos por los peces (Grijalva *et al.* 1996).



**Figura 5)** El trasmallo se revisa consecutivamente para tomar los peces que habían sido pescados.



**Figura 6)** Lanzamiento de la red de atarraya

En cada zona de muestreo dentro de la laguna se realizaron arrastres con el chinchorro en forma de espiral para captura de los peces. En el caso del trasmallo se tendió y se revisó continuamente para recoger los peces y así evitar que otros peces depreden las muestras ya colectadas.

Durante la captura se registró la salinidad, con un refractómetro American Optical, la temperatura del agua y la concentración de oxígeno disuelto por medio de un oxímetro modelo 52CE de la marca YSI Incorporated.

Los peces capturados se colocaron en una placa de poliestireno expandido (unicel) con el fin de obtener un archivo fotográfico del ejemplar en fresco y poder conservar características que se pierden durante el proceso de fijación, principalmente, la coloración y las líneas de decorado,

estas fotografías son importantes ya que son un apoyo en el momento de la determinación del ejemplar.

Los ejemplares colectados se inyectaron *in situ* con formol al 15% en la parte abdominal, después de elaborar las etiquetas de registro, se sumergieron en la misma solución para su fijación y transporte al laboratorio.



**Figura 7)** Muestra como se colocó el pez en la palca de unícel para tomar la foto para el archivo electrónico.



**Figura 8)** Inyección de la disolución de de formol en los especímenes.

### ***Fase de laboratorio.***

Aproximadamente dos semanas después de cada colecta los peces se lavaron con agua corriente y se dejaron sumergidos 24 horas en agua, para retirar lo más posible el formol del material y tener un manejo seguro, después del reposo en agua se sumergieron en alcohol etílico al 40% para su conservación. La determinación taxonómica se realizó con la ayuda de claves dicotómicas. Las claves que se utilizaron son Carpenter (2002 a y b), Castro-Aguirre *et al.* (1999), y específicas para familias como aquellas de los centropómidos (Rivas, 1986), para clupéidos (Whitehead, *et al.* 1988) lepistoideos (Wiley y Schultze, 1984), elopiformes (Smith, 1989), Siluriformes (McEachran, *et al.*, 1998), batrachoides (Collette, 1983), mugliformes (Thomson, 1997) y Beloniformes (Collette y Parin. 1970)

### *Fase de gabinete*

Se elaboró el listado taxonómico final siguiendo las categorías supra genéricas y las específicas, de la clasificación natural de Nelson (2006), ya con el listado actual de las especies se recopiló información bibliográfica sobre la distribución geográfica, obtenida principalmente de los registros de especies recolectadas de lagunas costeras del Golfo de México (Castro-Aguirre, 1999, y Carpenter, 2002 a y b ), complementado esta información con las bases de datos que se encuentran en línea <http://www.fishbase.org/> y <http://www.discoverlife.org/>; para obtener la información más completa de cada especie y lograr un buen análisis de la composición biogeográfica de la comunidad de peces de Laguna Grande-Chica Vega de Alatorre, Veracruz.

Con la información recopilada se configuraron tablas por especie, género y familia con las siguientes categorías; distribución geográfica, conjuntos biogeográficos y zonas biogeográficas marinas (Castro-Aguirre, 1999, y Briggs, 1974) así como de parámetros de salinidad, complementado con el trazo de mapas de la distribución geográfica de cada especie. Con la elaboración de estas tablas y la búsqueda bibliográfica acerca de las probables teorías biogeográficas actuales; se propuso la explicación acerca del ensamblado de la comunidad de peces de Laguna Grande-Chica.

## Resultados

A partir de los muestreos realizados en Laguna Grande durante un periodo comprendido de un año se registró un total de 1834 individuos, los cuales se dividen en 13 órdenes, 25 familias (*ver tabla 3*), 38 géneros y 44 especies. Mismos que se arreglaron en la clasificación emitida por Nelson (2006). Las especies determinadas para Laguna Grande han sido reportadas en diversos Trabajos en lagunas y estuarios del Golfo de México, (Avilés-Torres *et al.* 2001; Ayala-Pérez *et al.* 2003; Castillo-Rivera, 2003; Franco y Chavez 1992; Lozano-Vilano y Contreras-Balderas, 1993, Lozano-Vilano, 2002; Pérez-Hernández y Torres-Orozco, 2002 y Zárata M., 2003), siendo el trabajo clásico donde se reportan 39 especies para este sistema lagunar el escrito por De la Cruz *et al.*, 1985.

NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FAMILIA					
Lepisosteidae	1	0.05%	Centropomidae	87	4.74%
Elopidae	24	1.31%	Carangidae	25	1.36%
Megalopidae	1	0.05%	Lutjanidae	4	0.22%
Ophichthidae	1	0.05%	Gerreidae	760	41.44%
Clupeidae	107	1.31%	Haemulidae	1	0.05%
Engraulidae	359	19.57%	Sparidae	3	0.16%
Ariidae	79	4.31%	Sciaenidae	92	5.02%
Batrachoididae	3	1.31%	Elotridae	118	6.43%
Mugilidae	124	6.76%	Gobiidae	8	0.44%
Belonidae	9	0.49%	Trichiuridae	1	0.05%
Poecilidae	15	1.31%	Paralichthyidae	6	0.33%
Syngnathidae	2	0.11%	Achiridae	2	0.11%
Triglidae	2	0.11%	TOTAL	1834	100%

Tabla 3) Número de individuos por familia colectados.

## Listado ictiofaunístico

### Phylum Chordata

#### Subphylum Vertebrata

#### Superclase Gnathostomata

#### Serie Pisces

#### Clase Actinopterygii

#### Subclase Neopterygii

#### Orden Semiontiformes

Familia Lepisosteidae

-*Atractosteus spatula* (Lacepède, 1803)

#### Orden Elopiformes

Familia Elopidae

-*Elops saurus* (Linnaeus, 1766)

Familia Megalopidae

-*Megalops atlanticus* (Valenciennes, 1847)

#### Orden Anguiliformes

Familia Ophichthidae

-*Letharchus velifer* (Goode and Bean, 1882)

#### Orden Cupleiformes

Suborden Clupeoidei

Familia Clupeidae

-*Brevoortia gunteri* (Gunter, 1945)

Familia Engraulidae

-*Centengraulis endentulus* (Cuvier, 1829)

-*Anchoa hepsetus* (Linnaeus, 1758)

-*Anchoa michilli* (Valenciennes, 1848)

#### Orden Siluriformes

Familia Ariidae

-*Ariopsis felis* (Linnaeus, 1766)

-*Cathorops aguadulce* (Meek, 1904)

#### Orden Batrachoidiformes

Familia Batrachoididae

Subfamilia Batrachoidinae

-*Opsanus beta* (Goode y Bean, 1882)

**Orden Mugiliformes**

Familia Mugilidae

-*Mugil curema* (Valenciennes, 1831)

-*Mugil cephalus* (Valenciennes, 1836)

-*Agonostomus monticola* (Bennett, 1832)

**Orden Beloniformes**

Superfamilia Scomberesocoidea

Familia Belonidae

-*Strongylura notata* (Poey, 1860)

**Orden Cyprinodontiformes**

Familia Poeciliidae

-*Poecilia mexicana* (Steindachner, 1863)

**Orden Gasterosteiformes**

Suborden Syngnathoidei

Familia Sygnathidae

-*Syngnathus caribbaeus* (Dawson, 1979)

-*Hippocampus erectus* (Perry, 1810)

**Orden Scorpaeniformes**

Familia Triglidae

-*Prionatus tribulus* (Cuvier, 1829)

**Orden Perciformes**

Suborden Percoidei

Superfamilia Percoidea

Familia Centropomidae

-*Centropomus mexicanus* (Bocourt, 1868)

-*Centropomus parallelus* (Poey, 1860)

-*Centropomus undecimalis* (Chávez, 1961)

Familia Carangidae

-*Oligoplites saurus* (Bloch y Schneider, 1801)

-*Selene vomer* (Linnaeus, 1758)

-*Hemicaranx amblyrhynchus* (Cuvier y Valenciennes, 1833)

-*Caranx latus* (Agassiz, 1831)

Familia Lutjanidae

Subfamilia Lutjaninae

-*Lutjanus griseus* (Linnaeus, 1758)

Familia Gerreidae

-*Diapterus auratus* (Ranzani, 1840)

-*Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829)

-*Encinostomus melanopterus* (Bleeker, 1863)

-*Eugerres plumieri* (Cuvier, 1830)

Familia Haemulidae

-*Pomadasis crocro* (Cuvier, 1830)

Familia Sparidae

-*Archosargus probatocephalus* (Walbaum, 1796)

Familia Scieanidae

-*Cynoscion arenarius* (Ginsburg, 1929)

-*Menticirrhus littoralis* (Holbrook, 1855)

-*Micropogonias undulatus* (Linnaeus, 1766)

-*Bairdiella chrysoura* (Holbrook, 1855)

-*Bairdiella ronchus* (Cuvier, 1830)

Suborden Gobioidi

Familia Eleotridae

Subfamilia Eleotridae

-*Dormitator maculatus* (Bloch, 1790)

-*Gobiomorus dormitor* (Lacepède, 1800)

Familia Gobiidae

-*Gobionellus oceanicus* (Girard, 1859)

Familia Trichiuridae

-*Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758

**Orden Pleuronectiformes**

Familia Paralichthyidae

-*Citharichthys spiloterus* (Günther, 1862)

Familia Achiridae

-*Trinectes maculatus* (Bloch y Schneider, 1801)

La siguiente tabla muestra los órdenes, familias y especies que conforman la comunidad ictiofaunística de Laguna Grande, cabe mencionar que durante los muestreos se recolectaron algunos especímenes de fauna exótica; *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) con 9 individuos, *Tilapia rendalli*, (Boulenger, 1897) con 11 individuos y *Tilapia zilli* (Gervais, 1848) con 6 individuos, que no se incluyeron en la tabla final, para determinar estos especímenes se utilizó principalmente las claves dicotómicas de Carpenter (2002b). Como se observa el Orden con una mayor abundancia es el de los Perciformes con 23 especies; y dentro de esta jerarquía la familia dominante es Gerreidae con tres géneros y cuatro especies que representan el 41.44% del total de la muestra.

ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO DE LA COMUNIDAD DE PECES DE LAGUNA GRANDE, MÉXICO.

N°	Orden	Familia	Especies	Índvidos	%	Mapa
1	Semiontiformes	Lepisosteidae	<i>Atractosteus spatula</i>	1	0.05%	I
2	Elopiformes	Elopidae	<i>Elops saurus</i>	24	1.31%	
3		Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	1	0.05%	
4	Anguilliformes	Ophichthidae	<i>Letharchus velifer</i>	1	0.05%	
5	Cupleiformes	Clupleidae	<i>Brevoortia gunteri</i>	107	5.83%	
6		Engraulidae	<i>Cetengraulis edentulus</i>	163	8.89%	
7			<i>Anchoa hepsetus</i>	191	10.41%	
8			<i>Anchoa mitchilli</i>	5	0.27%	II
9	Siluriformes	Ariidae	<i>Ariopsis felis</i>	16	0.87%	
10			<i>Cathorops aguadulce</i>	63	3.44%	
11	Batrachoiformes	Batrachoididae	<i>Opsanus beta</i>	3	0.16%	III
12	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	108	5.89%	
13			<i>Mugil cephalus</i>	10	0.55%	
14			<i>Agonostomus monticola</i>	6	0.33%	
15	Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura notata</i>	9	0.49%	
16	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i>	15	0.82%	
17	Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus caribbaeus</i>	1	0.05%	III
18			<i>Hipocampus erectus</i>	1	0.05%	
19	Scorpaenidae	Triglidae	<i>Prionotus tribulus</i>	2	0.11%	IV
20		Centropomidae	<i>Centropomus mexicanus</i>	5	0.27%	
21			<i>Centropomus parallelus</i>	43	2.34%	
22			<i>Centropomus undecimalis</i>	39	2.13%	
23		Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i>	10	0.55%	
24			<i>Selene vomer</i>	2	0.11%	
25			<i>Hemicarax amblyrhynchus</i>	1	0.05%	
26			<i>Caranx latus</i>	12	0.65%	V
27		Lutjanidae	<i>Lutjanus griseus</i>	4	0.22%	
28	Perciformes	Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i>	545	29.72%	
29			<i>Diapterus rhombeus</i>	123	6.71%	
30			<i>Eucinostomus melanopterus</i>	26	1.42%	
31			<i>Eugeres plumieri</i>	66	3.60%	
32		Haemulidae	<i>Pomadasys croco</i>	1	0.05%	VI
33		Sparidae	<i>Archosargus probatocephalus</i>	3	0.16%	
34		Sciaenidae	<i>Cynoscion arenarius</i>	5	0.27%	
35			<i>Menticirrhus littoralis</i>	2	0.11%	
36			<i>Micropogonias undulatus</i>	83	4.53%	
37			<i>Bairdiella ronchus</i>	1	0.05%	VII
38			<i>Bairdiella chrysoura</i>	1	0.05%	
39		Elotridae	<i>Dormitator maculatus</i>	113	6.16%	
40			<i>Gobiomorus dormitor</i>	5	0.27%	
41		Gobiidae	<i>Gobionellus oceanicus</i>	8	0.44%	
42		Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	1	0.05%	
43	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	6	0.33%	
44		Achiridae	<i>Trinectes maculatus</i>	2	0.11%	
<b>Total</b>				<b>1834</b>	<b>100.00%</b>	

Tabla 4) Especies colectadas en Laguna Grande-Chica, Vega de Alatorre, Veracruz; donde se indica el número de individuos porcentaje, orden, familia y número de mapa de distribución geográfica.

Basándose en las tablas realizadas con las categorías de distribución geográfica, conjuntos biogeográficos y zonas biogeográficas por especie; anexados en la última parte del presente documento, se obtuvo como resultado los siguientes datos que muestra la tabla 5.

CONJUNTO BIOGEOGRÁFICO	ESPECIES	%
Anfiamericana	1	2.0%
Anfiamericana y anfiatlántica	2	5.0%
Anfiatlántica	2	5.0%
Cosmopolita	1	2.0%
Ártico-boreal	1	2.0%
Exclusiva del Atlántico Occidental	36	82.0%
Vertiente del Atlántico	1	2.0%
TOTAL	44	100%

**Tabla 5)** Resumen de la categoría de áreas geográficas de las tablas por especie.

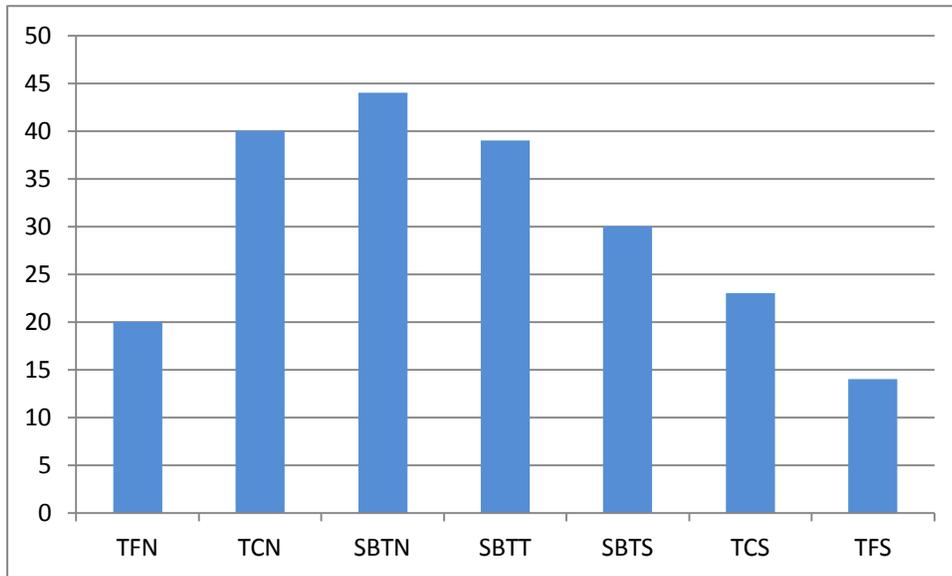
Como se muestra en la tabla 5, el 82% de las especies que forman parte de la comunidad del sistema estuarino-lagunar son especies **exclusivas del Atlántico Occidental**, una especie de la **vertiente del atlántico** *Poecilia mexicana* Steindachner (1863) de carácter dulce acuícola, dos **anfiamericana y anfiatlántica** *Mugil curema* Valenciennes, (1836) y *Agonostomus monticola* Bennett (1832), una **cosmopolita** *Trichiurus lapturus* Linnaeus (1758), una **ártico-boreal** *Mugil cephalus* Linnaeus (1748), una **anfiamericana** *Oligoplites saurus* Bloch y Schneider (1801) y dos **anfiatlánticas** *Encinostomus melanopterus* Bleeker (1863) y *Megalops atlanticus* Valenciennes (1847).

ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO DE LA COMUNIDAD DE PECES DE LAGUNA GRANDE, MÉXICO.

	ESPECIES	TFN	TCN	SBTN	SBTT	SBTS	TCS	TFS	RBOC
1	<i>Atractosteus spatula</i> (Lacepède, 1803)	1	1	1	1	1			5
2	<i>Elops saurus</i> (Linnaeus, 1766)		1	1	1	1	1		5
3	<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1847)	1	1	1	1	1	1	1	7
4	<i>Letharchus velifer</i> (Goode y Bean, 1882)	1	1	1					3
5	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	1	1	7
6	<i>Anchoa mitchilli</i> (Linnaeus, 1848)	1	1	1	1				4
7	<i>Centengraulis endentulus</i> (Cuvier, 1829)			1	1	1	1	1	5
8	<i>Brevoortia gunteri</i> (Gunter, 1945)		1	1					2
9	<i>Ariopsis felis</i> (Linnaeus, 1766)	1	1	1					3
10	<i>Cathorops aguadulce</i> (Meek, 1904)			1	1				2
11	<i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean, 1882)		1	1	1				3
12	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1748)	1	1	1	1	1	1	1	7
13	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)	1	1	1	1	1	1	1	7
14	<i>Agonostomus monticola</i> (Bennett, 1832)		1	1	1	1			4
15	<i>Strongylura notata</i> (Poey, 1860)		1	1	1				3
16	<i>Poecilia mexicana</i> (Steindachner, 1863)			1	1				2
17	<i>Syngnathus caribbaeus</i> (Perry, 1810)			1	1				2
18	<i>Hipocampus erectus</i> (Dawson, 1797)	1	1	1	1	1	1	1	7
19	<i>Prionatus tribulus</i> (Cuvier, 1829)	1	1	1	1				4
20	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)		1	1	1	1	1		5
21	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)		1	1	1	1	1	1	6
22	<i>Centropomus mexicanus</i> (Bocourt, 1868)		1	1	1	1	1		5
23	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801)	1	1	1	1	1	1	1	7
24	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	1	1	7
25	<i>Hemicarax amblyrhynchus</i>		1	1	1	1	1		5
26	<i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831)	1	1	1	1	1	1		6
27	<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1				4
28	<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1840)		1	1	1	1			4
29	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)		1	1	1	1			4
30	<i>Encinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)		1	1	1	1	1	1	6
31	<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier, 1830)		1	1	1	1	1		5
32	<i>Pomadasys croco</i> (Cuvier, 1830)		1	1	1	1	1	1	6
33	<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1796)	1	1	1	1	1	1		6
34	<i>Cynoscion arenarius</i> (Ginsburg, 1929)		1	1					2
35	<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1855)	1	1	1	1	1	1	1	7
36	<i>Micropogonias undulatus</i> (Linnaeus, 1766)	1	1	1	1	1	1	1	7
37	<i>Bairdiella chrysoura</i> (Holbrook, 1855)	1	1	1					3
38	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)		1	1	1	1	1		5
39	<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)		1	1	1	1			4
40	<i>Gobiomorus dormitor</i> (Lacepède, 1800)		1	1	1	1			4
41	<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas, 1770)		1	1	1				3
42	<i>Trichurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	1	1	7
43	<i>Citharichthys spiloterus</i> (Günther, 1862)		1	1	1	1	1		5
44	<i>Trinectes maculatus</i> (Bloch and Schneider, 1801)	1	1	1	1	1			5
Especies en cada Región biogeográfica		20	40	44	39	30	23	14	

