



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Laboratorio de Ecología de Peces

**Ictiofauna del Sistema Lagunar de Mandinga
Veracruz, México: composición, distribución
y abundancia.**

TESIS

Que para obtener el título de

BIÓLOGA

Presenta

Diana Margarita García Ortega

Biol. Asela del Carmen Rodríguez Varela

Directora de tesis

M. en C. Adolfo Cruz Gómez

Codirector de tesis



Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla 2013



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.



El presente trabajo fue apoyado por la UNAM a través de la CARRERA DE BIOLOGÍA de la FES Iztacala, por el PROGRAMA DE APOYO A PROYECTOS PARA LA INNOVACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA (PAPIME) de la DGAPA proyecto EN203804 y por el PROGRAMA DE APOYO A LOS PROFESORES DE CARRERA PARA PROMOVER GRUPOS DE INVESTIGACIÓN (PAPCA) y se realizó en el LABORATORIO DE ECOLOGÍA DE PECES a cargo de los profesores Biol. Asela del Carmen Rodríguez Varela y M. en C. Adolfo Cruz Gómez, instituciones y laboratorio a los que agradezco su apoyo.

DEDICATORIA



A quienes nunca podré pagar todos sus desvelos ni con las riquezas más grandes del mundo, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida y por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

A ustedes, porque han constituido un poderoso estímulo capaz de obligarme a dedicar el mejor de mis esfuerzos. Por haber dado todo, por evitarme los momentos difíciles, por enseñarme a ir por el mundo siempre con una sonrisa en la cara y por apagar en mí las dudas sobre mi capacidad de superación; pero ante todo, por haberme dado dos grandes regalos:

La vida y la libertad para vivirla.

Si... a quien sin escatimar esfuerzo alguno ha sacrificado por sus hijos gran parte de su vida, me ha formado y educado:

Mi Ma': Margarita Ortega

Por ser la mujer que con su entereza me enseñó lo que es vivir; a saborear el triunfo y la derrota; que con su ánimo y consejo volvió a darme el empuje para seguir adelante; por ayudarme a levantarme con amor y paciencia cuando pasé tiempos difíciles. Por ser la mujer valiente, sensible e inteligente que sembró en mi corazón el culto a la verdad y me enseñó que en este mundo no sobrevive aquel que atropella, sino el que da la mano; porque supiste guiarme con palabras, sin imposiciones ni reproches, tan solo con la luz de tu ejemplo.

Y... a quien la ilusión de su existencia ha sido él verme convertida en una persona de provecho:

Mi Pa': Juan García

Por tu voluntad y entusiasmo, que son admirables. Por apoyarme en los momentos adversos, cuando solía ver hacia atrás; me enseñaste a mirar siempre hacia delante. Por compartirme de tu tiempo y pensar primero en mis necesidades que en las tuyas; por amarme sin recelo y conducirme con palabras sabias, sinceras y precisas; que hicieron de mí una niña feliz y hoy, una mujer sin prejuicios; pero principalmente, por enseñarme a perdonar, a pedir perdón y amar.

Mis palabras no bastarían para agradecerles el apoyo incondicional y esfuerzo que han dedicado, para que hoy reciba su más valiosa herencia:

Mi profesión.

Por ustedes la obtuve y a ustedes se las brindo.

Con todo mi cariño para ustedes:

Mis padres



AGRADECIMIENTOS

A mis padres:

Gracias por enseñarme lo que han recogido a su paso por la vida, por la confianza que han depositado en mí y el esfuerzo que han realizado durante toda este tiempo, para que por fin llegara este momento.

Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida; por compartir mis pequeñas victorias y dolorosos fracasos; gracias por las palabras de aliento que me dieron la fuerza para seguir luchando, por darme la libertad de elegir mi futuro y sobre todo, gracias por darme tesoro más valioso que puede dársele a un hijo: AMOR.

Tengo tantas cosas que agradecerles, que unas cuantas líneas no me bastan para expresar mi más profunda admiración y respeto por todo lo que me han dado en la vida. Ustedes son el mejor ejemplo de lucha y superación constante que he tenido y su confianza me impulsa a seguir adelante en mi carrera profesional. Sin ustedes simplemente esto no sería posible.

A mis hermanos:

Agradezco su apoyo por que han sido una fuente de estímulo y directa o indirectamente han contribuido, haciéndome reír, llorar o hasta enojar!! Gracias por tener la paciencia necesaria para tratar con mis continuos cambios de humor y sobre todo por su comprensión. Los quiero.

A los morritos:

Compañeritos de juegos y travesuras, inspiradores de monstruosa ternura y respeto, los changuitos que siempre están conmigo, a los que debo infinitos momentos felices; gracias por ser mis niños.

A la familia León Cruz:

Por haberme brindado su confianza y cariño, muy especialmente al **Sr. Humberto** y la **Sra. Paula** por haberme abierto las puertas de su hogar y por hacerme sentir como un miembro más de la familia, estoy infinitamente agradecida con ustedes.

Humberto León:

Porque siempre confiaste en lo que lograría. Porque cuando salí del camino me volviste a él. Porque me hiciste sentir la tierra bajo los pies. Porque supiste empujarme aún en las pendientes más pronunciadas. Por tu confianza y apoyo incondicional, ya que siempre encontré en ti una palabra de ánimo y una sonrisa alentadora. Gracias por tu inagotable paciencia en mis ratos de desesperación y enojo, por tu tiempo, pero sobre todo, por tu constancia. Hoy me doy cuenta de que no he llegado sola, porque tú siempre has estado conmigo.

¡Eres el mejor regalo que me ha dado la vida!

A mis amigos y compañeros de la carrera



Para ustedes que compartieron gratos, ingratos e inolvidables momentos de mi vida en el Laboratorio de Ecología de Peces de la FESI. **Jesús Castañeda Morales** (Xuxo) y **Verónica Vázquez Guerra** (WikiVerito Blu) y a sus amigas que ahora también son mías; gracias por haberme brindado su amistad y su apoyo; por siempre acompañarme con un “fortachon” aún sabiendo que ponen sus vidas en peligro y por no dejarme sola en un ataque de risa o en uno de pánico! Los quiero mucho **Gorditos de Mar**.

Relativamente, ha sido poco el tiempo que hemos convivido, pero ha bastado para que SIEMPRE los lleve en mi memoria (USB) y sobre todo, en mi corazón. Yo sé que los profesores de la **Cabecera de Ecología**, deben de estar hartos de nosotros, pero... Do you hear the people sing?, sé que nos extrañarán también.

A todos aquellos que me brindaron su amistad, momentos de felicidad, momentos inolvidables, que me hacen tener los mejores recuerdos de la FESI, he aprendido y disfrutado con ustedes mis horas de estudio, todas esas prácticas de campo que sin duda me dejan memorias imperecederas y satisfactorias. Quiero agradecer a **TODOS** los chicos del grupo **51**, por acogerme y haberme regalado tantas horas de rizas, en especial a **Heeeectooooor**, **Nalleli** (La güera), **Pakitop**, **Ralph** y “**trapito**” † quienes fueron tantas veces mis acompañantes nocturnos; gracias por la ayuda cuando en ocasiones me he sentido perdida y por esa amistad sincera. Los voy a extrañar.



Y definitivamente gracias a los que también han pasado a formar parte de mi familia y que nos han apoyado de distintas formas: **Vik**, **Carlos**, **Barbas** (Alberto) e incondicionalmente a **Isma (Moikas)**; Los quiero.

A todas aquellas personas que contribuyeron con un consejo y una muestra de cariño durante mi desarrollo profesional y académico.

AGRADECIMIENTOS AL HONORABLE COMITÉ DE SINODALES



Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a la **Biol. Asela del Carmen Rodríguez Varela**, por su supervisión y asesoría y durante el desarrollo de mis actividades en el laboratorio. Pero principalmente le agradezco la confianza y sobre todo la paciencia. Gracias por la dedicación que muestra en la formación de estudiantes y por sus buenos consejos, los llevaré presente en todo momento. Pero, ante todo, por habernos infundido los más altos valores humanos y brindado lo más valioso de la vida:

AMISTAD.

Al **M. en C. Adolfo Cruz Gómez**, por sus sabios consejos, disposición, profesionalismo y apoyo aunque niegue que somos sus consentidos y que nos va a extrañar.

Al **Dr. Sergio Cházaro Olvera**, por el valioso tiempo invertido en las correcciones de este trabajo y sus apreciables contribuciones.

De igual forma deseo expresar mi agradecimiento al **Dr. Arturo Rocha** por su tiempo y profesionalismo mostrado con una servidora, además de su disponibilidad y compromiso para la revisión de la tesis, enriqueció significativamente mi conocimiento como profesional de la Biología. ¡Gracias por ser mi amigo!

Al **Biol. Edgar Peláez Rodríguez**, por ser una gran persona, ser siempre gentil conmigo y por sus valiosas aportaciones y comentarios que marcaron una mejora particular a éste documento.

A la **Universidad Nacional Autónoma de México** y a su **Facultad de Estudios Superiores Iztacala**, por haberme permitido realizar los estudios en esta muy querida institución que abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien; sobre todo a los profesores que instruyen con vocación a las generaciones de Biólogos que constituyen el porvenir de ésta, tan ilustre profesión.

GRACIAS A TODOS





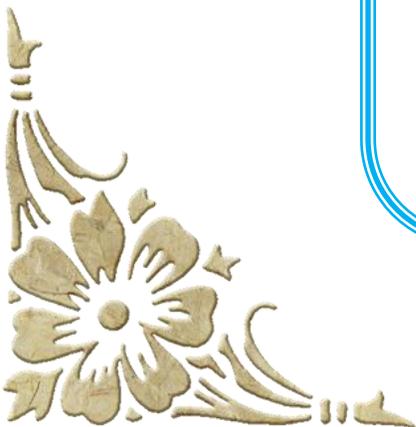
There's a feeling I get
when I look to the west
and my spirit is crying for leaving.
In my thoughts I have seen
rings of smoke through the trees
and the voices of those who stand looking.
Makes me wonder.
Really makes me wonder.

And as we wind on down the road,
our shadows taller than our soul,
there walks a lady we all know
who shines white light and wants to show
how everything still turns to gold.
And if you listen very hard,
the tune will come to you at last.
When all are one and one is all.
To be a rock and not to roll
And she's buying a stairway to heaven.

“Stairway to Heaven” (Led Zeppelin)

You're out on the streets looking good,
And baby deep down in your heart i guess you know that it ain't
right,
Never, never, never, never, never, never hear me when i cry at
night,
Babe, and i cry all the time!
But each time i tell myself that i, well i can't stand the pain,
But when you hold me in your arms, i'll sing it once again.
Take it!
Take it! take another little piece of my heart now, baby,
Oh, oh, break it!
Break another little bit of my heart, now darling, yeah, yeah,
yeah, yeah,
Oh, oh, have a
Have another little piece of my heart now, baby, hey,
You know you got it, child, if it makes you feel good.

“Piece Of My Heart” (Janis Joplin)





Un hombre que se atreve a desperdiciar una hora no ha descubierto el valor de la vida.

» **Charles Darwin**

Poca gratitud se tiene por el maestro cuando se continúa siendo siempre alumno.

» **Friedrich Nietzsche**

He aprendido que el mundo quiere vivir en la cima de la montaña, sin saber que la verdadera felicidad está en la forma de subir la escarpada.

» **Gabriel García Márquez**

No soy la única, pero aún así soy alguien. No puedo hacer todo, pero aún así puedo hacer algo; y justo porque no lo puedo hacer todo, no renunciaré a hacer lo que sí puedo.

» **Hellen Keller**

Después de escalar una montaña muy alta, descubrimos que hay muchas otras montañas por escalar.

» **Nelson Mandela**

Cuando menos lo esperamos, la vida nos coloca delante un desafío que pone a prueba nuestro coraje y nuestra voluntad de cambio.

» **Paulo Coelho**

Si he logrado ver más lejos, ha sido porque he subido a hombros de gigantes.

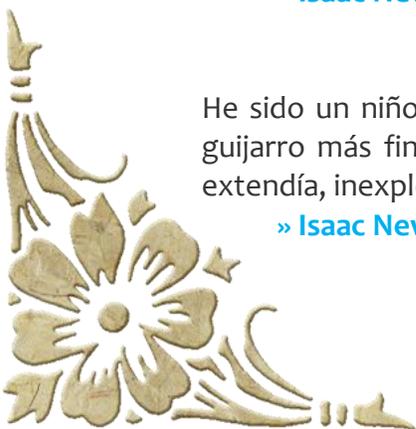
» **Isaac Newton**

Explicar toda la naturaleza es una tarea demasiado difícil para cualquier hombre e incluso para cualquier era. Es mucho mejor hacer un poco con seguridad, y dejar el resto a los que vengan después de ti, que explicar todas las cosas conjeturando sin estar seguros de nada.

» **Isaac Newton**

He sido un niño pequeño que, jugando en la playa, encontraba de tarde en tarde un guijarro más fino o una concha más bonita de lo normal. El océano de la verdad se extendía, inexplorado, delante de mí.

» **Isaac Newton**



Contenido

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	4
General	4
Particulares	4
ANTECEDENTES	5
ÁREA DE ESTUDIO	6
MATERIALES Y MÉTODO.....	13
Actividades de campo	13
Actividades de laboratorio.....	17
Análisis de datos	17
RESULTADOS	21
Parámetros fisicoquímicos.....	21
Batimetría.....	21
Temperatura del agua	23
Salinidad	26
Oxígeno disuelto.....	28
Listado Ictiofaunístico	31
Clasificación Ecológica	36
Características comunitarias	39
Densidad relativa	39
Frecuencia relativa.....	42
Biomasa relativa	46
Valor de importancia Ecológica	49
DISTRIBUCIÓN DE LA DENSIDAD Y BIOMASA POR ESPECIE.....	52
<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758)	52
<i>Anchoa mitchilli</i> (Cuvier y Valenciennes, 1848)	58
<i>Ariopsis felis</i> (Linnaeus, 1766)	64
<i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean, 1880).....	67
<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758.....	75
<i>Mugil curema</i> Cuvier y Valenciennes, 1836	76
<i>Membras martinica</i> (Cuvier y Valenciennes, 1835)	81
<i>Membras vagrans</i> (Goode y Bean, 1879).....	82



<i>Hyporhamphus roberti</i> (Cuvier y Valenciennes, 1847)	85
<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792).....	91
<i>Strongylura notata</i> (Poey, 1860)	94
<i>Poecilia sphenops</i> Cuvier y Valenciennes, 1846	101
<i>Syngnathus louisianae</i> Günther, 1870.....	107
<i>Syngnathus scovelli</i> (Evermann y Kendall, 1896).....	108
<i>Microphis brachyurus</i> (Bleeker, 1853)	113
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	116
<i>Centropomus pectinatus</i> Poey, 1860	122
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	123
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801).....	128
<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	131
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	132
<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766).....	133
<i>Caranx latus</i> Spix y Agassiz, 1831	134
<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758).....	137
<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch y Schneider, 1801)	140
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	142
<i>Eucinostomus lefroyi</i> (Goode, 1874).....	143
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863).....	149
<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842	154
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829).....	162
<i>Eugerres plumieri</i> (Cuvier y Valenciennes, 1830).....	169
<i>Orthopristis chrysoptera</i> (Linnaeus, 1766).....	174
<i>Haemulon flavolineatum</i> (Desmarest, 1823).....	177
<i>Pomadasys croco</i> (Cuvier y Valenciennes, 1830).....	180
<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	182
<i>Lagodon rhomboides</i> (Linnaeus, 1766)	187
<i>Bairdiella chrysoura</i> (Lacepède, 1802)	193
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier y Valenciennes, 1830).....	201
<i>Cichlasoma urophthalma</i> (Günther, 1862).....	206
<i>Petenia splendida</i> Günther, 1862	214
<i>Vieja synspila</i> (Hubbs, 1935).....	216
<i>Gobiomorus dormitor</i> Lacepède, 1800	222
<i>Dormitator maculatus</i> (Bloch, 1792).....	228
<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789).....	234
<i>Guavina guavina</i> (Cuvier y Valenciennes, 1837)	242
<i>Erotelis smaragdus</i> (Cuvier y Valenciennes, 1837).....	246
<i>Bathygobius soporator</i> (Cuvier y Valenciennes, 1837)	249



<i>Evorthodus lyricus</i> (Girard, 1858)	257
<i>Gobioides broussonnetii</i> Lacepède, 1800.....	263
<i>Gobiosoma bosc</i> (Lacepède, 1800).....	266
<i>Gobionellus hastatus</i> Girard, 1858	270
<i>Ctenogobius boleosoma</i> (Jordan y Gilbert, 1882)	275
<i>Microdesmus carri</i> Gilbert, 1966	281
<i>Sphyaena barracuda</i> (Edwards en Catesby, 1771)	283
<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862	285
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	292
DISCUSIÓN.....	295
Parámetros Físicoquímicos	295
Batimetría.....	295
Temperatura del agua	296
Salinidad	297
Oxígeno disuelto.....	299
Composición de especies	300
Ubicación ecótica	301
Características comunitarias	304
Densidad relativa	304
Frecuencia relativa.....	307
Biomasa relativa	310
Valor de importancia ecológica	311
Distribución espacial de la densidad y la biomasa	315
Cambios en la Frecuencia, Densidad y Biomasa	319
Consideraciones finales.....	326
Conclusiones	327
REFERENCIAS.....	329
Citas Electrónicas.....	337
Cartas Topográficas.....	338



RESUMEN

Las lagunas costeras, son un cuerpo de agua somero, en comunicación permanente o efímera con el mar y el resultado del encuentro entre dos masas de agua de diferentes características que causan fenómenos peculiares en comportamientos físico, químico y biológico. Estas son áreas utilizadas comúnmente para protección, alimentación y reproducción de muchos organismos lo que las convierte en recursos potenciales. Por sus características hidrológicas y ecológicas, son áreas con hábitats ricos en nutrientes y que además manifiestan variaciones estacionales significativas. Por lo anterior, el presente trabajo tuvo como finalidad determinar la composición, distribución y abundancia de la comunidad de peces en el Sistema Lagunar de Mandinga (SLM), Veracruz, México, durante las temporadas climáticas de secas de 2007 al 2010 y lluvias 2008. Para esto, se realizó un muestreo estratificado durante las temporadas antes mencionadas. En cada una de las estaciones se registraron los parámetros fisicoquímicos en general, caracterizadas por presentar una profundidad promedio de 129 cm, temperatura promedio de 24.4 °C, salinidad promedio de 21.32 ups, y oxígeno disuelto promedio de 8.10 mg/L. Para la colecta de la ictiofauna, se utilizó para larvas y juveniles, una red Renfro de 70 x 140 cm y abertura de malla de 700 μm , mientras que para adultos se empleó un chinchorro de 30 m de longitud, 1.5 m de alto y abertura de malla de 0.5 pulgadas. Se determinó la distribución de la densidad, biomasa y valor de importancia, para cada especie en cada una de las temporadas de muestreo. Se determinaron 56 especies de las cuales 42 son del componente marino, tres de éstas fueron estenohalinas y el resto eurihalinas. Del total de especies, siete fueron habitantes permanentes del conjunto estuarino-lagunar y cuatro son dulceacuícolas secundarios. En cuanto al valor de importancia ecológica, los valores mayores los presentaron *Bairdiella chrysoura* con 54.87% seguida por *Cichlasoma urophthalma* durante la temporada de lluvias de 2008 con 50.78%, en contraste con *Microdesmus carri* con 0.61% y *Gobiosoma bosc* con 0.68% con los valores más bajos. A lo largo del estudio, la especie *Bairdiella chrysoura* durante la temporada de 2010 secas, presentó la mayor densidad promedio con 113.3392 ind/100 m², mientras que la menor la presentó *Gobioides broussonnetii* durante la temporada de secas de 2009 con 0.0096 ind/100 m²; con la mayor biomasa promedio se presentó *Cichlasoma urophthalma* durante la temporada de 2009 con 44.4880 g/100 m², mientras que la especie con menor biomasa promedio fue *Lagodon rhomboides* durante la temporada de lluvias de 2008 con 0.0002 g/100 m². Las regiones sureste y noreste de Mandinga y las regiones norte, sur y sureste de La Redonda, son las más importantes en la distribución de las especies.



INTRODUCCIÓN

El estado de Veracruz, tiene una extensión de 71 820 km cuadrados (km²), por ello ocupa el 11° lugar a nivel nacional por ser de las entidades más grandes de la República Mexicana, ya que representa 3.7% de la superficie del país. Cuenta con 745 km de litorales, que representa el 6.42% del total nacional (INEGI, 2010), en donde se localizan las lagunas costeras, entre las que sobresalen de norte a sur: Pueblo Viejo, Tamiahua, Tampamachoco, El Llano, La Mancha, Mandinga, Alvarado, Sontecomapan y El Ostión, entre otras (Contreras-Espinosa, 2005).

Son un cuerpo de agua somero, cercano o en comunicación con el mar (De la Lanza y Cáceres, 1994). La comunicación con el mar puede ser permanente o efímera y son el resultado del encuentro entre dos masas de agua de diferentes características. Lo anterior es causa de fenómenos peculiares en comportamientos físico, químico y biológico, y propios de cada laguna (Contreras-Espinosa, 2005). Debido a esto, se presentan diversos hábitats que permiten el establecimiento de organismos con diferentes requerimientos.

Estas masas de agua, conforman ecosistemas con una productividad elevada comparada con la de otros sistemas acuáticos por recibir un considerable subsidio energético en conjunto con los procesos ecológicos fundamentales en estos ecosistemas (Contreras-Espinoza y Castañeda, 2004a). Las lagunas costeras son utilizadas comúnmente para la protección, alimentación y reproducción de muchos organismos marinos, son áreas con hábitats ricos en nutrientes y que además manifiestan variaciones estacionales significativas. Esto reviste una gran importancia desde la perspectiva de la investigación científica y de la conservación de la biodiversidad (Contreras-Espinoza y Castañeda, 2004b).

La dinámica ecológica del ambiente y las constantes variaciones fisicoquímicas, se reflejan en la distribución de las poblaciones y la composición de las comunidades ictiofaunísticas que pueden estar formadas por diferentes grupos como los peces dulceacuícolas que ocasionalmente penetran en las aguas salobres; anádromos y catádromos; los verdaderamente estuarinos, que permanecen toda su vida en el estuario, pudiendo penetrar ocasionalmente al mar



o al agua dulce y los marinos que utilizan el estuario como áreas de crianza, o para desovar, pero pasan la mayor parte de su vida en el mar, regresando al estuario estacionalmente; peces marinos que efectúan visitas al estuario, generalmente para alimentarse (Yáñez-Arancibia, 1978).

JUSTIFICACIÓN

Las lagunas costeras son muy importantes por varias razones, ya que son áreas utilizadas comúnmente para protección, alimentación y reproducción de muchos organismos acuáticos de valor comercial, por lo que gran número de pesquerías litorales dependen de la presencia y funcionamiento de estos ecosistemas. Mayoritariamente son sistemas ecológicos en donde existe una alta tasa de energía, lo que las convierte en recursos potenciales. Por sus características hidrológicas y ecológicas, son áreas con hábitats ricos en nutrientes y que además manifiestan variaciones estacionales significativas. Esto reviste de una gran importancia desde la perspectiva de la investigación científica y de la conservación de la biodiversidad. A pesar del potencial de recursos que representan estos sistemas a la comunidad, y de los procesos biológicos particulares que son importantes tanto para desarrollar programas de sustentabilidad como para ampliar el conocimiento científico, son muy pocos los estudios que se desarrollan y por lo tanto no hay información actualizada ni detallada sobre las especies que habitan en éstas lagunas.



OBJETIVOS

General

Determinar la composición, distribución y abundancia de la comunidad de peces en el Sistema Lagunar de Mandinga (SLM), Veracruz, México, durante las temporadas climáticas de secas de 2007 al 2010 y lluvias 2008.

Particulares

-  Determinar las condiciones fisicoquímicas prevalecientes para cada temporada climática.
-  Determinar la composición específica y categoría ecótica de los peces por temporadas climáticas.
-  Establecer el valor de importancia ecológica de cada una de las especies por temporada climática.
-  Analizar la distribución de la densidad y biomasa espacio-temporal de la comunidad de peces por temporadas climáticas.
-  Evaluar las variaciones de la distribución de la densidad y biomasa espacio-temporal de los peces entre las temporadas climáticas.
-  Representar mediante cartografía la distribución actualizada y las variaciones de densidad y biomasa de la ictiofauna.



ANTECEDENTES

De las diferentes investigaciones que se desarrollan con un carácter multidisciplinario en el estado de Veracruz resaltan estudios de prospección y reconocimiento de la composición de las comunidades ictiofaunísticas, los trabajos de Chávez *et al.* (1976), Sánchez-Chávez (1976) y Sánchez-Chávez (1978). En cuanto a las variaciones estacionales y aspectos ecológicos del ictioplancton, se realizaron trabajos como los de Cruz y Rocha (1981), Rocha y Cruz (1981), Rocha (1983), De la Cruz-Agüero (1985), Cruz y Rodríguez (1993) y Cruz y Rodríguez (1996). Sobre los cambios y caracterización de la ictiofauna, De la Cruz-Agüero *et al.* (1985), Kobelkowsky (1991) y Rodríguez *et al.* (1992). Dentro de éstos importantes trabajos, también están recopilaciones bibliográficas como las realizadas por Contreras-Espinosa *et al.* (2002) y Reséndez-Medina y Kobelkowsky-Díaz (1991). Otros basados principalmente en distribución y abundancia de la ictiofauna como los trabajos presentados por Padilla *et al.* (1994), Rodríguez y Cruz (2002), Inza (2009), García (2011) y Arenas (2012); en cuanto a la hidrología y fisicoquímica, se encuentran los de Arreguin-Sánchez (1978), Arreguin-Sánchez (1982), Luna *et al.* (1982), Vázquez (1983), Vargas *et al.* (2006) y Reyes (2011); los trabajos de características alimentarias se encuentran representados por los trabajos de Zerón (2011) y Rivera (2012).



ÁREA DE ESTUDIO

El SLM se encuentra a 18 km al sur del puerto de Veracruz, entre los paralelos 19° 00' y 19° 06' norte y los meridianos 96° 02' y 96° 06' oeste (Contreras-Espinosa, 2005). Tiene una longitud total de 20 km y está constituido, de norte a sur, por tres cuerpos de agua: laguna La Larga con una longitud de 3.421 km, laguna La Redonda o Mandinga Chica, que mide 2.134 km de longitud y la laguna de Mandinga o Grande de 6.490 km (Reguero y García-Cubas, 1993) (Fig. 1).

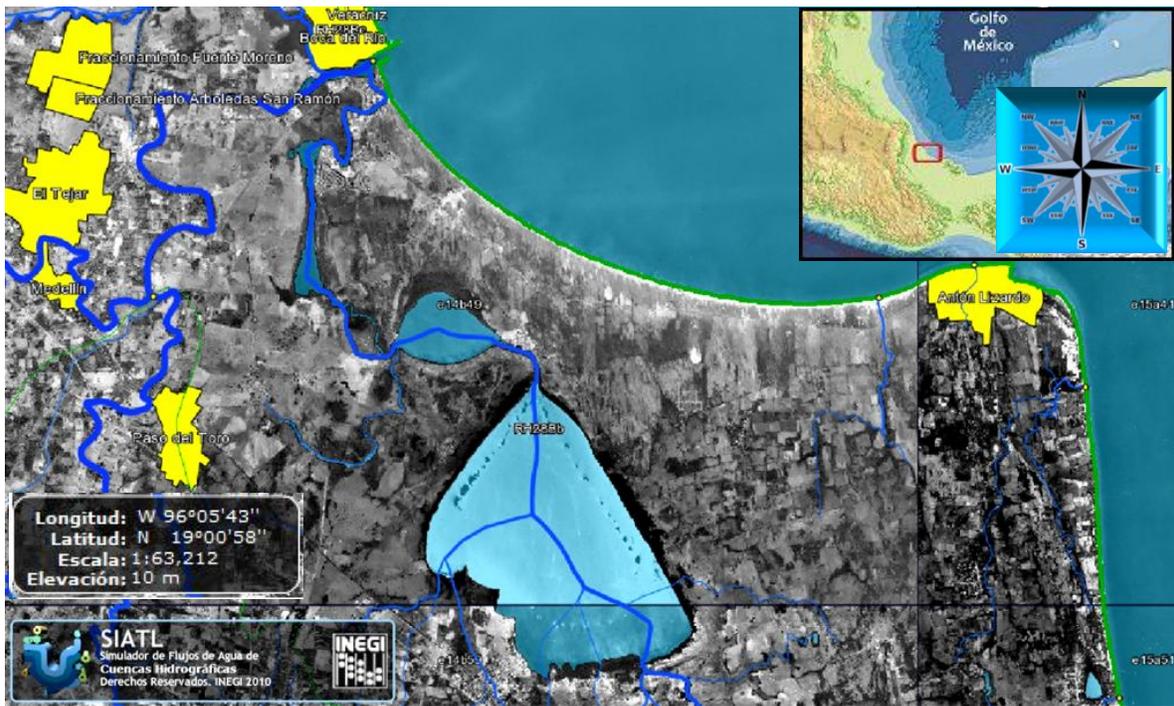


Fig. 1. Ubicación geográfica del Sistema Lagunar de Mandinga en Veracruz de Ignacio de la Llave (Tomado de INEGI-SIATL, 2010).

Las tres lagunas se encuentran interconectadas por esteros; el Estero Conchal, cuya parte terminal se ubica en la posición noroeste de la laguna La Larga, comunica al sistema con el mar y tiene una longitud de 3.536 km. El Estero Horcones con una longitud de 6.695 km, se inicia en la parte sureste de la laguna La Larga, uniéndose con La Redonda en el extremo occidental (Fig.2). Por último el Estero Mandinga que tiene una longitud de 1.650 km que une a la laguna La Redonda con la laguna de Mandinga.

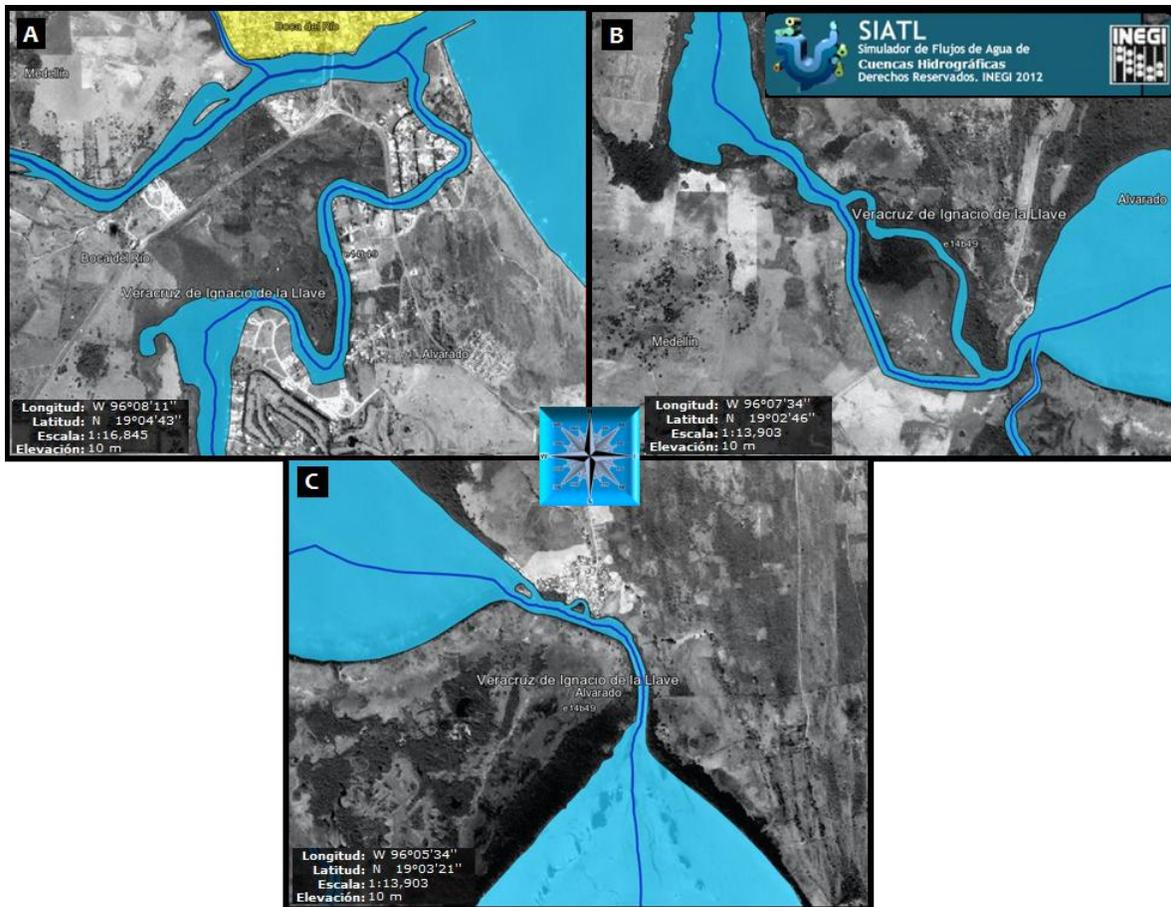


Fig. 2. Esteros: A: Conchal, B: Horcones y C: Mandinga. (Tomado de INEGI-SIATL, 2010).

Boca del Río está situada en la costa del Golfo de México en la desembocadura del Río Jamapa, al sur de la ciudad de Veracruz y forma parte de la zona metropolitana. Además de la Ciudad de Veracruz, el municipio de Boca del Río colinda con los de Alvarado al sur y Medellín al oeste (Fig. 3).

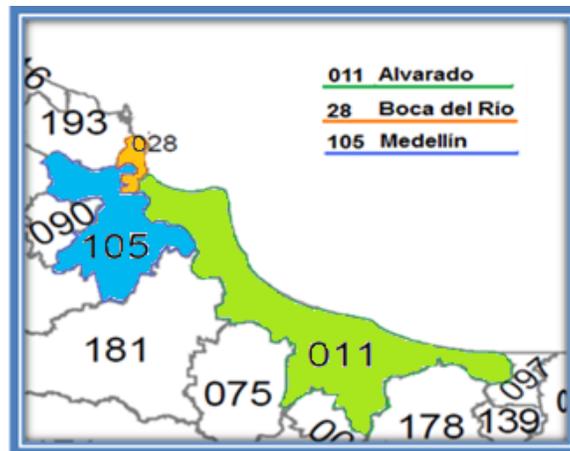


Fig. 3. Municipios aledaños al SLM. (Modificado de INEGI, 2005).

Topografía: Según el INEGI (2009a), reporta al municipio de Alvarado como provincia de llanura costera del golfo sur (100%) y como subprovincia, llanura costera veracruzana (100%).

La llanura costera del golfo se extiende dentro del país a lo largo de 700 km, de litoral cóncavo y sinuoso, desde el Río Bravo hasta llegar a las estribaciones del eje Neovolcánico, quedando limitada al poniente por la Sierra Madre Oriental. Su anchura es variable e irregular desde 200-75 km.

En general se presenta una superficie plana con suave inclinación y con una altitud desde 200 m, gracias a ello es posible distinguir dos porciones bien contrastadas, al norte muestra amplias áreas de tierras bajas, arenosas o pantanosas, en las que las corrientes no han socavado su cauce, sino que han rellenado, quedando en terrenos altos.

Hidrología. El SLM se encuentra dentro de la Región hidrológica del Papaloapan, la cual tiene una extensión de 18247 km², ésta a su vez se subdivide en las cuencas del Río Papaloapan de 16258 km² y la del Río Jamapa que nace de los deshielos del Pico de Orizaba, recorre 150 km y recibe el afluente de los ríos Huatusco, Cotaxtla y Totolapan, desembocando finalmente en el Golfo de México al sur del municipio Boca del Río; esta cuenca, contiene a la subcuenca del Río Atoyac (1306 km²) (INEGI, 2009abc).

Las corrientes tributarias que nutren al SLM son la del Río Jamapa, Río Horcones y Arroyo la Piedra, siendo la principal fuente de agua dulce que recibe el SLM. La corriente del Río Horcones desemboca al suroeste de La Redonda y la del arroyo La Piedra, desemboca al sur de la laguna Mandinga (Fig. 4) (INEGI, 1983b).



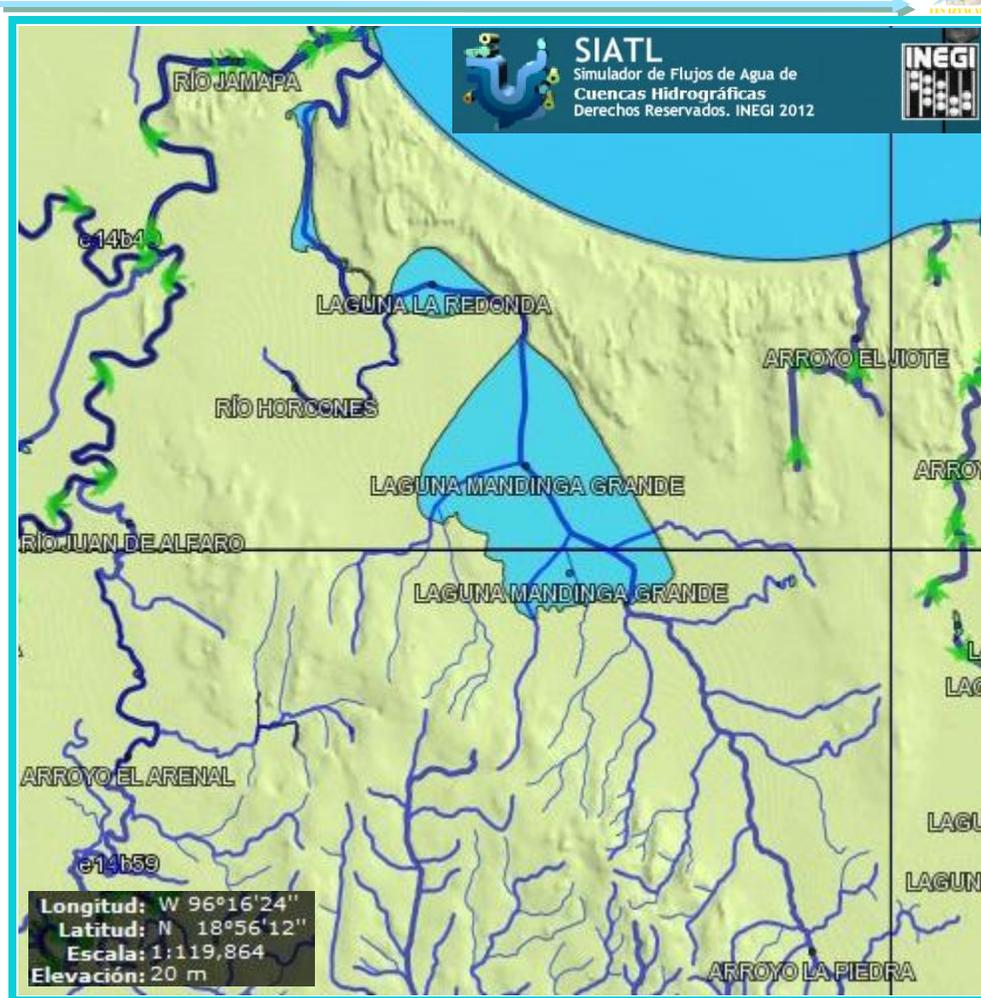


Fig. 4. Hidrología del SLM (Tomado de INEGI-SIATL, 2010).

Flora. En el SLM, principalmente se encuentran cinco tipos de vegetación. Hacia la desembocadura de La Larga, hay Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Baja Caducifolia (SBC/VSA) y Vegetación Indefinida de Popal (VA). Hacia los alrededores de La Redonda, el estero Horcones y la laguna de Mandinga, se puede encontrar Vegetación Primaria de Manglar (VM), además al oeste y suroeste de Mandinga, se encuentran áreas parceladas y núcleos agrarios, que también invaden la zona norte de La Redonda y el este del estero Horcones. Al sur de la laguna de Mandinga, también se puede encontrar Vegetación Inducida de Sabana (Sabanoide) (VSI); hacia el este del SLM, se puede encontrar Vegetación Primaria de Vegetación de Dunas Costeras (VU) (INEGI, 1983d e INEGI-SIATL, 2010).

Clima. El clima correspondiente al SLM, se clasifica dentro de los cálidos subhúmedos (Aw_2), de acuerdo con la clasificación de Köeppen y García (INEGI, 2011). En la Tabla uno se muestran las características climáticas generales de la región correspondiente al sistema, encontradas en la cartografía consultada (INEGI, 1983a).

Principalmente se definen tres temporadas climáticas: temporada de “secas” que va de marzo a junio; temporada de “lluvias” que va de julio a octubre y finalmente, la temporada de “nortes” que se presenta de noviembre a febrero (Raz-Guzmán *et al.*, 1992; Sevilla y Ramírez, 1995 citado por Guzmán-García *et al.*, 2005; Morán-Silva *et al.*, 2005; Rosales-Hoz y Carranza-Edwards, 2005)

Tabla. 1. Descripción de los parámetros encontrados en la carta climática, para el SLM

		Temporada	
		Secas	Lluvias
Temperatura media (°C)	Máxima	27	33
	Mínima	18	22.5
Precipitación (mm)	Cantidad	125 a 200	1400 a 1700
	Número de días con lluvia apreciable	0 a 29	60 a 89
Vientos (m/s)	Dirección	Vientos del norte	Vientos del noroeste.
	Velocidad	30 a 237	30-171 a 237

Vías de acceso. Las comunidades de los Delfines, La Tampiqueña y Las Bajadas delimitan el SLM, en esta última se encuentra el Aeropuerto Internacional Las Bajadas. Se localiza la carretera federal 140 pavimentada en la parte periférica de la ciudad; la cabecera municipal se encuentra en la parte noroeste del río Jamapa (Contreras-Espinosa, 1985). Cerca de la laguna La Larga podemos encontrar diversos fraccionamientos. Al noreste de dicha laguna, está el fraccionamiento El Estero, comunicado por la calle principal Antón Lizardo; al oeste Residencial El Dorado; al este El Conchal, Condominios Camarón, Plaza Veleros, Villa Rica Club de Golf y fraccionamiento Punta Tiburón; al sur de La Larga, encontramos el fraccionamiento Real de Mandinga, cuya calle principal es Boulevard Río Papaloapan. Estos fraccionamientos se encuentran comunicados por la carretera Córdoba-Boca del Río, ubicada al oeste y este del SLM.



Existen algunos caminos de terracería que comunican los fraccionamientos con la laguna (INEGI, 1983c e INEGI-SIATL, 2010)

Al oeste de La Redonda, se encuentra el asentamiento La Matosa (Acapulquitos) y al este, la comunidad de Mandinga ($19^{\circ} 3' 6''$ N y $96^{\circ} 5' 24''$ O). Ésta presenta en su mayoría calles de terracería que no están bien establecidas.

La laguna de Mandinga presenta al sur la población La Laguna ($18^{\circ} 59' 02''$ N y $08'10.04''$ O), cuya principal vía de comunicación es la carretera Federal 180 Minatitlán-Veracruz. Al este se encuentra la comunidad El Zapote ($19^{\circ} 00' 13''$ N y $96^{\circ} 00' 54.08''$ O) y al sureste La Piedra ($18^{\circ} 56' 13.05''$ N $96^{\circ} 00' 54.08''$ O), éstas se comunican con Antón Lizardo al norte (INEGI, 1983c) (Fig. 5). Estas localidades no tienen una población elevada, por lo que sólo las calles principales están pavimentadas, pero no se cuenta con registro de nombres.





Fig. 5. Rutas de acceso, comunidades cercanas. (Tomado de INEGI-SIATL, 2010).

MATERIALES Y MÉTODO

Actividades de campo

Se realizó un muestreo estratificado en el SLM (Fig. 6), utilizando una lancha de fibra de vidrio con motor fuera de borda de 50 HP (Fig. 7), durante las fechas establecidas en la Tabla 2. Cada una de las estaciones fue georreferenciada con un geoposicionador Garmin modelo GPS 72 (Fig. 8); se registró también la hora en cada estación.