Tabla 6) Presencia-ausencia en las regiones biogeográficas de las sp. de Laguna Grande-Chica; Templado-Frío Norte (TFN), Templado-Cálido Norte (TCN), Subtropical Norte (SBN), Subtropical-Tropical (SBT), Subtropical Sur (SBS), Templado-Cálido Sur (TCS), Templado-Frío Sur (TFS).

En cuanto a la distribución de las especies pertenecientes a la ictiofauna del sistema lagunar estudiado, se encontró que diez especies se distribuyen en las siete regiones biogeográficas, otras diez en cinco regiones, ocho en cuatro regiones y seis especies restantes sólo en tres regiones, con respecto a la distribución de las especies de Laguna Grande, 20 especies se encuentran en la región templado-fría norte 40 en la templado-cálida, 44 especies en la región subtropical norte, 39 en la subtropical-tropical, 30 en la subtropical sur, 23 en la templado cálida sur y 14 en la templado-fría sur como muestra la siguiente figura.



**Figura 9)** Distribución de especies pertenecientes a Laguna Grande-Chica en las regiones biogeográficas.

## Discusión

De acuerdo con la hipótesis planteada la composición de la ictiofauna de Laguna Grande-Chica sí es heterogénea, pero no son las especies tropicales las que predominan si no las de climas fríos.

La presencia de las especies: *Mugil curema* y *Agonostomus monticola*, refleja la compleja historia geológica y evolutiva que ha tenido el Atlántico, debido a que ambas especies tienen una distribución anfiatlántica-anfiamericana (Mapa III), *Mugil cephalus* ártico-boreal (Mapa III) y *Oligoplites saurus* anfiamericana (Mapa IV). La importancia de la presencia de estas especies se debe a que se comparten a nivel de especie con el Pacífico Oriental. Lo cual se corrobora en su historia biogeográfica que abarca los últimos 3.5 millones años, en un período interglaciar, el puente de Panamá se encontraba sumergido, operando como un paso libre para las especies del Atlántico como para las del Pacífico. El hecho que se compartan especies, indica que el proceso de especiación está en sus primeras etapas. Además se refleja en la actualidad la presencia de una gran cantidad de géneros anfiamericanos para la región tropical.

El 82% de las especies pertenecientes a este sistema lagunar son exclusivas del Atlántico Occidental en otras palabras el 82% de las especies son endémicas del Atlántico Occidental; por otra parte el 23% de las especies totales son de amplia distribución longitudinal y las podemos encontrar desde 48°N a 38°S, recorriendo siete zonas biogeográficas, con ayuda de las tablas de distribución geográfica por familia y género, estas especies tienen una mayor distribución en zonas frías norteadas, lo que hace pensar que la distribución de estas especies fue del norte hacia el sur, tomando en cuenta que el proceso de especiación se encuentra en sus primeras etapas debido a que aún existen especies que se comparten entre el Océano Pacífico Oriental y el Atlántico Occidental podemos situar que la historia de la distribución de estas especies fue aproximadamente entre 5 y 3.5 M.a. atrás, durante el Plioceno. Esta dispersión fue ocasionada por los cambios climáticos que provocaron las glaciaciones que ocurrieron durante este período. La expansión y la contracción del área glacial modificaron las condiciones climáticas, las corrientes marinas y como consecuencia la distribución de los organismos, dejando a su paso especies relictas de áreas frías- templadas a merced de un clima más cálido en el que algunas encontraron un nicho trófico

en que se volvieron exitosas, logrando adaptarse y colonizar nuevas áreas; mientras que otras fracasaron y se extinguieron, una de las posibilidades, es que un área cercana a la laguna o el mismo Golfo de México actuó como un refugio de especies durante los periodos glaciares. Esta zona no fue afectada o lo fue en menor escala por los cambios drásticos de clima durante el Pleistoceno.

La comunidad ictiofaunística de Laguna Grande-Chica, Vega de Alatorre, Veracruz, es heterogénea y se encuentra compuesta principalmente de especies de carácter templado-frío y solo unas cuantas tropicales. La heterogeneidad de la composición y la dominancia de las especies templado-frías se puede deber a los cambios climáticos ocurridos durante el Pleistoceno donde los ciclos glaciares afectaron de manera importante la distribución de los climas y las corrientes marinas favoreciendo la colonización de ambientes sureños por especies norteadas Haseman (1912), debido a la expansión de área glacial especies de distribución templado-frío llegaron a latitudes más bajas y cuando el área glacial se contrajo, algunas especies se adaptaron a climas más cálidos a los que originalmente pertenecían; de esta manera también cabe la posibilidad de que Golfo de México pudiese haber actuado como un refugio de especies durante la época pleistocénica, debido a que México se encuentra en una zona que ha estado sujeta a cambios paleoclimáticos en el pasado reciente (Toledo, 1982; Escalante y Llorente, 1985; Flores-Villela, 1991; Flores-Villela y Gerez, 1999).

### **Conclusión**

El ensamblado ictiofaunístico de Laguna Grande es heterogéneo pues se encontraron especies de peces de carácter llanamente tropical y especies cuya distribución alcanza zonas templado-frías, y que representan la mayor proporción dentro de la comunidad. Por lo que este ensamblado es altamente probable sea resultado de los eventos glaciares recientes durante el Plioceno y el Pleistoceno, favoreciendo así a especies norteadas la colonización de nuevas áreas. Hacemos referencia a estas épocas ya actualmente la composición de géneros en ambas costas, pacífica y atlántica, de nuestro país se comparte un amplio conjunto de géneros.

## Bibliografía.

- **Allen G., J.Pondela, H. Michel. 2006.** *The ecology of marine fishes California and adjacent waters.* University of California press.660pp.
- **Arroyo-Cabrales J., A.L. Carreño, S. Lozano-García y M. Montellano-Ballesteros M. 2008.** *La biodiversidad del pasado,* en Capital Natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, 227-260 pp.
- **Avilés-Torres S., J.J. Schmitter-Soto y R.C. Barrientos-Medina. 2001.** *Patrones espaciales de la riqueza de peces en lagunas costeras del sur de Quintana Roo, México,* Hidrobiológica, 11(2): 141-148pp
- **Ayala-Pérez, L., M. Ramos y H. Flores 2003.***La comunidad de pece de Laguna de Términos: estructura actual comparada.* Rv. Biol. Trop. 51(3): 783-794pp.
- **Briggs, J. C. 1974.** Marine Zoogeography. Mcgraw-Hill, USA. 474pp.
- **Campos-Bendolla P., P.B. Bazán, N.P. Santamartí, M.L. Torres, B.Z. Mingo, M.A.E. Fernández, N.S. Bioxaderas,M.E. De la Rubia, R.B. Rodríguez, R.C. Pintó, M.L. Gullón. Biología 1.**Edit. Limusa. México. 213pp.
- **Carpenter, K.E.(ed.). 2002a** The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5.*Rome, FAO.601-1374pp.
- **Carpenter, K.E. (ed.). 2002b** The livingmarine resources of theWestern Central Atlantic. Volume 3: Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5.* Rome, FAO. 1375-2127pp.
- **Caso M., I. Pisanty y E. Ezcurra 2004.** *Diagnostico ambiental del Golfo de México,* vol. 1, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., Mexico.627pp.
- **Castro-Aguirre J.L., E.F Balart., Arvizu Martínez. 1995.** *Contribución al conocimiento del origen y distribución de la ictiofauna del Golfo de California México.* Hidrobiológica, marzo, vol.5 (001-002) 57-78pp.
- **Castro-Aguirre J.L., H.S. Espinosa-Pérez, y J.J. Schmitter-Soto. 1999.** *Ictiofauna Estuarino-Lagunar y Vicaria de México.* Edit. Limusa. México.711pp.