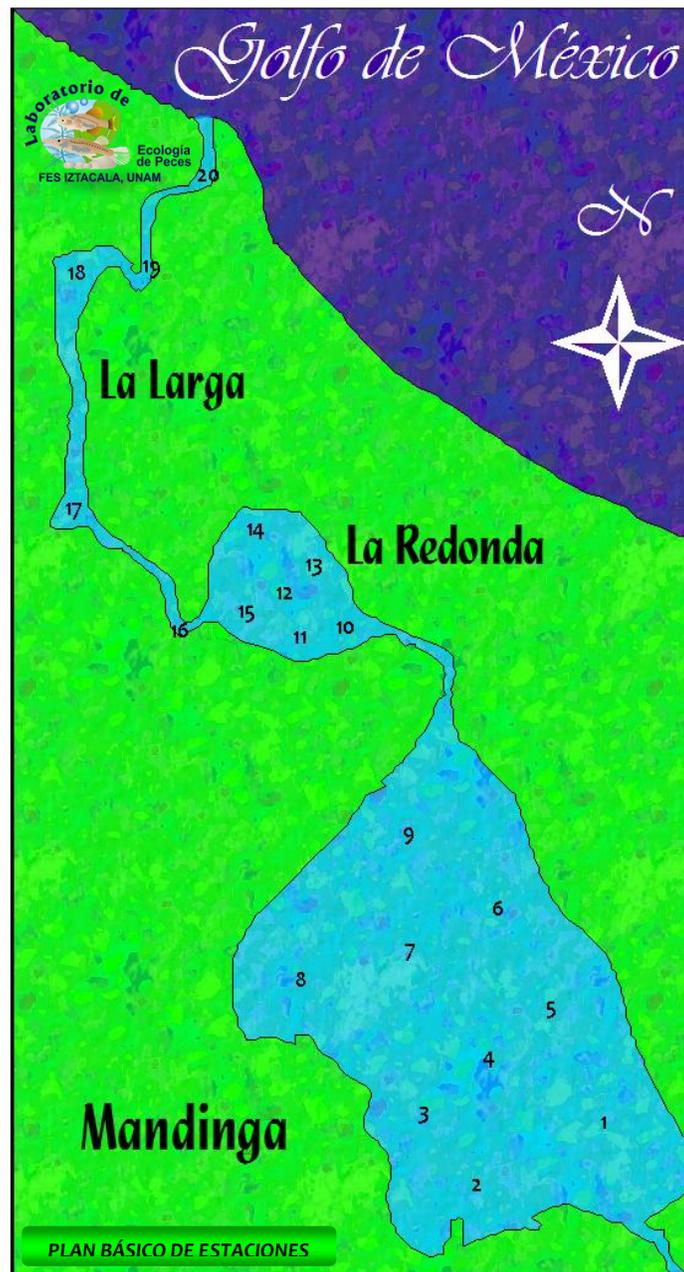


Fig. 6. Plan Básico de estaciones a muestrear en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz.

Tabla 2. Fechas de muestreo

Temporada	Año	Mes	Días
Secas	2007	Marzo	
Secas	2008	Abril	4 Y 5
Lluvias	2008	Agosto	28 Y 29
Secas	2009	Marzo	19 Y 20
Secas	2010	Abril	22



Fig. 7 Lancha empleada para los muestreos en el Sistema Lagunar



Fig. 8 Geoposicionador Garmin GPS 72

Para determinar la profundidad en centímetros de cada estación, se utilizó una ecosonda portátil Depthmate modelo SM-5 (Fig. 9).

Las características hidrológicas se registraron a dos niveles, superficie y fondo. Para el nivel de fondo, se utilizó una botella van Dorn de dos litros de capacidad (Fig. 10).

La temperatura en grados centígrados, y la salinidad (ups) y fueron registradas con un multisensor YSI 30 (Fig. 11).



Fig. 9. Ecosonda Depthmate, SM-5



Fig. 10. Botella van Dorn



Fig. 11. Multisensor YSI 30

El oxígeno disuelto (mg/L) se registró con un oxímetro Oakton Waterproof Serie DO 3001.

El SLM se clasificó de acuerdo a su registro de salinidad con la propuesta de Carriker (1967) (De la Lanza, 1994) y en base a la cantidad de oxígeno disuelto según Contreras-Espinosa (2001) (Tablas 3 y 4).

Tabla 3. Clasificación de las lagunas con base en la salinidad según Carriker (De la Lanza, 1994).

ATEGORÍA	VALOR (UPS)
Limnético	< 0.5
Oligohalino	0.5 a 5.0
Mesohalino	5.0 a 18.0
Polihalino	18 a 30
Euhalino	30 a 40
Hiperhalino	> 40

Tabla 4. Clasificación de las lagunas con base en la cantidad de oxígeno disuelto según Contreras-Espinosa (2001).

Condiciones	Descripción	oxígeno disuelto (mg/l)
Hipoxica	Valores considerados nocivo para la biota acuática	2 - 3
Óxica	Valores óptimos para el desarrollo de los organismos	3 - 5
Hiperóxica	Característico de aguas muy productivas debido a que estas concentraciones representan, en la mayoría de los casos, niveles de sobresaturación del gas cuyo origen se presume en los productores primarios autóctonos.	> 5

Para la colecta de la ictiofauna, se utilizó para larvas y juveniles, una red Renfro de 70 x 140 cm y abertura de malla de 700 μ m (Fig. 12), mientras que para adultos se empleó un chinchorro de 30 m de longitud, 1.5 m de alto y abertura de malla de 0.5 pulgadas (Fig. 13).



En ambos muestreos se registraron las áreas barridas en metros para su posterior estandarización. Los especímenes se fijaron en formol y fueron colocados en frascos de plástico debidamente etiquetados.

A los peces de tallas mayores a ocho cm se les inyectó formol al 10% en el abdomen por medio de una jeringa desechable. En el laboratorio fueron lavados con agua corriente y preservados en alcohol etílico al 70%.



Fig. 12. Red Renfro para larvas y juveniles de la ictiofauna.



Fig. 13. Chinchorro, empleado para la colecta de organismos adultos de la ictiofauna.

Actividades de laboratorio

Todos los organismos colectados se determinaron hasta nivel especie con el apoyo de la bibliografía específica: Álvarez (1970), Lippson y Moran (1974), Hardy (1978), Johnson (1978), Jones *et al.* (1978), Douglas y Drewy (1978), Fisher (1978), Fahay (1983), Moser *et al.* (1984), Castro Aguirre *et al.* (1999) y Miller *et al.* (2005).

Fueron contados y sexados, pesados con una balanza digital *Acculab* modelo VI-1 mg con capacidad de 120 g y precisión de 0.001 g y medidos en su longitud estándar con un vernier digital (Figs. 14 y 15).



Fig. 14. Izquierda: Balanza digital *Acculab*, VI-1 mg.



Fig. 15. Vernier

Análisis de datos

Los datos de abundancia fueron estandarizados a ind/100 m², mientras que los de biomasa, se estandarizaron a g/100 m².

Con los datos obtenidos se elaboraron mapas que representan los diferentes parámetros fisicoquímicos usando el software *Surfer®* Versión 8.0 (Golden Software, inc., 2002) (Fig. 16). Se determinó la ubicación ecótica de las especies, de acuerdo a la clasificación de Castro-Aguirre *et al.* (1999) (Tabla 4).

Tabla 4. Ubicación ecótica de acuerdo a Castro-Aguirre *et al.* (1999).

PECES DEL COMPONENTE ESTUARINO	Habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar.
	Habitante temporal del conjunto estuarino-lagunar.
PECES DEL COMPONENTE MARINO	Especie eurihalina del componente marino.
	Especie estenohalina del componente marino.
PECES DULCEACUÍCOLAS	Peces dulceacuícolas primarios o dulceacuícolas obligados
	Peces dulceacuícolas secundarios

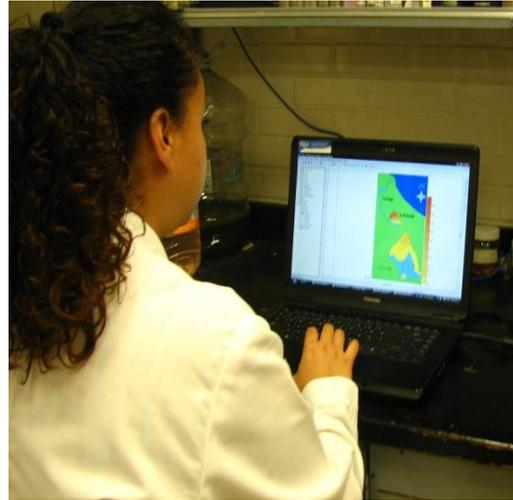


Fig. 16. Realización de mapas con el programa Surfer® Versión 8.0 (Golden

Para obtener los atributos de la comunidad de acuerdo a Brower *et al.* (1998), se utilizó el programa de cómputo Microsoft Office Excel 2007.

ABUNDANCIA (D_i)

Se utilizó para determinar el número total de individuos por cada especie en las estaciones y fue obtenida por medio del modelo de la densidad relativa.

$$RD_i = \left(\frac{D_i}{\sum D} \right) * 100$$

Obtenida a partir de la:

DENSIDAD ABSOLUTA

Se utilizó para conocer el número de individuos de cada especie por unidad de área (ind/m^2).

$$D_i = \frac{ni}{A}$$

Donde:

D_i = Densidad de la especie i

ni = Número total de especie i

A = Área total muestreada

$\sum D$ = Suma de las densidades de todas las especies



Biomasa

Para esto se utilizó la biomasa relativa de cada especie (RB_i).

$$RB_i = \left(\frac{B_i}{\sum B_i} \right) * 100$$

Se obtuvo a partir de la biomasa absoluta que se determinó para conocer el éxito ecológico de cada especie:

$$B_i = \frac{a_i}{A}$$

Donde:

B_i = Biomasa de la especie i en $g/100m^2$

a_i = Biomasa total de la especie i

A = Área total muestreada

$\sum B_i$ = Suma de la biomasa de todas las especies.

FRECUENCIA RELATIVA (RF_i)

Se calculó utilizando:

$$RF_i = \left(\frac{f_i}{\sum f_i} \right) * 100$$

Que se obtuvo por medio de la frecuencia absoluta, para conocer la probabilidad de encontrar un individuo en una unidad muestral.

$$f_i = \frac{J_i}{K}$$

Donde:

f_i = Frecuencia de la especie i

J_i - Número de muestreos en los cuales la especie i se presenta

K = Número de total de muestreos

$\sum f_i$ = Suma de las frecuencias de todas las especies



El índice de valor de importancia ecológica (IV_i) proporcionó una estimación de la influencia o importancia de cada especie en la comunidad, y se obtuvo a partir de:

$$IV_i = RD_i + RB_i + Rf_i$$

Donde:

IV_i = Valor de importancia ecológica de la especie i (%)

RD_i = Densidad relativa de la especie i

RB_i = Biomasa relativa de la especie i

Rf_i = Frecuencia relativa de la especie i

Se reportó la distribución de la densidad y abundancia de cada especie, y por temporada climática con el programa Surfer® Versión 8.0 (Golden Software, inc., 2002) con la finalidad de obtener los cambios espaciales en las especies a través de las temporadas climáticas.



RESULTADOS

Parámetros fisicoquímicos

Batimetría

Durante la temporada de secas de 2007, se registró una profundidad promedio de 156 cm con un máximo de 340 cm y un mínimo de 90 cm, la mayor profundidad se presentó al norte la laguna La Larga, mientras que la menor profundidad se presentó hacia el sureste y el oeste de Mandinga (Fig. 17). Para la temporada de secas de 2008, la profundidad promedio fue de 129.5 cm con un máximo de 160 y un mínimo de 80, la mayor profundidad se registró al sur del estero Horcones y hacia la laguna La Larga, la menor profundidad se registró hacia el oeste de la laguna de Mandinga (Fig. 18). En la temporada de lluvias de 2008, el promedio de la profundidad fue de 132 cm, con un máximo de 190 cm y un mínimo de 102 cm, la mayor profundidad se registró al sur de la laguna La Larga, mientras que la menor profundidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda (Fig. 19). Durante la temporada de secas de 2009, presentó una profundidad promedio de 131 cm, con un máximo de 180 cm y un mínimo de 90 cm, la mayor profundidad se registró al este de la laguna de Mandinga, mientras que el mínimo, se presentó al oeste de la laguna de Mandinga (Fig. 20). En la temporada de secas de 2010, se registró un promedio de 111 cm, presentándose un máximo de 150 cm, y un mínimo de 100 cm, la mayor profundidad se presentó al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se presentó al norte de la laguna La Redonda (Fig. 21).

En general, en las temporadas climáticas estudiadas se caracterizaron por presentar una profundidad promedio de 129 cm, con un máximo de 154 cm y un mínimo de 105 cm.



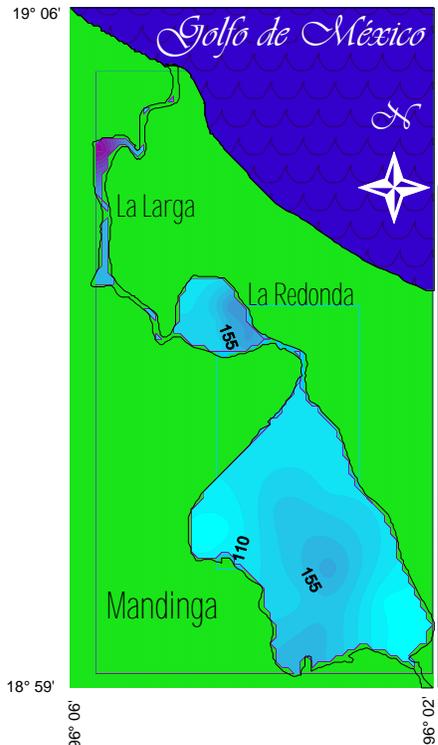


Fig. 17. Isóbatas (cm) secas 2007.

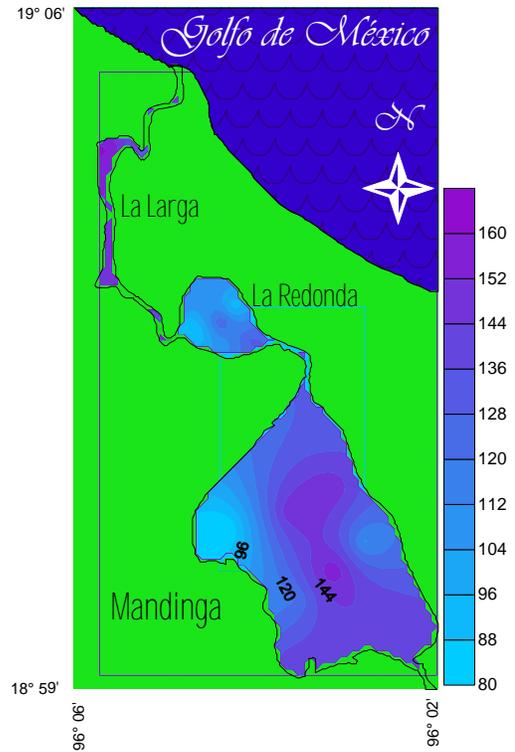


Fig. 18. Isóbatas (cm) secas 2008.

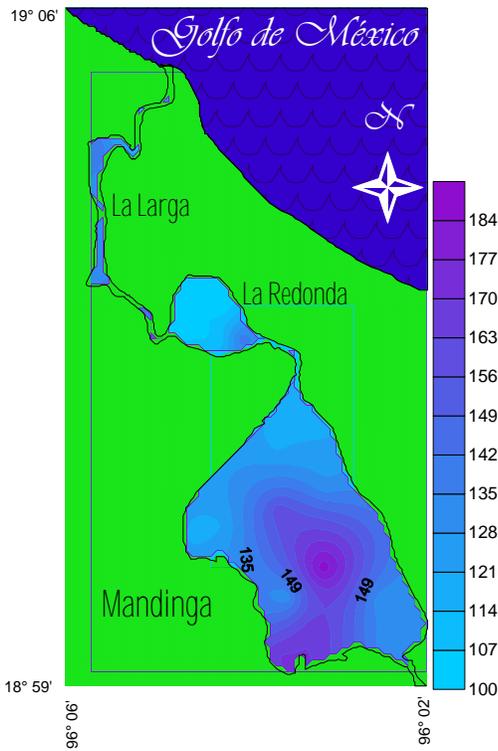


Fig. 19. Isóbatas (cm) lluvias 2008.

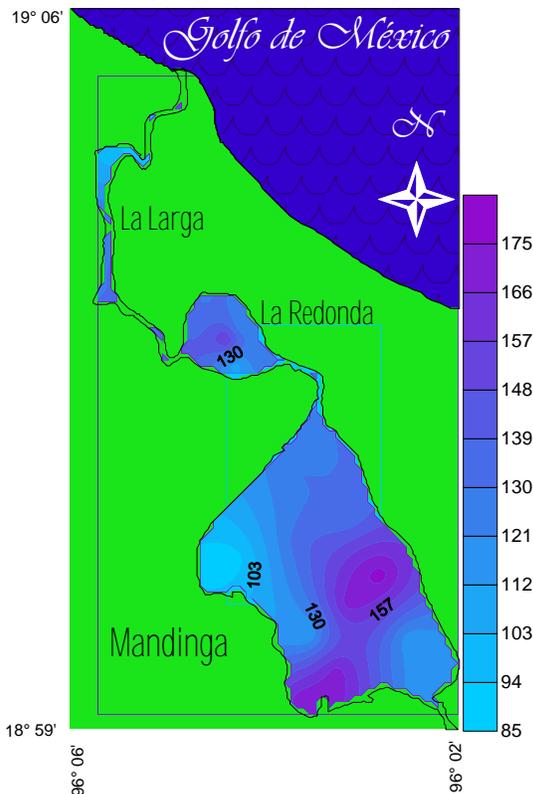


Fig. 20. Isóbatas (cm) secas 2009.

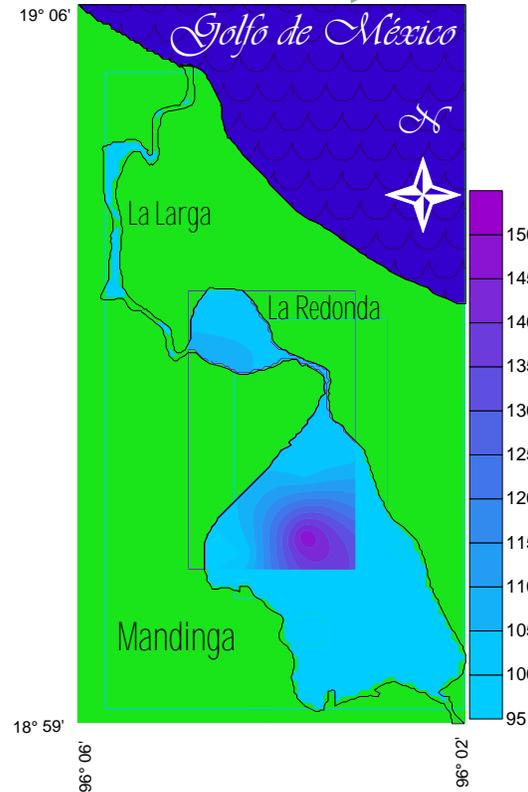


Fig. 21. Isóbatas (cm) secas 2010.

Temperatura del agua

Durante la temporada de secas de 2007 se registró un promedio de 30.22 °C con un máximo de 31.3 °C y un mínimo de 28.3 °C, el máximo se registró al noreste y sureste de la laguna de Mandinga y el mínimo se determinó al norte del estero El Conchal (Fig. 22). Durante el 2008 en temporada de secas se registró un promedio de 30.3 °C, con un máximo de 32.20 °C y un mínimo de 28.2 °C, la temperatura máxima se registró al norte del estero El Conchal, mientras que el mínimo se registró al sur de la laguna de Mandinga (Fig. 23). Para lluvias 2008, se presentó un promedio de 30.16 °C, con un máximo de 31.15 °C y un mínimo de 29.2 °C; la temperatura máxima se presentó al norte de la laguna La Larga, mientras que la mínima se presentó al sur de la laguna de Mandinga (Fig. 24).

Durante la temporada de secas de 2009, el promedio de temperatura registrado fue de 27.36 °C, con un máximo de 28.55 °C y un mínimo de 26.6 °C; la temperatura máxima para esta temporada se presentó al norte de la laguna La Larga y el mínimo se presentó al sur de la laguna de Mandinga (Fig. 25). Para la temporada de secas de 2010, el promedio de temperatura registrada fue de 28.46 °C, con un máximo de 29.65 °C y un mínimo de 27.9 °C; la temperatura máxima se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la temperatura mínima se registró al oeste de la laguna de Mandinga (Fig. 26).

Durante las temporadas estudiadas la laguna se caracterizó por presentar una temperatura promedio de 24.4 °C, con un máximo de 30.22 °C y un mínimo de 20.03 °C.

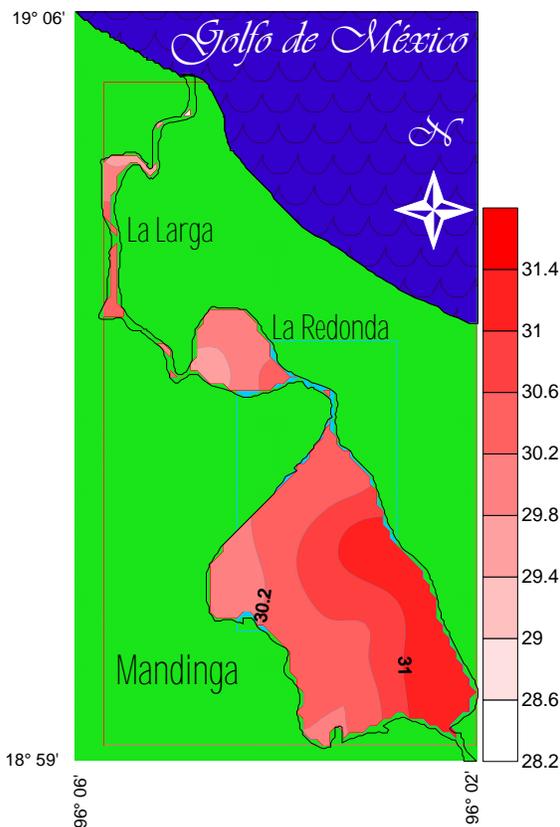


Fig. 22. Isothermas (°C) durante secas 2007.

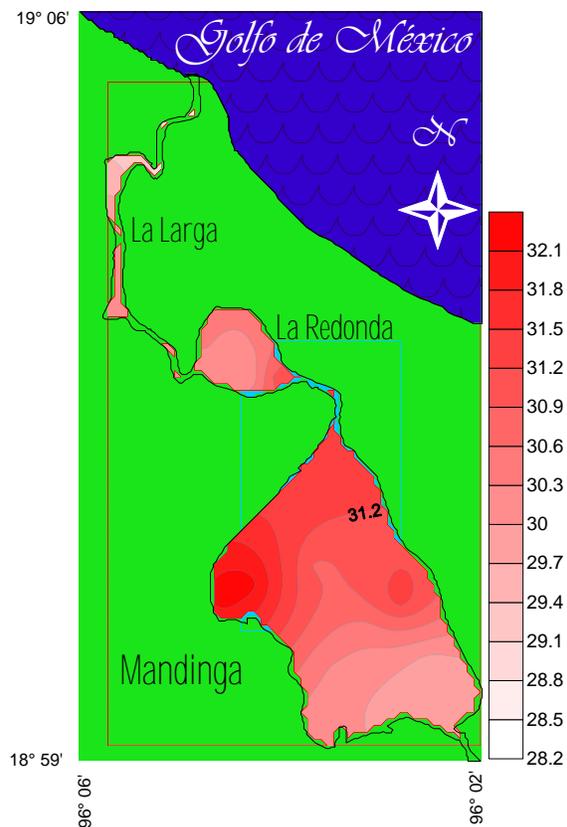


Fig. 23. Isothermas (°C) durante secas 2008.



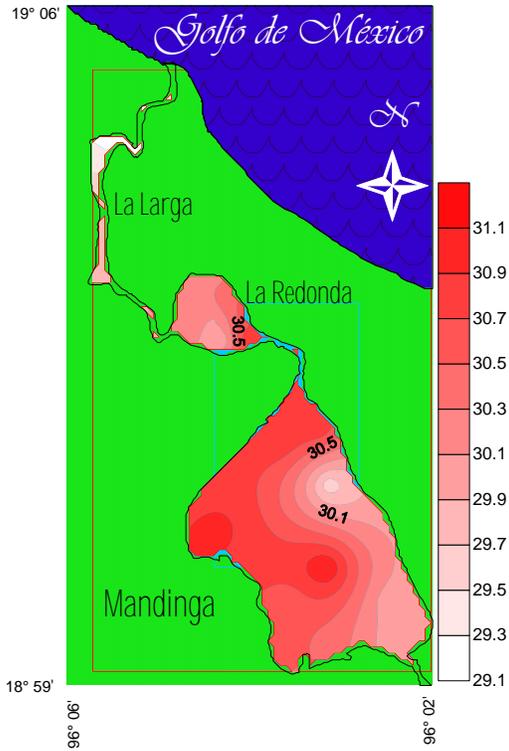


Fig. 24. Isothermas (°C) durante lluvias 2008.

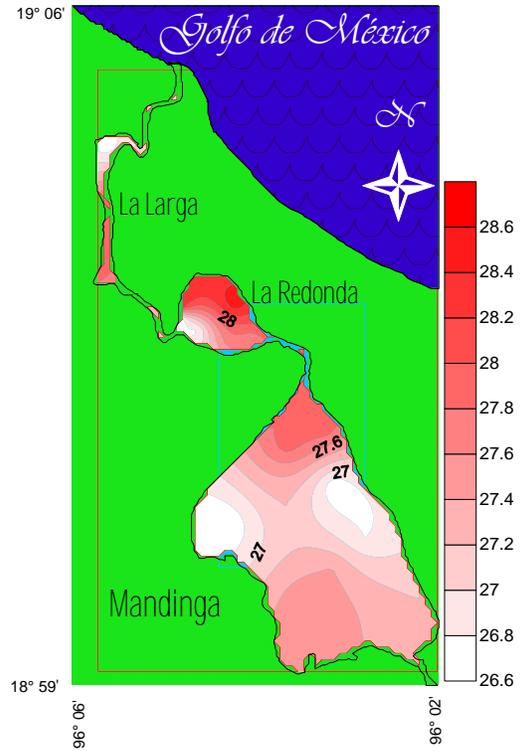


Fig. 25. Isothermas (°C) durante secas 2009.

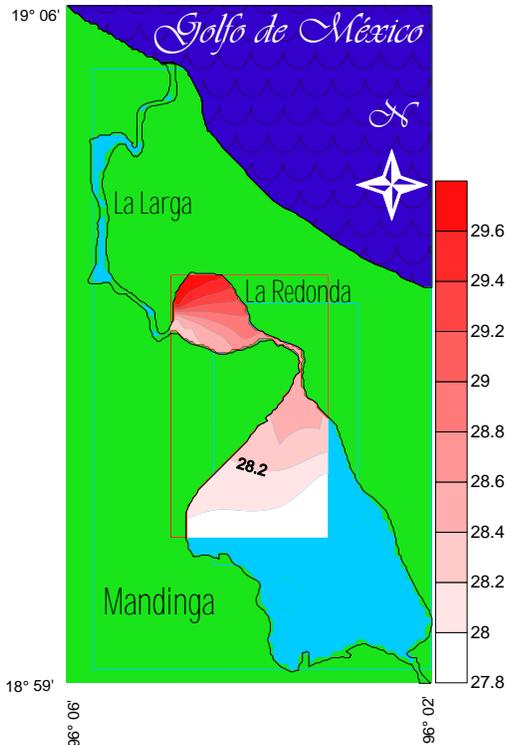


Fig. 26. Isothermas (°C) durante secas 2010.

Salinidad

Para la temporada de 2007, se presentó una salinidad promedio de 26.22 ups, con un máximo de 27.54 ups y un mínimo de 20.89 ups, la máxima salinidad se registró al norte de la laguna de Mandinga, mientras que el mínimo se registró al este de la laguna de Mandinga (Fig. 27). Para el 2008, el promedio fue de 31.60 ups, con un máximo de 33.85 ups, y un mínimo de 29.50 ups; la mayor salinidad se registró al norte del estero El Conchal, mientras que la mínima se localizó al este de la laguna de Mandinga (Fig. 28). Para la temporada de lluvias en el 2008, el promedio de salinidad registrado, fue de 15.90 ups, con un máximo de 24 ups y un mínimo de 10.50 ups; la salinidad máxima se registró al norte del estero El Conchal, mientras que la mínima se localizó al este de la laguna de Mandinga (Fig. 29). Durante el 2009 el promedio de salinidad registrada fue de 28.26 ups, con un máximo de 34.70 ups y un mínimo de 20.2 ups; la mayor salinidad para ésta temporada se registró en al norte del estero El Conchal, mientras que la mínima se presentó al este de la laguna de Mandinga (Fig. 30). Durante la temporada de secas de 2010, se registro la salinidad con un promedio de 25.70 ups, con un máximo de 26.40 ups y un mínimo de 24.95 ups; la máxima salinidad para esta temporada, se presentó al suroeste de la laguna La Redonda, mientras que la menor salinidad se registró al oeste de la laguna de Mandinga (Fig. 31).

En general, las temporadas estudiadas se caracterizaron por presentar una salinidad promedio de 21.32 ups, con un máximo de 25.89 ups y un mínimo de 17.87 ups.



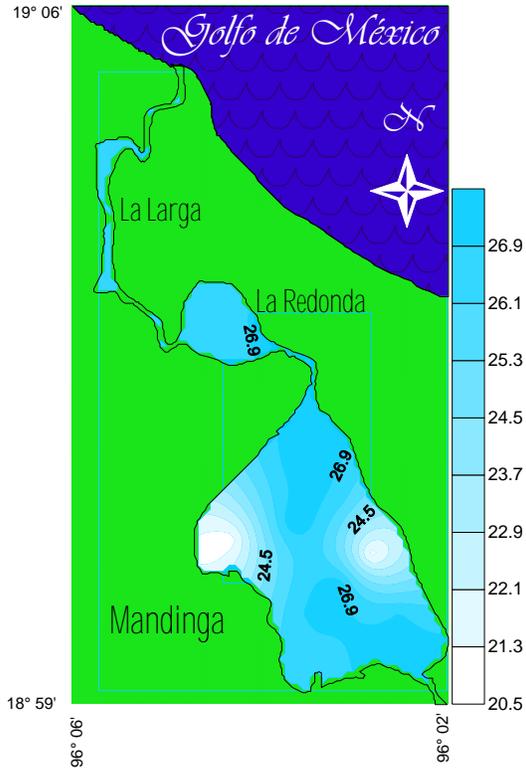


Fig. 27. Isohalinas (ups) secas 2007.

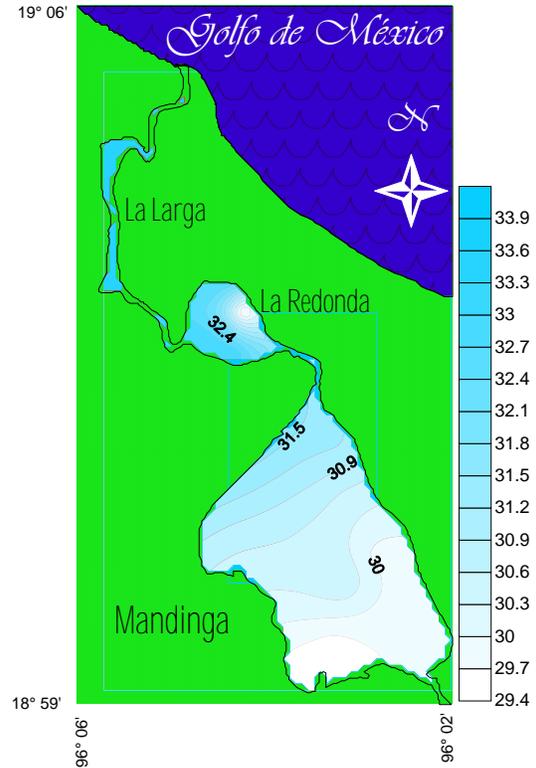


Fig. 28. Isohalinas (ups) secas 2008.

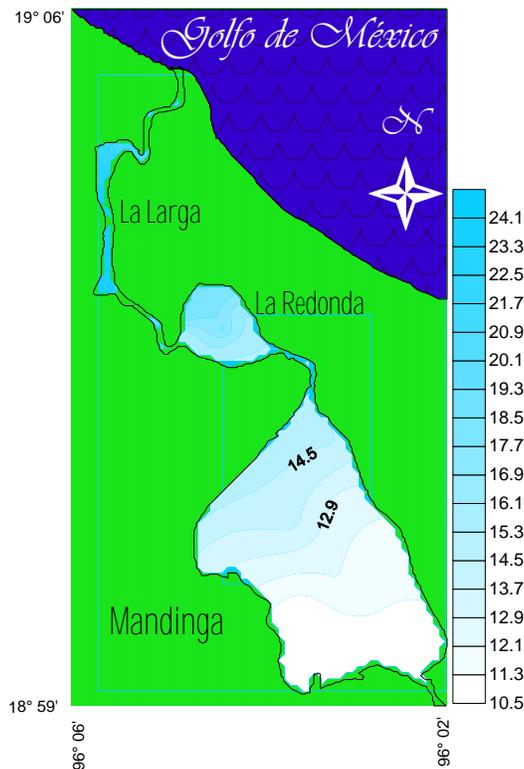


Fig. 29. Isohalinas (ups) lluvias 2008.



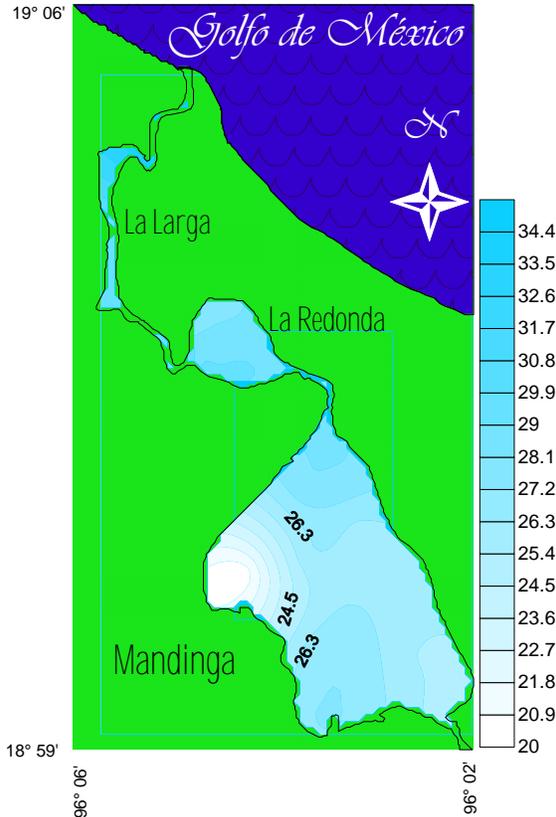


Fig. 30. Isohalinas (ups) secas 2009.

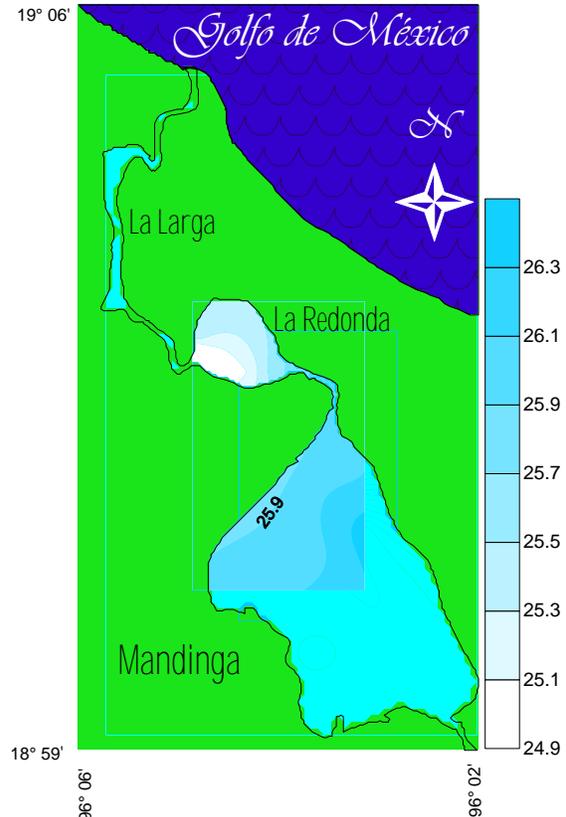


Fig. 31. Isohalinas (ups) secas 2010.

Oxígeno disuelto

Para la temporada de secas de 2007, se registró una concentración de oxígeno disuelto promedio de 7.4 mg/L, con un máximo de 11.5 mg/L y un mínimo de 4.3 mg/L; la concentración mayor se registró al norte del estero El Conchal, mientras que la menor se presentó al sur de la laguna La Larga (Fig. 32). Durante la temporada de secas de 2008, la concentración de oxígeno disuelto promedio fue de 8.9 mg/L, con un máximo de 9.7 mg/L y un mínimo de 7.1 mg/L; la mayor cantidad de oxígeno disuelto, se presentó al norte del estero El Conchal, mientras que la menor concentración, se presentó al sureste de la laguna de Mandinga (Fig.33). En la temporada de lluvias de 2008, la concentración se presentó en promedio de 7.8 mg/L, con un máximo de 9.8 y un mínimo de 6.4 mg/L; la mayor concentración se registró al norte del estero El Conchal y la menor concentración se registró al sureste de la laguna de Mandinga (Fig. 34).



En la temporada de 2009, se presentó un promedio de 8.5 mg/L, con un máximo de 9.1 mg/L y un mínimo de 7.5 mg/L; la mayor cantidad de oxígeno disuelto, se localizó al norte del estero El Conchal, mientras que la menor concentración se registró al sureste de la laguna de Mandinga (Fig. 35).

De manera general para las temporadas climáticas estudiadas, la laguna se caracterizó por presentar una concentración de oxígeno disuelto promedio de 8.10 mg/L, con un máximo 8.64 mg/L y un mínimo de 3.3 mg/L.



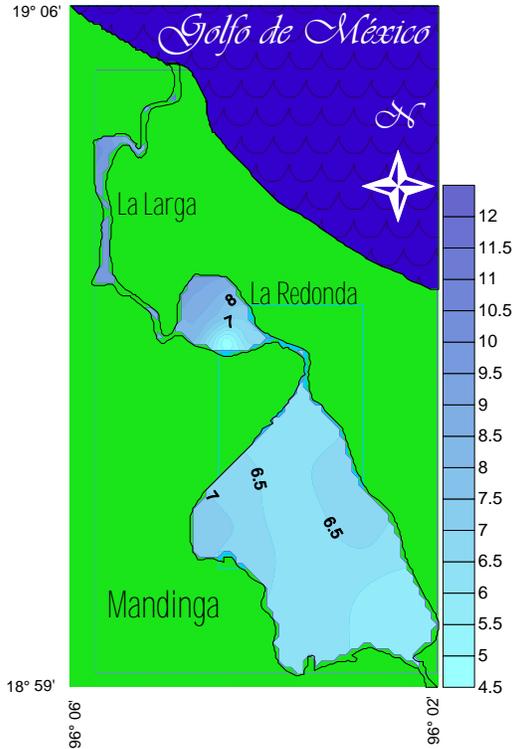


Fig. 32. Oxilíneas (mg/L) secas 2007.

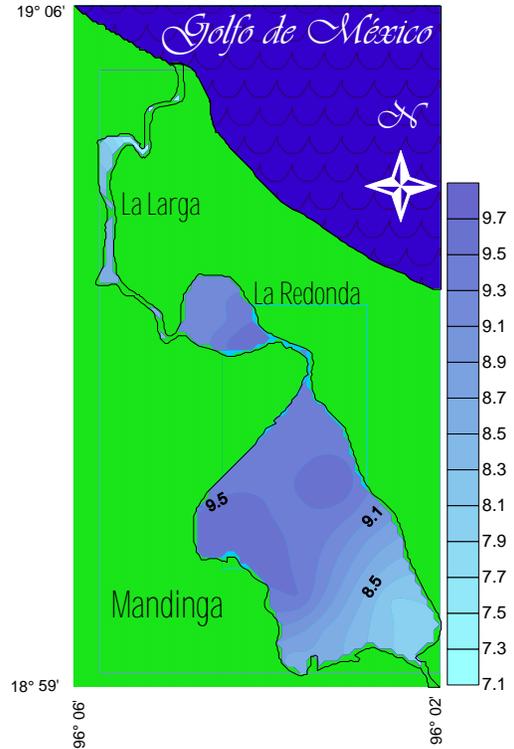


Fig. 33. Oxilíneas (mg/L) secas 2008.

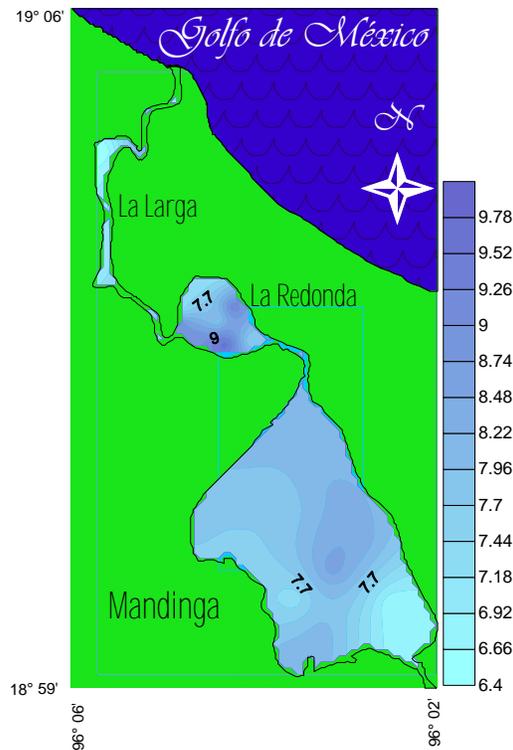


Fig. 34. Oxilíneas (mg/L) lluvias 2008.

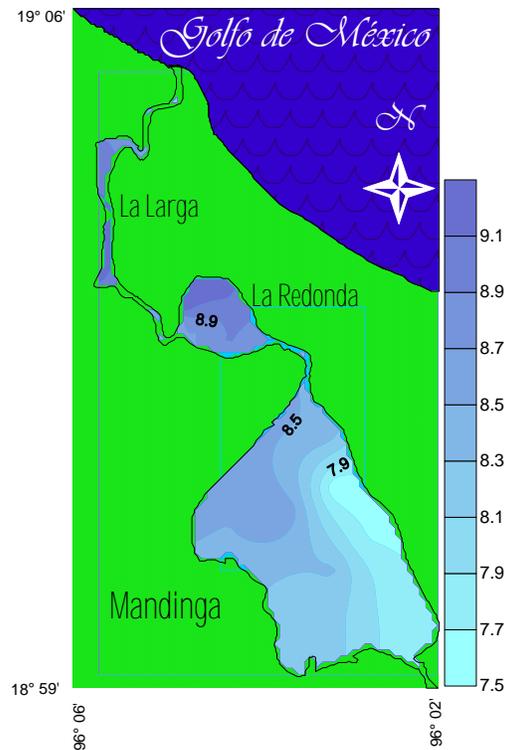


Fig. 34. Oxilíneas (mg/L) secas 2009.



Listado Ictiofaunístico

Se determinó un total de 56 especies que se presentan el siguiente arreglo sistemático a nivel familiar, de acuerdo Greenwood *et al.* (1966) modificado por Nelson (2006), mientras que los nombres de géneros, especies y autoridad nomenclatorial se realizó de acuerdo a Integrated Taxonomic Information System On-line (2013).