- **Castro-Aguirre J.L, A.F. González-Acosta, J. De la Cruz-Agüero 2005.** *Lista anotada de especies ícticas, de afinidad boreal, endémicas y anfipeninsulares del Golfo de California, México.* Universidad y Ciencia, 21(42):85-106pp.
- **Carlton J.T. y J.B. Geller 1993.** *Zogeographic patterns and tectonic history of Jamaica and the northern caribbean.* Biogeogr. 12,445-461pp.
- **Carlton J.T. y J. Hodder. 1995.** *Biogeography and dispersal of coastal marine organisms.* Science 261:78-82pp.
- **Castillo-Rivera. 2003.** *Patrones de la diversidad de peces en la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz, México,* Hidrobiológica 13(4): 289-298 pp.
- **Collette, B.B. 1983.** Two new species of coral toadfishes, family Batrachoididae, genus *Sanopus*, from Yucatan, Mexico, and Belize. Proc. Biol. Soc. Wash., 96:719-724pp.
- **Collette, B.B. y N.V. Parin. 1970.** *Needlefishes (Belonidae) of the eastern Atlantic Ocean.* Atlantide Rept., 11:8-60pp.
- **CONABIO, 2008.** *Manglares de México,* México D.F., 38pp.
- **Contreras-Espinoza F., 1993.** *Ecosistemas costeros de México.* CONABIO/ UAM Unidad Iztapalapa. México, D.F., 415 pp.
- **Contreras Balderas, S., M.L. Lozano-Vilano y M.E. García-Ramírez. 1997.** *Distributional and ecological notes on the halfbeaks of eastern Gulf of México, with a provisional key for their identification.* Gulf Res. Repts., 9 (4):327-331pp.
- **Contreras E. F. y L.O. Castañeda 2004.** La biodiversidad de las lagunas costeras. Ciencias, octubre-diciembre. N°76, UNAM. Distrito Federal, Mexico.46-56pp.
- **Contreras E. F. 1985.** *Las Lagunas Costeras Mexicanas.* Centro de Ecodesarrollo, Secretaria de Pesca, México D.F. 253pp.
- **Contreras-Medina, R. y H. Eliosa-León. 2001.** *Una visión panbiogeográfica preliminar de Mexico.* In Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones, J. Llorente y J.J. Morrone (eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 197-212.pp.
- **De la Cruz A., J.J. Franco y L.G. Abarca. 1985.** *Caracterización ictiofaunística de los sistemas estuarinos del estado de Veracruz, México.* Mem. VIII Congr. Nal. Zool, México, 175-187 pp.
- **Escobar-Briones E. y L.A. Soto. 1991.** *Biogeografía de los Misidáceos (Crustácea: Pericárida) del Golfo de México;* Lab. Ecol. Bentos, I.C.M. y L, U.N.A.M., ap 70-

305,04510 Cd. Univ, Méx., D.F. Caribbean Journal of Science, vol. 27, no. 1-2, 80-89, 1991 Copyright 1991 college of arts and Sciences University of Puerto Rico, Mayaguez.

- **Escalante, P. y J. Llorente. 1985.** *Riqueza y endemismos de aves y mariposas como criterio para determinar áreas de reserva.* Datos del estado de Nayarit, México. Primer Simposio Internacional de Fauna Silvestre. The wildlife Society of México, México, D.F. 12pp.
- **Floeter, S.R., L.A. Rocha, D.R. Robertson, J.C. Joyeux, W.F. Smith-Vaniz, P. Wirtz, A.J. Edwards, J.P. Barreiros, C.E.L. Ferreira, J.L. Gasparini, A. Brito, J.M. Falco., N.B.W. Bowen y G. Bernardi. 2008.** *Atlantic Reef Fish Biogeography and Evolution; Journal of Biogeography* (J. Biogeogr.), 35, 22–47 pp.
- **Flores-Villela, O. 1991.** *Análisis de la distribución de la herpetofauna en México.* Tesis, doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México. México.D.F.
- **Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1999.** *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados vegetación y uso de suelo.* Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 349pp.
- **Franco L. J. y L. J. Chavez 1992.** *Síntesis sobre el conocimiento de la ictiofauna de la Laguna de Tamiahua.* Veracruz, México. Hidrobiológica, marzo, año/vol. 2 núm. 1-2, 53-63pp.
- **Froese, R. y D. Pauly. Editors. 2011.** *Fish Base. World Wide Web electronic publication.* [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (02/2011).
- **García-Cubas, A, M, Reguero y R. Elizarrarás. 1992.** *Moluscos del sistema lagunar Chica-Grande, Veracruz, México: Sistemática y Ecología.* An. Inst. Cienc. delMar. Y Limnol. UNAM 19(1): 71-121pp.
- **García E. 1973.** *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen para adaptarlo a condiciones de la República Mexicana.* Instituto de Geofísica. Universidad Nacional Autónoma de México. 246 pp.
- **Golikov A.N., M.A. Dolgolenko, N.V. Maximovich y O.A. Scarlato. 1990** *Theoretical approaches to marine biogeography.* Mar. Ecol. Progr. Ser. 63:289-301.pp.
- **González V.N., R.M. Torres y J. L. Franco. 1985.** *Contribución al conocimiento de las comunidades bentónicas de la laguna Grande Ver.* Mem. VIII Congr.Zool. 323-332pp.
- **Grijalva J. M., Nuñez-Quevedo S.,Castro-Longoria. 1996.** *Ictiofauna de la laguna costera la Cruz, Sonora, México,* Ciencias Marinas, vol 22(002) Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México, 129-150pp.

- **Haedrich, R.L. 1967.** *The stromateoid fishes systematic and classification.* Bull. Mus. Comp. Zool., 135 (2):340-348pp.
- **Halfter, G. 1964.** *La entomofauna Americana, idea acerca de su origen y distribución,* Folia Entomológica Mexicana 6:1-108pp.
- **Halfter, J. 1969.** *Speciation in Amazonian forest birds.* Science 6:1-108pp.
- **Hoese, H.D., y R.H. Moore. 1998.** *Fishes of the Gulf of Mexico Texas, Louisiana, and Adjacent Waters.* Second edition; Texas A&M University Press College Station.14-18pp.
- **Haseman. J.D. 1912.** *Some factors of geographical distribution in South America.* Ann. N.Y Acad. Sci., 22:9-112pp.
- **Lankford, R. R. 1977.** *Costal lagoon of México. Their origin and classification.* En: M. Wiley, (ed.). Estuarine Processes. Academic Press Inc.,182-215pp.
- **Lara-Lara, R. J., A. Calderon. F. Camacho, E. De la Lanza, G. Escofet, C. Espejel, A. Gusman, B. Ladah, H. López, L. Melig, B. Casasola, B. Reyes, J. Ríos y G. Zertuche. 2008.** *Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales,* en Capital Natural de México vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, 109-134pp.
- **Lomolino, M.V., R. Brett, R. Riddle, R.J. Whittaker, J.H. Brown. 2006.** *Biogeography.* 3<sup>a</sup> Ed. Sinauer Assoc.
- **Llorente, J. y D. Espinosa.1991.** *Una síntesis de las controversias en la biogeografía histórica contemporánea.* Ciencia 42:295-312pp.
- **Lozano-Vilano M.L. 2002.** *Estudio taxonómico y zoogeográfico de áreas selectas de peces marinos en Laguna Madre y costas de Tamaulipas, Veracruz y Campeche, México.* Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. S051. MéxicoD.F.
- **Lozano-Vilano M.L. y S. Contreras-Balderas. 1993.** *Peces costeros y marinos del estado de Veracruz.* In: S. I. Salazar Vallejo y N. E. González (eds), Biodiversidad marina y costera de México. México: CONABIO/CIQRO,576-595pp.
- **Luna-Vega I. 2008.** *Aplicaciones de la biogeografía histórica a la distribución de las plantas,* Rv. Mexicana de Biodiversidad 79:217-241pp.
- **Martínez-Guevara A. 2008.** *Análisis de la ictio diversidad y patrones biogeográficos en los sistemas costeros de Baja California Sur, México,* tesis para obtener el grado de Maestría, IPN Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, B.C.S., México.

- **McEachran, J.D. y J.D.Fechhelm.1998.**Fishes of the Gulf of Mexico. Vol. 1. Austin, University of Texas Press, 1 112pp.
- **Meza D.B. 1988.** *Análisis de la zonación y de la producción de hojarasca del manglar de laguna Grande del Municipio de Vega de Alatorre, Veracruz, México.* Tesis profesional. Fac. Biol. U. V. 42pp.
- **Miller Rush R., W.L. Minckley y M.N. Mark 2009.** Peces Dulce Acuícolas de México, CONABIO, Simac, ECOSUR y Desert Fishes Council, México, 559pp.
- **Myers, N. y P.S. Giller (eds.). 1988.** Analytical biogeography: an integrated approach to study of animals and plant distribution. Chapman and Hall, London; New York. 437pp.
- **Nelson, J.S. 2006.** *Fishes of the World*; 4<sup>a</sup> Ed. Dept. Biol. Sci. Univ. Alberta, Edmonton, Alberta Canadá.
- **Nichols, J.T. 1928.** *Fishes from the White Nile collected by Taylor Expedition of 1927. A discussion of the freshwater fauna of Africa.* Amer. Mus. Novit., 319: 1-7 pp
- **Okolodkov, Y.B. 2010.** *Biogeografía Marina.* Universidad Autónoma de Campeche, Centro de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (EPOMEX), México. 217pp.
- **Patterson C .1983.** *Aims and methods in Biogeography. En: Evolution, Time and space: The Emergence of Biosphere.* RW Sims, JH Price y PES Whalley (eds), Syst. Ass. Sp. Vol. 23, Acadec, Londres.
- **Pérez-Hernández y Torres-Orozco. 2002.** *Evaluación de las especies de peces en las lagunas costeras mexicanus: Estudio de un caso en el Golfo de México.* Rev. biol. Trop v48 n.2-3pp.
- **Rivas, L.R. 1986.** *Systematic review of the perciform fishes of the genus Centropomus.* Copeia, 1986(3):579-611.
- **Salazar-Vallejo I., 2000.** *Biogeografía Marina del Gran Caribe.* Interciencia, Jan-Feb. 25 (1).
- **Smith, D. G. 1989.** *Order Elopiformes; families Elopidae, Megalopidae, and Albulidae: Leptocephali.* In *Fishes of the Western North Atlantic*, edited by E.B. Böhlke. Mem. Sears Found. Mar. Res., 1(9):961-972pp.
- **Rosen, D.E. 1978.** Vicariant patterns and historical explanation in biogeography. Systematic Zoology 27:159-188pp.
- **Rzedowski, J. 1978.** *Vegetación de México.* Limusa, México, D.F. 432pp.