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Craniata

Superclase: Gnathostomata

Clase: Actinopterygii

Subclase: Neopterygii

División: Teleostei

Subdivisión: Ostarioclupeomorpha

Superorden: Clupeomorpha

Orden: Clupeiformes

Suborden: Clupeoidei

Familia: Engraulidae

Género: *Anchoa* Jordan y Evermann, 1927

Especie: *Anchoa hepsetus* (Linnaeus, 1758)

Especie: *Anchoa mitchilli* (Cuvier y Valenciennes, 1848)

Superorden: Ostariophysii

Orden: Siluriformes

Familia: Ariidae

Género: *Ariopsis* Gill, 1861

Especie: *Ariopsis felis* (Linnaeus, 1766)

Subdivisión: Euteleostei

Superorden: Paracanthopterygii

Orden: Batrachoidiformes

Familia: Batrachoididae

Subfamilia: Batrachoidinae

Género: *Opsanus* Rafinesque, 1818

Especie: *Opsanus beta* (Goode y Bean, 1880)



Superorden: Acanthopterygii

Serie: Mugilomorpha

Orden: Mugiliformes

Familia: Mugilidae

Género: *Mugil* Linnaeus, 1758

Especie: *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758

Especie: *Mugil curema* Cuvier y Valenciennes, 1836

Serie: Atherinomorpha

Orden: Atheriniformes

Familia: Atherinopsidae

Género: *Membras* Bonaparte, 1836

Especie: *Membras martinica* (Cuvier y Valenciennes, 1835)

Especie: *Membras vagrans* (Goode y Bean, 1879)

Orden: Beloniformes

Familia: Hemiramphidae

Género: *Hyporhamphus* Gill, 1859

Especie: *Hyporhamphus roberti* (Cuvier y Valenciennes, 1847)

Familia: Belonidae

Género: *Strongylura* van Hasselt, 1824

Especie: *Strongylura marina* (Walbaum, 1792)

Especie: *Strongylura notata* (Poey, 1860)

Orden: Cyprinodontiformes

Familia: Poeciliidae

Género: *Poecilia* Bloch y Schneider, 1801

Especie: *Poecilia sphenops* Cuvier y Valenciennes, 1846

Serie: Percomorpha

Orden: Gasterosteiformes

Suborden: Sygnathoidei

Familia: Sygnathidae

Género: *Syngnathus* Linnaeus, 1758

Especie: *Syngnathus louisianae* Günther, 1870

Especie: *Syngnathus scovelli* (Evermann y Kendall, 1896)

Género: *Microphis* Kaup, 1853

Especie: *Microphis brachyurus* (Bleeker, 1853)



Orden: Perciformes

Suborden: Percoidei

Familia: Centropomidae

Género: *Centropomus* Lacepède, 1802

Especie: *Centropomus parallelus* Poey, 1860

Especie: *Centropomus pectinatus* Poey, 1860

Especie: *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792)

Familia: Carangidae

Género: *Oligoplites* Gill, 1863

Especie: *Oligoplites saurus* (Bloch y Schneider, 1801)

Género: *Selene* Lacepède, 1802

Especie: *Selene setapinnis* (Mitchill, 1815)

Especie: *Selene vomer* (Linnaeus, 1758)

Género: *Caranx* Lacepède, 1801

Especie: *Caranx hippos* (Linnaeus, 1766)

Especie: *Caranx latus* Spix y Agassiz, 1831

Familia: Lutjanidae

Género: *Lutjanus* Bloch, 1790

Especie: *Lutjanus griseus* (Linnaeus, 1758)

Especie: *Lutjanus jocu* (Bloch y Schneider, 1801)

Especie: *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758)

Familia: Gerreidae

Género: *Eucinostomus* Baird y Girard, 1855

Especie: *Eucinostomus lefroyi* (Goode, 1874)

Especie: *Eucinostomus melanopterus* (Bleeker, 1863)

Género: *Diapterus* Ranzani, 1842

Especie: *Diapterus auratus* Ranzani, 1842

Especie: *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829)

Género: *Eugerres* Jordan y Evermann, 1927

Especie: *Eugerres plumieri* (Cuvier y Valenciennes, 1830)

Familia: Haemulidae

Género: *Orthopristis* Girard, 1858

Especie: *Orthopristis chrysoptera* (Linnaeus, 1766)

Género: *Haemulon* Cuvier, 1829

Especie: *Haemulon flavolineatum* (Desmarest, 1823)



Género: *Pomadasys* Lacepède, 1802

Especie: *Pomadasys crocro* (Cuvier y Valenciennes, 1830)

Familia: Sparidae

Género: *Archosargus* Gill, 1865

Especie: *Archosargus probatocephalus* (Walbaum, 1792)

Género: *Lagodon* Holbrook, 1855

Especie: *Lagodon rhomboides* (Linnaeus, 1766)

Familia: Sciaenidae

Género: *Bairdiella* Gill, 1861

Especie: *Bairdiella chryoura* (Lacepède, 1802)

Especie: *Bairdiella ronchus* (Cuvier y Valenciennes, 1830)

Suborden: Labroidei

Familia: Cichlidae

Género: *Cichlasoma* Swainson, 1839

Especie: *Cichlasoma urophthalma* (Günther, 1862)

Género: *Petenia* Günther, 1862

Especie: *Petenia splendida* Günther, 1862

Género: *Vieja* Fernández-Yépez, 1969

Especie: *Vieja synspila* (Hubbs, 1935)

Suborden: Gobioidi

Familia: Eleotridae

Género: *Gobiomorus* Lacepède, 1800

Especie: *Gobiomorus dormitor* Lacepède, 1800

Género: *Dormitator* Gill, 1861

Especie: *Dormitator maculatus* (Bloch, 1792)

Género: *Eleotris* Bloch y Schneider, 1801

Especie: *Eleotris pisonis* (Gmelin, 1789)

Género: *Guavina* Bleeker, 1874

Especie: *Guavina guavina* (Cuvier y Valenciennes, 1837)

Género: *Erotelis* Poey, 1860

Especie: *Erotelis smaragdus* (Cuvier y Valenciennes, 1837)

Familia: Gobiidae

Género: *Bathygobius* Bleeker, 1878

Especie: *Bathygobius soporator* (Cuvier y Valenciennes, 1837)



Género: *Evorthodus* Gill, 1859

Especie: *Evorthodus lyricus* (Girard, 1858)

Género: *Gobioides* Lacepède, 1800

Especie: *Gobioides broussonnetii* Lacepède, 1800

Género: *Gobiosoma* Girard, 1858

Especie: *Gobiosoma bosc* (Lacepède, 1800)

Género: *Gobionellus* Girard, 1858

Especie: *Gobionellus hastatus* Girard, 1858

Género: *Ctenogobius* Gill, 1858

Especie: *Ctenogobius boleosoma* (Jordan y Gilbert, 1882)

Familia: Microdesmidae

Género: *Microdesmus* Günther, 1864

Especie: *Microdesmus carri* Gilbert, 1966

Suborden: Scombroidei

Familia: Sphyraenidae

Género: *Sphyraena* Artedi en Röse, 1793

Especie: *Sphyraena barracuda* (Edwards en Catesby, 1771)

Orden: Pleuronectiformes

Suborden: Pleuronectoidei

Familia: Paralichthyidae

Género: *Citharichthys* Bleeker, 1862

Especie: *Citharichthys spilopterus* Günther, 1862

Familia: Achiridae

Género: *Achirus* Lacepède, 1802

Especie: *Achirus lineatus* (Linnaeus, 1758)



Clasificación Ecológica

Durante las temporadas estudiadas, se identificaron organismos pertenecientes a la clase Actinopterygii Subclase Neopterygii, que a su vez se integran en 10 Órdenes y 22 familias. Dentro de éstas familias, 42 especies son del componente marino, tres de éstas son especies estenohalinas y el resto son eurihalinas; del total de especies, siete son habitantes permanentes del conjunto estuarino-lagunar y cuatro son peces dulceacuícolas secundarios.

En la temporada de secas de 2007 se obtuvo un total de 26 especies, de éstas, 21 fueron especies eurihalinas del componente marino; de éstas solo *Membras martinica* y *Mugil cephalus* son las únicas que se registran en este año. Tres especies son dulceacuícolas secundarios: *Cichlasoma urophthalma*, *Vieja synspila* y *Poecilia sphenops*. Dos especies son habitantes permanentes del conjunto estuarino-lagunar: *Eleotris pisonis* y *Gobiomorus dormitor* (Fig. 36).

Para la temporada de secas de 2008, se colectaron 34 especies, de las cuales 24 son eurihalinas del componente marino; en este caso, *Pomadasys crocro*, sólo se colectó en ésta temporada. Cinco especies son habitantes permanentes del conjunto estuarino-lagunar: *Dormitator maculatus*, *Eleotris pisonis*, *Erotelis smaragdus*, *Guavina guavina* y *Evorthodus liryucus*. Tres especies fueron dulceacuícolas secundarios que en éste caso son las mismas descritas para el 2007. También se determinaron especies estenohalinas del componente marino: *Haemulon flavolineatum* y *Lutjanus Sinagris* (Fig. 37).

En la temporada de lluvias de 2008, se colectaron 39 especies, de éstas, 28 fueron eurihalinas del componente marino y por ejemplo *Caranx hippos*, se presentó solo en ésta temporada. Seis especies fueron habitantes permanentes del conjunto estuarino-lagunar como *Microdesmus carri* y dos especies fueron estenohalinas del componente marino: *Haemulon Flavolineatum* y *Sphyraena barracuda* (Fig. 38).





Fig. 36. Ubicación ecótica de las especies colectadas en la temporada de secas de 2007.



Fig. 37. Ubicación ecótica de las especies colectadas en la temporada de secas de 2008.



Fig. 38 Ubicación ecótica de las especies colectadas en la temporada de lluvias de 2008.

Para el 2009 se colectó un total de 36 especies; 28 fueron eurihalinas del componente marino como *Hiporhamphus roberti* y *Orthopristis cryoptera* entre otras. Cinco fueron especies habitantes permanentes del conjunto estuarino-lagunar y tres especies dulceacuícolas secundarios, antes mencionados (Fig. 39).

En la temporada de secas de 2010 se determinaron 31 especies, 23 fueron eurihalinas del componente marino, como *Centropomus pectinatus*, *Lutjanus jocu* y *Syngnathus louisianae* que solo aparecen en éste año. Cinco especies fueron habitantes permanentes del componente estuarino-lagunar y tres especies dulceacuícolas secundarios, entre éstas, se encuentra *Petenia splendida* (Fig. 40).



Fig. 39. Ubicación ecótica de las especies colectadas en la temporada de secas de 2009.

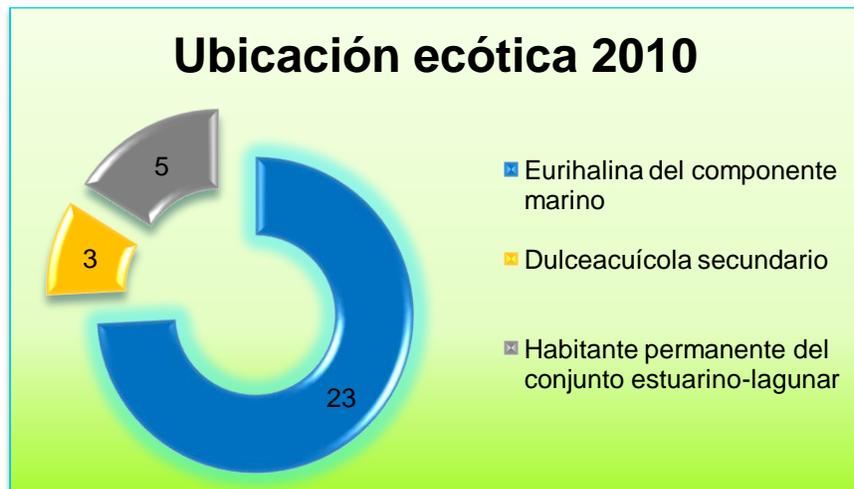


Fig. 40. Ubicación ecótica de las especies colectadas en la temporada de secas de 2010.

Características comunitarias

Densidad relativa

Las especies con mayor densidad relativa para la temporada de secas de 2007 fueron *Anchoa mitchilli* con 31.11%, seguida de por *Poecilia sphenops* con 23.33% y *Diapterus rhombeus* con 12.22%, mientras que la menor densidad relativa la presentaron *Mugil curema*, *Achirus lineatus*, *Ariopsis felis*, *Eleotris pisonis*, *Orthopristsis chrysoptera*, *Anchoa hepsetus*, *Diapterus auratus*, *Hyporhamphus roberti* Robert y *Lutjanus griseus*, todas con 0.28% (Fig. 41).

En la temporada de secas de 2008, la mayor densidad relativa fue para las especies *Eucinostomus lefroyi* con 14.71%, *Anchoa mitchilli* con 12.78%, *Dormitator maculatus* con 12.11%, mientras tanto, la menor densidad relativa fue para las especies *Haemulon flavolineatum* y *Lutjanus synagris* ambas con 0.08% (Fig. 42).

Para la temporada de lluvias de 2008, las especies con mayor densidad relativa fueron *Dormitator maculatus* con 40.63% seguida por *Syngnathus scovelli* con 10.18% y la menor densidad relativa fue para *Caranx hippos*, *Vieja synspila*, *Archosargus probatocephalus* y *Sphyræna barracuda* todas con 0.004% (Fig.43).

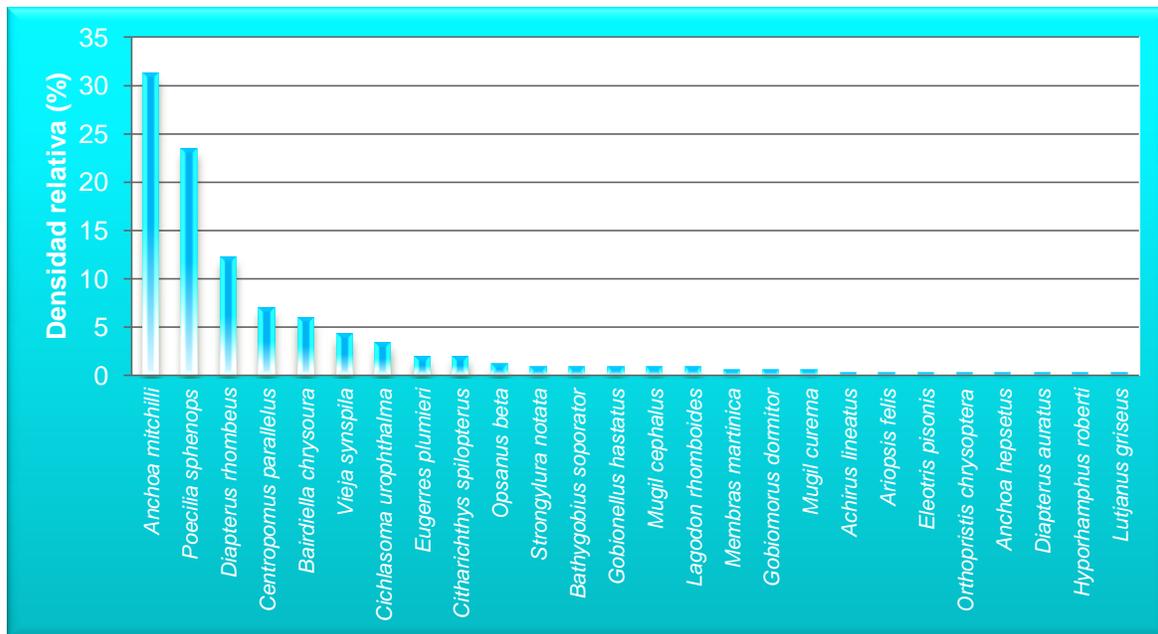


Fig. 41. Densidad relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2007.



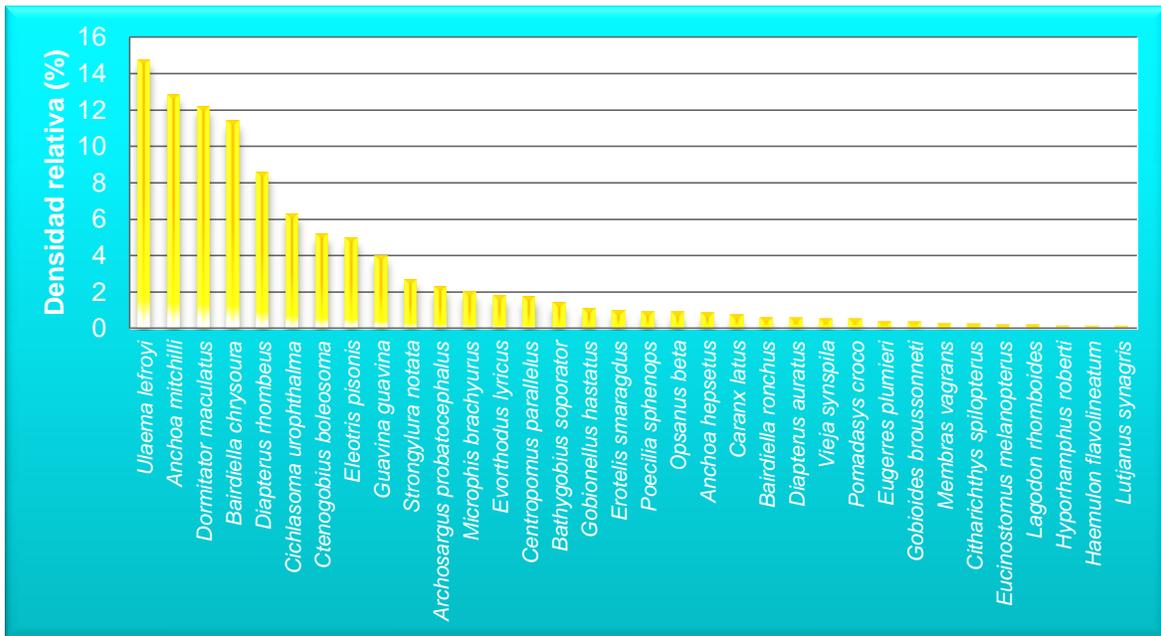


Fig. 42. Densidad relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2008.

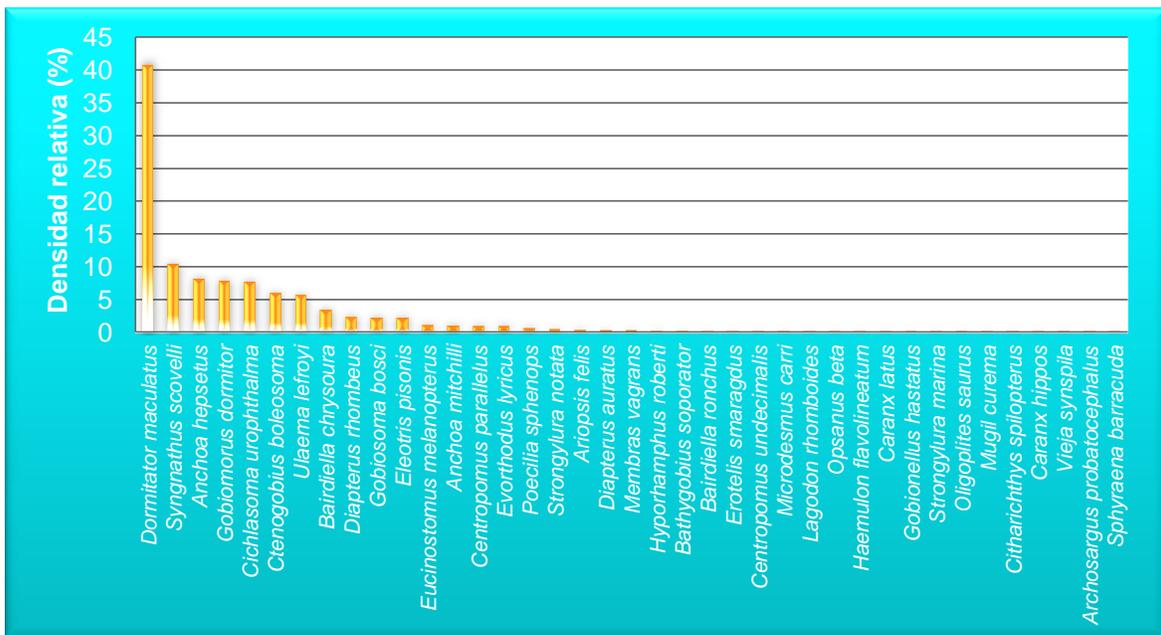


Fig. 43. Densidad relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de lluvias de 2008.



Para la temporada de secas de 2009, la densidad relativa fue mayor para *Dormitator maculatus* con 29.38% seguidas por *Ctenogobius boleosoma* con 10.17% y *Syngnathus scovelli* con 9.63%, mientras que la menor densidad relativa fue para *Lutjanus griseus*, *Vieja synspila*, *Gobioides broussonnetii* con 0.01% (Fig. 44).

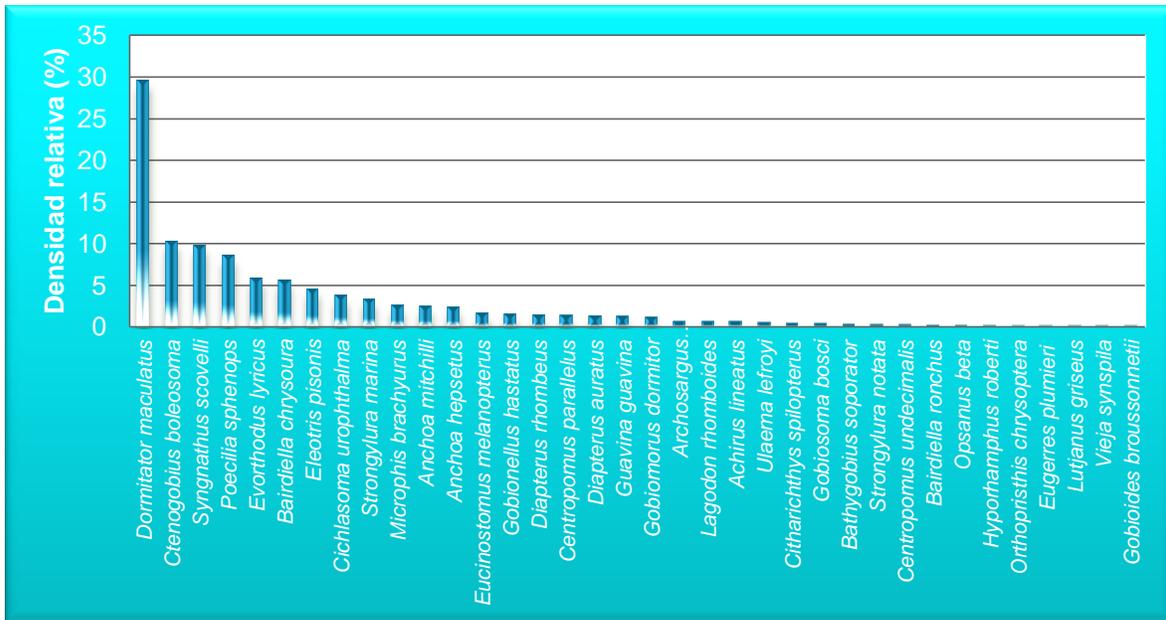


Fig. 44. Densidad relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2009.

En la temporada de secas de 2010, la mayor densidad relativa la presentaron las especies *Bairdiella chrysoura* con 31.12% seguida por *Dormitator maculatus* con 26.31%, la menor densidad relativa para ésta temporada la presentaron *Eugerres plumieri*, *Oligoplites saurus*, *Selene setapinnis*, *Selene vomer* y *Citharichthys spilopterus*, todas con 0.01% (Fig. 45).



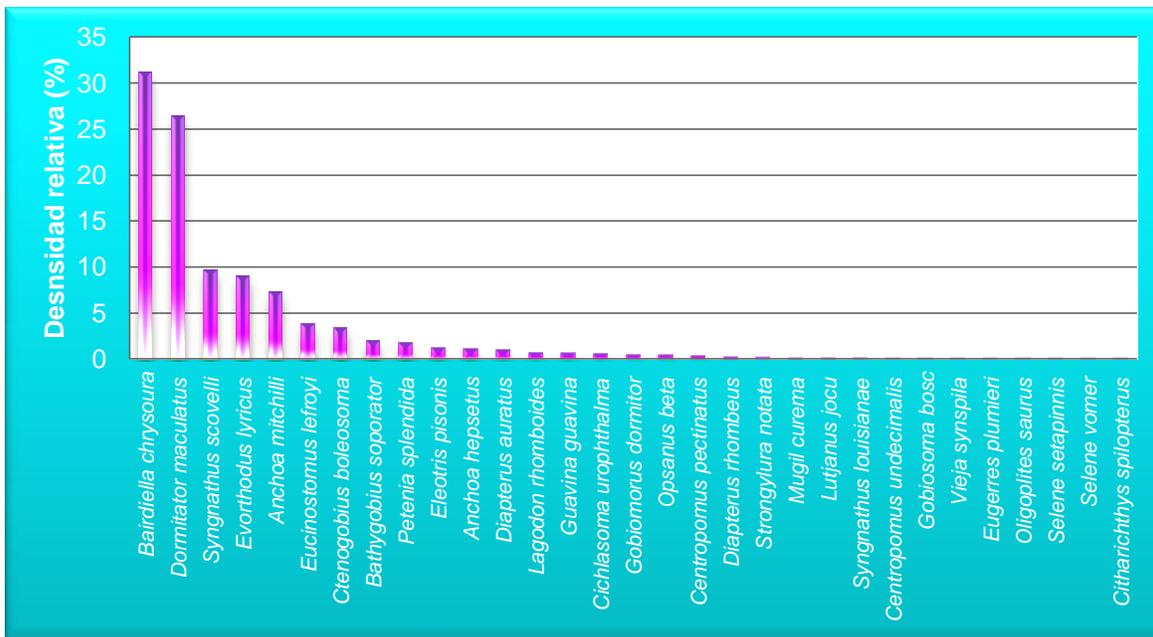


Fig. 45. Densidad relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2010.

Frecuencia relativa

Las especies más frecuentes durante la temporada de secas de 2007 fueron *Diapterus rhombeus* con 11.48%, seguidas por *Centropomus parallelus* y *Anchoa mitchilli* ambas con 9.84%, las menos frecuentes fueron *Achirus lineatus*, *Ariopsis felis*, *Membras martinica*, *Eleotris pisonis*, *Gobiomorus dormitor*, *Orthopristis chrysoptera*, *Anchoa hepsetus*, *Diapterus auratus*, *Eugerres plumieri*, *Gobionellus hastatus*, *Hyporhamphus roberti roberti*, *Lutjanus griseus*, *Mugil cephalus* y *Mugil curema*, todas ellas con 1.64% (Fig. 46).

En la temporada de secas de 2008, las especies más frecuentes fueron *Anchoa mitchilli* con 10%, *Strongylura notata* con 9% y *Opsanus beta* con 6%, mientras que las menos frecuentes fueron *Caranx latus*, *Anchoa hepsetus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Gobioides broussonneti*, *Haemulon flavolineatum*, *Hyporhamphus roberti roberti*, *Lutjanus synagris*, *Bairdiella ronchus* y *Lagodon rhomboides* con 1% (Fig. 47).



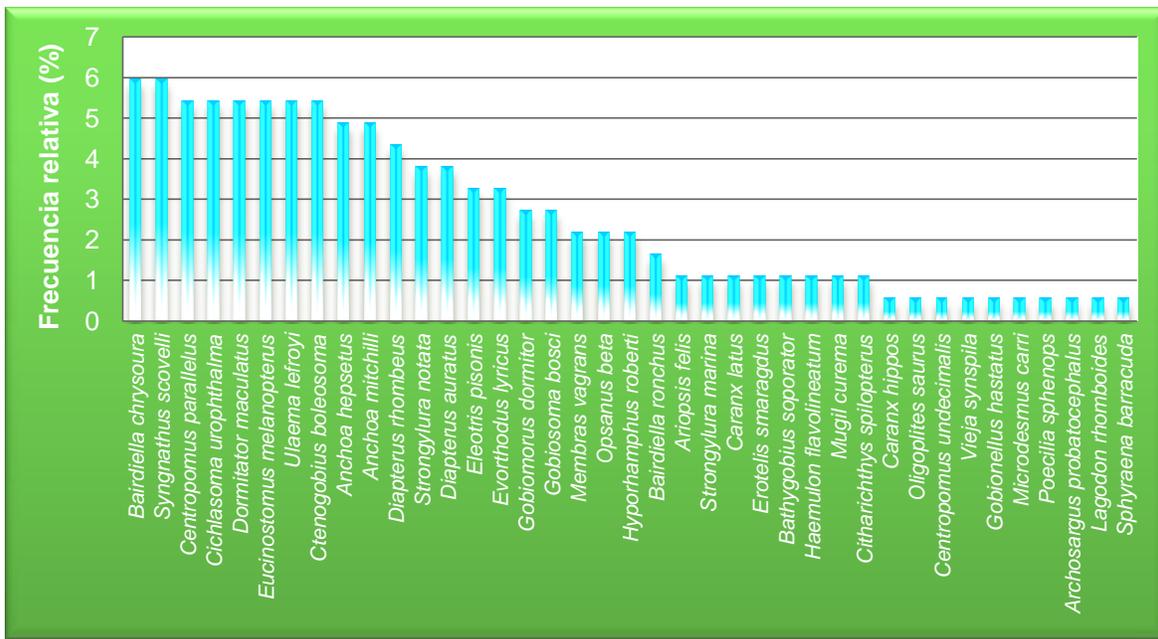


Fig. 46. Frecuencia relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2007.

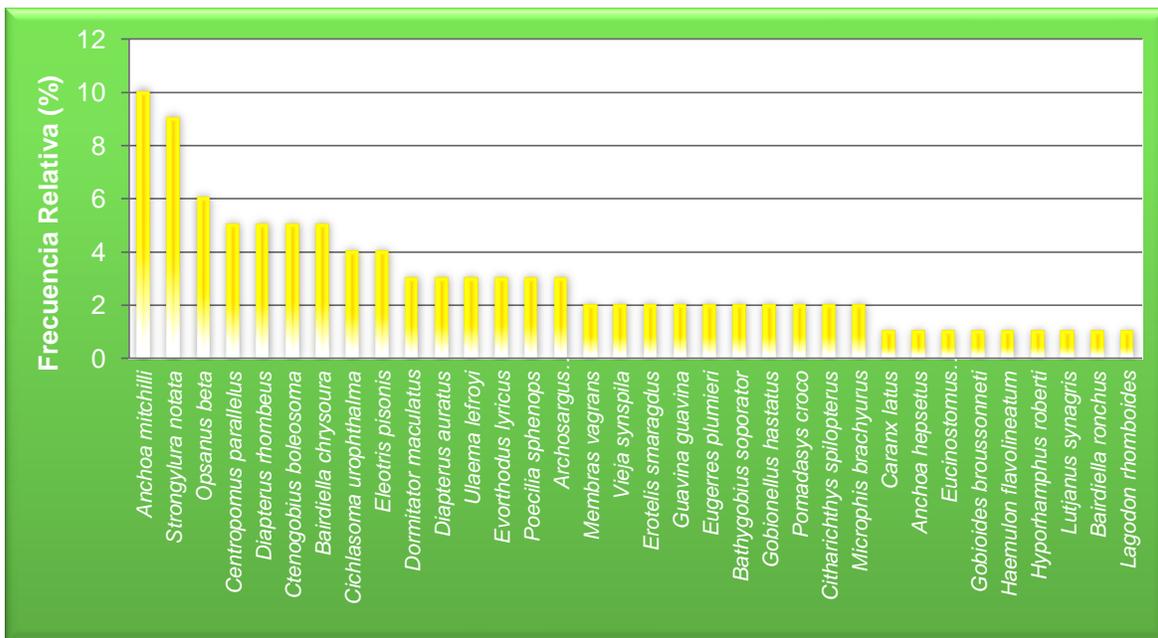


Fig. 47. Frecuencia relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2008.



En la temporada de lluvias de 2008, las especies con mayor frecuencia relativa fueron *Bairdiella chrysoura* y *Syngnathus scovelli*, con 5.95% seguidas por *Centropomus parallelus*, *Cichlasoma urophthalma*, *Dormitator maculatus*, *Eucinostomus melanopterus*, *Eucinostomus lefroyi*, y *Ctenogobius boleosoma* con 5.41%; mientras que las menos frecuencia fueron *Caranx hippos*, *Oligoplites saurus*, *Centropomus undecimalis*, *Vieja synspila*, *Gobionellus hastatus*, *Microdesmus carri*, *Poecilia sphenops*, *Archosargus probatocephalus*, *Lagodon rhomboides* y *Sphyræna barracuda* (Fig. 48).

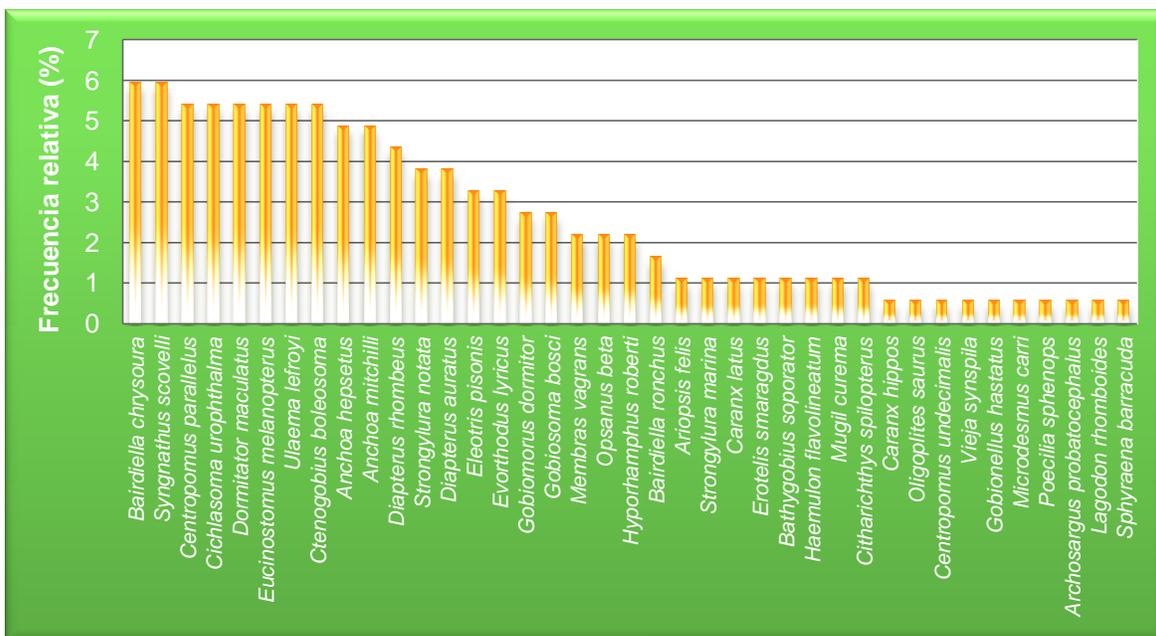


Fig. 48. Frecuencia relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de lluvias de 2008.

En la temporada de 2009, *Anchoa hepsetus* y *Anchoa mitchilli*, con 6.21% fueron las especies más frecuentes y las de menor frecuencia relativa, fueron *Lutjanus griseus*, *Orthopristis chrysoptera*, *Archosargus probatocephalus*, *Lagodon rhomboides*, *Vieja synspila*, *Gobioides broussonnetii*, *Gobionellus hastatus*, todas con 0.62% (Fig. 49).

En la temporada de 2010, las especies con mayor frecuencia relativa, fueron *Bairdiella chrysoura*, *Dormitator maculatus*, *Syngnathus scovelli*, *Evorthodus lyricus*, *Anchoa mitchilli* y *Eucinostomus lefroyi* con 6.32% mientras que las que presentaron la menor frecuencia relativa, fueron *Syngnathus louisianae*,



Centropomus undecimalis, *Gobiosoma bosc*, *Vieja synspila*, *Eugerres plumieri*, *Oligoplites saurus*, *Selene setapinnis*, *Selene vomer* y *Citharichthys spilopterus* con 1.05% (Fig. 50).

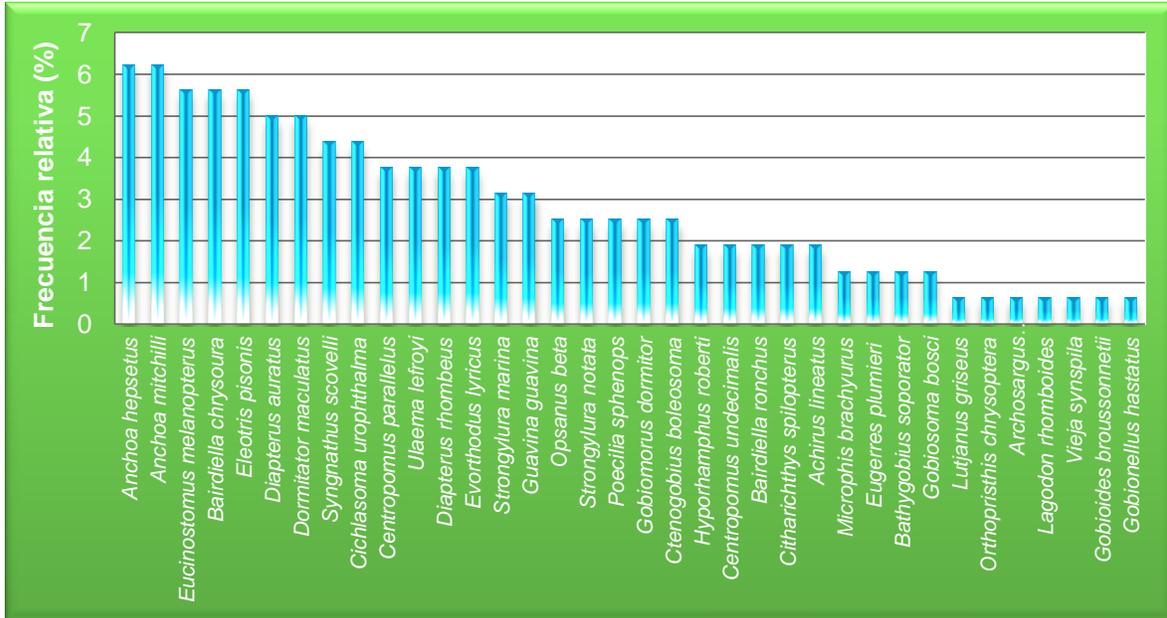


Fig. 49. Frecuencia relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2009.

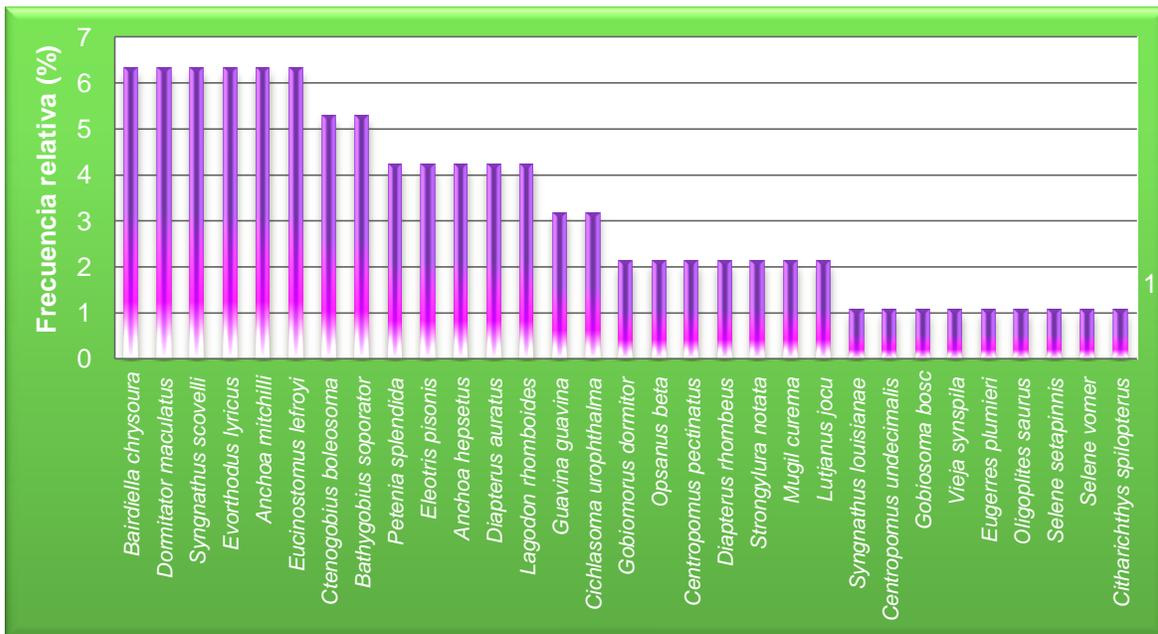


Fig. 50. Frecuencia relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2010.



Biomasa relativa

Durante la temporada de secas de 2007, la mayor biomasa la presentaron las especies *Opsanus beta* con 31.92% y *Vieja synspila* con 18.92%, mientras que los de menor biomasa fueron *Hyporhamphus roberti roberti* con 0.004% y *Eleotris pisonis* con 0.002% (Fig. 51).

En la temporada de secas de 2008, la biomasa relativa, fue mayor para las especies *Centropomus parallelus* con 31.14% y *Cichlasoma urophthalma* con 16.86%, mientras que la menor biomasa la presentaron las especies *Eucinostomus lefroyi* con 0.0094%, *Caranx latus* con 0.0053% y *Gobionellus hastatus* con 0.0021% (Fig. 52).

Para la temporada lluvias de 2008, la mayor biomasa relativa, la presentaron las especies *Cichlasoma urophthalma* con 15.64% y *Bairdiella chrysoura* con 13.39%; mientras que la menor biomasa, fueron *Microdesmus carri* con 0.0134% y *Lagodon rhomboides* con 0.0004% (Fig. 53).

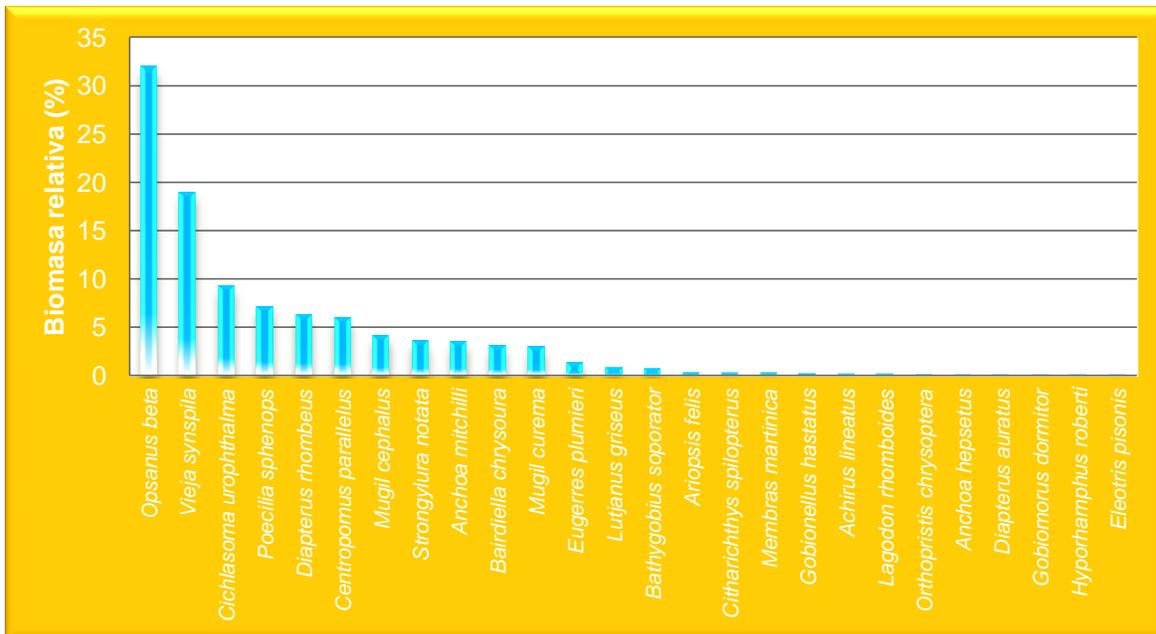


Fig. 51. Biomasa relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2007.



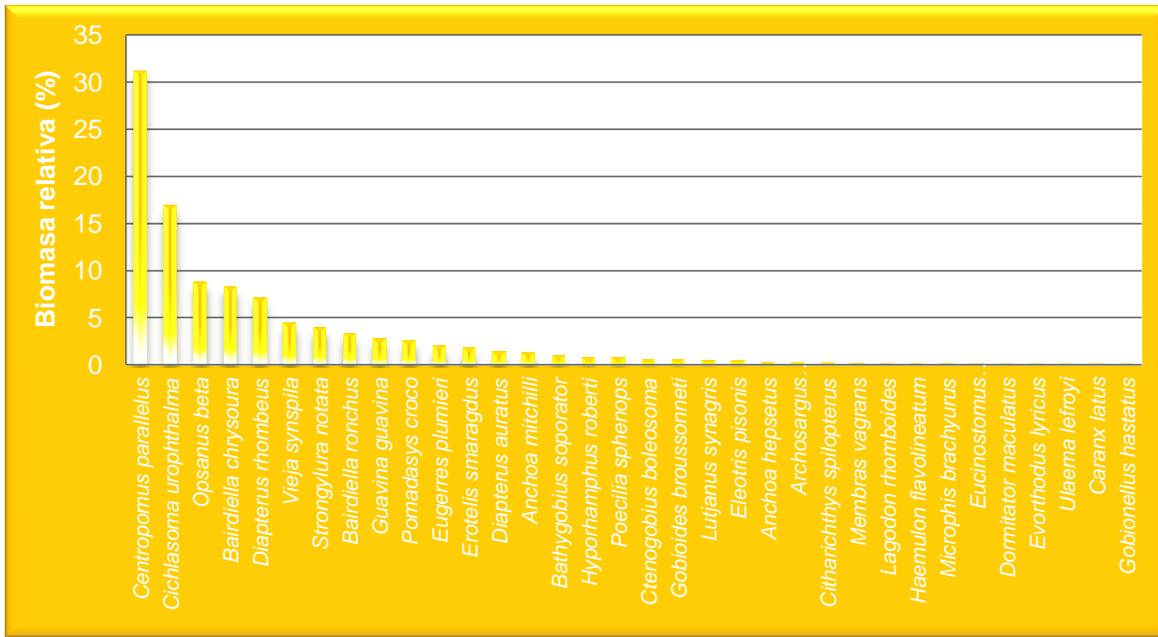


Fig. 52. Biomasa relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2008.

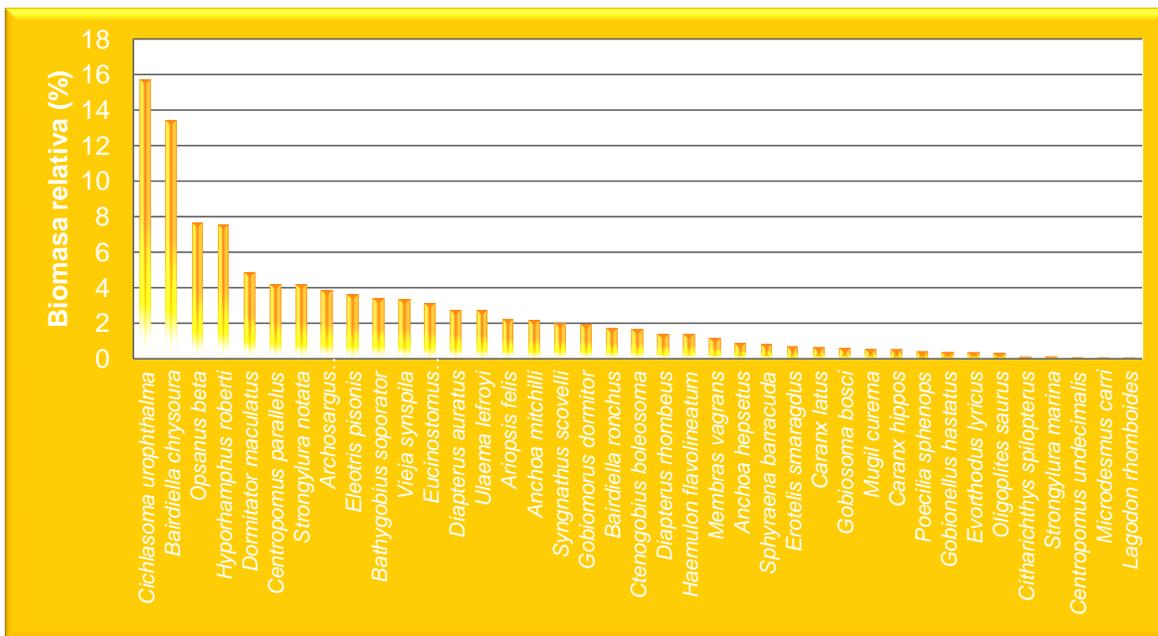


Fig. 53. Biomasa relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de lluvias de 2008.

En la temporada de 2009, la biomasa relativa mayor la presentaron las especies *Cichlasoma urophthalma*, con 35.43%, *Bairdiella chrysoura* con 13.28% y *Opsanus beta* con 7.32%, mientras que la biomasa relativa menor fue para *Eucinostomus lefroyi* y *Lagodon rhomboides*, ambas con 0.04%, y *Gobioides broussonnetii* con 0.02% (Fig. 54).



Durante la temporada de secas de 2010, la biomasa relativa mayor, fue para las especies *Bairdiella chrysoura* con un 23.17%, *Dormitator maculatus* con 17.44% y *Syngnathus scovelli*, con 14.29% y la menor biomasa la presentaron las especies *Selene vomer* con 0.04% y *Citharichthys spilopterus* con 0.01% (Fig. 55).

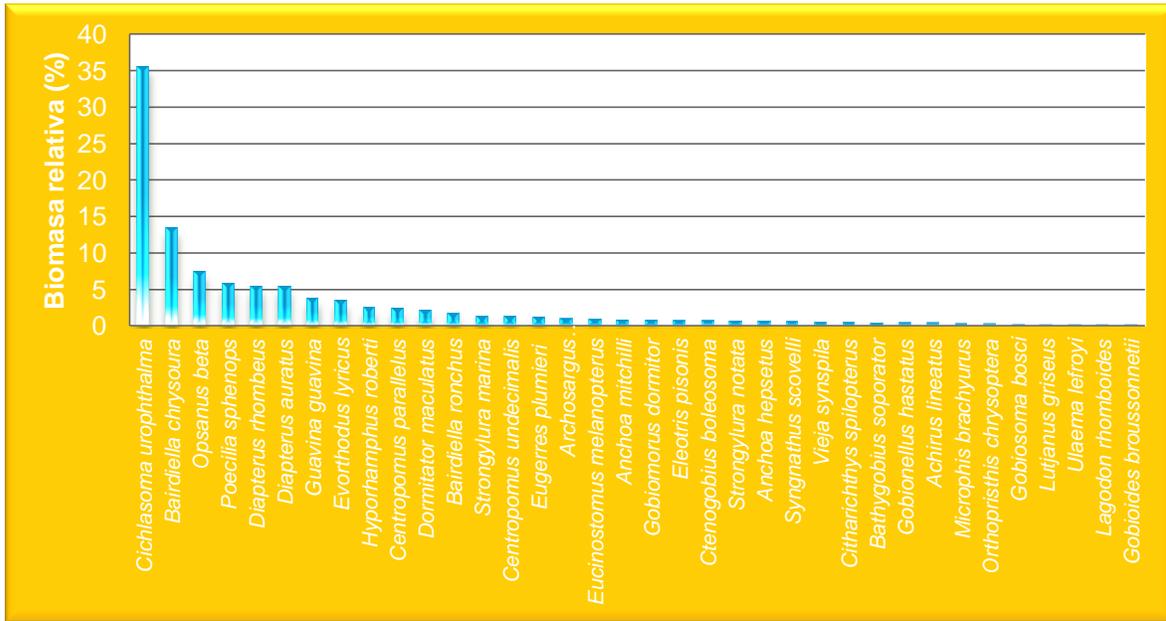


Fig. 54. Biomasa relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2009.

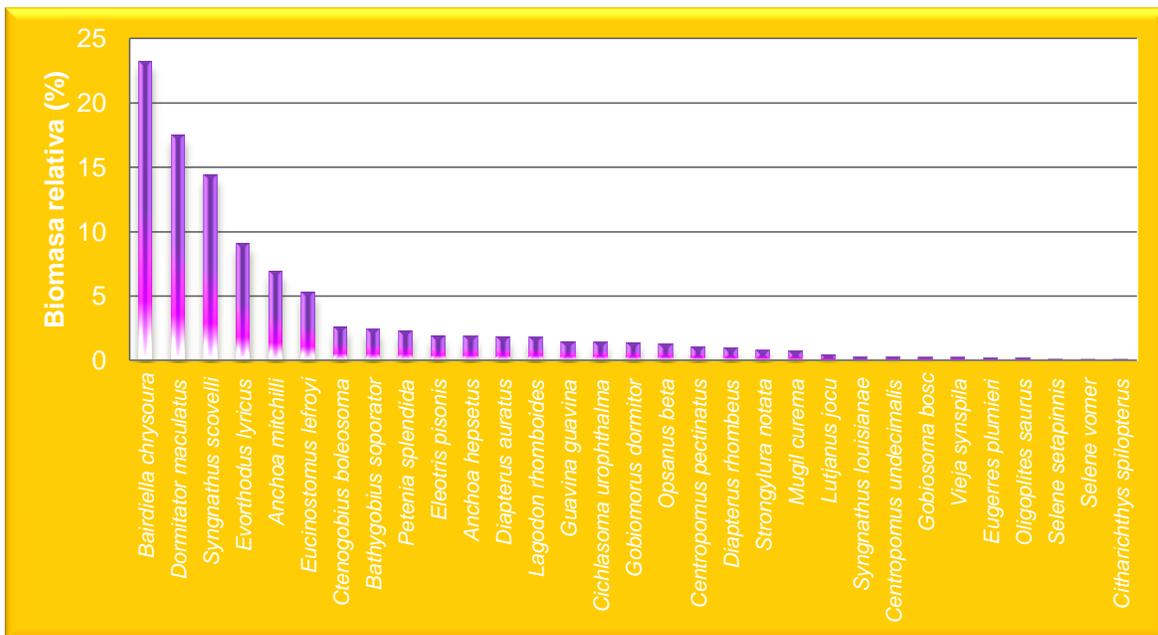


Fig. 55. Biomasa relativa de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2010.



Valor de importancia Ecológica

Las especies con la mayor importancia ecológica en la comunidad, durante la temporada de secas de 2007 fueron *Anchoa mitchilli*, con el 44.38%, *Opsanus beta* con un 39.59%, *Poecilia sphenops* con 35.34% y *Diapterus rhombeus* con 29.89% y con el menor valor de importancia ecológica *Hyporhamphus roberti* con 1.92% y *Eleotris pisonis* con un 1.92% (Fig. 56).

Las especies con mayor valor de importancia ecológica durante la temporada de secas de 2008 fueron *Centropomus parallelus* con 37.82% y *Cichlasoma urophthalma* con 27.11% y el menor valor de importancia lo tienen las especies *Eucinostomus melanopterus* con 1.20% y *Haemulon flavolineatum* con el 1.15% (Fig. 57).

El mayor valor de importancia para la temporada de lluvias de 2008, está representada por las especies *Dormitator maculatus* con 50.78% y *Cichlasoma urophthalma* con un 28.59%, mientras que los valores más bajos los presentaron las especies *Microdesmus carri* con 0.61% y *Lagodon rhomboides* con 0.60% (Fig. 58).

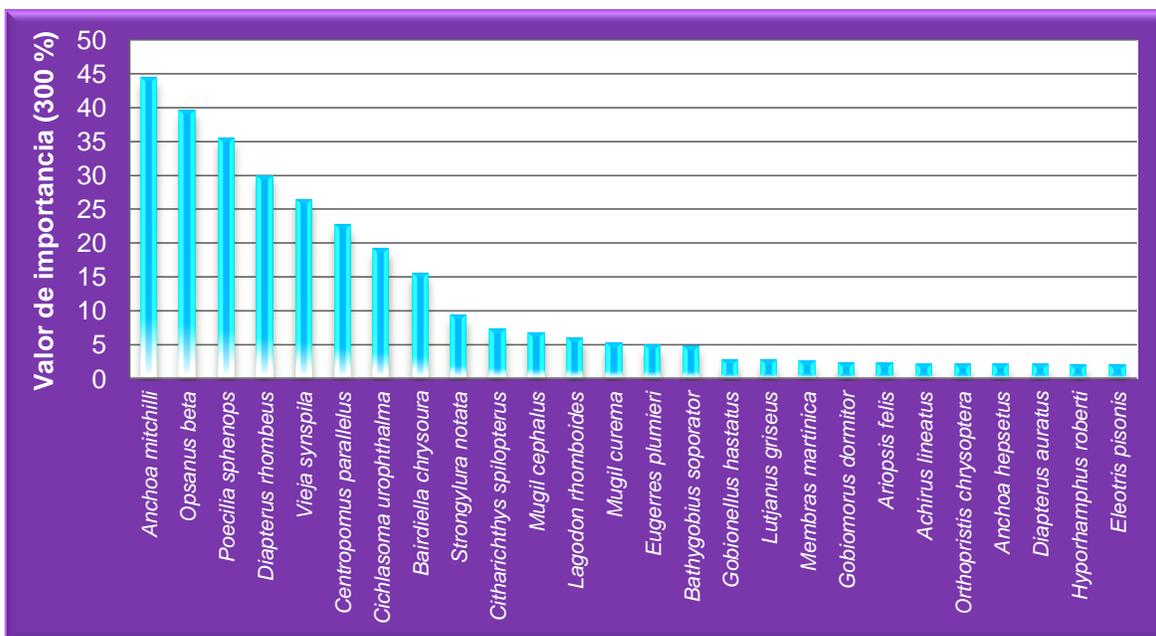


Fig. 56. Valor de importancia ecológica de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2007.



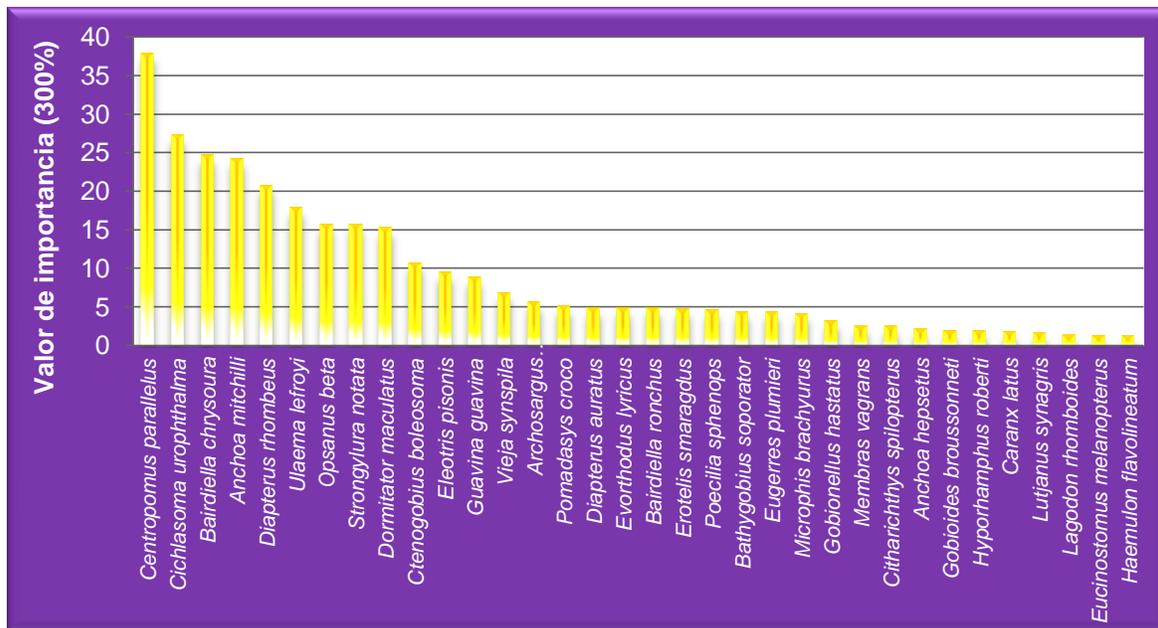


Fig. 57. Valor de importancia ecológica de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2008.

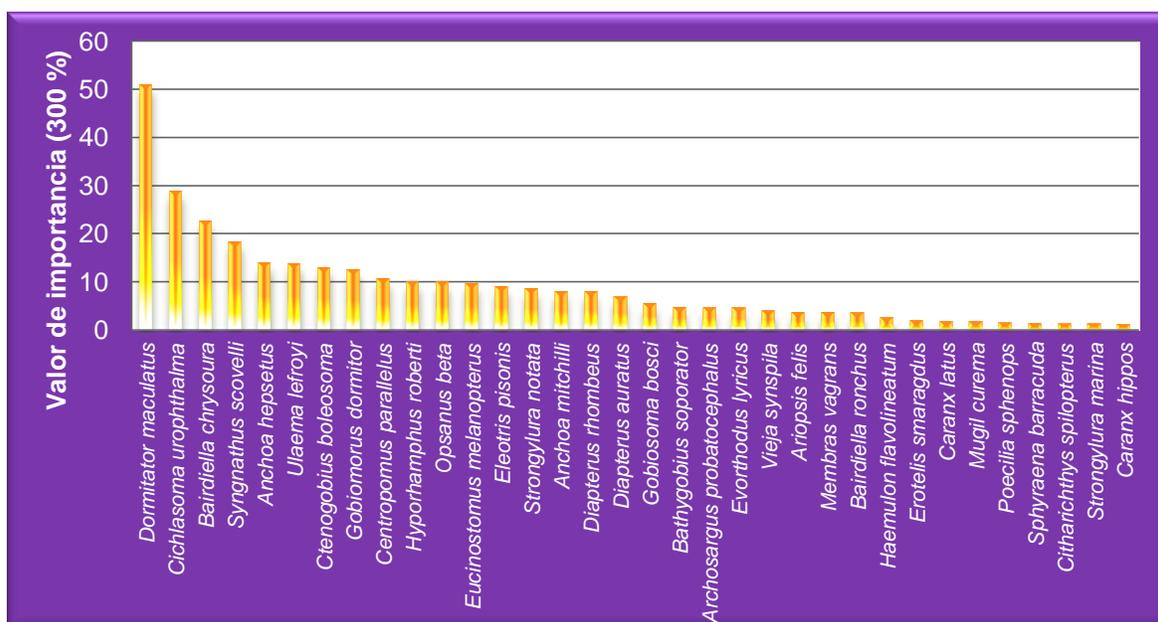


Fig. 58. Valor de importancia ecológica de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de lluvias de 2008.

Durante la temporada de secas de 2009, las especies con mayor valor de importancia ecológica fueron *Strongylura notata* con un 43.38%, *Citharichthys spilopterus* con un 36.40% y *Microphis brachyurus* con 24.32% y los valores de importancia ecológica más bajos, los presentaron las especies *Anchoa mitchilli* y *Gobiosoma bosc* con 0.68% (Fig. 59).



En la temporada de secas de 2010, las especies con un valor de importancia ecológica más alto fueron *Bairdiella chrysoura* con un 54.87%, *Dormitator maculatus* con 33.03% y *Syngnathus scovelli* con un 27.76%, el menor valor de importancia ecológica lo presentaron las especies *Selene vomer* con el 1.17% y *Citharichthys spilopterus* con el 1.09% (Fig. 60).

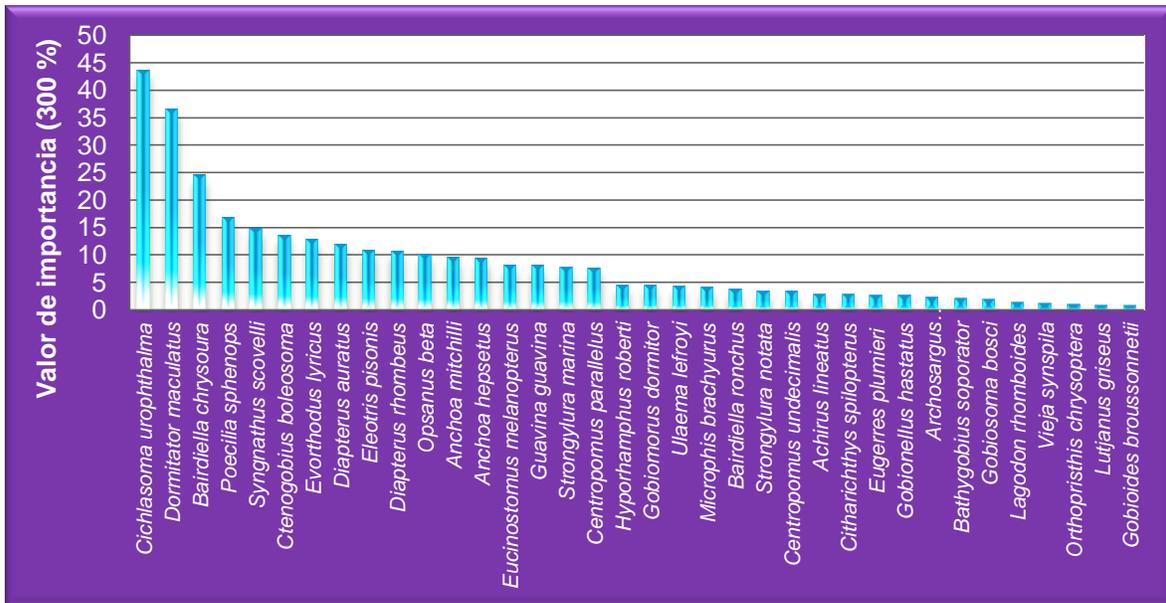


Fig. 59. Valor de importancia ecológica de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de secas de 2009.

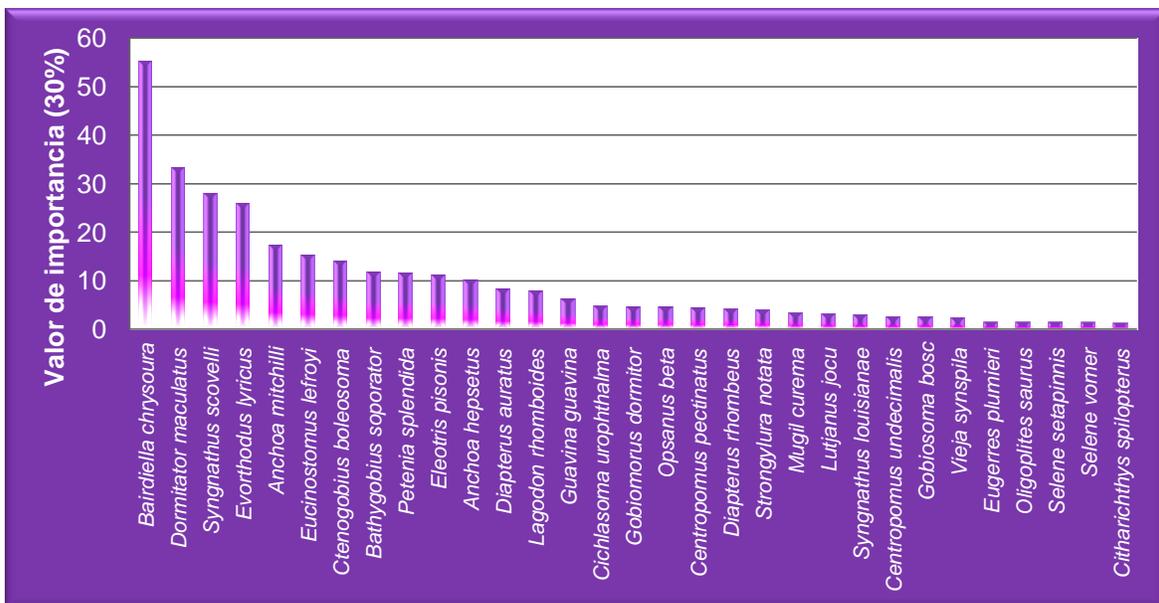


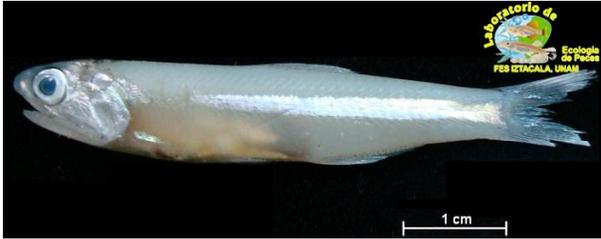
Fig. 60. Valor de importancia ecológica de las especies colectadas en el SLM, Veracruz durante la temporada de lluvias de 2010.



DISTRIBUCIÓN DE LA DENSIDAD Y BIOMASA POR ESPECIE

Anchoa hepsetus (Linnaeus, 1758)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se colectó en todas las temporadas de muestreo, durante la temporada de secas 2007 se registró con una densidad promedio de

0.0157 ind/100 m² y solo se colectó en una estación al suroeste de la laguna de Mandinga. Se colectó a una profundidad de 130 cm, con un intervalo de 90 a 190 cm; temperatura del agua de 30.6 °C con intervalo de 29.5 a 31.3 °C; oxígeno disuelto de de 6.35 mg/L, con intervalo de 5.6 a 9.06 mg/L y salinidad de 26.88 ups, variando entre 20.96 y 27.25 ups (Fig. 61). En la temporada de secas de 2008, presentó una densidad promedio de 0.3086 ind/100 m² presentándose en una sola estación al norte de la laguna La Redonda. En ésta temporada se colectó a una profundidad de 110 cm; temperatura del agua de 22 °C; oxígeno disuelto de 11.53 mg/L y salinidad de 20.25 ups (Fig.62).



Fig. 61. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Anchoa hepsetus* en secas 2007.



Fig. 62. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Anchoa hepsetus* en secas 2008.



Durante la temporada de lluvias 2008, se registró en nueve de las 11 estaciones encontrándose una mayor densidad promedio con 20.049 ind/100 m² con un mínimo de 0.1062 ind/100 m² y máximo de 152.3810. Las mayores densidades se reportaron al sureste de la laguna de Mandinga, mientras que el gradiente disminuye hacia el noroeste de la misma, abarcando la laguna La Redonda. Se colectó a una profundidad promedio de 128.909 cm, con un intervalo de 104 a 170 cm; la temperatura del agua se registró en un promedio de 24.72 °C variando de 23.15 a 26 °C; oxígeno disuelto, con un promedio de 6.9355 mg/L, osciló entre 4.45 y 10.295; la salinidad se registró en 21.21 ups con variación de 16.9178 a 23.91 ups (Fig. 63).

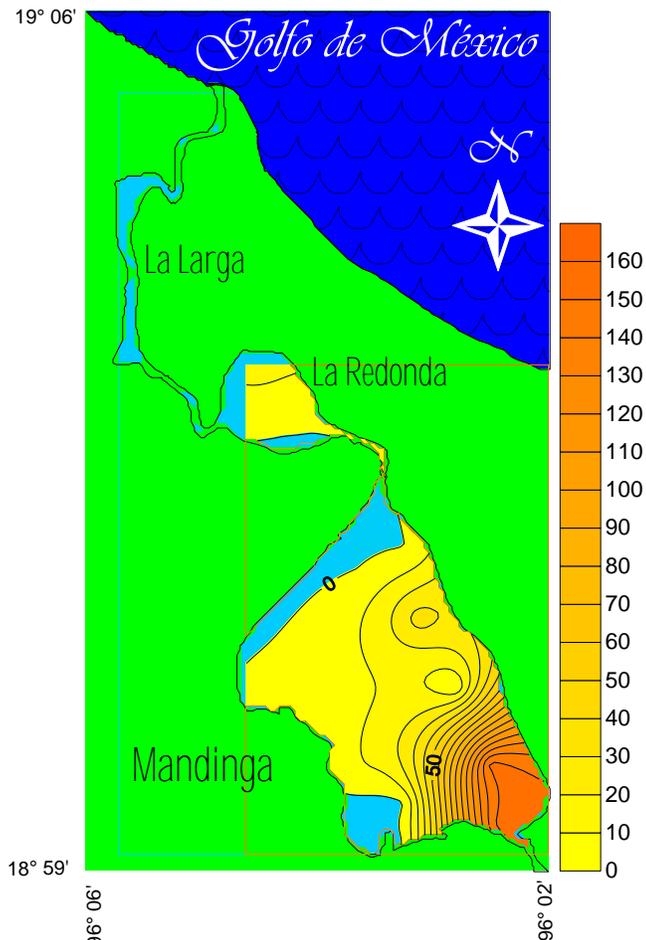


Fig. 63. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Anchoa hepsetus* en lluvias 2008.

En la temporada de secas 2009 se registró en 10 estaciones, con una densidad promedio de 2.0317 ind/100 m² un máximo de 9.52 hacia el noroeste de la laguna de Mandinga y un mínimo de 0.1061 al noreste de la laguna de Mandinga. La profundidad a la que se colectó fue en promedio de 130.18 cm variando entre 90 y 180cm. La temperatura del agua registró un promedio de 221.88 °C con un intervalo de 19 a 24 °C, el oxígeno disuelto en promedio fue de 7.0523 mg/L con una variación de 3.875 y 10.9125 mg/L, mientras que la salinidad en promedio fue de 10.9523 ups con una variación entre 14.9315 y 22.42 ups (Fig. 64). Para secas de 2010 se registró con una densidad promedio de 3.6241 ind/100 un máximo de 12.241 ind/100, y un mínimo de 0.257 ind/100, la mayor densidad se registró al norte de la laguna La Larga mientras que el mínimo se registró al oeste de la laguna de Mandinga. Se colectó a una profundidad promedio de 106 cm con una variación de 100 a 121cm; la temperatura promedio fue de 24.041 °C con una variación de 23.12 y 25°C. La salinidad registró un promedio de 21.09 ups con variaciones entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 65).

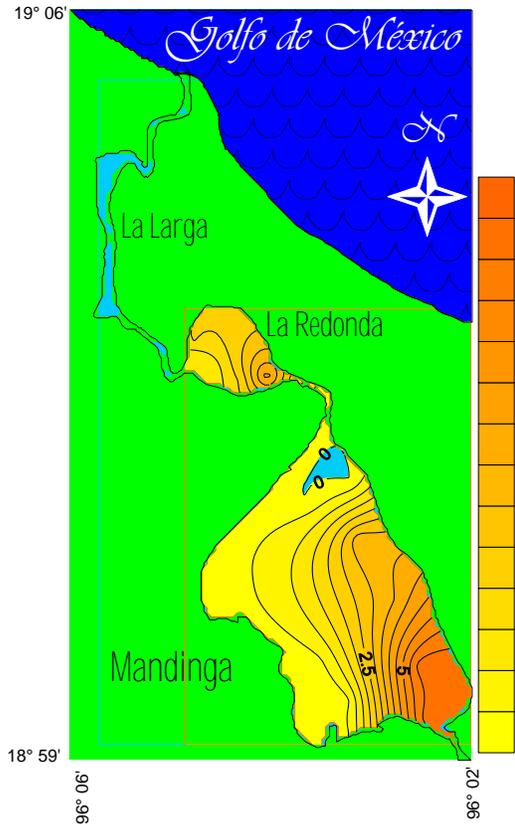


Fig. 64. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Anchoa hepsetus* en secas 2009.

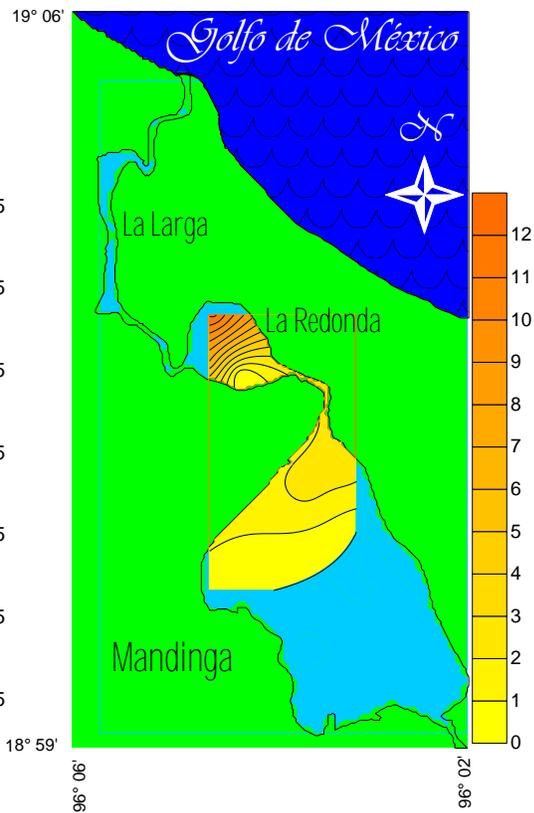


Fig. 65. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Anchoa hepsetus* en secas 2010.



Biomasa

Durante secas de 2007 registró una biomasa promedio de 0.0237 g/100 m² en la única estación en donde se colectó, al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 66). En el 2008, se registró con una biomasa promedio de 0.2843 g/100 m² al norte de la laguna La Redonda (Fig.67).

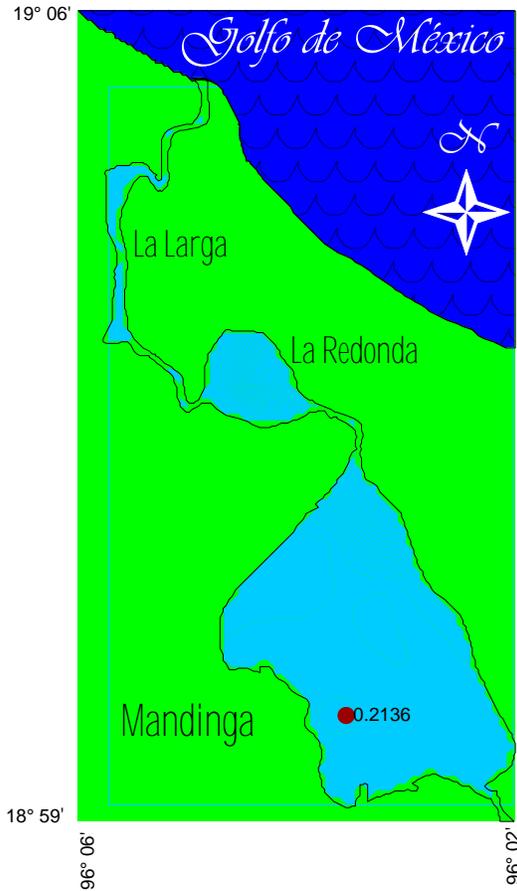


Fig. 66. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Anchoa hepsetus* en secas 2007.

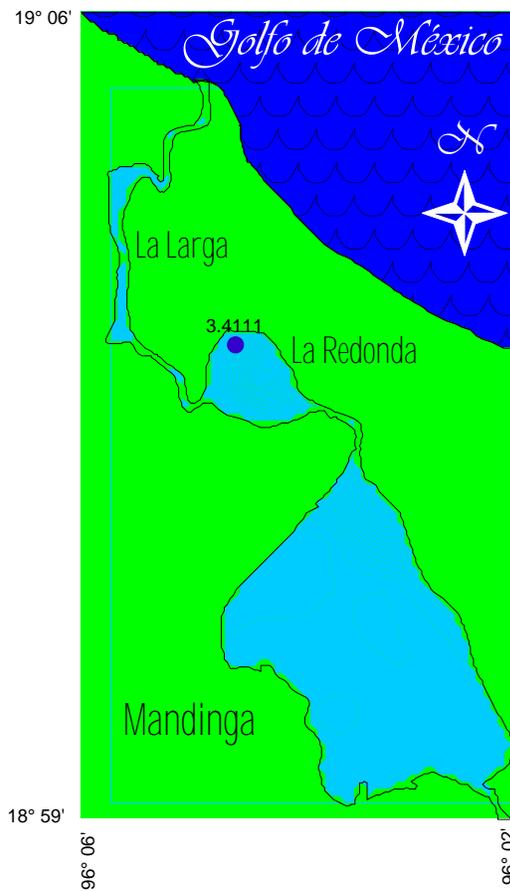


Fig. 67. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Anchoa hepsetus* en secas 2008.

En la temporada de secas de 2008 lluvias, se registró una biomasa promedio de 0.5954 g/100 m² un máximo de 2.34 g/100 m² al suroeste de la laguna La Redonda y un mínimo de 0.0159 g/100 m² al suroeste de la laguna de Mandinga (Fig. 68). Para el 2009 secas, se registró una biomasa promedio de 0.745 g/100 m² un máximo de 1.8 al sur de la laguna de Mandinga y un mínimo de 0.022 g/100 m² al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 69).

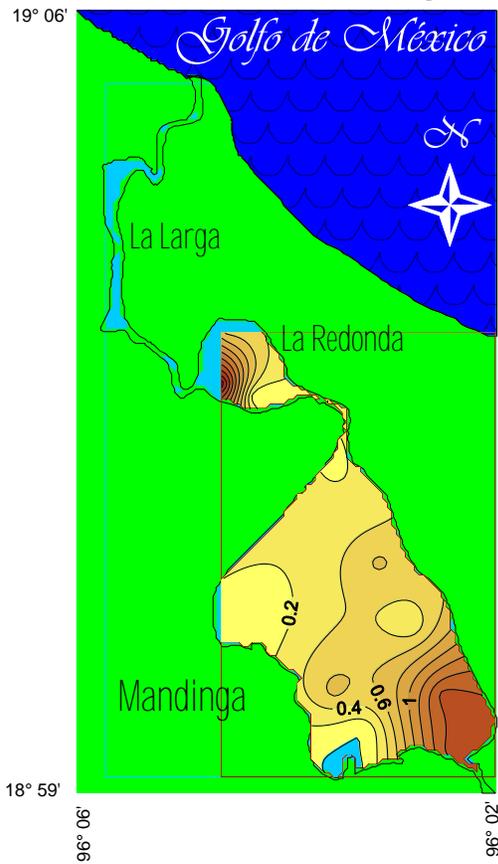


Fig. 68. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Anchoa hepsetus* lluvias 2008.

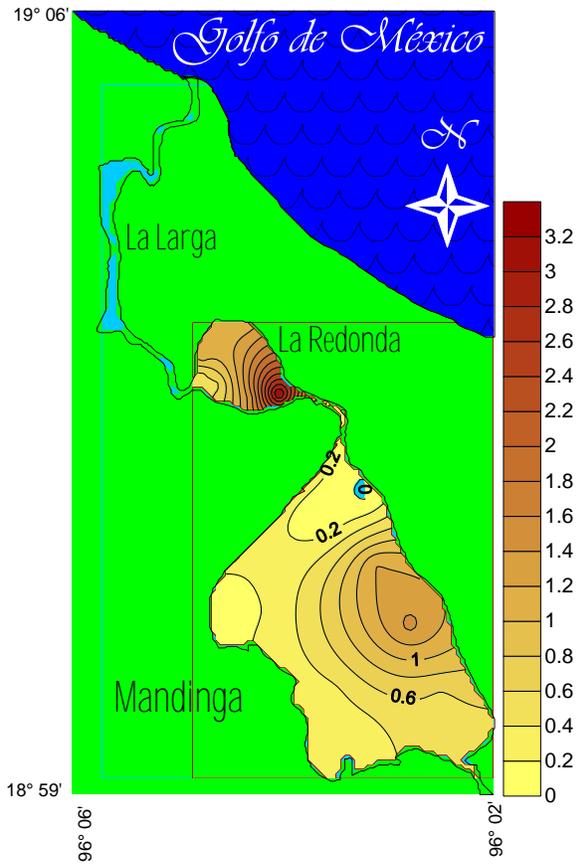


Fig. 69. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Anchoa hepsetus* en secas 2009.



En la temporada de secas de 2010 se registró una biomasa promedio de 4.2736 g/100 m² un máximo de 18 g/100 m², encontrado al noreste de la laguna La Redonda mientras que el mínimo es de 0.05 g/100 m² encontrado al suroeste de la Laguna de Mandinga (Fig. 70).

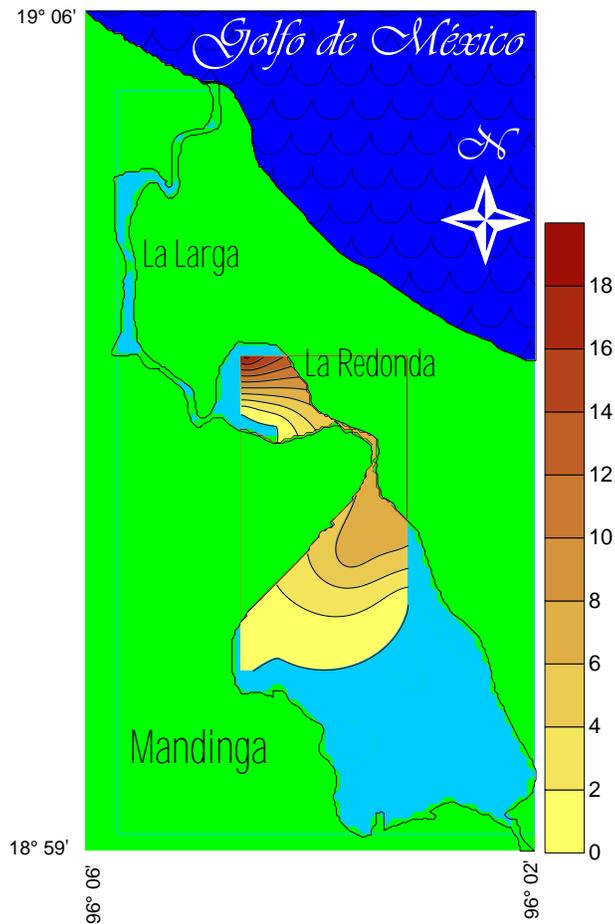


Fig. 70. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Anchoa hepsetus* en secas 2010.

Anchoa mitchilli (Cuvier y Valenciennes, 1848)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en todas las temporadas de muestreo; durante la temporada de secas de 2007, registró una densidad promedio de 1.7602 ind/100 m² localizándose en seis de las estaciones para esta temporada, presentando un máximo de 9.3352 ind/100 m² y un mínimo de 0.2829 ind/100 m², la máxima densidad se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la densidad mínima se registró al sureste de la laguna de Mandinga. *Anchoa mitchilli* se colectó a una profundidad promedio de 131.11 cm, variando entre 90 y 190 cm; temperatura del agua de 30.30 °C, osciló entre 29.5 a 31.3 °C; oxígeno disuelto de 6.35 mg/L, con intervalo de 5.6 a 9.06 mg/L y salinidad de 26.88 ups, variando entre 20.96 y 27.25 ups (Fig. 71).

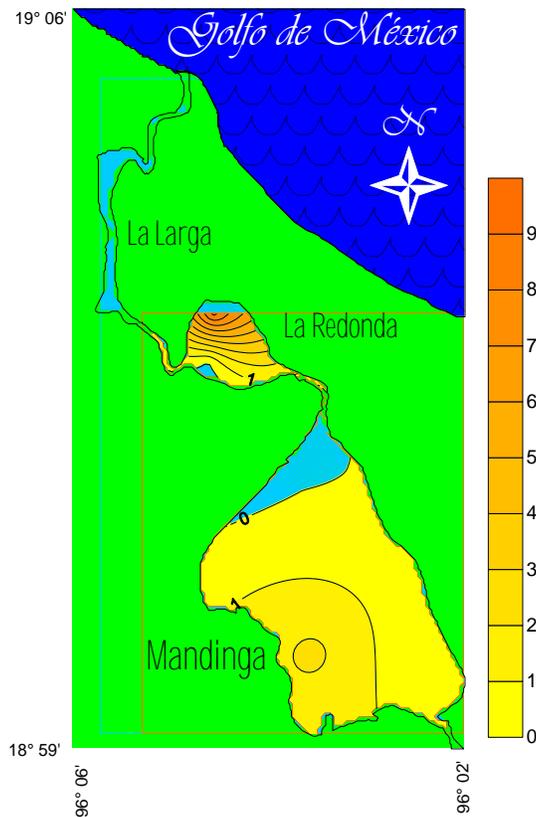


Fig. 71. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Anchoa mitchilli* en secas 2007.



Durante la temporada de secas de 2008, registró una densidad promedio de 5.1391 ind/100 m² un máximo de 29.6296 ind/100 m² y un mínimo de 0.2778 ind/100 m², colectados en 10 de las estaciones para ésta temporada. Se muestreo a una profundidad promedio de 128.90 cm con una variación de 80 a 160 cm; temperatura promedio de 16.04 °C que va de 5 a 22.5 °C; concentración de oxígeno disuelto promedio de 8.90 mg/L variando de 3.3 a 20 mg/L y una salinidad promedio de 14.88 ups, osciló entre 20.96 y 27.25 ups (Fig. 72). Para la temporada de 2008 lluvias, se registró en nueve de las estaciones con una densidad promedio de 2.2275 ind/100 m², un máximo de 4.2463 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m²; las mayores densidades se presentaron al sur de la laguna La Redonda, mientras que las menores densidades se presentaron al sur de la laguna de Mandinga. En ésta temporada, se colectó a una profundidad promedio de 128.90 cm; temperatura promedio de 20.42 °C; oxígeno disuelto de 6.77 mg/L y salinidad de 18.08 ups (Fig. 73).