- **Thomson, J.M. 1997.** The Mugilidae of the World. Mem. Queens. Mus., 41(3):457-562pp.
- **Toledo, V. 1982.** *Pleistocene changes of vegetation in tropical Mexico.* In Biological diversification in tropics, G.T. Prance (ed). Proceedings of fifth International Symposium of the Association for Tropical Biology. Columbia University Press, New York. P. 93-111pp.
- **Uetz, P. 2000.** How many reptiles species? Herpetological Review 31:13-15pp.
- **Whitehead, P.J.P., G.J. Nelson, and T. Wongratana. 1988.** *FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei).* An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herrings. Part 2. Engraulidae. FAO Fish. Synop., (125)Vol.7,Pt.2:305-579pp.
- **Whitehead, P.J.P. 1985.** *FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, anchovies and wolf-herrings.* Part I. Chirocentridae, Clupeidae, and Pristigasteridae. FAO Fish. Synop., (125)Vol. 7, Pt.1:303pp.
- **Wiley, E.O. y H.P. Schultze. 1984.** *Family Lepisosteidae (Gars) as living fossils.* In Casebook on Living Fossils, edited by N. Eldredge and S. Stanley. New York, Springer-Verlag, pp. 160-165pp.
- **Yáñez-Arancibia, A. 1978.** *Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en las lagunas costeras con bocas efímeras del pacífico de México.* Centro Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, Publ. Esp. 2, 306pp.
- **Zárate M. 2003.** Variación nictémera y estacional de la diversidad y composición de especies, en la Laguna de Pueblo Viejo, Veracruz, Tesis, maestría, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México D.F.

# ANEXOS

## TABLAS Y MAPAS

# TABLAS POR FAMILIA

N°	Familia	Distribución	Área Geográfica	Ubicación Ecológica	Límites de Salinidad (‰)
1	<i>Lepisosteidae</i>	Se distribuyen solamente en el hemisferio occidental, desde el sur de Canadá hasta Costa Rica incluida Cuba y la Isla de la Juventud	Exclusiva del hemisferio occidental	Eurihalina del componente marino	0-30
2	<i>Flapidae</i>	Se distribuye en el trópico mundial	Atlántico occidental y Pacífico oriental	Eurihalina del componente marino	0-45.5
3	<i>Megalopidae</i>	Se distribuye tanto en ambas costas del Atlántico como en el Indopacífico.	Anfiatlántica	Eurihalina del componente marino	0-45.5
4	<i>Ophichthidae</i>	Se distribuye en el trópico mundial.	Anfiatlántica y Anfipacífica	Eurihalina y estenohalina del componente marino	0-45.5
5	<i>Clupeidae</i>	Su distribución es principalmente trópicos o subtropical con algunas especies de localidades templadas o templado-frías.	Cosmopolita y endémica del trópico mexicano	Habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar, eurihalina y estenohalina del componente marino, con algunas especies vicarias.	0-45
6	<i>Engraulidae</i>	Se distribuye ampliamente en los trópicos y en la zona templado-cálida de ambos hemisferios.	Exclusiva tanto del Pacífico oriental como del Atlántico occidental	Habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar, eurihalina y estenohalina del componente marino.	0-80

Nº	Familia	Distribución	Área Geográfica	Distribución Ecológica	Límites de Salinidad (‰)
7	<i>Ariidae</i>	Se distribuye en los mares tropicales y subtropicales del océano mundial.	Pacífico oriental y Atlántico occidental	Habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar, eurihalino y estenohalino del componente marino, con algunas especies vicarias	0-45.5
8	<i>Batrachoididae</i>	Se distribuyen en el Océano Pacífico, Atlántico y en el Océano Índico.	Anfiamericana, con algunas especies endémicas del trópico mexicano	Eurihalina y estenohalina del componente marino con algunas especies vicarias.	0-45
9	<i>Mugilidae</i>	Se distribuye en los mares tropicales y subtropicales del océano mundial.	Anfiamericana, Anfiatlántica con algunas especies cosmopolitas	Eurihalina y estenohalina del componente marino con algunas especies catádrumas.	0-55+
10	<i>Belontiidae</i>	Amplia distribución, va desde aguas tropicales a templadas.	La mayoría de sus especies son cosmopolitas con algunas endémicas del trópico mexicano.	Eurihalina y estenohalina del componente marino con algunas especies vicarias.	0-45.5
11	<i>Syngnathidae</i>	Amplia distribución en los mares tropicales, templados y fríos del océano mundial.	Anfipacífica y Anfiatlántica	Habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar, eurihalino y estenohalino del componente marino.	0-45.5+
12	<i>Poeciliidae</i>	Se distribuye desde el este de Estados Unidos hasta el noroeste de Argentina, con algunos representantes en África y Madagascar			0

N°	Familia	Distribución	Área Geográfica	Ubicación Ecológica	Límites de Salinidad (‰)
13	<i>Triglidae</i>	Amplia distribución en los mares tropicales y templados.	Anfiatlántica	Eurihalina y estenohalina del componente marino.	10.2-40
14	<i>Centropomidae</i>	Amplia distribución en los litorales de América	Anfiatlántica	Eurihalina y estenohalina el componente marino, con algunas especies anádromas	0-45.5+
15	<i>Carangidae</i>	Se distribuye en los océanos Atlántico Índico y Pacífico	Atlántico occidental, Anfiatlántica, con algunas especies cosmopolitas.	Eurihalina y estenohalina del componente marino.	0-45.5+
16	<i>Lutjanidae</i>	Se distribuye en los mares tropicales del océano mundial.	Anfiamericana	Eurihalina y Estenohalina del componente marino	0-45.5+
17	<i>Gerridae</i>	Se distribuye en los mares tropicales del océano mundial.	Anfiatlántica, Anfiatlántica, con algunas especies endémicas del trópico mexicano.	Eurihalina y estenohalina con algunas especies vicarias	0-55
18	<i>Haemulidae</i>	Atlántico, Índico y Pacífico.	Anfiamericana	Eurihalina y estenohalina del componente marino.	0-45.5+

Nº	Familia	Distribución	Área Geográfica	Habitación Prefina	Límites de Salinidad (%)
19	<i>Sparidae</i>	Atlántico templado y trópico, y océanos Índico y Pacífico	Anfiamericana	Eurihalina y estenohalina del componente marino	0-45.5+
20	<i>Sciaenidae</i>	Se distribuyen en los océanos Atlántico, Índico y Pacífico	Anfiamericana con algunas especies cosmopolitas	Eurihalina y estenohalina del componente marino con algunas especies vicarias.	0-45.5+
21	<i>Eleotridae</i>	Su distribución general es trópica y subtropical.	Anfiamericana	Habitante permanente de conjunto estuarino-lagunar con algunas especies estenohalina del componente marino	0-45.5+
22	<i>Gobiidae</i>	Se distribuye en áreas trópicas y subtropicales.	Anfiamericana	Habitante permanente de conjunto estuarino-lagunar, eurihalinas y en su mayoría estenohalinas del componente marino.	0-82.5
23	<i>Trichiuridae</i>	Amplia distribución en los mares tropicales del mundo	Cosmopolita	Estenohalina del componente marino	30-40
24	<i>Paralichthyidae</i>	Se distribuye principalmente en la parte trópica Atlántico, Pacífico e Índico, aunque tiene algunos representantes en las zonas templadas del océano mundial.	Anfiamericana	Eurihalina y estenohalina del componente marino	0-45.7

Nº	Familia	Distribución	Área Geográfica	Ubicación Ecológica	Límites de Salinidad (%)
25	<i>Achiridae</i>	Atlántico, Índico y Pacífico	Anfiamericana	Eurihalina y estenohalina del componente marino	0-47.5

# TABLAS POR GÉNERO

Nº	Género	Distribución	Área Geográfica	Ubicación Ecológica	Límites de Salinidad (‰)
1	<i>Atractosteus</i>	Se distribuye desde el sur de Canadá hasta Costa Rica, incluida Cuba y la Isla de la Juventud.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalina del componente marino	0-30
2	<i>Elops</i>	Se distribuye en todo el trópico mundial, en el Atlántico va desde Cabo Cod, hasta el sureste de Brasil y penetra en las desembocaduras de los ríos.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalina del componente marino	0-45.5
3	<i>Megalops</i>	Se distribuye en ambas costas del Pacífico así como también en el Indopacífico.	Cosmopolita	Eurihalina del componente marino	0-45.5
4	<i>Letharchus</i>	Se distribuye a lo largo de Estados Unidos, en Carolina del Norte y Florida, en el norte del Golfo de México y en todo el Trópico mundial.	Anfiatlántica y Anfipacífica	Eurihalina y estenohalina del componente marino	0-45.5
5	<i>Brevoortia</i>	Se distribuye desde la costa oriental de Florida y la costa occidental del Golfo de México hasta Campeche.	Género exclusivo del Atlántico Occidental	Eurihalina del componente marino	0-45.5
6	<i>Cetengraulis</i>	Se distribuye desde Los Ángeles, Calif., Golfo de México, Antillas, Panamá, hasta el sur de Brasil.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Estenohalina del componente marino	30-40

Nº	Género	Distribución	Área Geográfica	Ubicación Ecológica	Límites de Salinidad (‰)
7	<i>Anchoa</i>	Se distribuye ampliamente en los trópicos y en la zona templado-cálida de ambos hemisferios.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalino y estenohalino del componente marino con una especie permanente del conjunto estuarino-lagunar	0-60
8	<i>Cathorops</i>	En el Pacífico se distribuye desde el Golfo de California a Perú y en el Atlántico se distribuye desde Tamaulipas hasta Honduras.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalino del componente marino con una especie permanente del conuño estuarino-lagunar	0-45.5
9	<i>Ariopsis</i>	En el Pacífico se distribuye desde el Golfo de California hasta el Ecuador y en el Atlántico va desde Cabo Cod hasta Yucatán.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalino y estenohalino del componente marino	0-45.5
10	<i>Opsanus</i>	Se distribuye desde Bahamas, Palm Beach, costa norte y sur de Cuba hasta Quintana Roo, México.	Género exclusivo del Atlántico Occidental	Eurihalino y estenohalino del componente marino	3.2-45
11	<i>Mugil</i>	Su distribución es circumtropical aunque también se encuentra en la costa occidental de África.	Anfiamericano y Anfiatlántico	Eurihalina del componente marino	0-55+
12	<i>Agonostomus</i>	Se distribuye a lo largo del Atlántico tropical de América.	Género Anfiamericano	Eurihalino del componente marino	0-40

Nº	Género	Distribución	Área Geográfica	Ubicación Ecológica	Límites de Salinidad (‰)
13	<i>Strongylura</i>	Genero de amplia distribución, a lo largo del Golfo de México.	Genero exclusivo del Atlántico Occidental	Eurihalino del componente marino con una especie vicaria	0-45.5
14	<i>Syngnathus</i>	Se distribuye en todos los mares tropicales, templado y fríos del océano mundial.	Atlántico Occidental y Anfipacífico	Eurihalino y estenohalino del componente marino	0-45.5
15	<i>Hipocampus</i>	Se distribuye en Nueva Escocia, Canadá y norte del Golfo de México a Panamá y Venezuela.	Atlántico Occidental y pacífico Oriental	Estenohalino del componente marino	20-45.5
16	<i>Poecilia</i>	_____	_____	Dulce acuicola	0
17	<i>Prionotus</i>	Se distribuye desde Long Island, NY, hasta e sur de Venezuela, pasando por el Golfo de México, donde algunas de las especies de este genero se restringen.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalino y estenohalino del componente marino	10.2-40
18	<i>Centropomus</i>	En el Pacífico se distribuye desde el Golfo de California y en el Atlántico se distribuye desde Carolina del Norte hasta Perú, sin excluir el Golfo de México.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalino y estenohalino del componente marino, algunas especies catadromas	0-45.5+

Nº	Género	Distribución	Área Geográfica	Ubicación Ecológica	Límites de Salinidad (‰)
19	<i>Oligoplites</i>	En el Atlántico se distribuye desde Woods Hole, hasta Montevideo, pasando por el Golfo de México, y en el Pacífico desde la costa de Baja California Sur y Golfo de California a Perú.	Anfiamericano	Eurihalino y estenohalino del componente marino	3-45.5+
20	<i>Selene</i>	Se distribuye desde Nueva Escocia hasta Uruguay, incluyendo Bermuda, Antillas y el Golfo de México en el Atlántico, mientras que en el Pacífico va desde la costa suroccidental de Baja California Sur y el Golfo de California	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalino y estenohalino del componente marino	15-45.5+
21	<i>Hemicaranx</i>	En el Atlántico se distribuye desde Cabo Hatteras a Brasil incluyendo el Golfo de México, y en el Pacífico se distribuye desde la costa suroccidental de Baja California Sur y el Golfo de California hasta Ecuador.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Estenohalino del componente marino	30-36.5
22	<i>Caranx</i>	En el Pacífico oriental va desde el sur de California hasta Perú, en el Atlántico occidental, va desde Nueva Escocia a Uruguay incluyendo Bermuda y el Golfo de México, se distribuye ampliamente en	Cosmopolita	Eurihalino y estenohalino del componente marino	0-45.5+
23	<i>Lutjanus</i>	Se distribuye en la costa Atlántica de Estados Unidos tan al norte como Cabo Cod, Massachusetts y Nueva York, y Campeche, las Antillas hasta el norte y noroeste de Sur América.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalino y estenohalino del componente marino	0-45.5+
24	<i>Eucinostomus</i>	Bermuda, Bahamas, Florida y todo el Golfo de México hasta Brasil, mientras que en el Pacífico va desde el sur de California hasta Perú.	Anfiatlántica y Pacífico Oriental	Eurihalino del componente marino	0-55

Nº	Género	Distribución	Área Geográfica	Ubicación Ecológica	Límites de Salinidad (‰)
25	<i>Diapterus</i>	Se distribuye desde Carolina del Norte a Florida y golfo de México, hasta Brasil y Antillas, mientras que el Pacífico va desde el Golfo de California hasta Perú.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalino y estenohalino del componente marino	0-45.5+
26	<i>Eugerres</i>	Se distribuye en mares tropicales del Océano mundial.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental con una especie endémica del trópico mexicano	Eurihalino del componente marino con una especie vicaria	0-45.5
27	<i>Pomadasys</i>	En el Atlántico se distribuye desde el sur de Florida hasta Brasil pasando por el Golfo de México, mientras que en el Pacífico se distribuye desde Baja California Sur y el Golfo de California a Ecuador.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalino y estenohalino del componente marino	0-45.5+
28	<i>Archosargus</i>	Desde Nueva Escocia a Florida, Golfo de México, Antillas hasta Río de Janeiro, Brasil.	Exclusivo del Atlántico Occidental	Eurihalino y estenohalino del componente marino	0-45.5+
29	<i>Cynoscion</i>	En el Atlántico se distribuye desde Florida hasta el litoral noroeste de la península de Yucatán, y en el Pacífico va desde el Golfo de California hasta Perú.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental (Anfiamericano)	Eurihalino y estenohalino del componente marino	0-45.5+
30	<i>Micropogonias</i>	Desde el Golfo de California hasta Perú, y en el Atlántico desde Cabo Cod hasta la península de Yucatán.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalino y estenohalino del componente marino	0-70

Nº	Género	Distribución	Área Geográfica	Ubicación Ecológica	Límites de Salinidad (‰)
31	<i>Bairdiella</i>	En el Atlántico va desde Massachusetts hasta Brasil, y en el Pacífico va desde el Golfo de California hasta Perú.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalino y estenohalino del componente marino	0-45.5+
32	<i>Menticirrhus</i>	Desde Long Island, NY, hasta Buenos Aires, Argentina, y todo el Golfo de México, en el Pacífico de la costa de Baja California Sur y Golfo de California hasta Perú.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalino y estenohalino del componente marino	10-45.5+
33	<i>Gobiomorus</i>	En el Atlántico va desde el sur de Florida y todo el Golfo de México hasta el norte de Brasil, mientras que en el Pacífico se distribuye desde Baja California y parte central del Golfo de California hasta Perú.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar	0-45.5+
34	<i>Dormitator</i>	Se distribuye en el Atlántico desde Carolina del Norte hasta Brasil, incluyendo las Bahamas Antillas y Golfo de México y en el Pacífico va desde el Golfo de California hasta Perú.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar	0-45.5
35	<i>Gobionellus</i>	En el Atlántico va desde Carolina del Norte hasta Panamá incluyendo todo el Golfo de México, mientras que el Pacífico va desde Baja California Sur y Golfo de California hasta Perú.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar, eurihalino y estenohalino del componente marino	0-45.5+
36	<i>Trichiurus</i>	En el Atlántico va desde Cabo Cod hasta Florida incluyendo el Golfo de México y en el Pacífico va desde California, Golfo de California incluyendo las islas Galapagos.	Cosmopolita	Estenohalino del componente marino	19-40

Nº	Género	Distribución	Área Geográfica	Ubicación Ecológica	Límites de Salinidad (‰)
37	<i>Citharichthys</i>	En el Atlántico se distribuye desde Carolina del Norte, Golfo de México, Las Antillas, Honduras y Brasil, mientras que en el Pacífico desde Baja California Sur y Golfo de California hasta Perú.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar, eurihalino y estenohalino del componente marino	0-45.5+
38	<i>Trinectes</i>	En el Atlántico se encuentra desde Massachusetts a Venezuela incluyendo el Golfo de México, mientras que en el Pacífico se distribuye de Baja California Sur y Golfo de California a Perú.	Atlántico Occidental y Pacífico Oriental	Eurihalina del componente marino	0-45.5+