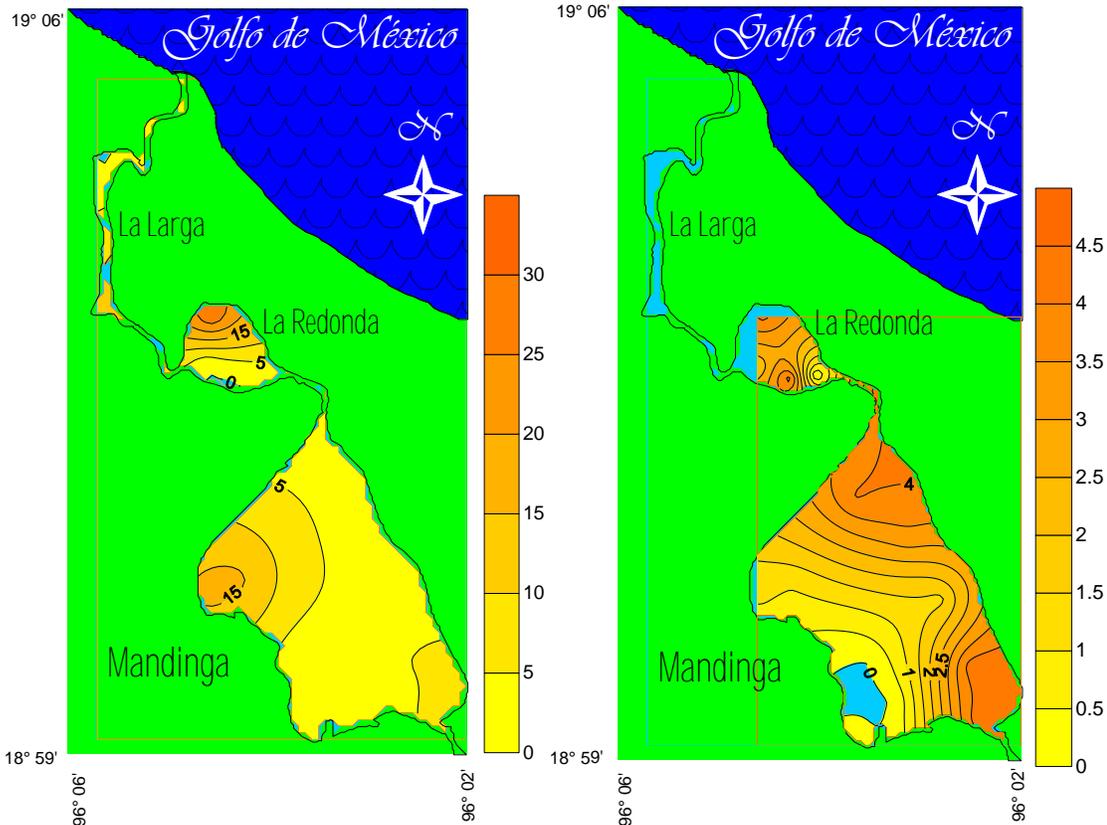


Fig. 72. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Anchoa mitchilli* en secas 2008.

Fig. 73. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Anchoa mitchilli* lluvias 2008.



Durante la temporada de 2009, se colectó en 10 estaciones, presentando una densidad promedio de 2.1314 ind/100 m², con un mínimo de 0.3184 ind/100 m² y un máximo de 6.2481 ind/100 m², la mayor densidad se registró al sureste de la laguna de Mandinga, mientras que el mínimo se registró al sur y suroeste de la laguna de Mandinga. En esta temporada, se localizó a una profundidad promedio de 130.18 cm con una variación de 90 a 180 cm; temperatura del agua promedio de 18.61 °C, osciló de 5 a 30.4 °C; concentración de oxígeno disuelto de 6.77 mg/L con una variación de 3.8 a 10.9 mg/L y una salinidad de 16.62 18.08 ups con variaciones de 5 a 27.25 ups (Fig. 74). En la temporada de 2010, se colectó en cuatro de seis estaciones, presentándose con una densidad promedio de 26.3178 ind/100 m, un máximo de 125 ind/100 m y un mínimo de 1.848 ind/100 m. En ésta temporada se colectó en una profundidad promedio de 106 cm; temperatura promedio de 20.64 °C y salinidad promedio de 17.82 ups (Fig. 75).

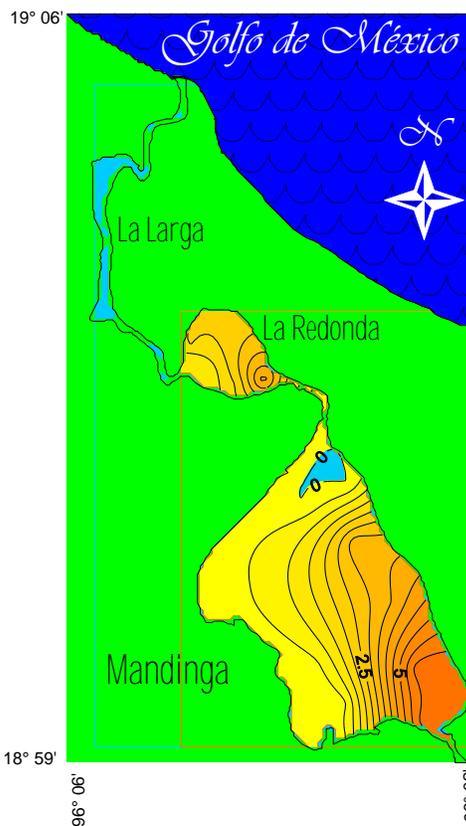


Fig. 74. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Anchoa mitchilli* en secas 2009.

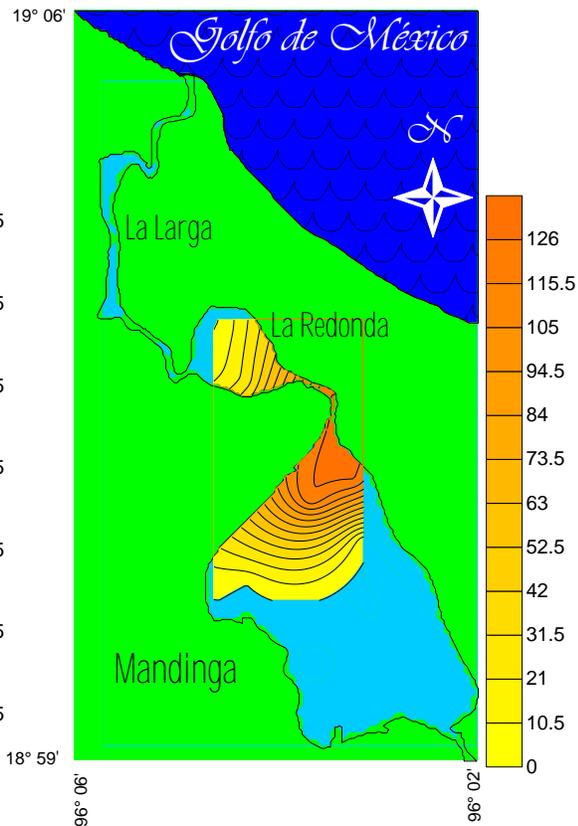


Fig. 75. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Anchoa mitchilli* en secas 2010.



Biomasa

Durante la temporada de 2007 *Anchoa mitchilli* registró una biomasa promedio de 1.6528 g/100 m²; un máximo de 9 g/100 m² y un mínimo de 0.1047 g/100 m²; la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que el mínimo se registró al sureste de la laguna de Mandinga (Fig. 76). Durante la temporada de secas de 2008, registró una biomasa promedio de 1.621 g/100 m², un máximo de 11.9126 g/100 m² y un mínimo de 0.14 g/100 m²; la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que el mínimo al suroeste de la laguna La Redonda (Fig. 77).

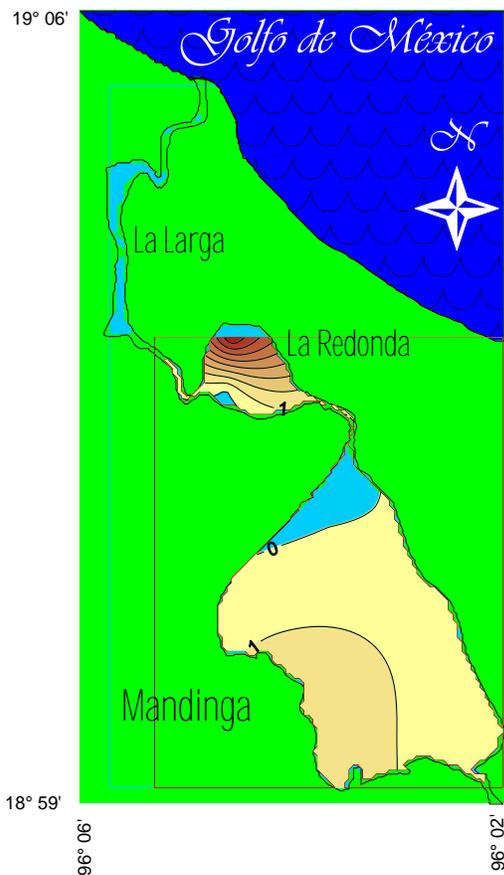


Fig. 76. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Anchoa mitchilli* en secas 2007.

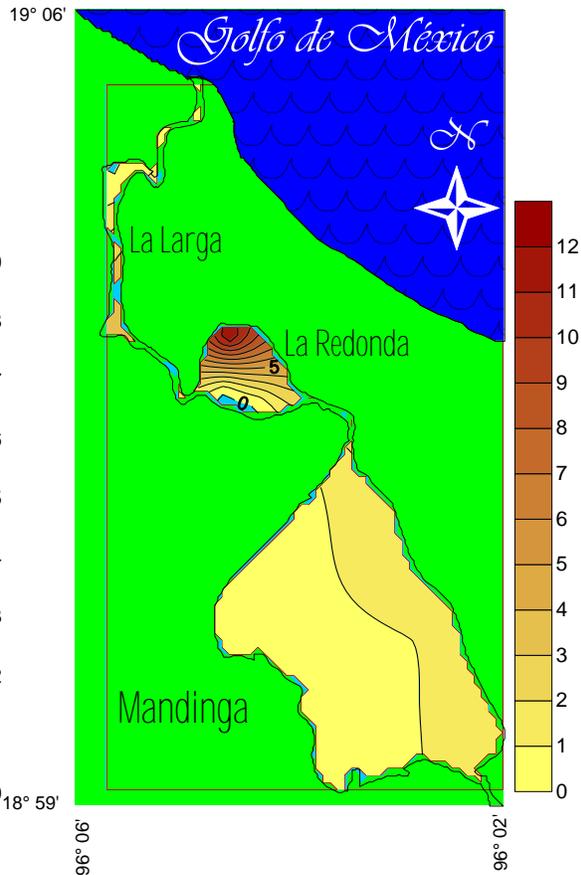


Fig. 77. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Anchoa mitchilli* en secas 2008.



En la temporada de lluvias 2008, se registró con una biomasa promedio de 1.5826 g/100 m², un máximo de 3.3992 g/100 m² y un mínimo de 0.105 g/100 m², la mayor biomasa durante ésta temporada se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que el mínimo se registró al sur de la laguna de Mandinga (Fig. 78). Para la temporada seca del 2009, registró una biomasa promedio de 0.9528 g/100 m², un máximo de 3.2802 g/100 m² y un mínimo de 0.1619 g/100 m². El registró más alto de biomasa se registró al este de la laguna La Redonda, mientras que el mínimo se registró al oeste de la laguna de Mandinga (Fig. 79).

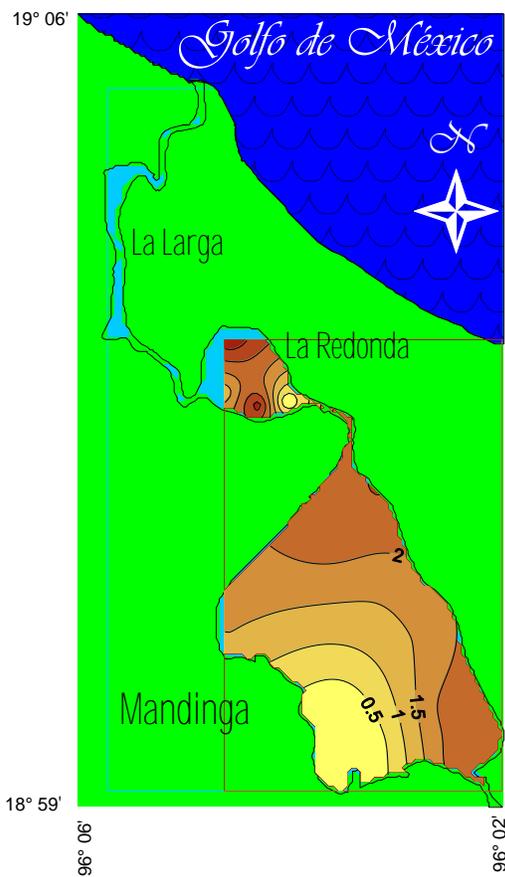


Fig. 78. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Anchoa mitchilli* lluvias 2008.

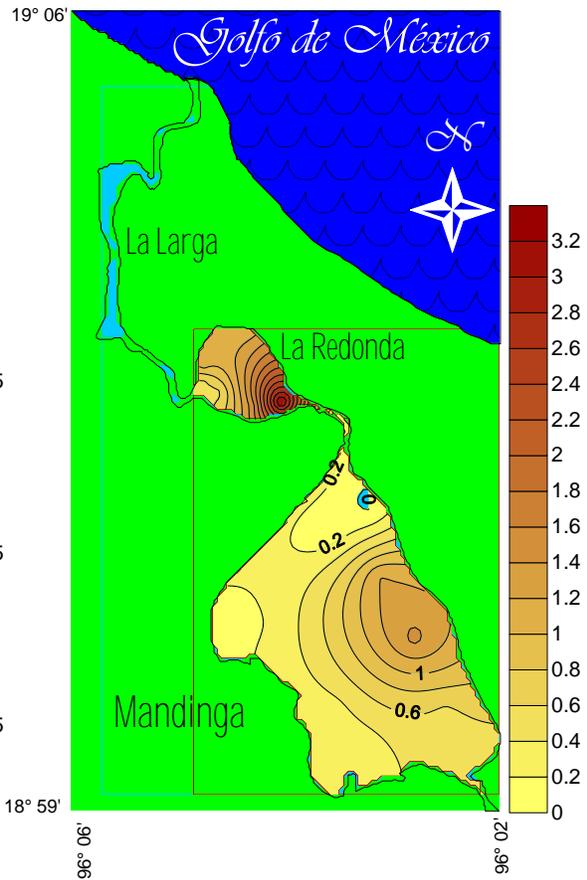


Fig. 79. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Anchoa mitchilli* en secas 2009.



En la temporada de secas de 2010, la biomasa promedio fue de 24.3388 g/100 m², un máximo de 124.250 g/100 m² y un mínimo de 0.0617 g/100 m². La mayor biomasa se registró al norte de la laguna de Mandinga, mientras que la mínima se localizó al oeste de la laguna La Redonda (Fig. 80).

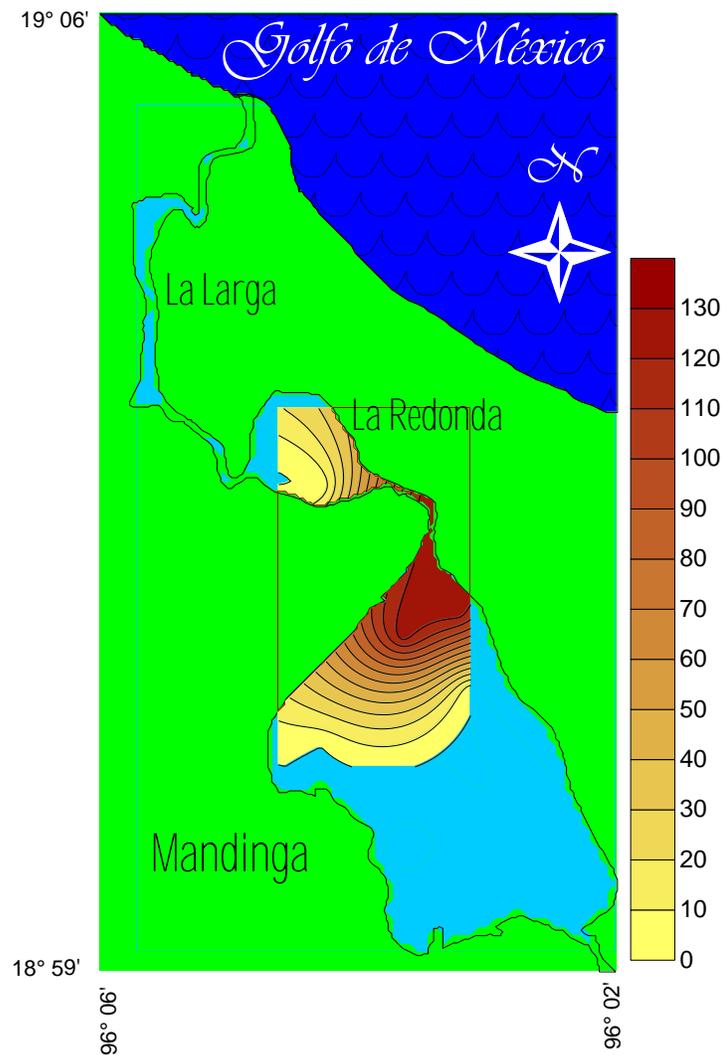


Fig. 80. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Anchoa mitchilli* en secas 2010.



Ariopsis felis (Linnaeus, 1766)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se colectó solo en dos temporadas. Durante la temporada de secas de 2007, se localizó en una estación, presentando una densidad

promedio de 0.0157 ind/100 m², localizándose al norte de la laguna La Redonda, se colectó a una profundidad promedio de 131 cm, osciló de 90 a 190 cm; transparencia promedio de 73.55 cm, variando de 20 a 110 cm; temperatura promedio de 30.3 °C, variando de 29.5 a 31.3 °C; oxígeno disuelto promedio de 7.2 mg/L, con una variación de 5.6 a 9.06 mg/L y una salinidad promedio de 26.22 ups variando de 20.9 a 27.25 ups (Fig. 81).



Fig. 81. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Ariopsis felis* en secas 2007.



Para la temporada de lluvias de 2008, se colectó en dos estaciones muestreadas con una densidad promedio de 0.6944 ind/100 m², un máximo de 1,5873 ind/100 m² y un mínimo de 6.051 ind/100 m²; la máxima densidad se colectó al norte de la laguna de Mandinga, mientras que el mínimo se localizó al oeste de la laguna de Mandinga. Durante ésta temporada, se muestreó a una profundidad promedio de 128 cm con variaciones entre 104 y 170 cm; transparencia promedio de 69.45 cm, con una variación de 45 a 93 cm; temperatura de 24.72 °C con variaciones entre 23.15 y 26 °C; oxígeno disuelto de 6.93 mg/L, variando entre 4.5 y 10.29 mg/L; y una salinidad de 21.21 ups, con variaciones entre 16.91 y 23.91 ups (Fig. 82).

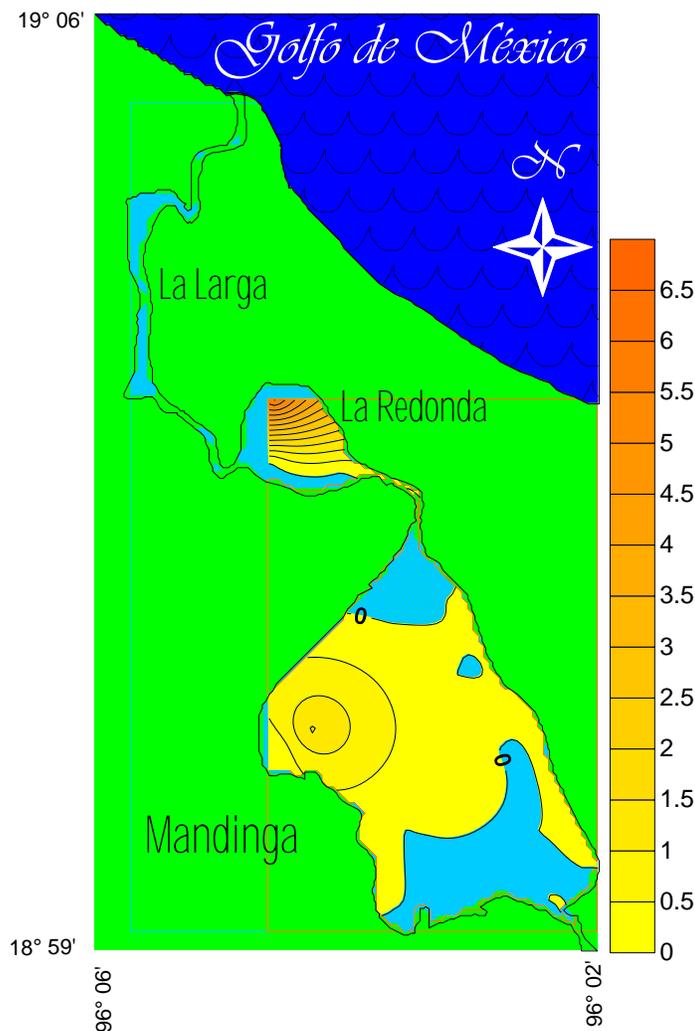


Fig. 82. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Ariopsis felis* en lluvias 2008.

Biomasa

Para la temporada de secas de 2007, la biomasa promedio fue de 0.1198 g/100 m². (Fig. 83), mientras que para la temporada de lluvias de 2008, registró una biomasa promedio de 1.6046 g/100 m², un máximo de 14.1263 g/100 m² y un mínimo de 3.528 g/100 m²; la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor profundidad se registró al oeste de la laguna de Mandinga (Fig. 84).

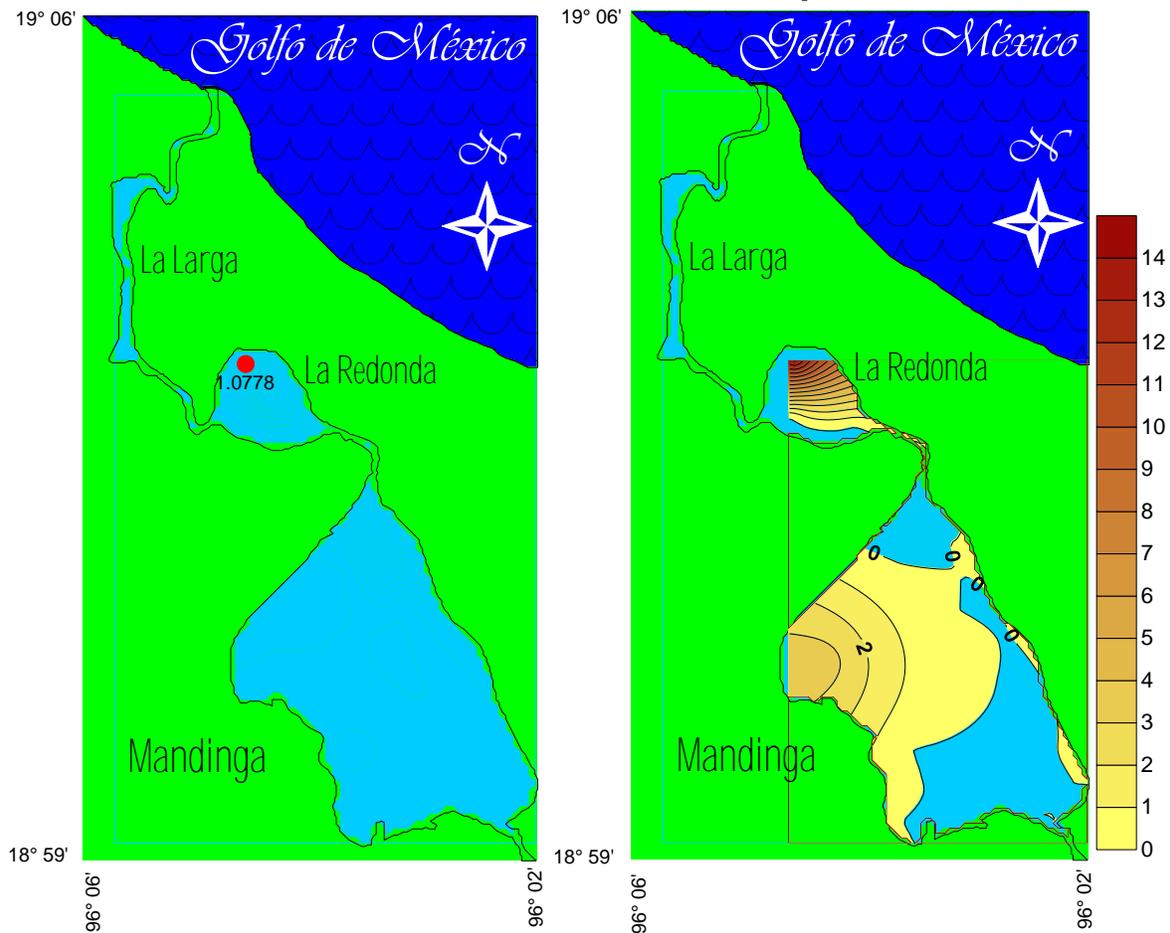


Fig. 83. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Ariopsis felis* en secas 2007. Fig. 84. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Ariopsis felis* en lluvias 2008.



Opsanus beta (Goode y Bean, 1880)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se colectó durante todas las temporadas de muestreo, durante la temporada de secas de 2007, aparece en cuatro estaciones, se registró con una densidad promedio de 0.0629 ind/100 m², con una densidad igual para todas las estaciones con un valor de 0.1414 ind/100 m²; se colectó a una profundidad promedio de 154.28 cm, osciló entre 90 y 340 cm; temperatura promedio de 30.22 °C, variando de 28.3 a 31.3 °C; oxígeno disuelto promedio de 7.42 mg/L, con variaciones de 4.3 hasta 11.5 mg/L; salinidad promedio de 25.89 ups, variando de 20.89 a 27.25 ups (Fig. 85).

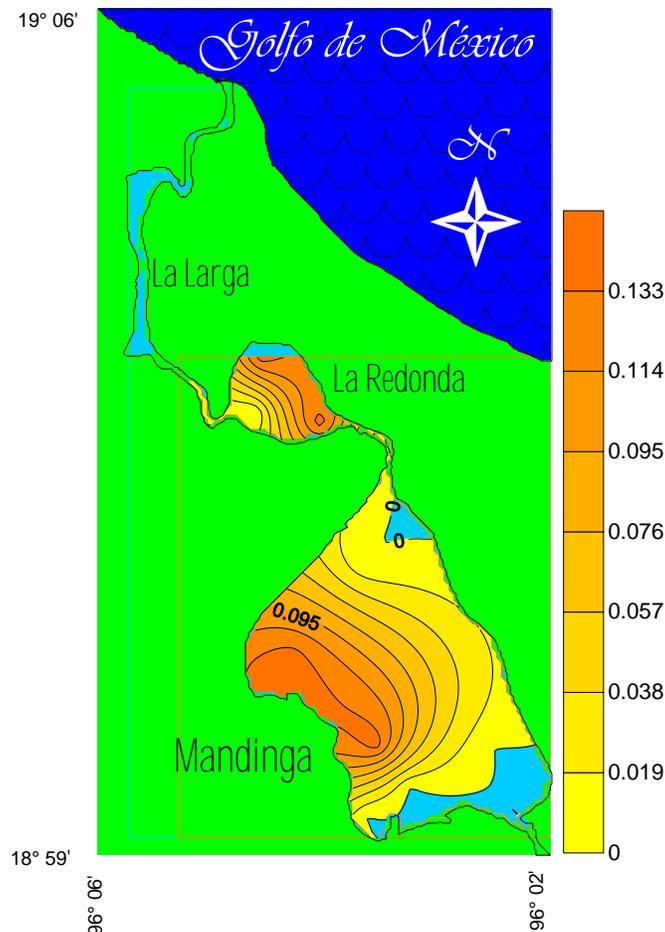


Fig. 85. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Opsanus beta* en secas 2007.



Para la temporada de secas de 2008, se registró con una densidad promedio de 0.3318 ind/100 m², un máximo de 1.8519 ind/100 m² y un mínimo de 0.2778 ind/100 m²; la mayor densidad se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que el mínimo se registró al norte del estero El Conchal; para esta temporada, se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, osciló entre 80 y 160 cm; temperatura promedio de 20.03 °C con variaciones de 16.1 y 24.1 °C; una concentración de oxígeno disuelto promedio de 8.64 mg/L, variando entre 3.3 y 15.75 mg/L; salinidad promedio de 17.87 ups, con variaciones entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 86).

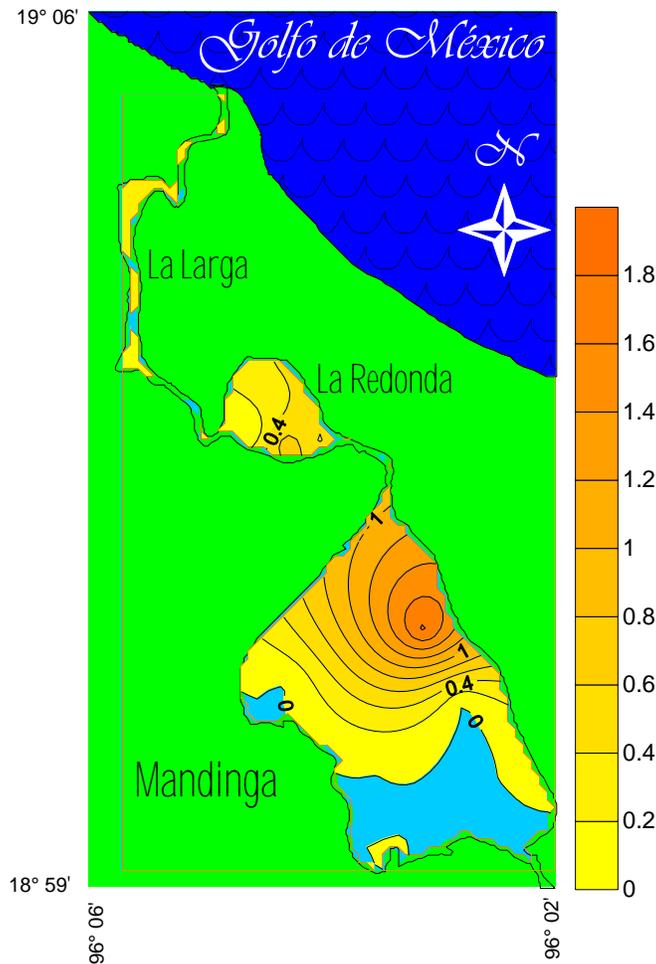


Fig. 86. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Opsanus beta* en secas 2008.



Para la temporada de lluvias de 2008, se registró una densidad promedio de 0.0483 ind/100 m², un máximo de 0.2123 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m²; la mayor densidad se registró al este de la laguna de Mandinga, mientras que la menor se registró al oeste de la laguna de Mandinga y al norte y sur de la laguna La Redonda, la profundidad promedio a la que se registró fue de 132.71 cm, con una variación entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C; con una variación entre 23.15 y 26.85 °C; la concentración de oxígeno disuelto promedio fue de 8.03 mg/L, con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L; la salinidad promedio fue de 21.88 ups, con variaciones entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 87).

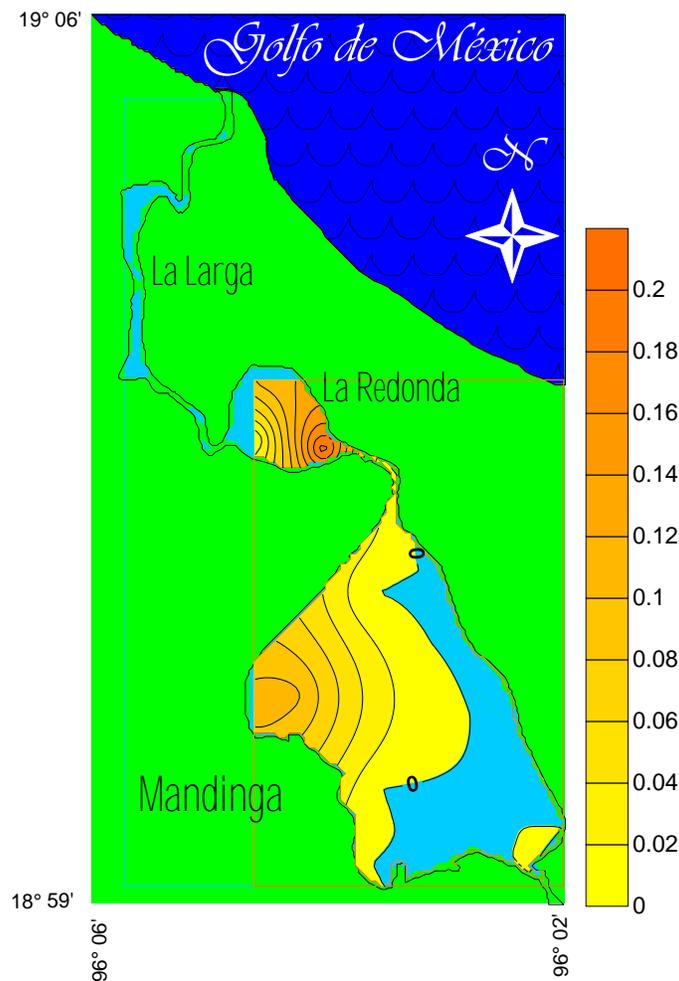


Fig. 87. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Opasnus beta* en lluvias 2008.



Para la temporada de secas de 2009, se registró una densidad promedio de 0.1158 ind/100 m², un máximo de 0.9554 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061; la mayor densidad se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor densidad se registró al sur y sureste de la laguna de Mandinga y al este de la laguna La Redonda; en ésta temporada, se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, osciló entre 90 y 180 cm; una temperatura promedio de 22.58 °C con variaciones entre 19.62 y 25.37 °C; oxígeno disuelto promedio de 8.33 mg/L, con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L; una salinidad promedio de 19.88 ups , con variaciones entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 88).

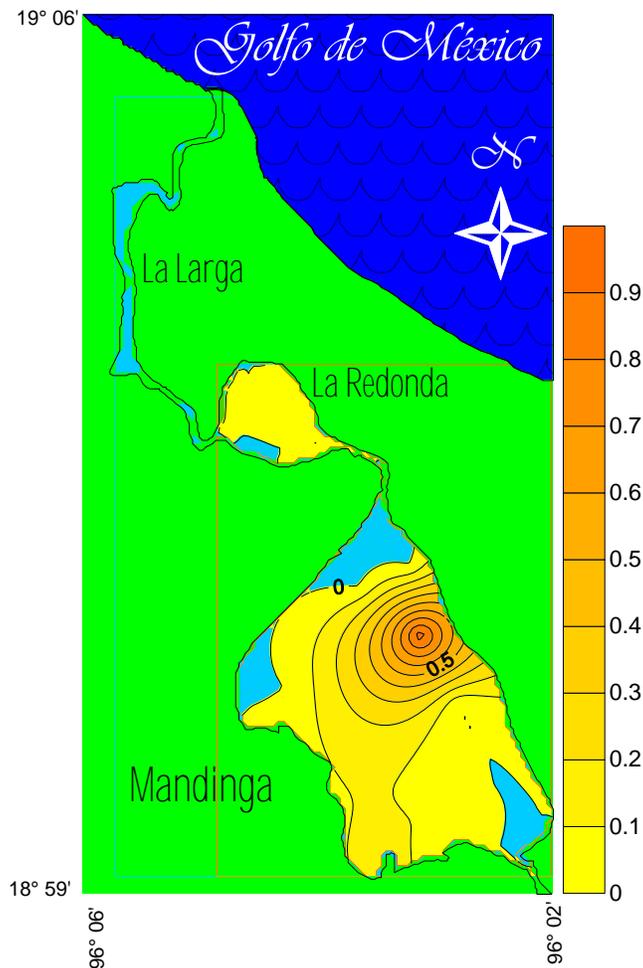


Fig. 88. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Opsanus beta* en secas 2009.

Para la temporada de 2010, se registró con una densidad promedio de 1.3807 ind/100 m², un máximo de 3.571 ind/100 m² y un mínimo de 0.257 ind/100 m², la mayor densidad se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor densidad se registró al oeste de la laguna de Mandinga. En esta temporada, se presentó en una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, osciló entre 23.12 y 25 °C y una salinidad promedio de 21.09 ups, con variaciones entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 89).

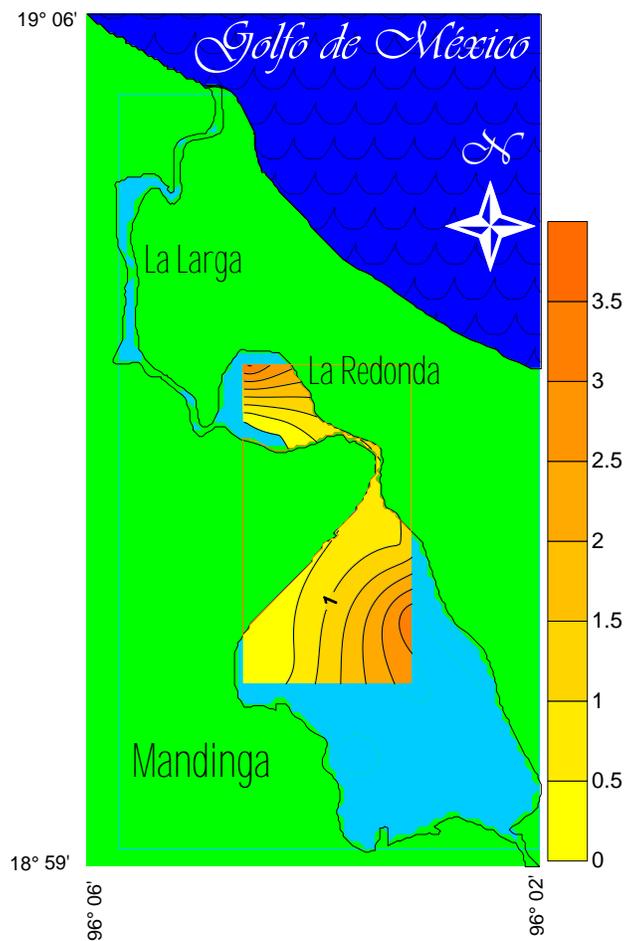


Fig. 89. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Opsanus beta* en secas 2010.

Biomasa

Para la temporada de secas de 2007, la biomasa promedio fue de 15.3582 g/100 m², un máximo de 66.8317 g/100 m² y un mínimo de 0.4724 g/100 m², la mayor biomasa se registró al sureste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda (Fig. 90). En la temporada de secas de 2008, se registró una biomasa promedio de 11.3939 g/100 m², un máximo de 67.65 g/100 m² y un mínimo de 1.2472 g/100 m², la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que el mínimo se registró al norte del estero El Conchal (Fig. 91).

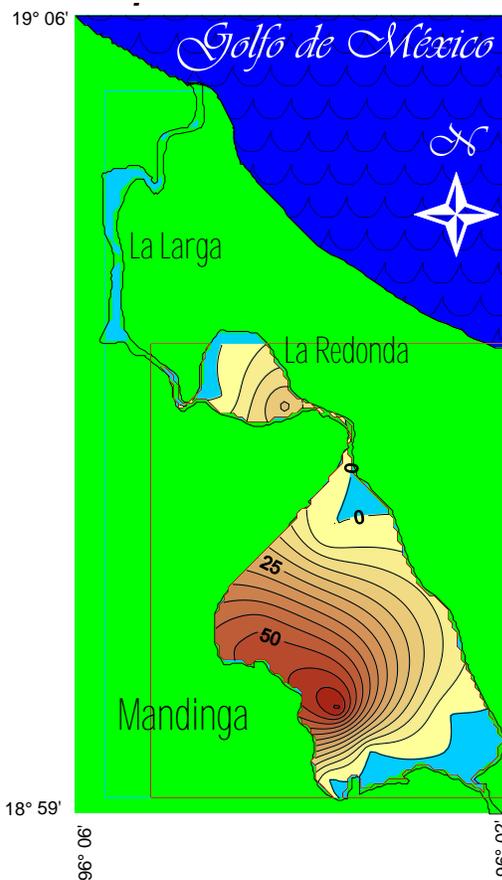


Fig. 90. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Opsanus beta* en secas 2007.

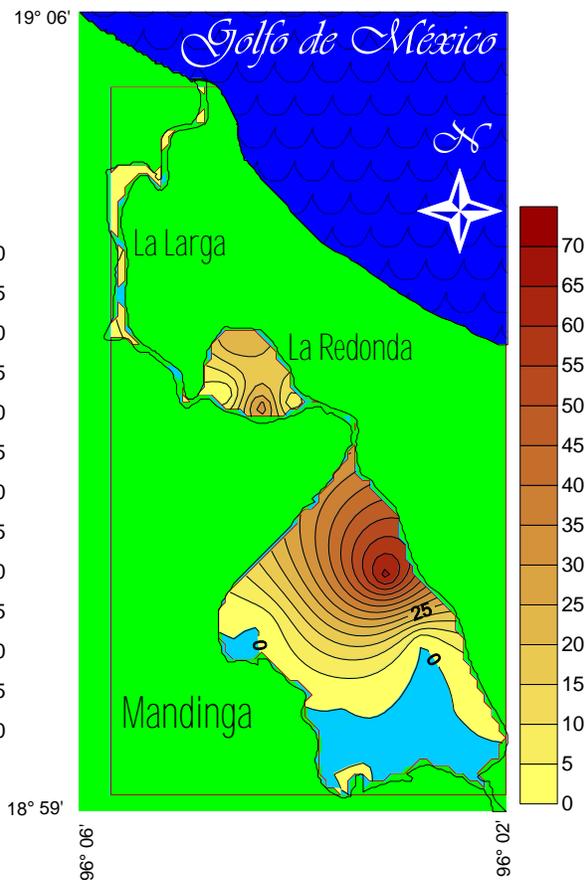


Fig. 91. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Opsanus beta* en secas 2008.

Durante el 2008 lluvias, se registró una biomasa promedio de 5.6848 g/100 m², un máximo de 22.8662 g/100 m² y un mínimo de 2.3545 g/100 m²; la mayor biomasa se registró al oeste de la laguna de Mandinga, mientras que el mínimo se registró al sur de la laguna La Redonda (Fig. 92). En la temporada de 2009, se registró una biomasa promedio de 9.1936 g/100 m², un máximo de 36.6772 g/100 m² y un mínimo de 0.4925 g/100 m², la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor biomasa se localizó al este de la laguna La Redonda (Fig. 93).

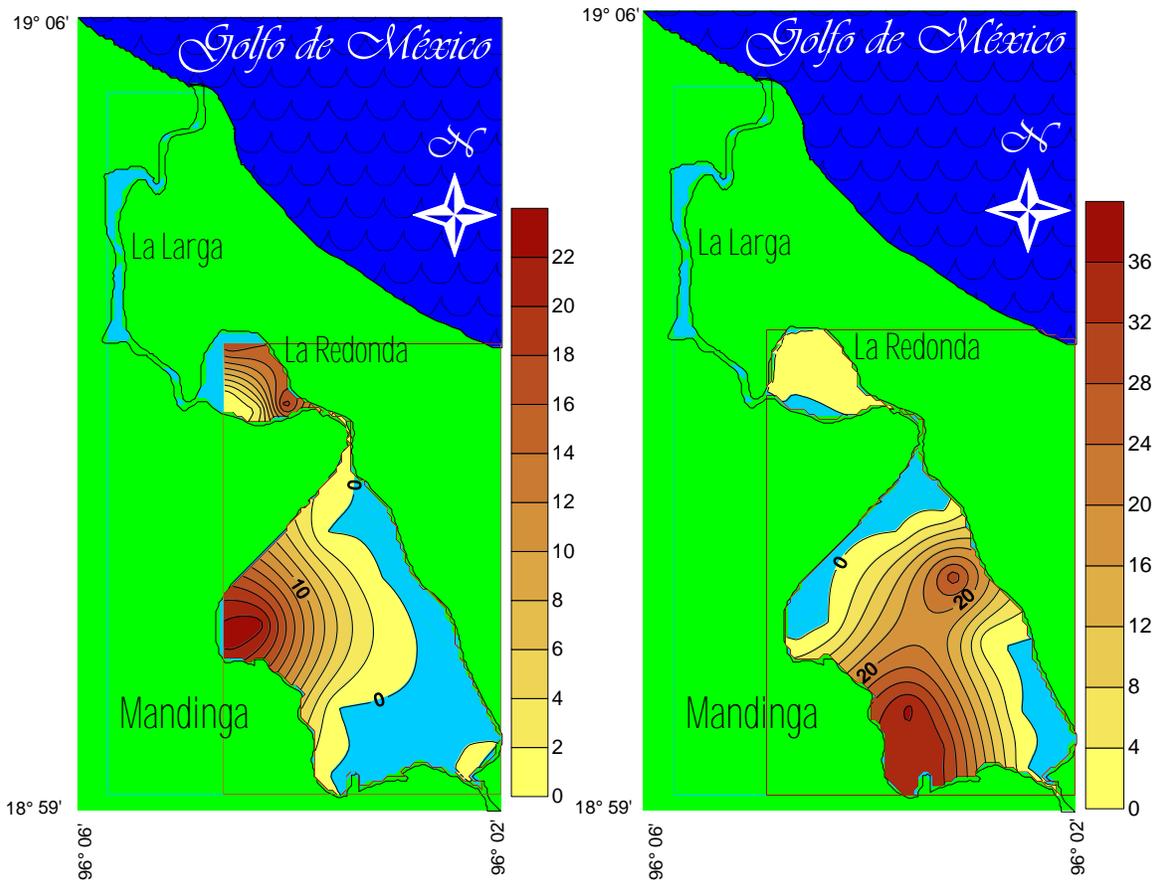


Fig. 92. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Opsanus beta* en lluvias 2008. Fig. 93. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Opsanus beta* en secas 2009.

En la temporada de 2010 la biomasa promedio fue de 39.4764 g/100 m², un máximo de 130.685 g/100 m² y un mínimo de 18.56 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna de Mandinga, mientras que la menor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 94).

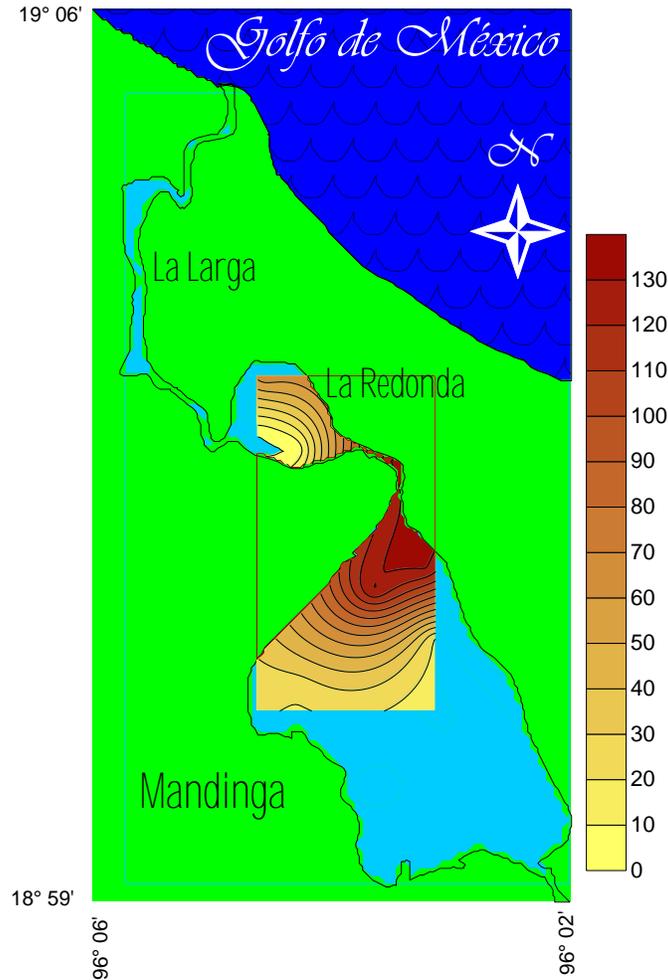


Fig. 94. Distribución de la biomasa de (g/100 m²) *Opsanus beta* en secas 2010.



Mugil cephalus Linnaeus, 1758

Densidad



Especie eurihalina del componente marino; solo apareció en la temporada de secas de 2007, en solo una estación, en donde registró una densidad promedio de 0.0471 ind/100 m², al este

de la laguna La Redonda; se localizó a una profundidad promedio de 154.28 cm con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, osciló entre 28.3 y 31.3 °C; la concentración promedio de oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L, con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y una salinidad promedio de 25.89 ups, con variación entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 95).

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007 registró una biomasa promedio de 1.9678 g/100 m² (Fig. 96).



Fig. 95. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Mugil cephalus* en secas 2007.

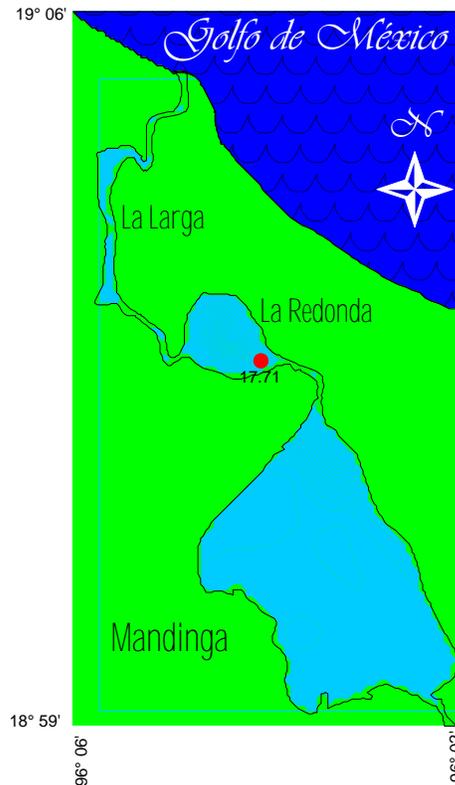


Fig. 96. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Mugil cephalus* en secas 2007.



Mugil curema Cuvier y Valenciennes, 1836

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en tres de las temporadas muestreadas; durante la temporada de secas de 2007 se registró solo en una estación con una densidad

promedio de 0.0314 ind/100 m², al este de la laguna La Redonda, presentándose a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, osciló entre 28.3 y 31.3°C; a su vez, la concentración de oxígeno disuelto promedio fue de 7.42 mg/L, con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 25.89 ups variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 97).



Fig. 97. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Mugil curema* en secas 2007.



Para la temporada de 2008 lluvias, se registró en dos de las estaciones, con una densidad promedio de 0.0193 ind/100 m², con una densidad de 0.1062 ind/100 m² por estación, se registró al sur de la laguna La Redonda y al oeste de la laguna de Mandinga, se colectó en una profundidad promedio de 132.71 cm variando entre 104 y 170 cm; con una temperatura promedio de 25.13 °C con variaciones entre 23.15 y 26.85 °C; la concentración de oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L, con una variación entre 4.45 y 13.62 mg/L; la salinidad promedio fue de 21.88 ups, con variaciones entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 98).

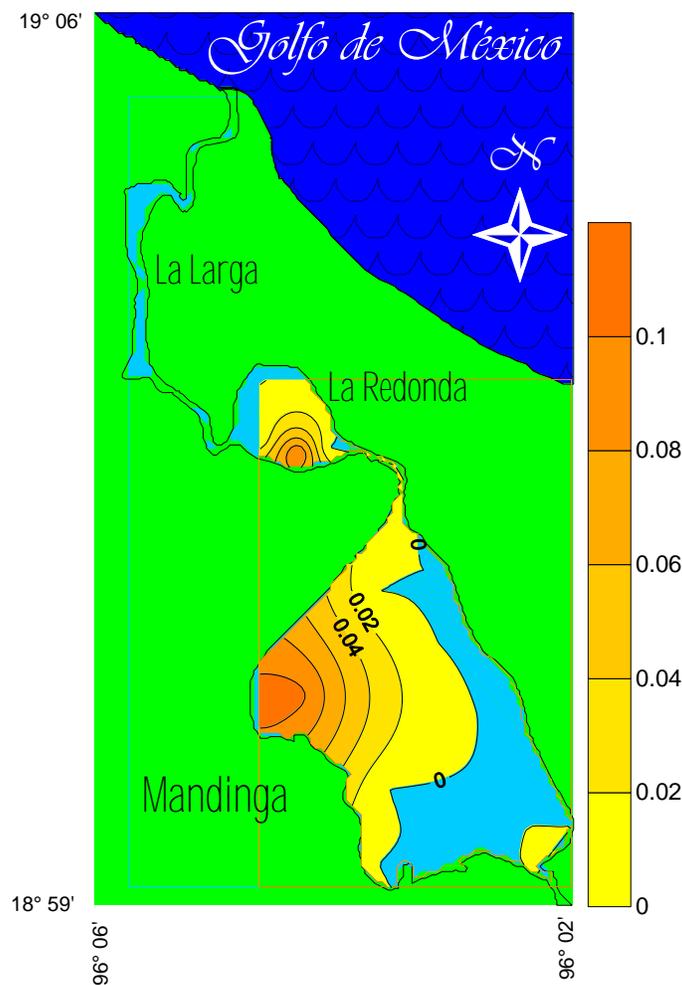


Fig. 98. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Mugil curema* en lluvias 2008.

Para la temporada de secas de 2010, con una densidad promedio de 0.3405 ind/100 m², un máximo de 1.786 ind/100 m² y un mínimo de 0.257 ind/100 m², la mayor densidad se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que el mínimo se registró al sur de la laguna La Redonda; se colectó a una profundidad promedio de 105.71 cm, osciló entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, variando entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups con oscilaciones entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 99).

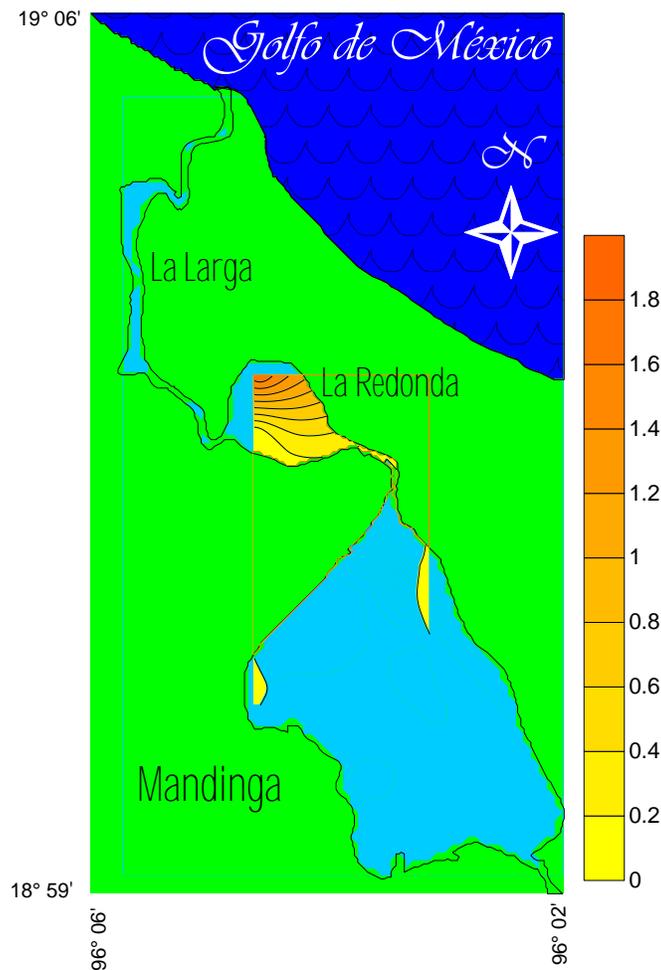


Fig. 99. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Mugil curema* en secas 2010.

Biomasa

Para la temporada de secas de 2007 registró una biomasa promedio de 1.4103 g/100 m² al este de la laguna La Redonda (Fig. 100). En la temporada de lluvias 2008 registró una biomasa promedio de 0.372 g/100 m² un máximo de 2.3546 g/100 m² y un mínimo de 1.7378 g/100 m², la mayor biomasa se registró al sur de la laguna La Redonda y el mínimo se colectó al oeste de la laguna Mandinga (Fig. 101).

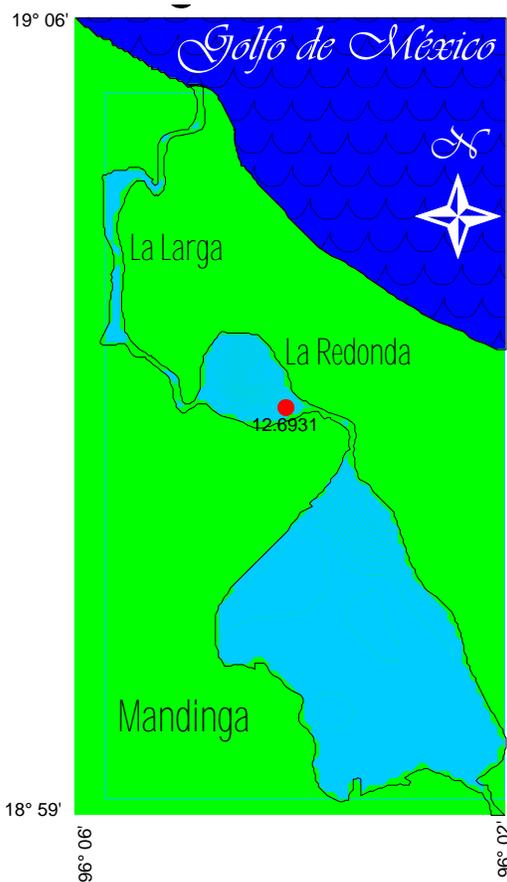


Fig. 100. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Mugil curema* en secas 2007.

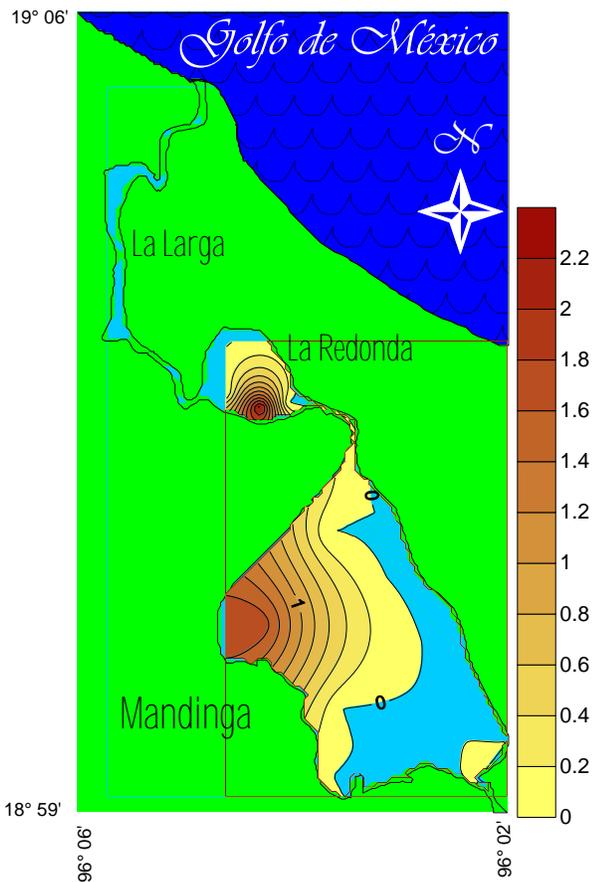


Fig. 101. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Mugil curema* en lluvias 2008.

Durante la temporada de secas de 2010, la biomasa promedio fue de 3.7944 g/100 m² un máximo de 22.445 g/100 m² y un mínimo de 0.321 g/100 m², la mayor biomasa se registró al sur de la laguna La Redonda, mientras que la menor se registró al norte de ésta (Fig. 102).

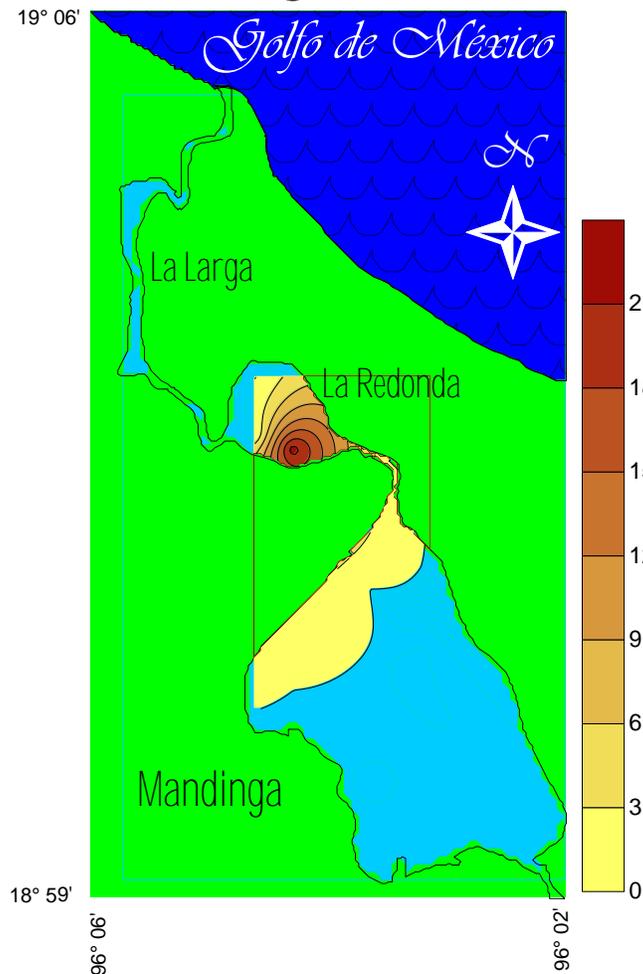


Fig. 102. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Mugil curema* en secas 2010.

***Membras martinica* (Cuvier y Valenciennes, 1835)**

Densidad



Especie estenohalina del componente marino, sólo se colectó en una estación de la temporada de secas de 2007 con

una densidad promedio de 0.0314 ind/100 m², presentándose al sureste de la laguna de Mandinga, se localizó a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; temperatura promedio de 30.22 °C, osciló entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto promedio fue de 7.42 mg/L variando entre 4.3 y 11.5 mg/L y se registró un promedio de salinidad de 25.89 ups con variación entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 103).

Biomasa

Para la temporada de secas de 2007 secas, registró una biomasa promedio de 0.1056 g/100 m², encontrándose al sureste de la laguna La Redonda (Fig. 104).

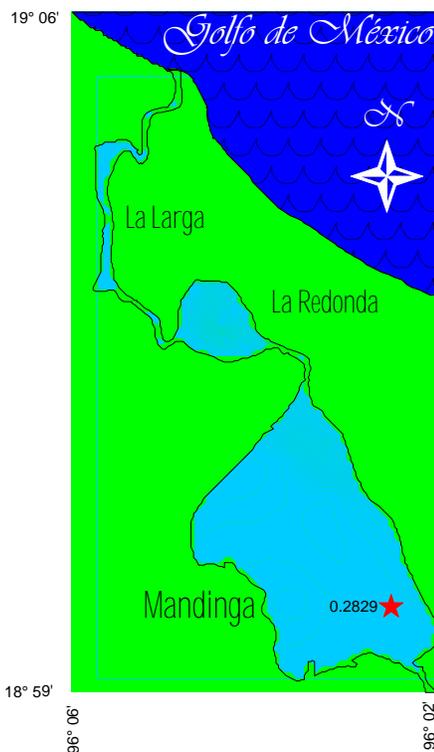


Fig. 103. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Membras martinica* en secas 2007.



Fig. 104. Distribución de la Biomasa (g/100 m²) de *Membras martinica* en secas 2007



Membras vagrans (Goode y Bean, 1879)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se colectó en dos de las temporadas. Durante la temporada de secas de 2008 se registró en dos de las estaciones de muestreo, con una densidad promedio de 0.0926 ind/100 m², la mayor densidad se registró al noreste de la laguna de Mandinga con 0.7404 ind/100 m² y la menor densidad se registró al oeste de la laguna de Mandinga con 0.3704 ind/100 m²; se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio se registró con 20.03 °C variando entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto, promedio fue 8.64 mg/L que va de 3.3 a 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups con variaciones que van de 12.94 a 23.14 ups (Fig. 105).

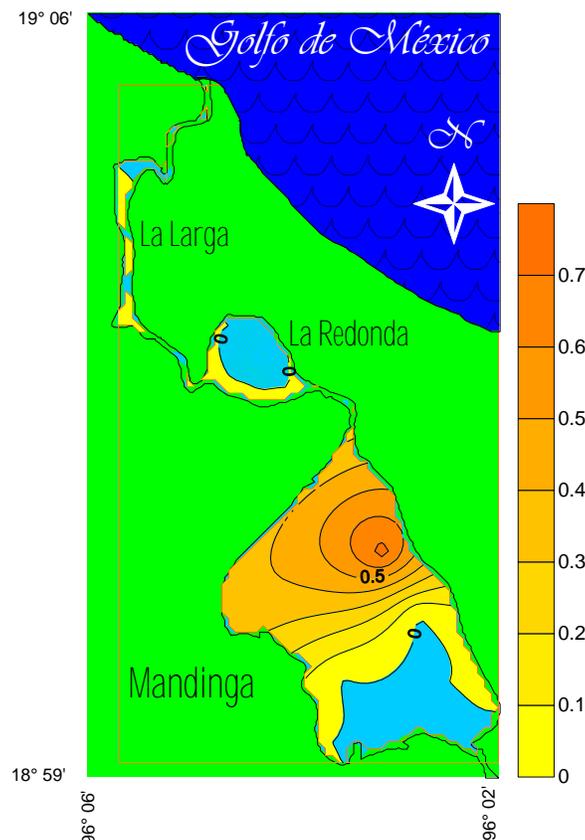


Fig. 105. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Membras vagrans* en secas 2008.



Durante la temporada de lluvias de 2008, se registró en cuatro estaciones, con una densidad promedio de 0.4917 ind/100 m², un máximo de 3.3970 ind/100 m² y un mínimo de 0.1062 ind/100 m², la mayor densidad se registró al oeste de la laguna de Mandinga, la menor densidad se registró al este de la laguna de mandinga, se colecto a una profundidad promedio de 132.71 cm con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, osciló entre 23.15 y 28.85 °C; el oxígeno disuelto, promedio se registró con 8.03 mg/L con oscilaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue 21.88 ups con variaciones que van de 16.91 a 24.72 ups (Fig. 106).

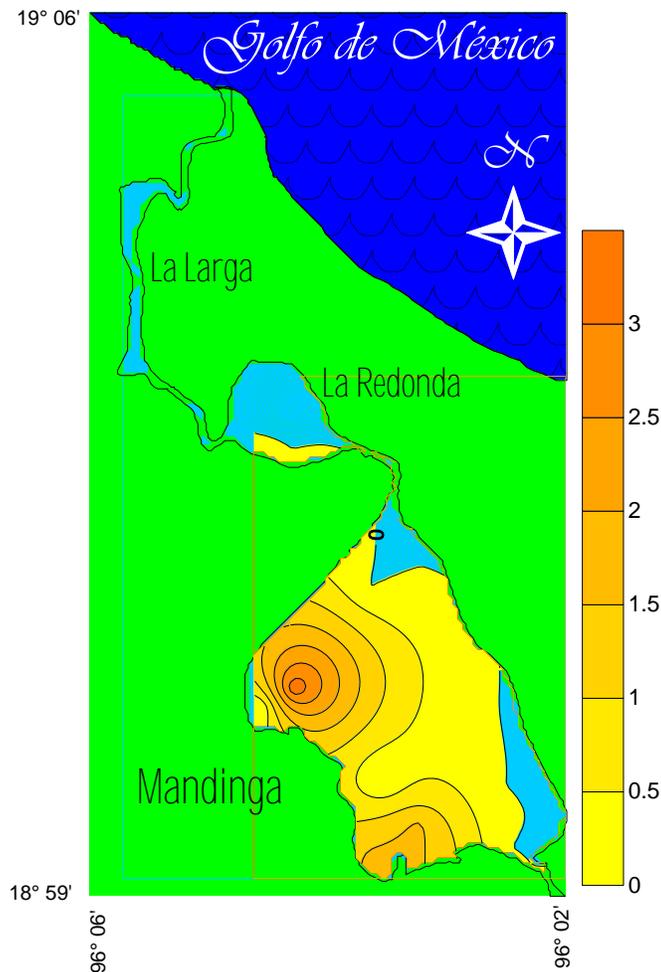


Fig. 106. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Membras vagrans* en lluvias 2008.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008, registró una biomasa promedio de 0.1876 g/100 m², la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga con 1.4359 g/100 m², y la menor biomasa fue de 0.8148 g/100 m² y se registró al oeste de la laguna de Mandinga (Fig. 107). Durante la temporada de lluvias de 2008, se registró con una biomasa promedio de 0.8353 g/100 m², un máximo de 8.1936, y un mínimo de 0.2444 g/100 m²; la mayor biomasa se registró al oeste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor se registró al sur de la misma laguna (Fig. 108).

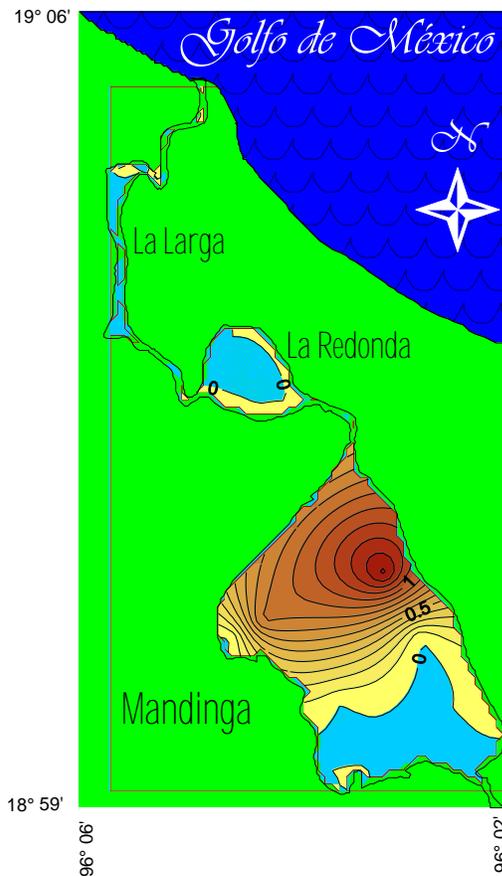


Fig. 107. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Membras vagrans* en secas 2008.

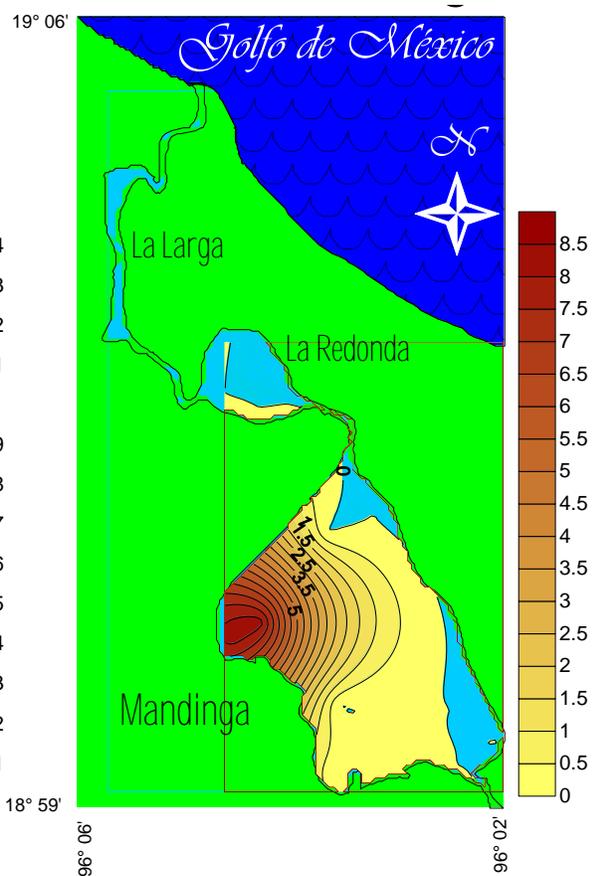


Fig. 108. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Membras vagrans* en lluvias 2008.

Hyporhamphus roberti (Cuvier y Valenciennes, 1847)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en cuatro de las temporadas muestreadas. Durante la temporada de secas de 2007, se registró

en una estación para ésta temporada, apareciendo con una densidad promedio de 0.0157 ind/100 m², presentándose al sur de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variación entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, osciló entre 28.3 y 31.3 °C; la concentración del oxígeno disuelto promedio fue de 7.42 mg/L, con variación entre 4.3 y 11.5 mg/L; la salinidad promedio fue de 25.89 ups, con variación entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 123).

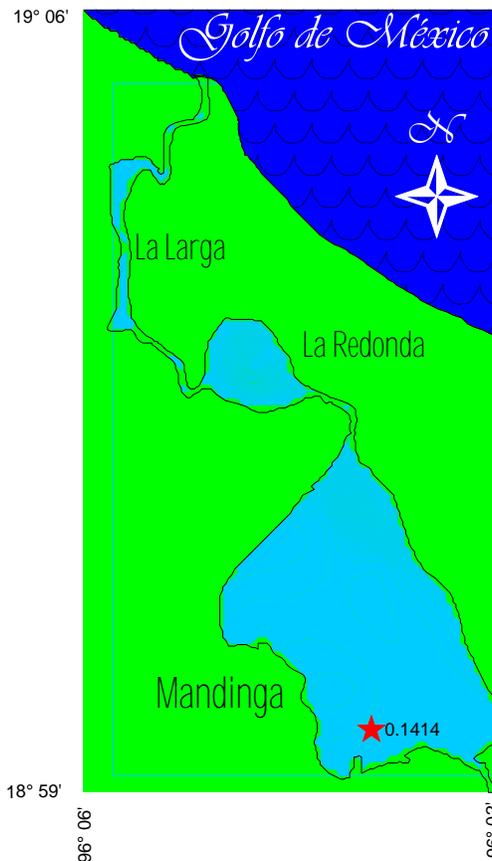


Fig. 123. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Hyporhamphus roberti* en secas 2007.



En la temporada de secas de 2008, se registró sólo en una estación de muestreo, con una densidad promedio de 0.0362 g/100 m², en el sur de la laguna de Mandinga, la profundidad promedio a la que fue encontrado, fue de 127.14 cm variando entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, osciló entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto promedio fue de 8.64 mg/L; con un mínimo de 3.3 mg/L y máximo de 15.75 mg/L; la salinidad promedio fue de 17.87 con variación entre 12.94 y 23.14 mg/L (Fig. 124).



Fig. 124. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Hyporhamphus roberti* en secas 2008.



Para la temporada de lluvias de 2008, se registró en cuatro de las estaciones de muestreo, con una densidad promedio de 0.3185 ind/100 m², un máximo de 1.5924 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se encuentra al sur de la laguna de Mandinga, mientras que la mínima se encuentra al este de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto promedio fue de 8.03 mg/L con variación de 4.45 y 13.62 mg/L; la salinidad promedio fue de 21.88 ups, con variación de 16.91 a 24.72 (Fig. 125).

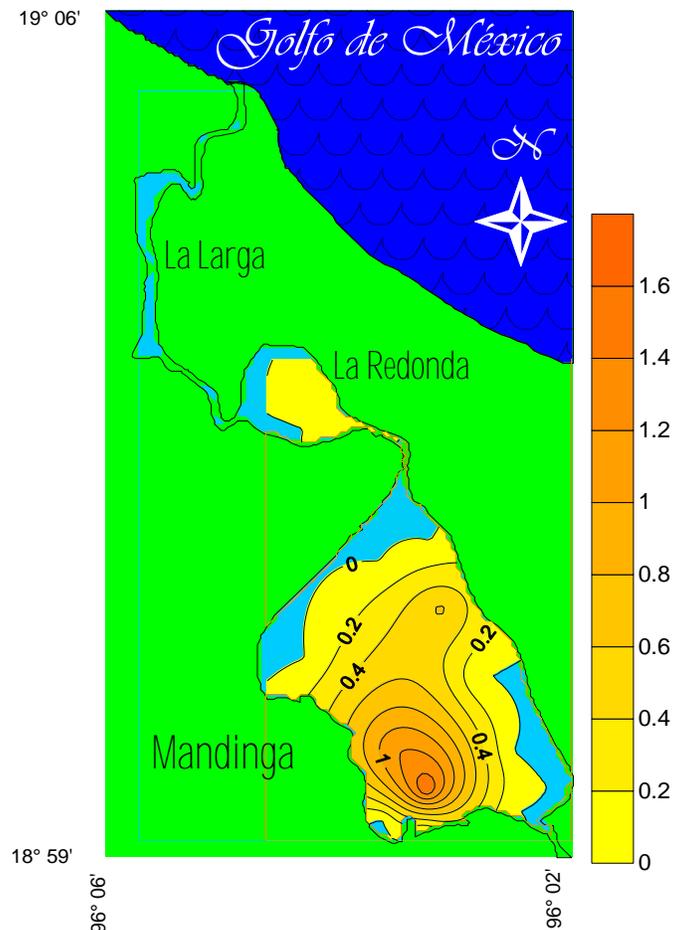


Fig. 125. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Hyporhamphus roberti* en lluvias 2008.



En la temporada de 2009 se registró en tres de las estaciones de muestreo, con una densidad promedio de 0.0772 ind/100 m², un máximo de 0.4246 g/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la densidad máxima se encuentra al sureste de la laguna de Mandinga, mientras que la mínima se encuentra al sur de la misma. Se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variación entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C variando entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto promedio fue de 8.33 mg/L, con oscilaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L; la salinidad promedio se registró en 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 126).

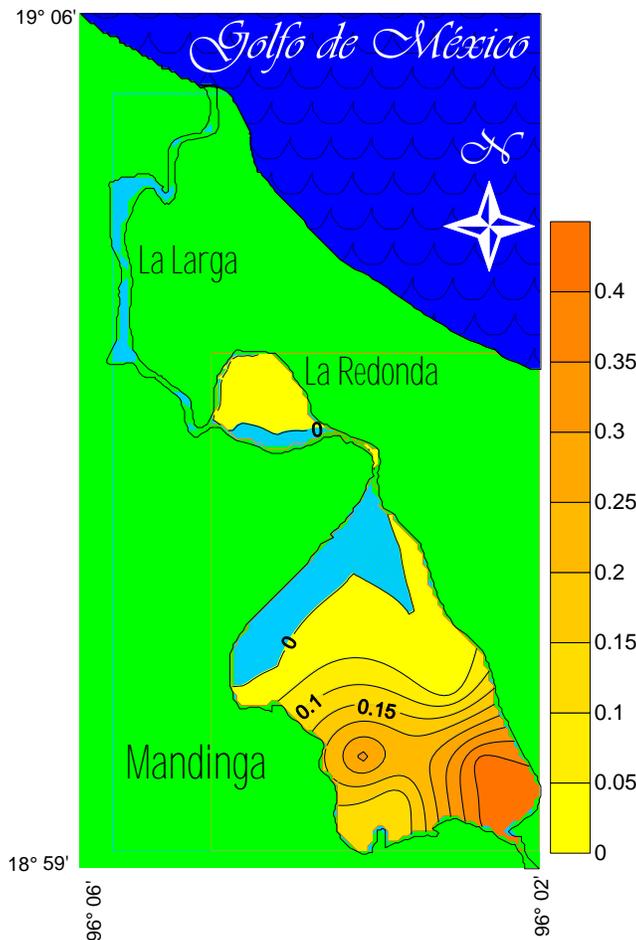


Fig. 126. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Hyporhamphus roberti* en secas 2009.

Biomasa

En la temporada de secas de 2007 registró una biomasa promedio de 0.002 g/100 m², presentándose al sur de la laguna de Mandinga (Fig. 127). En la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio fue de 0.9315 g/100 m², al sur de la laguna de Mandinga (Fig. 128).



Fig. 127. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Hyporhamphus roberti* en secas 2007.

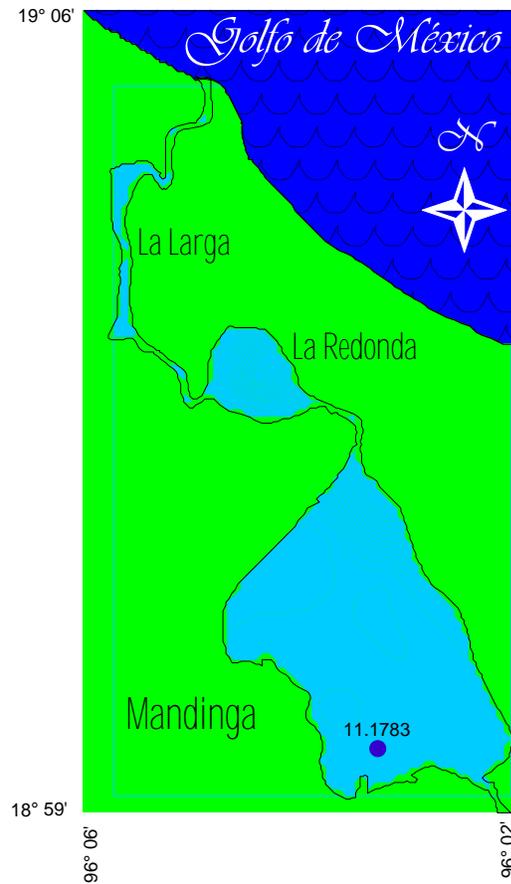


Fig. 128. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Hyporhamphus roberti* en secas 2008.



En la temporada de lluvias 2008 la biomasa promedio fue de 5.61 g/100 m², un máximo de 29.5563 g/100 m², y un mínimo de 0.7202 g/100 m², la mayor biomasa se colectó al sur de la laguna de Mandinga, la biomasa mínima, se localizó al este de la laguna La Redonda (Fig. 129). En la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio fue de 2.9878 g/100 m², un máximo de 19.5298 g/100 m², y un mínimo de 1.1457 g/100 m², la mayor biomasa se localizó al suroeste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se colectó al sur de la misma (Fig. 130).

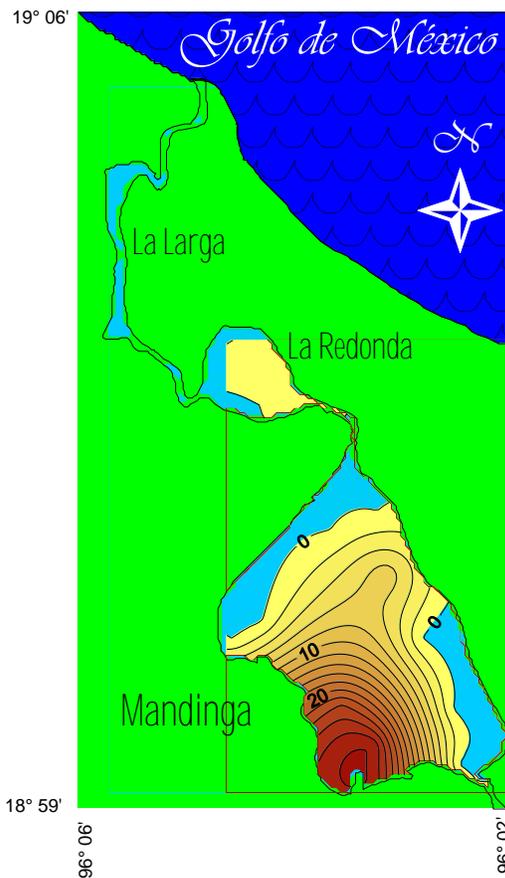


Fig. 129. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Hyporhamphus roberti* en lluvias 2008.

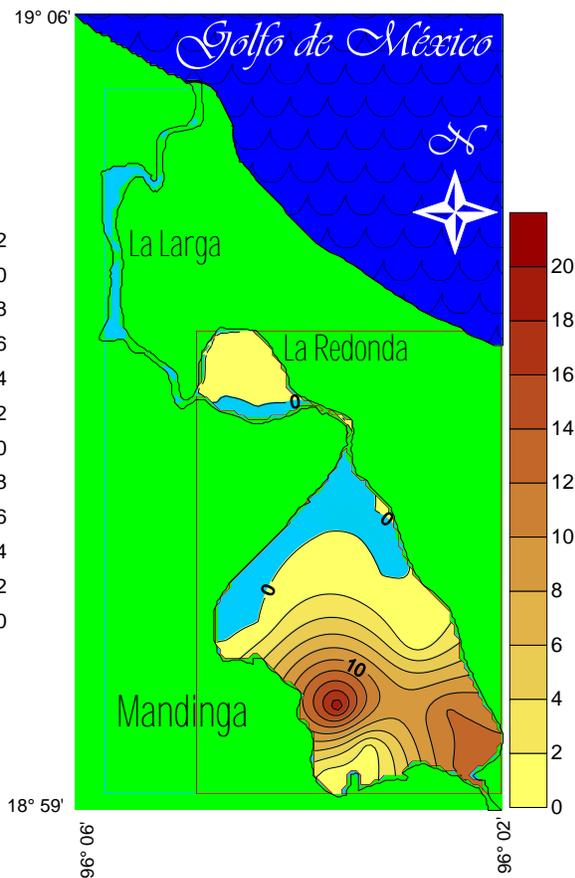


Fig. 130. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Hyporhamphus roberti* en secas 2009.



Strongylura marina (Walbaum, 1792)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en dos de las temporadas, durante la temporada de lluvias de 2008, se registró una densidad promedio de 0.029 ind/100 m², un

máximo de 0.2123 ind/100 m² y un mínimo de 0.1062 ind/100 m², la mayor densidad se registró al oeste de la laguna de Mandinga, mientras que la mínima, se registró al sureste de la misma, se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm con variación entre 104 y 170 cm; la temperatura fue de 25.13 °C, osciló entre 23.15 y 26.85 °C ; el oxígeno disuelto promedio fue de 8.03 mg/L con variaciones entre 4.45 y 13.65 mg/L; la salinidad promedio fue de 21.88 ups con variaciones entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 109).

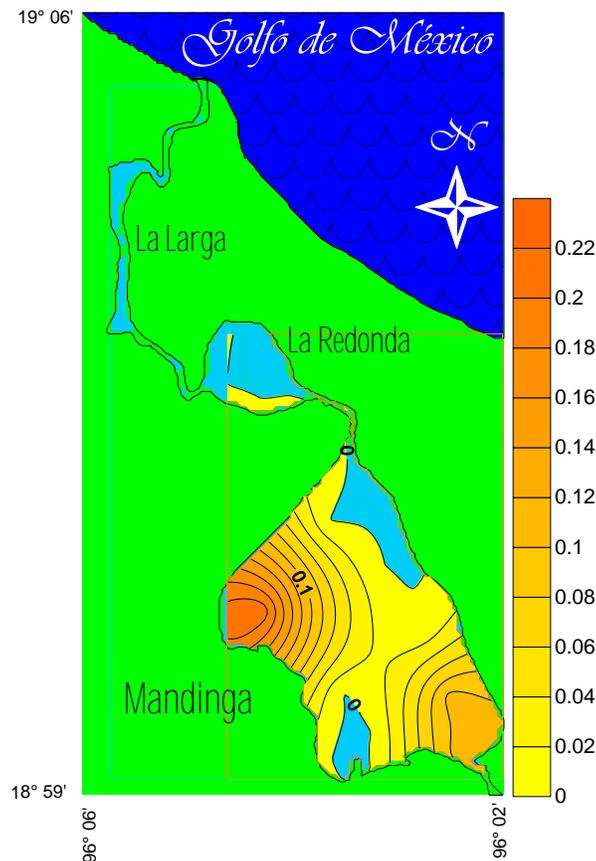


Fig. 109. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Strongylura marina* en lluvias 2008.



En la temporada de secas de 2009, con una densidad promedio de 2.8286 ind/100 m², un máximo de 30.2648 ind/100 m² y un mínimo de 0.2123 ind/100 m², la mayor densidad se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la mínima se registró al sureste, noreste, norte de la laguna de Mandinga y el sur de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm con variaciones entre 104 y 170 cm, la temperatura promedio fue de 25.13 °C con variaciones entre 23.15 y 26.85 °C, el oxígeno disuelto promedio fue de 8.03 mg/L, con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L; la salinidad promedio fue de 21.88 ups, con variaciones entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 110).

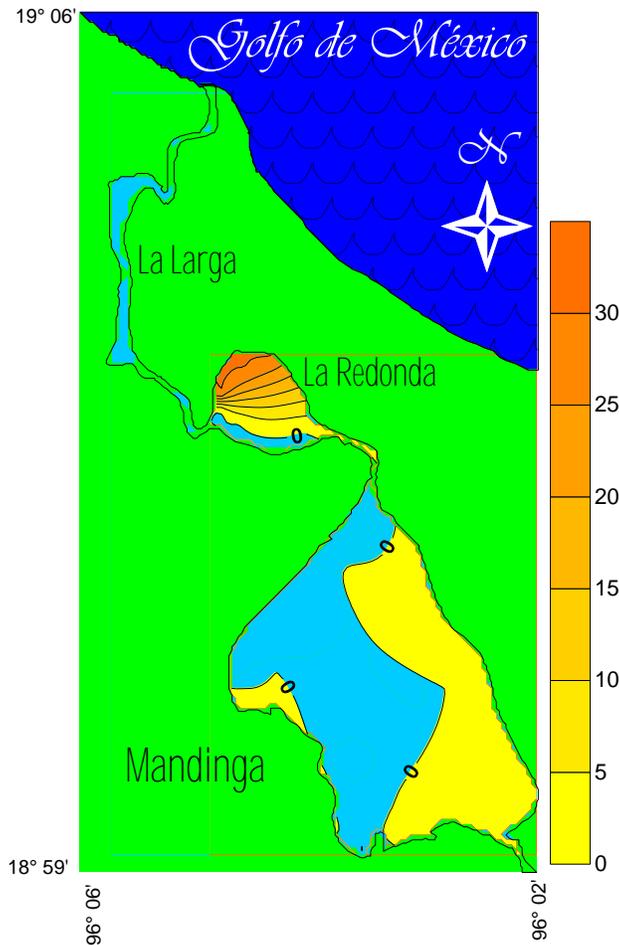


Fig. 110. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Strongylura marina* en secas 2009.