# TABLAS POR ESPECIE

ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO DE LA COMUNIDAD DE PECES DE LAGUNA GRANDE, MÉXICO.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	SALINIDAD o/oo	REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
1	<i>Atractosteus spatula</i> (Lacepède, 1803)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Permanente del conjunto estuarino-lagunar	0-37.5	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S 44-20°N	América del Norte: abarca desde la cuenca del río Mississippi en el suroeste de Ohio y el sur de Illinois en EE.UU. hacia el sur hasta el Golfo de México, Golfo de México, la llanura costera del Río Enconfina en Florida, EE.UU. a Veracruz, México.
2	<i>Elops saurus</i> (Linnaeus, 1766)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-45.5	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-tropical Templado-Cálido S 29°N - 17°S	Atlántico Occidental: Desde Cabo Cod (Estados Unidos), Bermudas, Antillas y norte del Golfo de México al sur de Brasil. Registros de ocurrencia cuestionable en China, Taiwan y Vietnam.
3	<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1847)	Arifatlántico	Eurhalina del componente marino	0-45.5	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S Templado-Frío S 49°N - 44°S	Atlántico oriental: Península Ibérica, Senegal y desde Mauritania hasta Angola, costa de Portugal, Azores. Atlántico del sur de Francia, en la Costa oeste de África tropical. Atlántico Occidental: Carolina del Norte, Estados Unidos a Bahía, Brasil, con ocasionales apariciones frente a la costa estadounidense hacia el norte a Nueva Escocia, Canadá y hacia el sur a Cananúa, Brasil y Argentina. A lo largo del Golfo de México y el Caribe. Pacífico Central Oriental: Isla de Cobia en Panamá a través del Canal de Panamá.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
4	<i>Letharchus velifer</i> Goode y Bean, 1882	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-45.5	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N 37°N-25°N	Atlántico Occidental: Carolina del Norte en noreste de Florida en Estados Unidos y la región del Golfo de México.
5	<i>Brevoortia gunteri</i> (Gunter, 1945)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-45.5	Templado-Cálido N Subtropical N 17°-27°N	Atlántico Centro-Occidental: Desde Luisiana y la costa occidental del Golfo de México hasta Campeche.
6	<i>Centegraullis endentulus</i> (Cuvier, 1829)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	30-40	Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido Templado-Frío S 23°N - 28°S	Desde el Golfo de México, Antillas, y Panamá, hasta el sur de Brasil.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRAFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
7	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	2.5-38	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S Templado-Frío S 45°N-36°S	Atlántico occidental: Massachusetts, EE.UU. quizá de vez en cuando alejarse hacia el norte del estado de Maine o incluso Nueva Escocia (Canadá), al sur de Fort Pierce, Florida (pero no los Cayos de Florida) y costa centro-sur del Golfo de México, también desde el Golfo de Venezuela hasta Uruguay
8	<i>Anchoa mitchilli</i> (Linnaeus, 1848)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-80	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical 42° - 16° N	Atlántico occidental: desde cabo cod, pasado por la bahía de Casco, Maine al sur de los Cayos de Florida y hacia el oeste por el Golfo de México hasta la costa nororiental de Yucatán, no en las Indias Occidentales.
9	<i>Ariopsis felis</i> (Linnaeus, 1766)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-45.5	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N 43°N - 18°N	Atlántico occidental: Massachusetts y desde Cabo Cod hasta la costa Norte Yucatán, México hasta el sur de Florida en EE.UU. y México.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
10	<i>Cathorops aguadulce</i> (Meek, 1904)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Permanente del conjunto estuarino-lagunar	0-15	Subtropical N Subtropical-tropical	América Central: Atlántico desembocadura de los ríos de la cuenca del Río Papaloapan, Veracruz en México para el Lago de Izabal y la cuenca del Río Polchic en Guatemala.
11	<i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean, 1882)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	3.2-45	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical 27°N-13°N	Atlántico Central occidental: Desde Palm Beach, Florida (Estados Unidos), se encuentra poco en Banco de Bhamas (Bahamas) y todo el Golfo de México incluyendo Campeche, México, hasta el norte de Nicaragua
12	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)	Antiamericana y antiatlántica	Eurhalina del componente marino	0-45.5	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S Templado-Frío S 45°N-42°S	Ambas costas de América tropical. En el Atlántico Occidental en Nueva Escocia, poco común al norte de Cabo Cod hasta Brasil, inclusive el Golfo de México, las Antillas y Argentina. En el Atlántico oriental va de Senegal a Namibia. En el Pacífico oriental, desde la bahía Sebastián Vizcaino, costa oeste de la península de Baja California hasta Coquimbo, Chile.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRAFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
13	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1748)	Especie ártico-boreal	Eurhalina del componente marino	0-55+	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S Templado-Frío S 62°N-52°S	Oriental: California, EE.UU. a Chile . Pacífico Occidental: Japón a Australia. Del Océano Índico Occidental: desde la India hasta África del Sur. Atlántico occidental: Nueva Escocia, Canadá a Brasil, Cape Cod a sur del Golfo de México, ausente en las Bahamas y la mayor parte de las Antillas y el Caribe. Atlántico Oriental: Golfo de Vizcaya hasta Sudáfrica, incluyendo el Mar Mediterráneo y Mar Negro.
14	<i>Agonostomus monticola</i> (Bennett, 1832)	América y antatlántica	Catadroma	0-40	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S 36°N-5°S	Ambas vertientes de América tropical: en el Pacífico, al sur de la Sierra de la Giganta, BCS y desde el río de Yaqui , Son. hasta Colombia; en el Atlántico, desde Florida y la cuenca del río Tamesí , Tamps., hasta Venezuela y algunas islas Antillas.
15	<i>Strongylura notata</i> (Poey, 1860)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-45.5	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical 30°-9°N	Atlántico Central occidental desde Florida y Golfo de México, el mar de Caribe, Cuba, Jamaica, Belice y Honduras.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
16	<i>Poecilia mexicana</i> (Steindachner, 1863)	Vertiente del atlántico	Dulceaculcola	0-0.1	Subtropical N Subtropical-tropical 19°-14°N	Atlántico Central occidental: Florida (Estados Unidos), Banco de Bahamas poco (Bahamas) y el Golfo de México todo a Campeche, México
17	<i>Syngnathus caribbaeus</i> (Perry, 1810)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Estenohalina del componente marino	30-36.5	Subtropical N Subtropical-Tropical 23°N-13°S	Atlántico Occidental: Sur del Golfo de México, Belice a Suriname y Brasil; también desde las Antillas mayor y menor (de Cuba a Curazao).
18	<i>Hippocampus erectus</i> (Dawson, 1797)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Estenohalina del componente marino	20-35.5	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S Templado-Frío S 50°N-34°S	Atlántico occidental: Terra nova ,Nueva Escocia, Georges Bank hasta Argentina incluyendo golfo de México y Antillas.

ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO DE LA COMUNIDAD DE PECES DE LAGUNA GRANDE, MÉXICO.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRAFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
19	<i>Prionatus tribulus</i> (Cuvier, 1829)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurihalina del componente marino	10.2-38	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical 37°-24°N	Atlántico Occidental: Desde Long Island, NY, (USA), Bahía Chesapeake al norte de Florida y el Golfo de México hasta el Golfo de Campeche.
20	<i>Centropomus mexicanus</i> (Bocourt, 1866)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Especie cataroma	0-35.5	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S 27°N-20°S	Atlántico occidental: Del este de México y las Antillas Mayores a Venezuela y Porto Alegre en Brasil.
21	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1800)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurihalina del componente marino	0-45.5+	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S Templado-Frío S 29°N-27°S	Atlántico occidental: desde el sur de Florida (EE.UU.) hasta Florianópolis, Brasil, incluyendo todo el Golfo de México.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
22	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-45.5+	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S 29°N-23°S	Desde Carolina del Norte, el sur de Florida (EE.UU.), la costa sureste del Golfo de México, y el Caribe de América Central y América del Sur se extiende hacia el sur, a Río de Janeiro, Brasil, también algunas de las islas de las Antillas.
23	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801)	Antiamericana	Eurhalina del componente marino	3-45.5+	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S Templado-Frío S 45°N-35°S	Ambas costas de América. En el Atlántico Occidental desde Woods Hole, Mass., pasando por Maine, Estados Unidos hasta Montevideo, incluyendo el norte del Golfo de México y Uruguay; a lo largo de la mayoría de las Indias Occidentales. Ausente de las Bahamas. Pacífico oriental: Desde la costa suroccidental de Baja California, México a Ecuador.
24	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	15-45.5+	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S Templado-Frío S 47°N-35°S	Canadá a Maine a Florida, Estados Unidos, Nueva Escocia, Canadá, a lo largo de las costas de centro y Sudamérica a Uruguay, incluyendo las Bermudas y el Golfo de México

ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO DE LA COMUNIDAD DE PECES DE LAGUNA GRANDE, MÉXICO.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRAFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
25	<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	Exclusiva del Atlántico Occidental	Estenohalina del componente marino	30-36.5	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S 37°N-27°S	Carolina del Norte, Estados Unidos, desde Cabo Hatteras hacia el norte del Golfo de México, hasta Florianópolis, Brasil; no se encuentra en la mayor parte de las Antillas, también se encuentra en Uruguay y Argentina
26	<i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurihalina del componente marino	0-45.5+	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S 41°N-23°S	Desde Nueva Escocia Nueva York (EE.UU.), Bermudas y el norte del Golfo de México a Sao Paulo, Brasil. Atlántico oriental: Rocas, la isla de Ascensión, y dos registros confirmados desde el Golfo de Guinea, hasta Uruguay.
27	<i>Luŕjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurihalina del componente marino	0-45.5+	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical 41°N-6°S	Atlántico Occidental: El sur de Massachusetts, Estados Unidos y las Bermudas a Rio de Janeiro, Brasil, incluyendo las Antillas (Anderson, com. pers.), Golfo de México y mar Caribe.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
28	<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1840)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-45.5+	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S 36°N-13°S	Desde Carolina del Norte a Florida y Golfo de México hasta las Antillas y Brasil.
29	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1820)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-45.5+	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S 27°N-12°S	Desde la costa del noroeste del Golfo de México y Antillas hasta Brazil y parte de Florida.
30	<i>Encinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1853)	Anfiatlántico	Eurhalina del componente marino	25-35.5	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S Templado-Frío S 28°-33°	En ambas costas del Atlántico, en el occidental desde el Golfo de México, Las Bermudas y Florida, Estados Unidos a Brasil; no se encontró en las Bahamas

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRAFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
31	<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier, 1830)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-36.5	Templado-Cálido Norte Subtropical Norte Subtropical-Tropical Subtropical Sur Templado-Cálido Sur 33°N-26°S	Desde Carolina del sur hasta Bahía, Florida Occidental, Estados Unidos, Golfo de México, las Antillas y Brasil.
32	<i>Pomadasys croco</i> (Cuvier, 1830)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-45.5	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S Templado-Frío S 26°N-33°S	Atlántico Occidental desde el sur de Florida, noreste del Golfo de México, desde el sur del mar Caribe a Brasil.
33	<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1796)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-45.5	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S 43°N-23°S	Atlántico occidental: Nueva Escocia, Canadá y Golfo de México, Antillas hasta río de Janeiro Brasil.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
34	<i>Cynoscion arenarius</i> (Ginsburg, 1929)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	3.7-45.5	Templado-Cálido Norte Subtropical Norte 30°-19°N	Desde la costa Oeste de Florida, EE.UU. y el Golfo de México hasta el litoral noroeste de la península de Yucatán, Mex.
35	<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1855)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Estenohalina del componente marino	17-37	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S Templado-Frío S 38°N-33°S	Atlántico Occidental: Desde Virginia a Florida, Estados Unidos y la costa continental del Golfo de México a Rio Grande del Sur, Brasil
36	<i>Micropogonias undulatus</i> (Linnaeus, 1766)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-70	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S Templado-Frío S 45°N-37°S	Atlántico Occidental: Desde Cabo Cod, Massachusetts, Estados Unidos (excluyendo la Florida) y el norte del Golfo de México y en la costa nororiental de la península de Yucatán. Posiblemente desde el sur de Brasil a la Argentina. Incierto en el sur del Golfo de México, Antillas y el Caribe del sur.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRAFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
37	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	Exclusiva del Atlántico Occidental	eurhalina del componente marino	0-45.5	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S 24°N-18°S	Atlántico occidental: Desde Tamaulipas, Méx. Hasta los litorales oeste y sur del Golfo de México y desde la costa oriental de la Península de Yucatán y el Mar Caribe hacia el sur de Brasil inclusive las Antillas.
38	<i>Bairdiella chrysoura</i> (Holbrook, 1855)	Exclusiva del Atlántico Occidental	eurhalina del componente marino	0-45.5+	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N 41°N - 21°N	Atlántico occidental: Desde Nueva York, Massachusetts hasta el sur de Florida en EE.UU., y el este y norte del Golfo de México hasta Veracruz, Méx.
39	<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Permanente del conjunto estuarino-lagunar	0-40	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S 37°N-20°S	Norte de América del sur: Desde Carolina del Norte (Estados Unidos) a lo largo del Atlántico hasta el sudeste de Brasil, pasando por Bahamas, Antillas, Y el Golfo de México.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
40	<i>Gobiomorus dormitor</i> (Lacepède, 1800)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Permanente del conjunto estuarino-lagunar	0-37.5	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S 27°-4°N	Desde el Sur de Florida y el sur de Texas en Estados Unidos, todo el Golfo de México al Norte de Brasil.
41	<i>Gobloneilus oceanicus</i> (Pallas, 1770)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-45.5	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical 36°N-8°S	Atlántico Occidental: en aguas tropicales, va de Carolina del Norte, Carolina del Sur, EU, incluyendo el Golfo de México hasta Campeche pasando por las Antillas hasta Panamá y las Indias Occidentales.
42	<i>Trichurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	Cosmopolita	Eurhalina del componente marino	19-40	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Calido S Templado-Frío S 49°N-54°S	A lo largo de las aguas tropicales, subtropicales y templadas del mundo.

Nº	ESPECIE	ÁREA GEOGRÁFICA	UBICACIÓN ECOTICA	LIMITE DE SALINIDAD	REGIÓN BIOGEOGRAFICA	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA
43	<i>Citharichthys spiloterus</i> (Günther, 1862)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	2.5-40.3+	Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S Templado-Cálido S	Atlántico occidental: Desde Nueva Jersey hasta Florida, EE.UU. Y el Golfo de México, a las Antillas, inclusive del Caribe hasta Brasil.
44	<i>Trinectes maculatus</i> (Bloch and Schneider, 1801)	Exclusiva del Atlántico Occidental	Eurhalina del componente marino	0-45.5	Templado-Frío N Templado-Cálido N Subtropical N Subtropical-Tropical Subtropical S 42°-9°N	En el Atlántico Central occidental desde Massachusetts hasta Venezuela, incluyendo Florida, Golfo de México y Panamá.

# MAPAS DE DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

MAPA I



Distribución geográfica de *Atractosteus spatula* (Lacépède, 1803)



Distribución geográfica de *Elopoa curtea* (Linnaeus, 1766)



Distribución geográfica de *Megalops atlanticus* (Vatercinnes, 1847)



Distribución geográfica de *Citharus valleri* (Gode y Bear, 1882)



Distribución geográfica de *Brevoortia gunter* (Gunter, 1845)



Distribución geográfica de *Centropomus atlanticus* (Cuvier, 1809)

MAPA II



Distribución geográfica de *Anchoa hepsetus* (Linnaeus, 1758)



Distribución geográfica de *Anchoa mitchilli* (Valenciennes, 1848)



Distribución geográfica de *Anchoa hepsetus* (Linnaeus 1758)



Distribución geográfica de *Callinectes argenteus* (Merril, 1904)



Distribución geográfica de *Cozzanus beta* (Cocle and Bean, 1882)



Distribución geográfica de *Migilopterus* (Cuvier and Valenciennes, 1828)

MAPA III



Distribución geográfica de *Migiopsilus* (Linnaeus, 1748)



Distribución geográfica de *Acanthostomus monilota* (Sennet, 1832)



Distribución geográfica de *Stenoglypta acuta* (Perry, 1890)



Distribución geográfica de *Psectis mexicana* (Steindachner, 1863)



Distribución geográfica de *Syngnathus cathartes* (Perry, 1810)



Distribución geográfica de *Hypocampus erectus* (Larson, 1797)

MAPA IV



Distribución geográfica de *Priacanthus trilineatus* (Cuvier, 1824)



Distribución geográfica de *Centropomus mexicanus* (Rivasi, 1863)



Distribución geográfica de *Centropomus parallelus* (Poey, 1860)



Distribución geográfica de *Centropomus undecimalis* (Blanch, 1792)



Distribución geográfica de *Diglossa acuta* (Elinsh and Schneider, 1801)



Distribución geográfica de *Sclerocentrus* (Linnaeus, 1753)

MAPA V



Distribución geográfica de *Hemigrapsus amurensis* (Cuvier and Valenciennes, 1832)



Distribución geográfica de *Caranx latipes* (Agniesz, 1931)



Distribución geográfica de *Lujanus griseus* (Linnaeus, 1768)



Distribución geográfica de *Dipterus euratus* (Ranzani, 1840)



Distribución geográfica de *Dipterus rhombicus* (Cuvier, 1829)



Distribución geográfica de *Eucinostomus melanopterus* (Bleeker, 1863)

MAPA VI



Distribución geográfica de *Eugenia nívnié* (Cuvier, 1830)



Distribución geográfica de *Pomadasys craso* (Cuvier, 1830)



Distribución geográfica de *Antracopterus perkolosophtes* (Walbaum, 1790)



Distribución geográfica de *Cynoscion anca* (Günther, 1859)



Distribución geográfica de *Merluccius bilinearis* (Holtbrink, 1847)



Distribución geográfica de *Microgasterias unicolor* (Linnaeus, 1758)

MAPA VII



Distribución geográfica de *Bairdiella chrysoura* (Hilbrink, 1855)



Distribución geográfica de *Bairdiella chrysoura* (Hilbrink, 1855)



Distribución geográfica de *Donnellina mesolepis* (Bloch, 1792)



Distribución geográfica de *Goniistius dentatus* (Lacépède, 1800)



Distribución geográfica de *Goniistius oceanicus* (Jordan, 1908)



Distribución geográfica de *Trichurus lepturus* (Linnaeus, 1758)

MAPA VIII



Distribución geográfica de *Cylindrichthys setipinna* (Günther, 1862)



Distribución geográfica de *Tinostes maculatus* (Bleeker y Schlegel, 1861)