Biomasa

En la temporada de lluvias de 2008, registró una biomasa promedio de 0.0538 g/100 m², un máximo de 0.555 y un mínimo de 0.0372 g/100 m², la mayor biomasa se registró al oeste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor biomasa se registró al sureste de la misma (Fig. 111). En la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio fue de 1.5643 g/100 m² un máximo de 6.0371 g/100 m² y un mínimo de 2.0276 g/100 m², la mayor biomasa se registró al sur de la laguna La Redonda, mientras que la mínima se registró al norte de la laguna de Mandinga (Fig. 112).

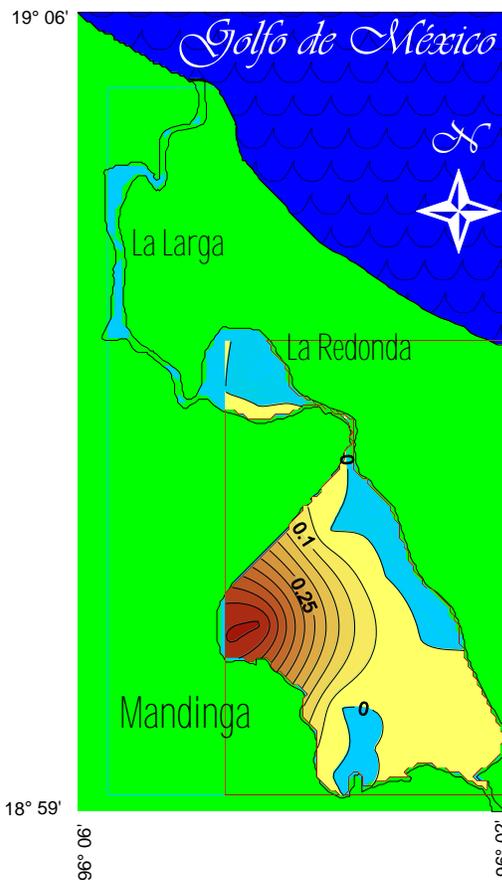


Fig. 111. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Strongylura marina* en lluvias 2008.

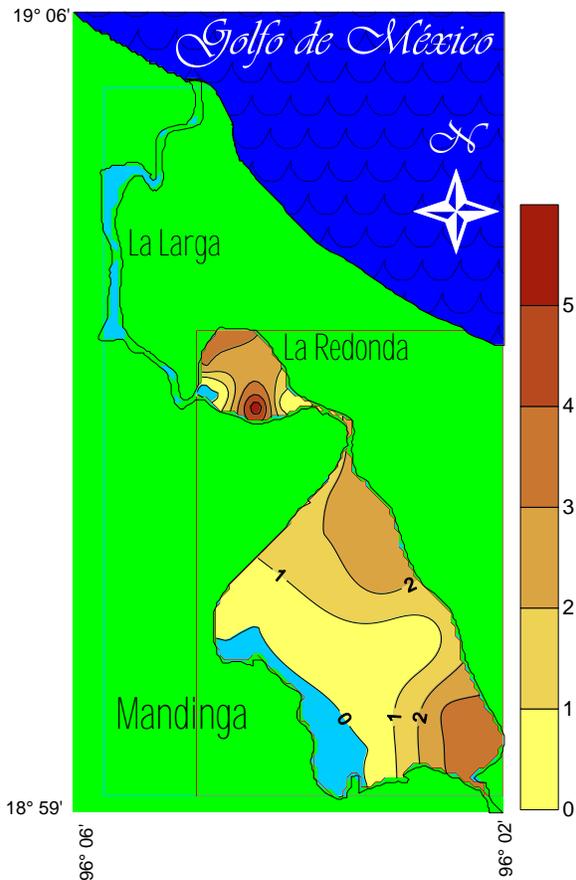


Fig. 112. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Strongylura marina* en secas 2009.

***Strongylura notata* (Poey, 1860)**

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se colectó durante todas las temporadas de muestreo, durante la temporada de secas de 2007, se registró en tres de las estaciones, con una densidad promedio de 0.0471 ind/100 m²; 0.1414 ind/100 m², en cada una de las estaciones, al sureste de la laguna de Mandinga y al este y suroeste de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 154.28 cm; con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C con variaciones entre 28.3 y 31.3 °C; la concentración de oxígeno disuelto promedio, fue de 7.42 mg/L, variando entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad con un promedio de 25.89 ups, con oscilaciones entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 113).

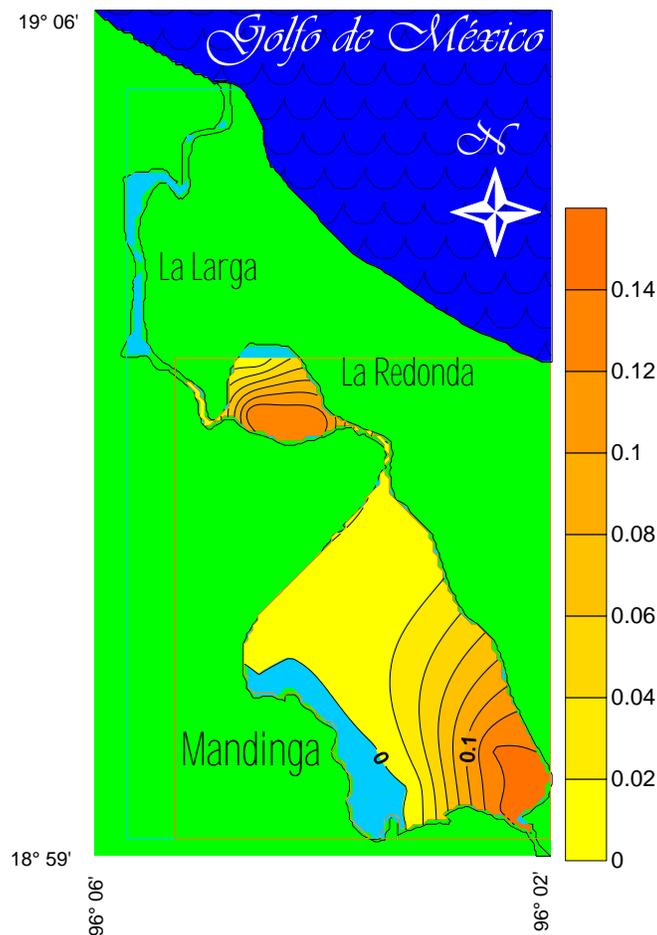


Fig. 113. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Strongylura notata* en secas 2007.



En la temporada de secas de 2008 se colectó en nueve de las estaciones y se registró con una densidad promedio de 1.0626 ind/100 m², un máximo de 5 ind/100 m², y un mínimo de 0.2778 ind/100 m², la mayor densidad se colectó al suroeste de la laguna La Redonda, mientras que la menor densidad, se registró al norte del estero El Conchal. Se muestreó a una profundidad promedio de 127.14 cm, osciló entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C con variación de 16.1 a 24.15 °C; el oxígeno disuelto promedio fue de 8.64 mg/L presentando variación de 3.3 a 15.75 mg/L y la salinidad se registró con un promedio de 17.87 ups, con oscilaciones entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 114).

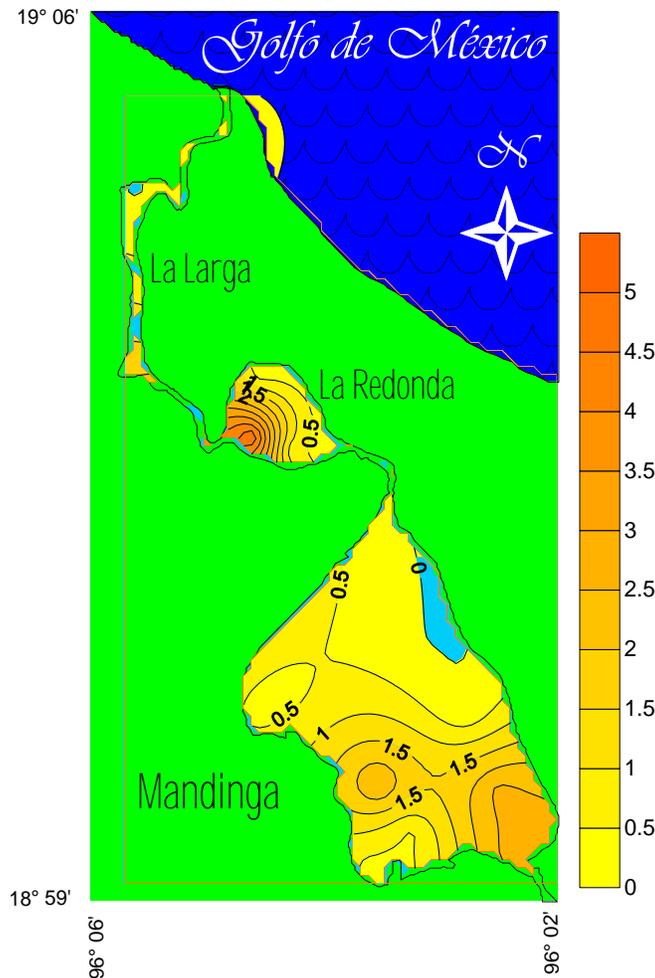


Fig. 114. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Strongylura notata* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008, se registró en siete de las estaciones con una densidad promedio de 0.9246 ind/100 m², presentando un máximo de 3.4931 ind/100 m² y un mínimo de 0.2123 ind/100 m², la mayor densidad se registró al norte de la laguna de Mandinga, mientras que el mínimo, se registró al sur de la misma, y al este de la laguna La Redonda; se obtuvo a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura, registró un promedio de 25.13 °C, variando entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto promedio, fue de 8.03 mg/L, presentando oscilaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L; la salinidad promedio fue de 21.88 ups, con variaciones entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 115).

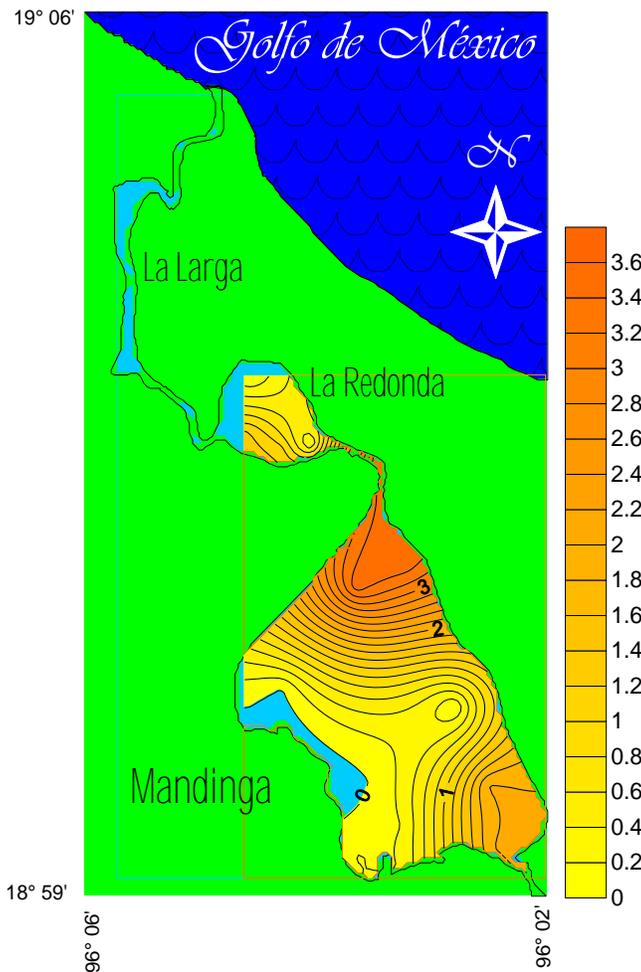


Fig. 115. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Strongylura notata* en lluvias 2008.

En la temporada de 2009, se colectó en cuatro de las estaciones, con una densidad promedio de $0.1926 \text{ ind}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $1.7996 \text{ ind}/100 \text{ m}^2$ y un mínimo de $0.1061 \text{ ind}/100 \text{ m}^2$, la mayor densidad se registró al este de la laguna La Redonda, mientras que la menor densidad se registró al sureste y este de la laguna de Mandinga y al sur de la Laguna La Redonda. Se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm , variando entre 90 y 180 cm ; la temperatura promedio fue de $22.58 \text{ }^\circ\text{C}$ variando entre 19.62 y $25.37 \text{ }^\circ\text{C}$; el oxígeno disuelto promedio fue de 8.33 mg/L , variando de 3.87 a 14.68 mg/L ; la salinidad promedio fue de 19.88 ups , con variaciones entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 116). Para el 2010 en la temporada de secas, se registró en seis de las estaciones con una densidad promedio de $0.4802 \text{ ind}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $0.771 \text{ ind}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.2570 \text{ ind}/100 \text{ m}^2$, la mayor densidad se registró al sur de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al oeste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm , con variaciones entre 100 y 121 cm ; la temperatura promedio fue de $24.04 \text{ }^\circ\text{C}$, con oscilación entre 23.12 y $25 \text{ }^\circ\text{C}$ y la salinidad promedio fue de 21.09 ups con variación entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 117).

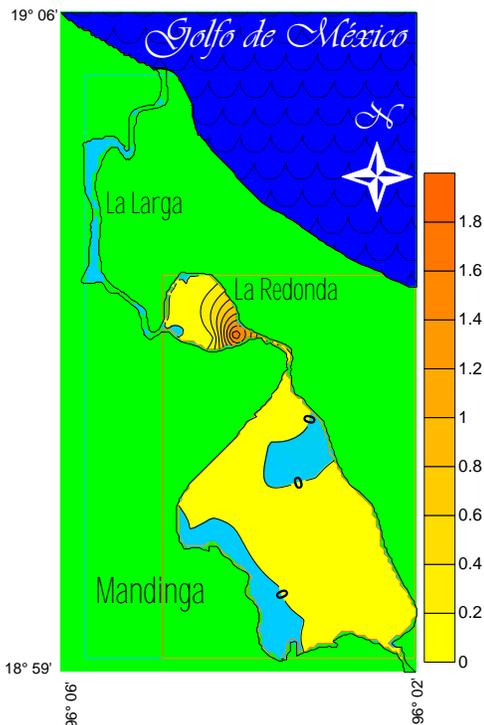


Fig. 116. Distribución de la densidad ($\text{ind}/100 \text{ m}^2$) de *Strongylura notata* en secas 2009.

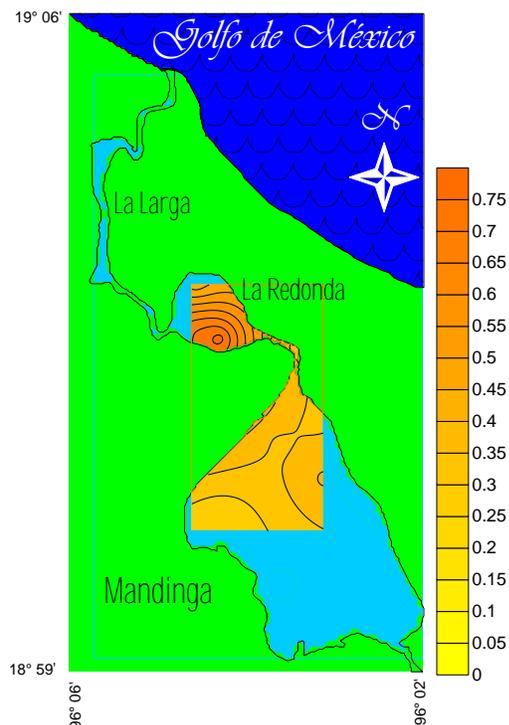


Fig. 117. Distribución de la densidad ($\text{ind}/100 \text{ m}^2$) de *Strongylura notata* en secas 2010.



Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007 registró un biomasa promedio de 1.6717 g/100 m², un máximo de 14.5403 g/100 m², y un mínimo de 0.0636 g/100 m², la mayor biomasa se registró al este de la laguna La Redonda, mientras que la menor biomasa, se registró al sureste de la laguna de Mandinga (Fig. 118). En la temporada de secas de 2008, se registró una biomasa promedio de 5.0183 g/100 m², un máximo de 34.0444 g/100 m² y un mínimo de 0.0550 g/100 m²; la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna de Mandinga, mientras que el mínimo se registró al suroeste de la laguna La Redonda (Fig. 119).

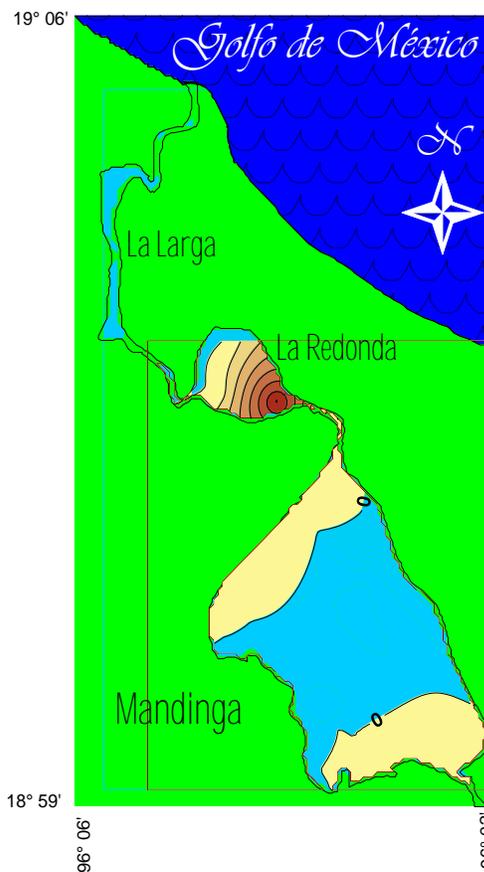


Fig. 118. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Strongylura notata* en secas 2007.

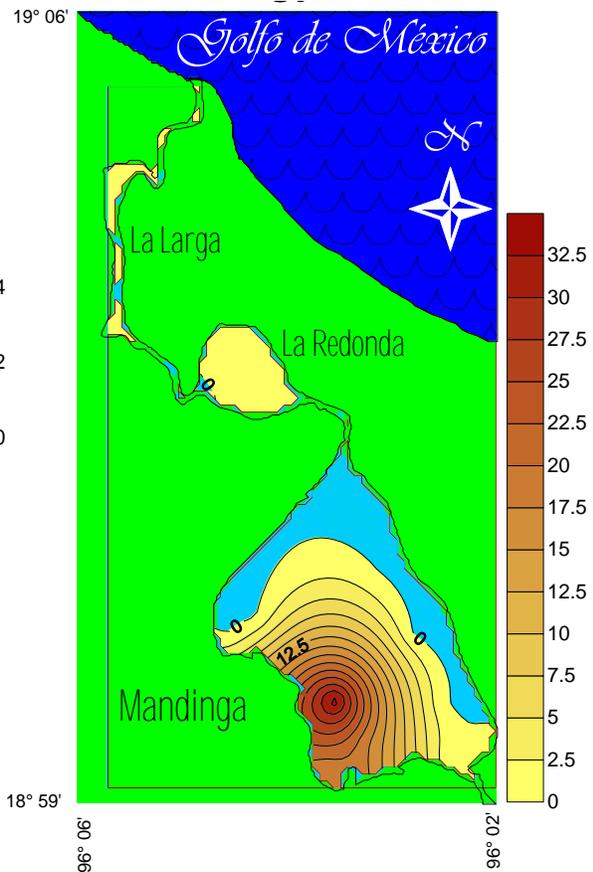


Fig. 119. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Strongylura notata* en secas 2008.



Para la temporada de lluvias de 2008, registró una biomasa promedio de 3.1057 g/100 m², un máximo de 17.1295 g/100 m² y un mínimo de 0.6771 g/100 m², la mayor biomasa se registró al sur de la laguna La Redonda, mientras que el mínimo se registró al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 120). En cuanto a la temporada de secas de 2009, se registró una biomasa promedio de 0.7612 g/100 m², un máximo de 4.4180 g/100 m² y un mínimo de 0.6581 g/100 m²; la mayor biomasa se registró al este de la laguna La Redonda, mientras que la mínima se registró al sureste de la laguna de Mandinga (Fig. 121).

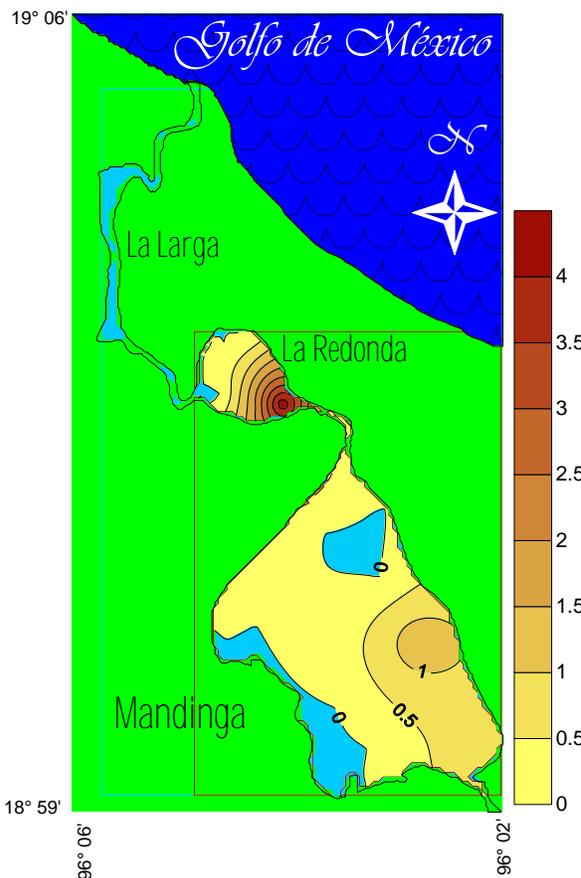


Fig. 120. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Strongylura notata* en lluvias 2008.

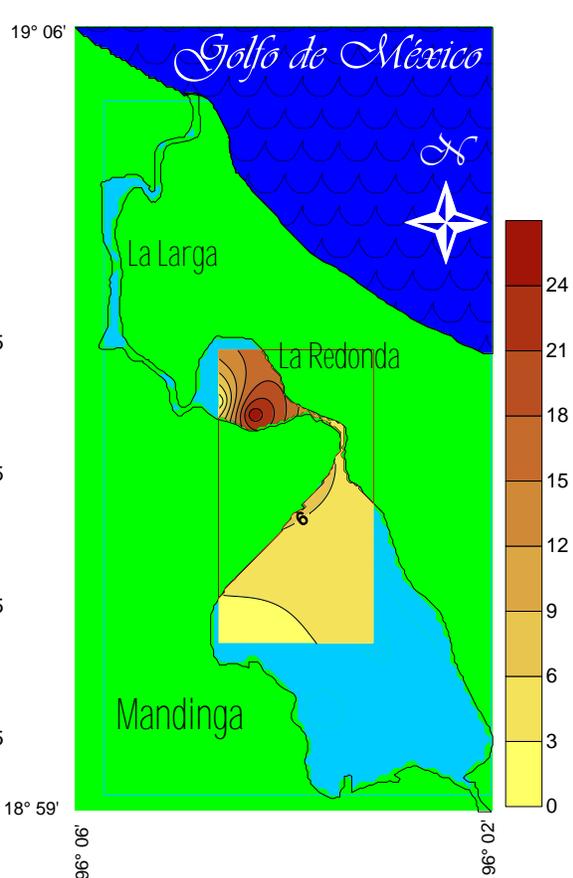


Fig. 121. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Strongylura notata* en secas 2009.



En la temporada de secas de 2010, la biomasa promedio fue de 8.7955 g/100 m², un máximo de 26.530 g/100 m² y un mínimo de 0.1865 g/100 m²; la mayor biomasa se registró al sur de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al suroeste de la laguna La Redonda (Fig. 122).

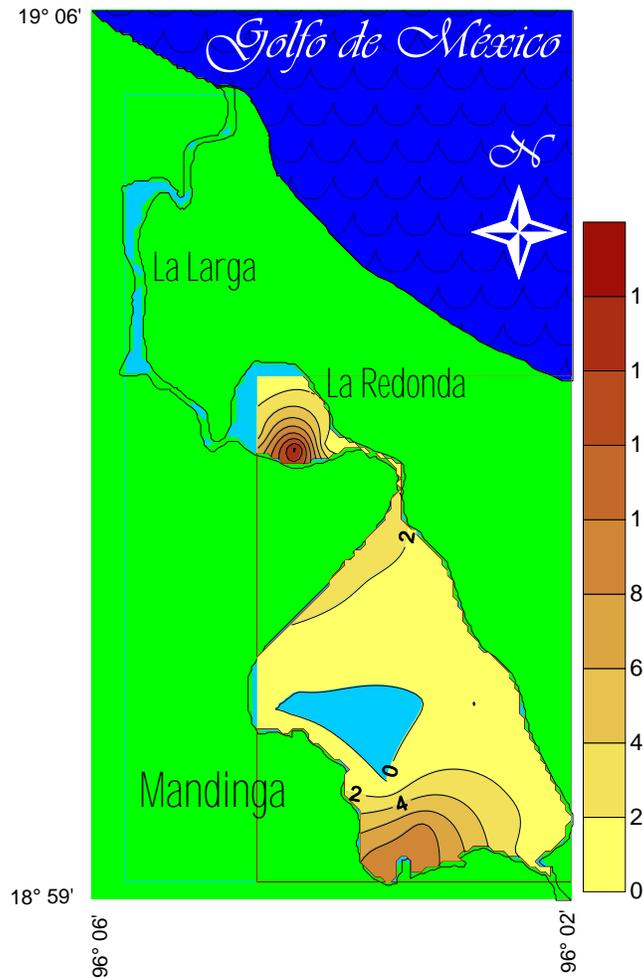


Fig. 122. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Strongylura notata* en secas 2010.

Poecilia sphenops Cuvier y Valenciennes, 1846

Densidad



Especie dulceacuícola secundaria, se registró en cuatro de las temporadas de muestreo. Durante la temporada de secas de 2007 se registró en tres de las

estaciones de muestreo; registró una densidad promedio de 1.3201 ind/100 m², un máximo de 10.0424 ind/100 m², y un mínimo de 0.5658 ind/100 m², la mayor densidad se colectó suroeste de la Laguna La Redonda, mientras que la menor, se localizó al norte de la misma. La profundidad promedio a la que se registró, fue de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura fue de 30.22 °C con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto promedio se registró con 7.42 mg/L, con un mínimo de 4.3 mg/L y máximo de 11.5 mg/L; la salinidad promedio fue de 25.89 ups, con oscilaciones de 20.89 y 27.25 ups (Fig. 131).

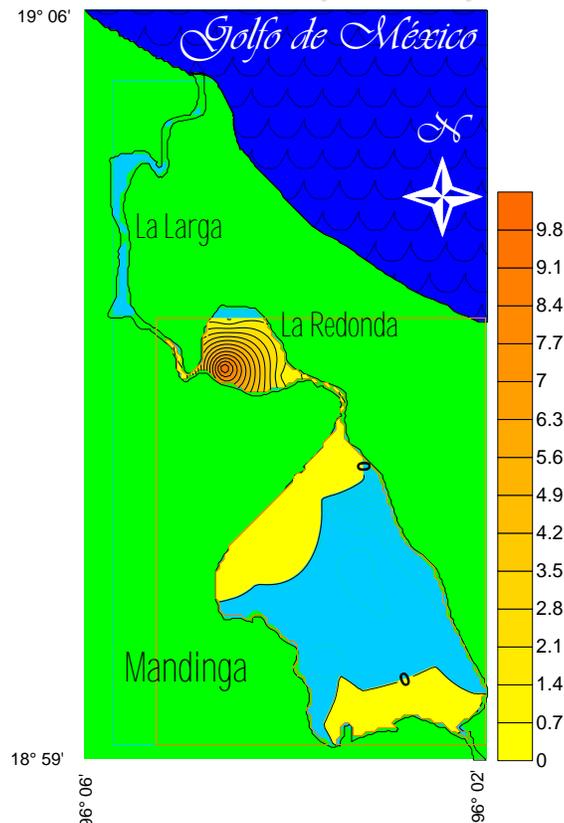


Fig. 131. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Poecilia sphenops* en secas 2007.



En la temporada de secas de 2008, se registró en tres estaciones en esta temporada; con una densidad promedio de 0.3395 ind/100 m², máximo de 2.2222 ind/100 m² y 0.3704 ind/100 m², el máximo se colectó al norte de la laguna de Mandinga y el mínimo al sur de la laguna La Redonda. Se localizó en una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03, osciló entre 16.1 y 24.15 cm; el promedio del oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; variando entre 3.3 y 15.75 mg/L; el promedio de la salinidad fue de 17.87 ups, con un mínimo de 12.94 ups y máximo de 23.14 ups (Fig. 132).

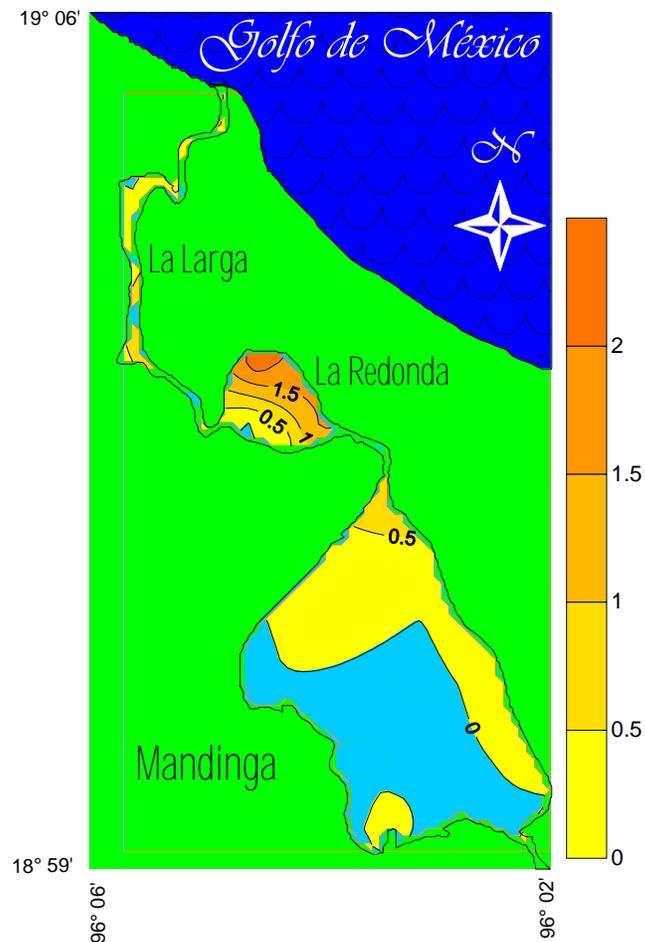


Fig. 132. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Poecilia sphenops* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008, se registró en una estación, presentando una densidad promedio de 1.1544 ind/100 m² al norte de la laguna de Mandinga, se registró en una profundidad promedio de 132.71 cm con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13°C con variación de 23.15 a 26.85 °C; el oxígeno disuelto promedio fue de 8.03 mg/L, osciló entre 4.45 y 13.62 mg/L; la salinidad promedio fue de 21.88 ups variando entre 16.91 y 2472 ups (Fig. 133).

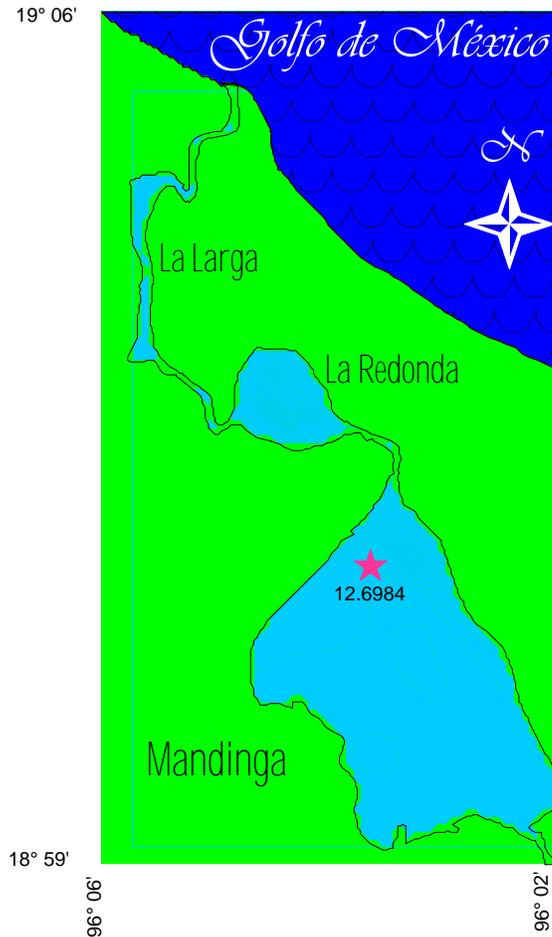


Fig. 133. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Poecilia sphenops* en lluvias 2008.

Para la temporada de secas de 2009, se registró en cuatro de las estaciones de muestreo, con una densidad promedio de 7.4558 g/100 m², un máximo de 34.9206 ind/100 m² y un mínimo de 10.4792 ind/100 m², la máxima densidad se registró al sur de la laguna La Redonda, mientras que la menor densidad, se registró al este de la misma. Se registró con una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C con oscilaciones de 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto promedio fue de 8.33 mg/L, con oscilaciones de 3.87 y 14.68 mg/L; la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando de 14.93 a 23.93 ups (Fig. 134).

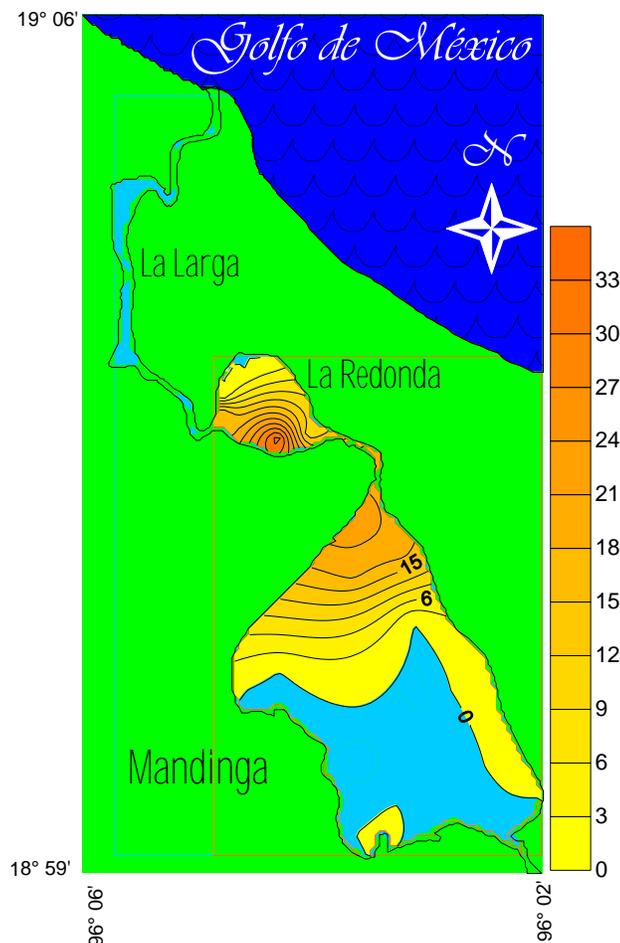


Fig. 134. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Poecilia sphenops* en secas 2009.

Biomasa

Para la temporada de secas de 2007, registró una biomasa promedio de 3.4115 g/100 m², un máximo de 24.9535 g/100 m² y un mínimo de 2.1414 g/100 m², la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna de Mandinga, mientras que el mínimo se registró al norte de la laguna La Redonda (Fig. 135). En la temporada de secas de 2008, registró una biomasa promedio de 0.9296 g/100 m², un máximo de 5.8289 g/100 m² y un mínimo de 1.0556 g/100 m², el máximo se colectó al norte de la laguna La Redonda, mientras que el mínimo se registró al sur de la laguna La Redonda (Fig. 136).

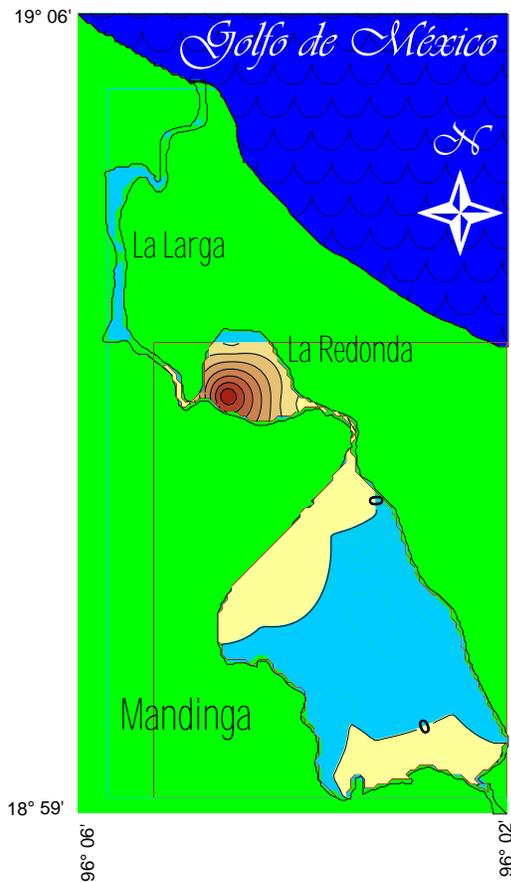


Fig. 135. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Poecilia sphenops* en secas 2007.

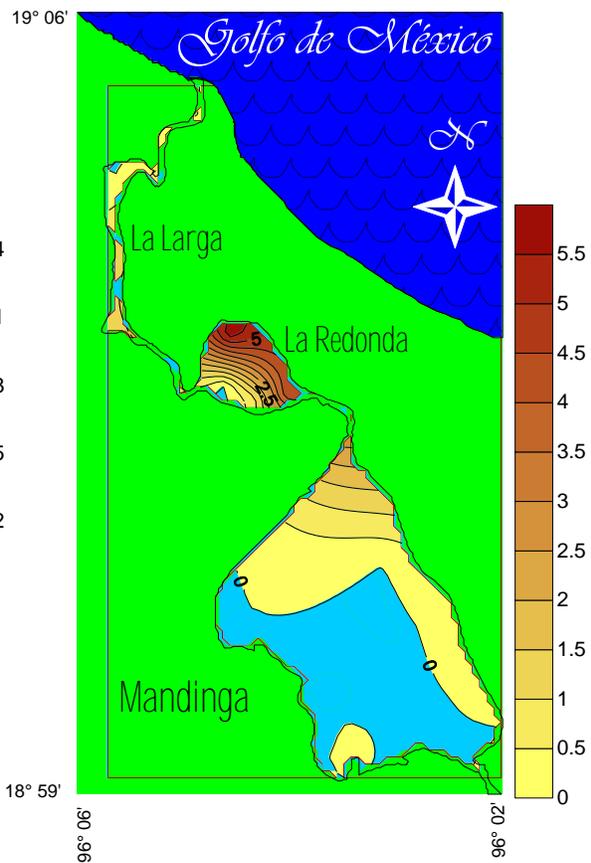


Fig. 136. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Poecilia sphenops* en secas 2008.

Para la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio fue de 0.2776 g/100 m² y se registró al norte de la laguna de Mandinga (Fig. 137). Durante la temporada de secas de 2009, La biomasa promedio fue de 7.1414 g/100 m², un máximo de 37.2857 g/100 m² y un mínimo de 8.6330 g/100 m², el máximo se colectó al suroeste de la laguna La Redonda, mientras que la mínima se localizó al este de la misma (Fig. 138).

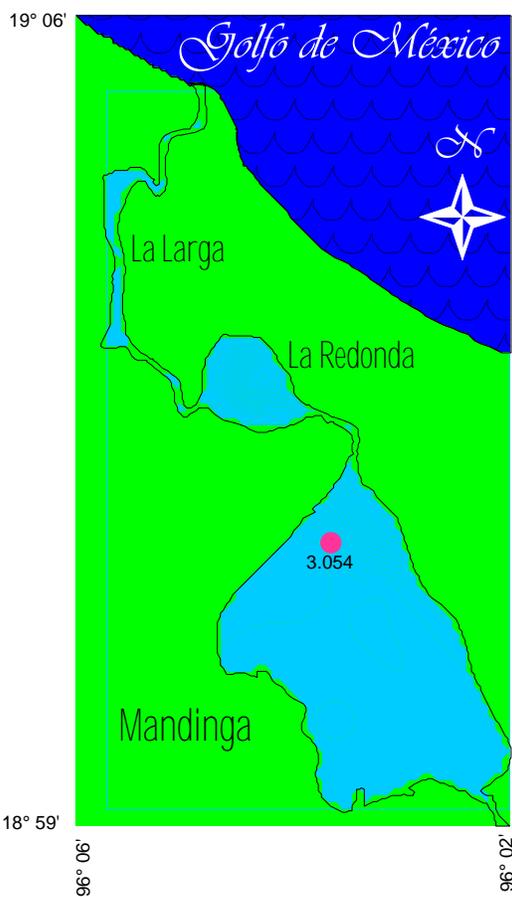


Fig. 137. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Poecilia sphenops* en lluvias 2008.

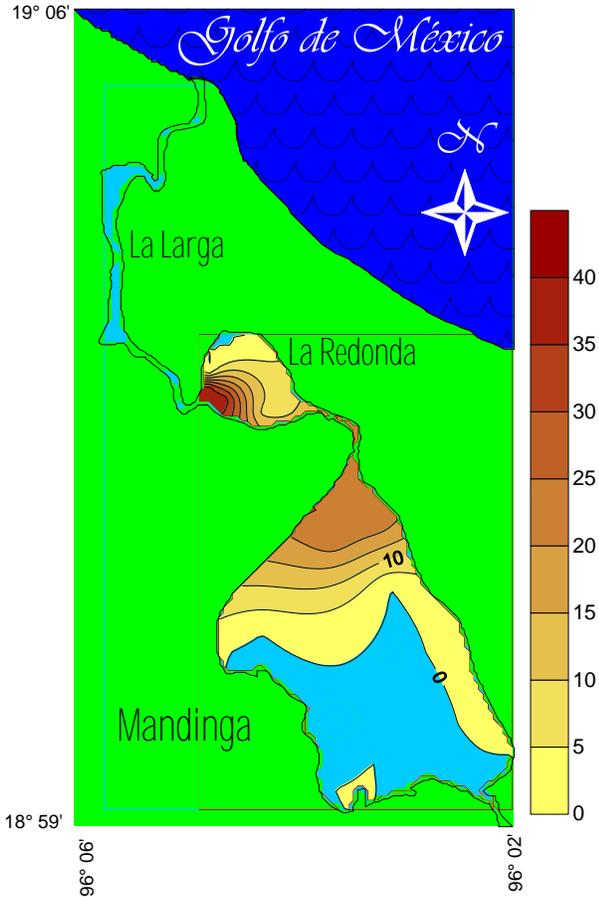


Fig. 138. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Poecilia sphenops* en secas 2009.



Syngnathus louisianae Günther, 1870

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se colectó solo en una temporada de muestreo

y en una estación; durante la temporada de secas de 2010, registró una densidad promedio de 0.2976 ind/100 m², hacia el suroeste de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm con oscilaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C con variación entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 139).

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2010, registró un biomasa promedio de 0.067 g/100 m², al suroeste de la laguna La Redonda (Fig. 140).

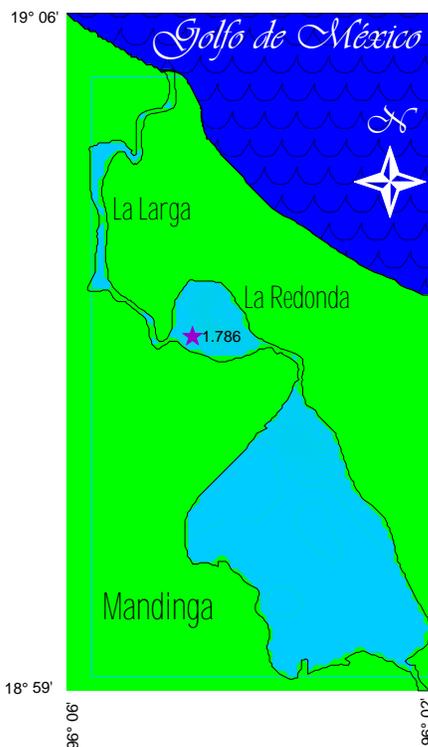


Fig. 139. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Syngnathus louisianae* en secas 2010.

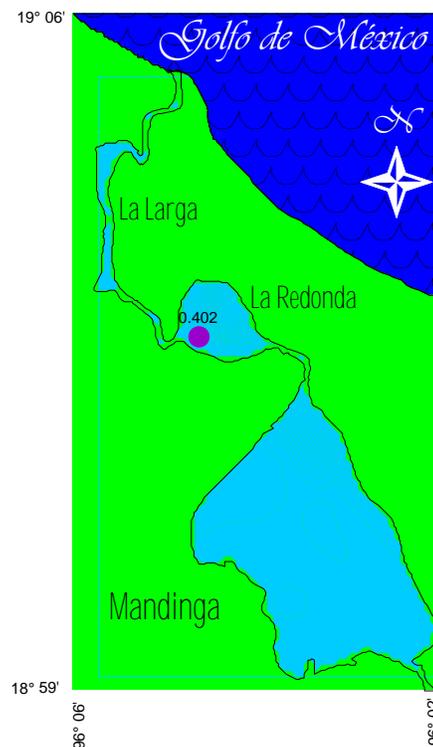


Fig. 140. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Syngnathus louisianae* en secas 2010.

Syngnathus scovelli (Evermann y Kendall, 1896)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en tres de las temporadas muestreadas. Durante la temporada de lluvias de 2008 se observó en las once estaciones, con una densidad promedio de 25.5604 ind/100 m², un máximo de 90.4762 ind/100 m² y un mínimo de 0.2123 ind/100 m², la mayor densidad se registró al oeste de la laguna de Mandinga, mientras que el mínimo se registró al sureste de la laguna de Mandinga; la profundidad promedio fue de 132.17 cm, con variación entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio a la que se registró fue de 25.13 °C, osciló entre 23.15 y 26.85 °C; la concentración de oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L, variando de 4.45 a 13.62 mg/L; la salinidad promedio fue de 21.88 ups, con mínimo de 16.91 ups y máximo de 24.72 ups (Fig. 141).

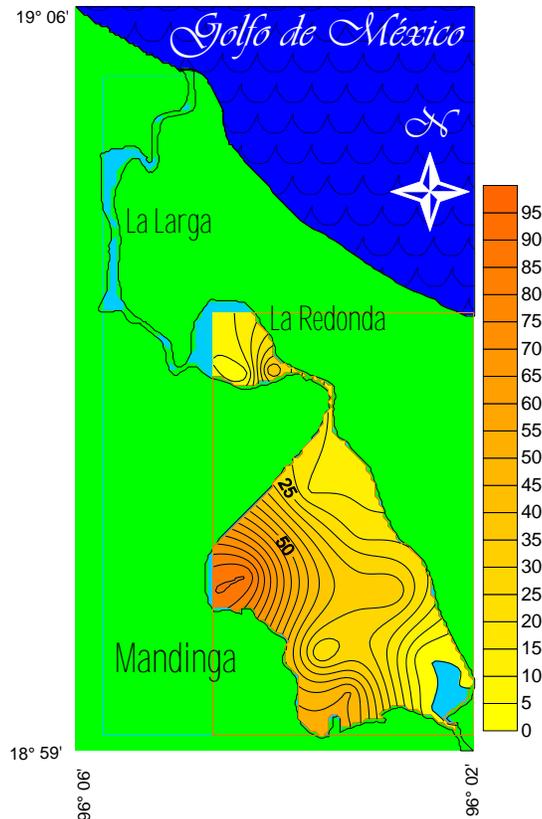


Fig. 141. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Syngnathus scovelli* en lluvias 2008.

En la temporada de secas de 2009, se registró en siete de las estaciones, con una densidad promedio de 8.5137 ind/100 m², un máximo de 20.6349 ind/100 m² y un mínimo de 1.5873 ind/100 m²; la mayor densidad se registró tanto al este de la laguna La Redonda, como al de la Laguna de Mandinga; la densidad menor se registró al sur de ambas. La profundidad promedio a la que se registró, fue de 130.92 cm, con variación entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue 22.58 °C, osciló entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto promedio fue de 8.33 mg/L, con variación de 3.87 y 14.68 mg/L, la salinidad promedio fue de 19.88 ups, con variación entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 142).

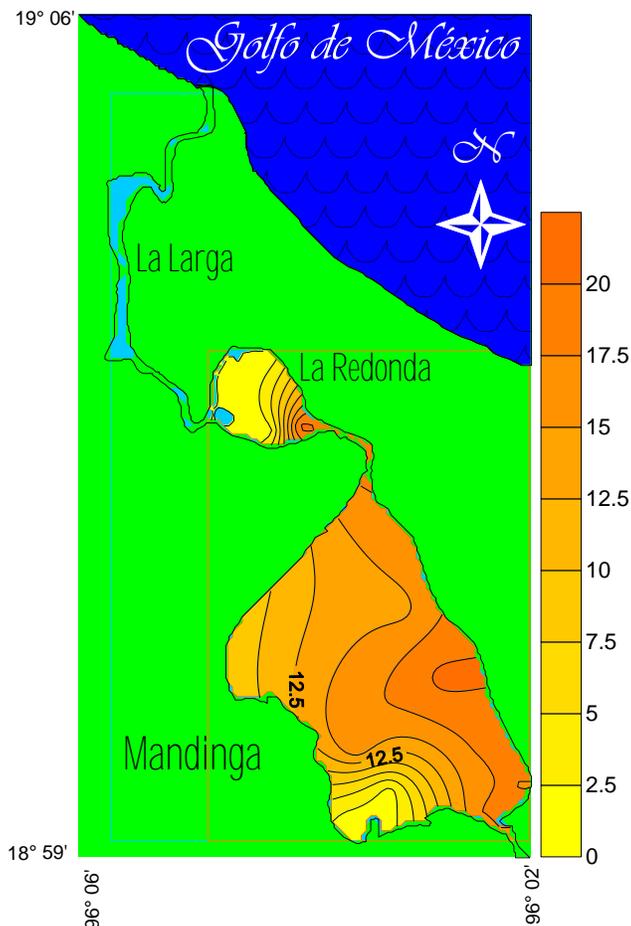


Fig. 142. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Syngnathus scovelli* en secas 2009.

En la temporada de 2010, se registró en seis estaciones, con una densidad promedio de 35.119 ind/100 m², un máximo de 116.071 ind/100 m² y un mínimo de 5.3571 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el oeste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al sur de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25°C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 143).

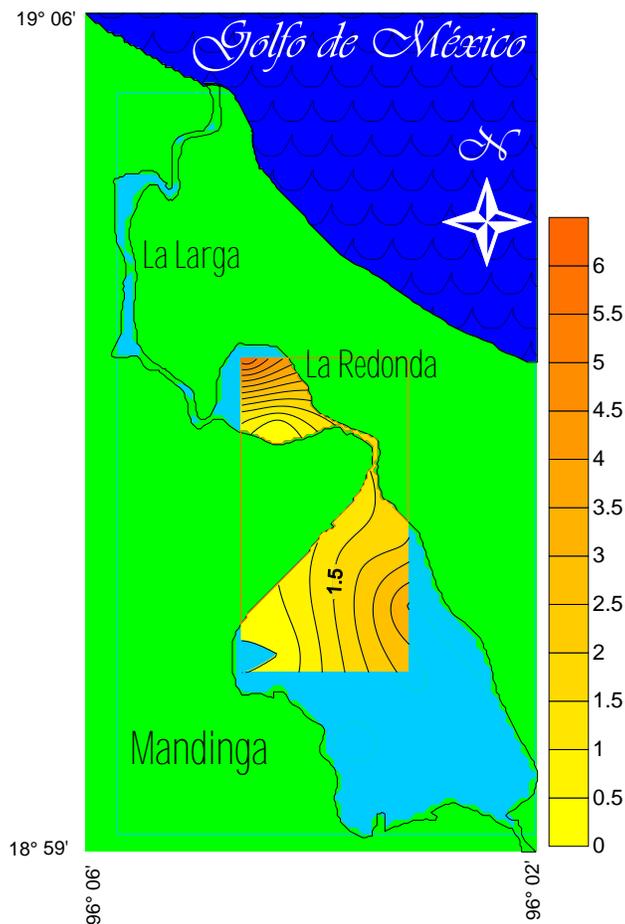


Fig. 143. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Syngnathus scovelli* en secas 2010.



Biomasa

Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio fue de 1.4575 g/100 m², un máximo de 5.3698 g/100 m² y un mínimo de 0.0634 g/100 m², la mayor biomasa se registró al oeste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al sur de la laguna La Redonda (Fig. 144). Para la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio fue de 0.6879 g/100 m², un máximo de 5.365 g/100 m² y un mínimo de 0.0174 g/100 m², la mayor biomasa se registró al este de la laguna La Redonda, mientras que el mínimo se registró al sur de la laguna de Mandinga (Fig. 145).

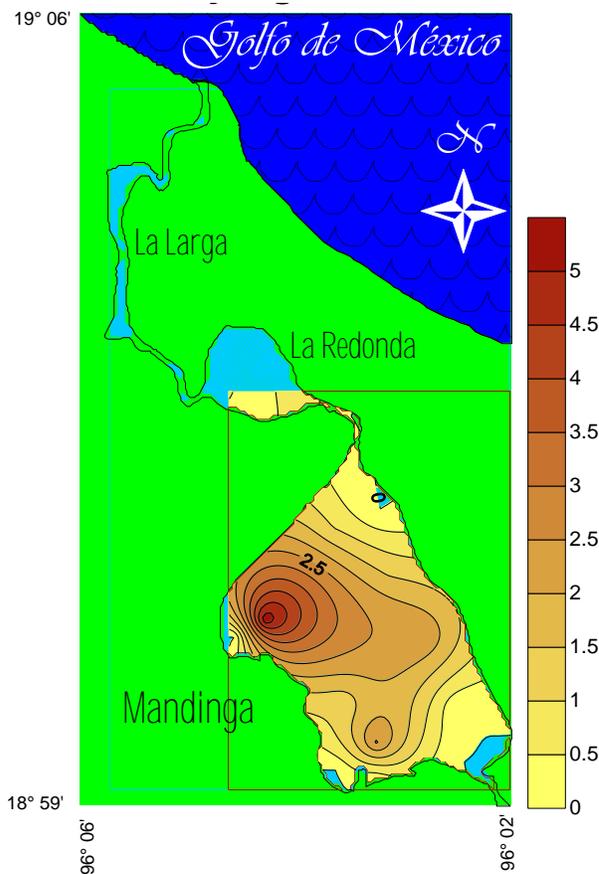


Fig. 144. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Syngnathus scovelli* en lluvias 2008.

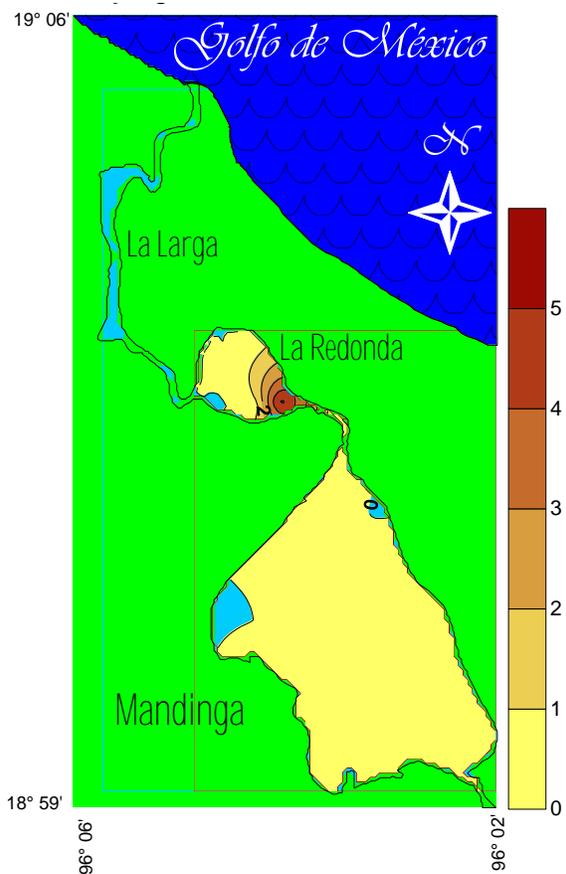


Fig. 145. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Syngnathus scovelli* en secas 2009.

Para la temporada de secas de 2010, se registró una biomasa promedio de 2.204 g/100 m², un máximo de 4.255 g/100 m², y un mínimo de 0.2392 g/100 m², la mayor biomasa se registró al oeste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al sureste de la laguna La Redonda (Fig. 146).

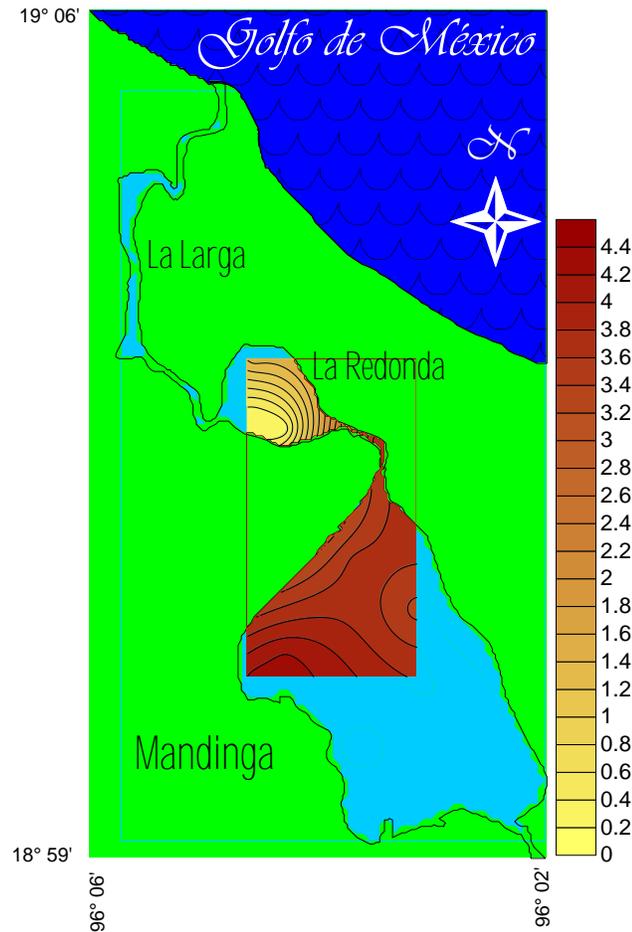


Fig. 146. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Syngnathus scovelli* en secas 2010.

Microphis brachyurus (Bleeker, 1853)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en dos temporadas. En la temporada de secas de 2008, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.787 ind/100 m²,

un máximo de 5 ind/100 m² y un mínimo de 4.4444 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sureste de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al norte de la misma, se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 147).

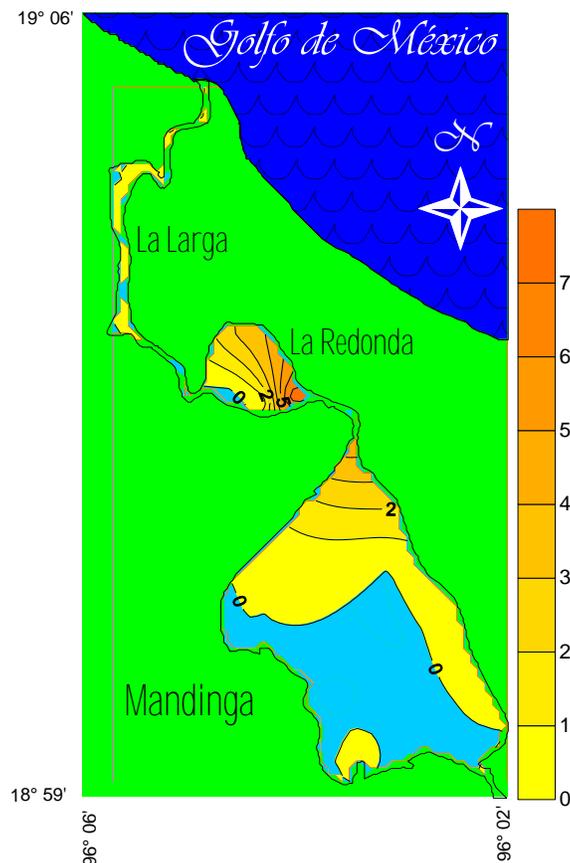


Fig. 147. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Microphis brachyurus* en secas 2008.

En la temporada de secas de 2009, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 2.1645 ind/100 m², un máximo de 17.4603 ind/100 m² y un mínimo de 6.3492 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al norte de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 130.9285 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 148).

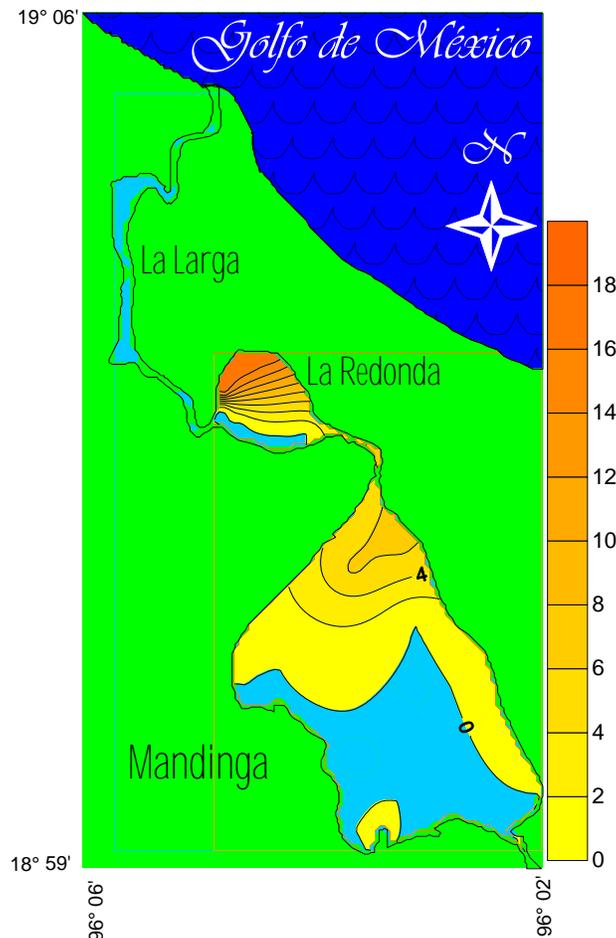


Fig. 148. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Microphis brachyurus* en secas 2009.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró fue de $0.0909 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $0.8750 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.2156 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al norte de la misma (Fig. 149). Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de $0.2784 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $2.2539 \text{ g}/100 \text{ m}^2$ y un mínimo de $0.8079 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al norte de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna de Mandinga (Fig. 150).

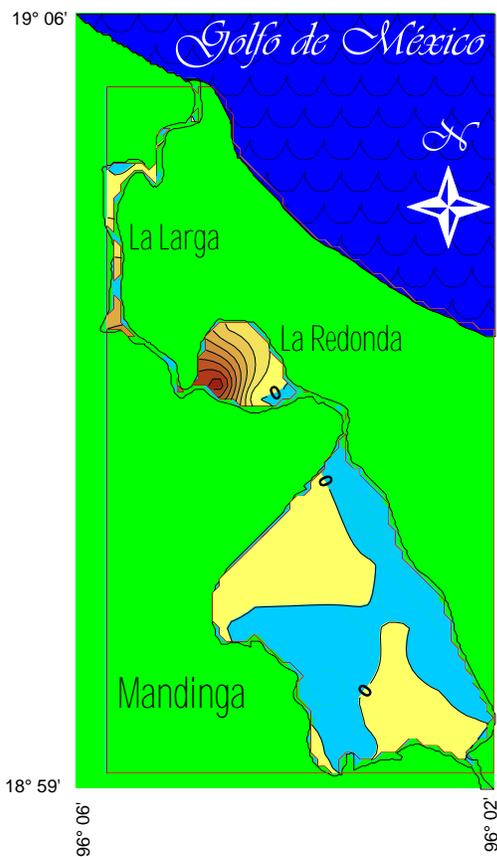


Fig. 149. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Microphis brachyurus* en secas 2008.

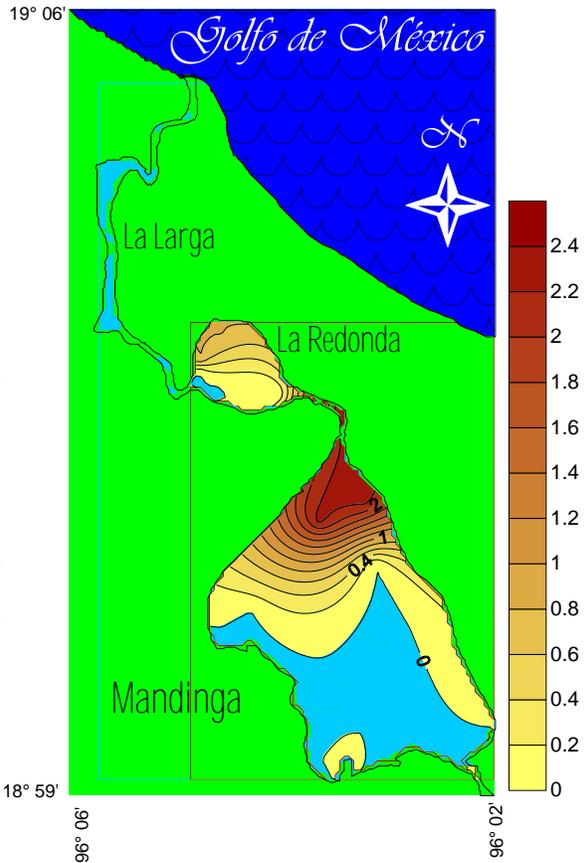
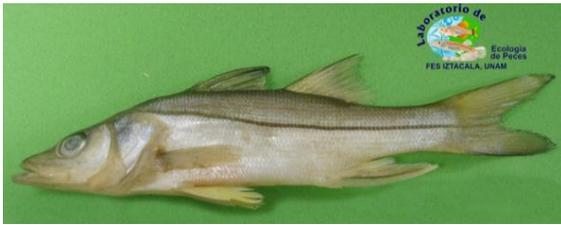


Fig. 150. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Microphis brachyurus* en secas 2009.

Centropomus parallelus Poey, 1860

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en cuatro temporadas. En la temporada de secas de 2007, se registró en seis estaciones, con una densidad promedio de 0.3929 ind/100 m², un máximo de 0.9901 ind/100 m² y un mínimo de 0.1414 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sureste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al norte y noroeste de la misma laguna, se registró a una profundidad promedio de 131.11 cm, con variaciones entre 90 y 190 cm; la temperatura promedio fue de 30.3 °C, con oscilaciones entre 29.5 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.2 mg/L; con variaciones entre 5.6 y 9.06 mg/L y la salinidad promedio fue de 26.22 ups, variando entre 20.96 y 27.25 ups (Fig. 159).

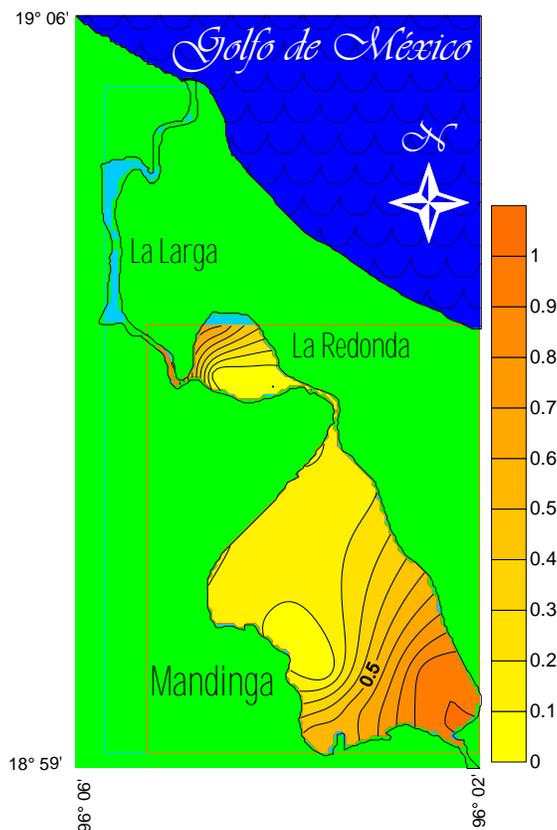


Fig. 159. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Centropomus parallelus* en secas 2007.



En la temporada de secas de 2008, se registró en cinco estaciones, con una densidad promedio de 0.679 ind/100 m², un máximo de 2.5926 ind/100 m² y un mínimo de 0.7407 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el noreste y el este de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al sur de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 124.16 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 19.80 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.4 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.56 ups, variando entre 12.95 y 23.14 ups (Fig. 160).

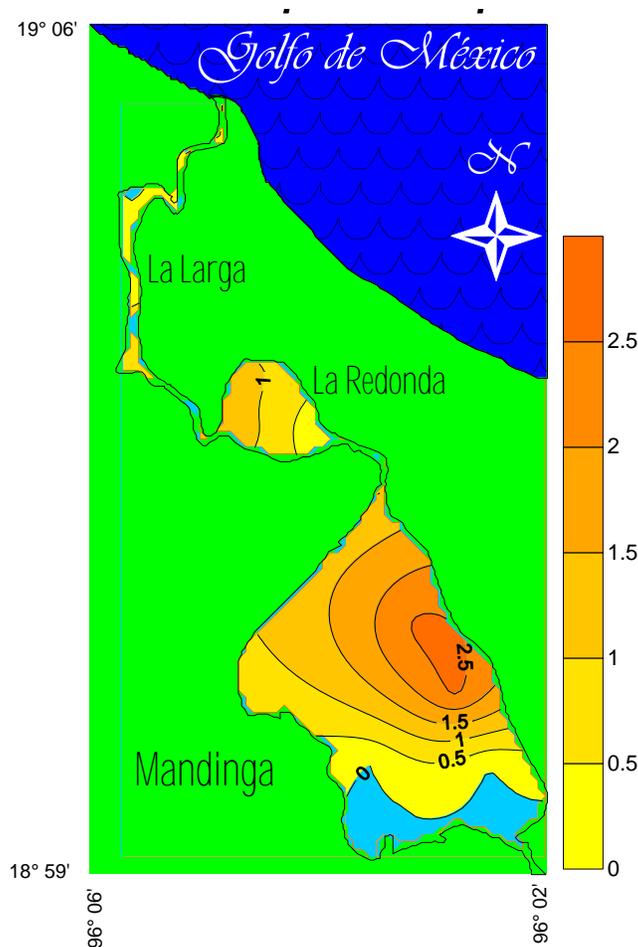


Fig. 160. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Centropomus parallelus* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008, se registró en 10 estaciones, con una densidad promedio de 1.9931 ind/100 m², un máximo de 8.0427 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al noreste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 128.9 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.21°C, con oscilaciones entre 23.15 y 30.4 °C; el oxígeno disuelto fue de 6.87 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 10.29 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.62 ups, variando entre 16.9 y 27.25 ups (Fig. 161).

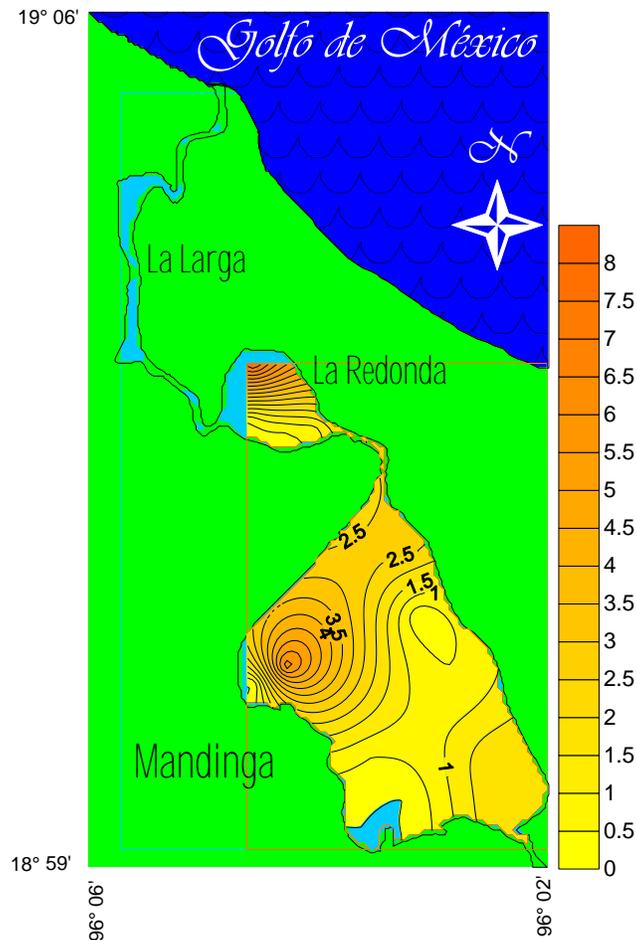


Fig. 161. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Centropomus parallelus* en lluvias 2008.

En la temporada de secas de 2009, se registró en seis estaciones, con una densidad promedio de 1.1664 ind/100 m², un máximo de 7.1074 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el noreste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al sur y al norte de la misma laguna, se registró a una profundidad promedio de 130.18 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.61 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 30.4 °C; el oxígeno disuelto fue de 6.96 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 10.91 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.57 ups, variando entre 14.9 y 27.25 ups (Fig. 162).

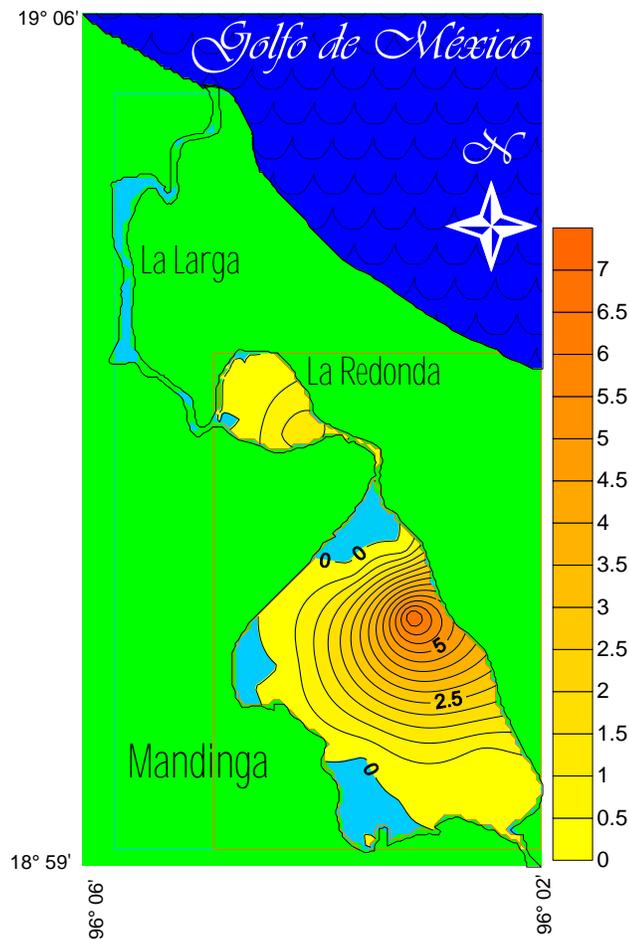


Fig. 162. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Centropomus parallelus* en secas 2009.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007, la biomasa promedio fue de 2.8226 g/100 m², un máximo de 10.976 g/100 m², y un mínimo de 0.8416 g/100 m², la mayor biomasa se registró al sur del estero Horcones, mientras que la menor, se registró al oeste de la laguna de Mandinga (Fig. 163). Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de 40.5827 g/100 m², un máximo de 451.94 g/100 m², y un mínimo de 1.4326 g/100 m², la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al suroeste de la laguna La Redonda (Fig. 164).

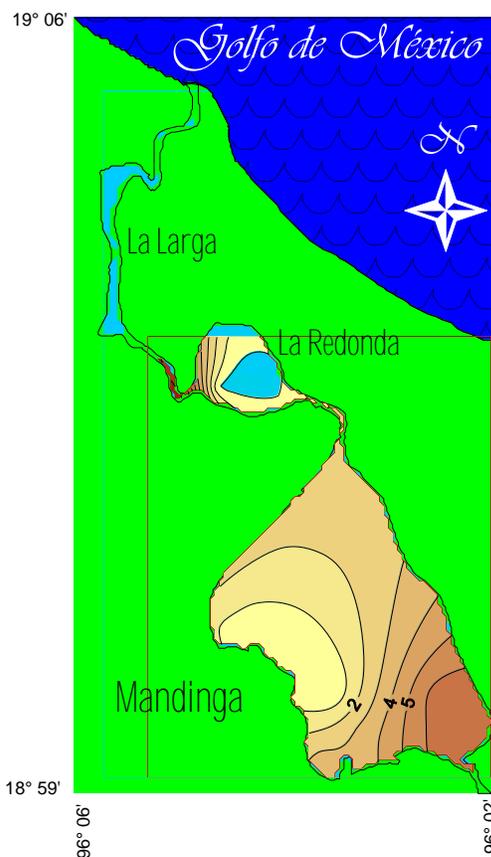


Fig. 163. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Centropomus parallelus* en secas 2007.

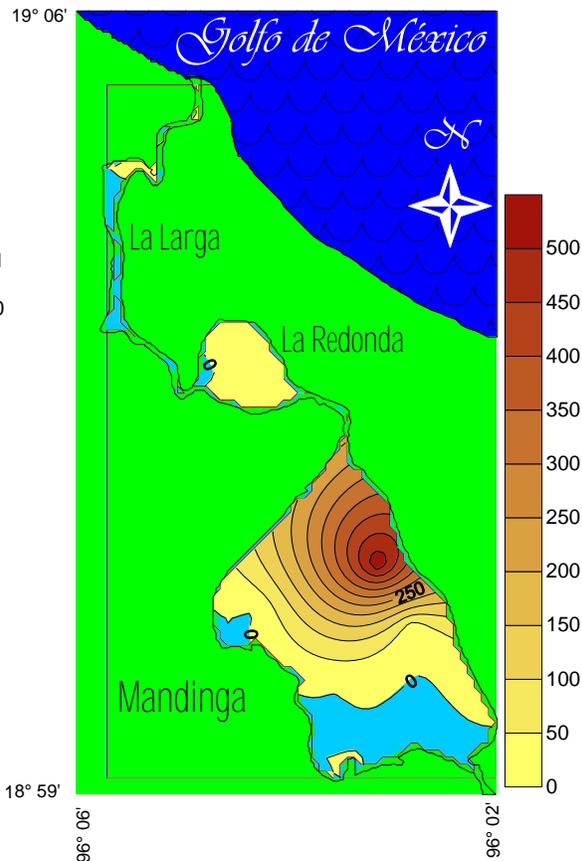


Fig. 164. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Centropomus parallelus* en secas 2008.

Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de 3.1154 g/100 m², un máximo de 20.26 g/100 m², y un mínimo de 0.0477 g/100 m², la mayor biomasa se registró al este de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al noreste de la misma laguna (Fig. 165). Durante la temporada de secas 2009, la biomasa promedio que registró, fue de 2.8942 g/100 m², un máximo de 18.2528 g/100 m², y un mínimo de 0.7324 g/100 m², la mayor biomasa se registró al este de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al sureste de la misma laguna (Fig. 166).

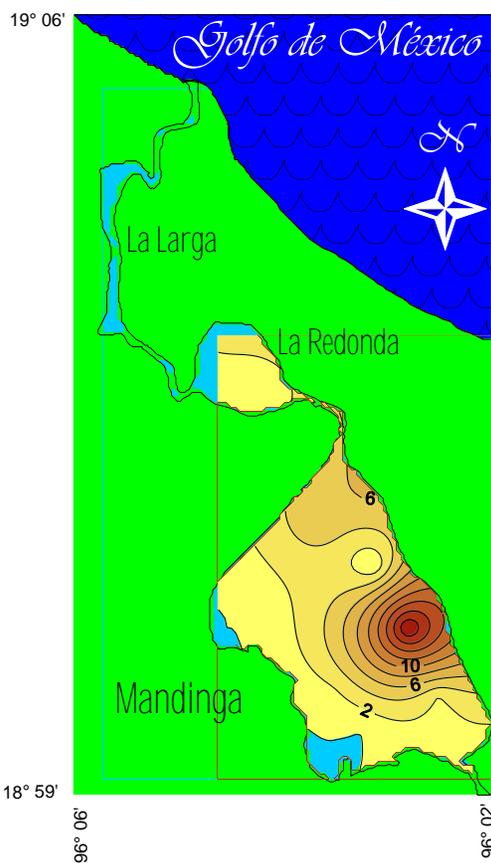


Fig. 165. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Centropomus parallelus* en lluvias 2008.

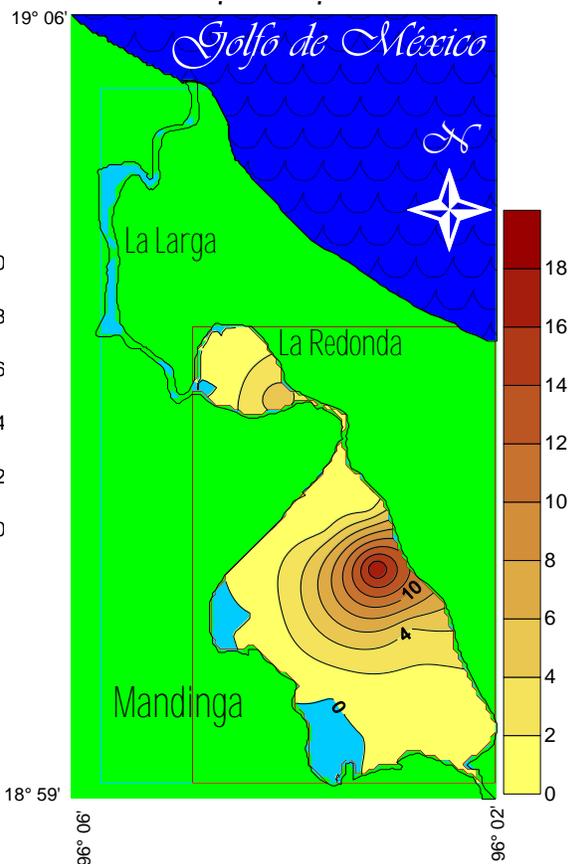


Fig. 166. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Centropomus parallelus* en secas 2009.

Centropomus pectinatus Poey, 1860

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se presentó en una de las temporadas. En la temporada de secas de 2010, se registró solo en una estación, con una densidad promedio de 1.1636 ind/100 m², se registró hacia el

noreste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 25 y 23.125 y °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 157).

Biomasa

Durante la temporada, la biomasa promedio que registró, fue de 3.0712 g/100 m², se registró al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 158).



Fig. 157. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Centropomus pectinatus* en secas 2010.

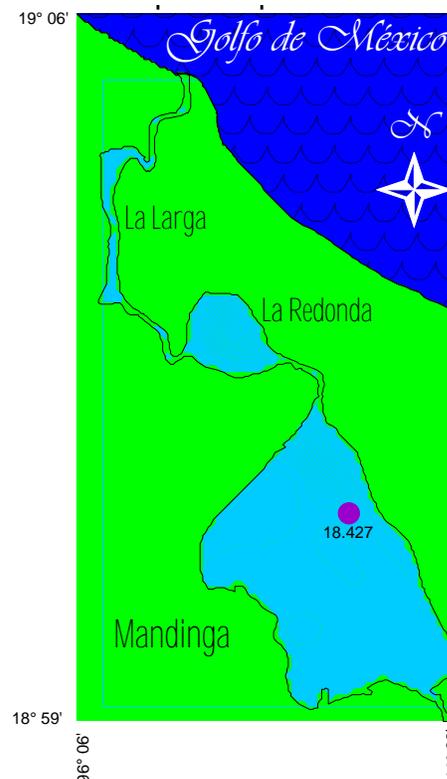


Fig. 158. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Centropomus pectinatus* en secas 2010.



Centropomus undecimalis (Bloch, 1792)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en tres temporadas. En la temporada de lluvias de 2008, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.1443 ind/100 m², se registró hacia el este de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 151).

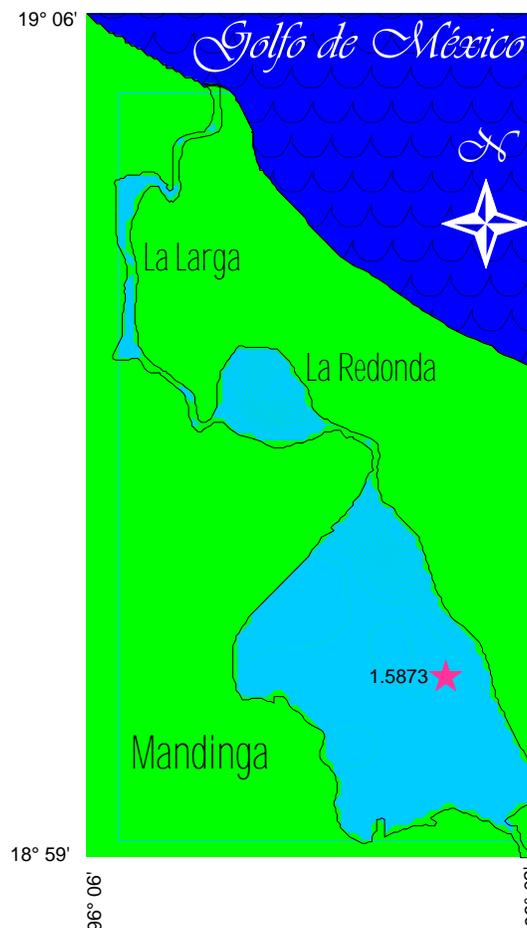


Fig. 151. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Centropomus undecimalis* en lluvias 2008.

En la temporada de secas de 2009, se registró en tres estaciones, con una densidad promedio de 0.1544 ind/100 m², un máximo de 0.9554 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sur de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al este de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 152).

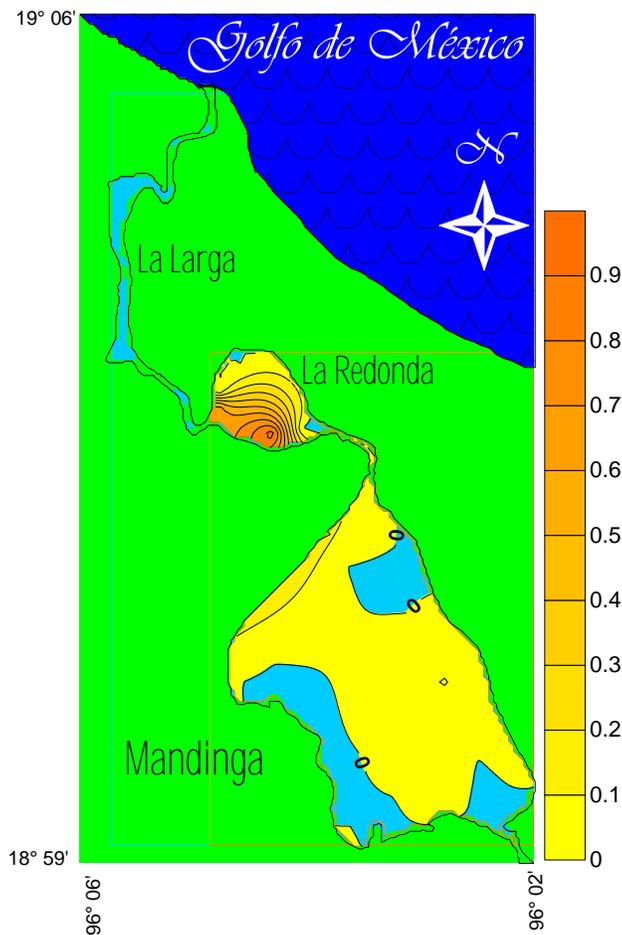


Fig. 152. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Centropomus undecimalis* en secas 2009.

En la temporada de secas de 2010, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.1484 ind/100 m², un máximo de 0.685 ind/100 m² y un mínimo de 0.2053 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al noreste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 153).

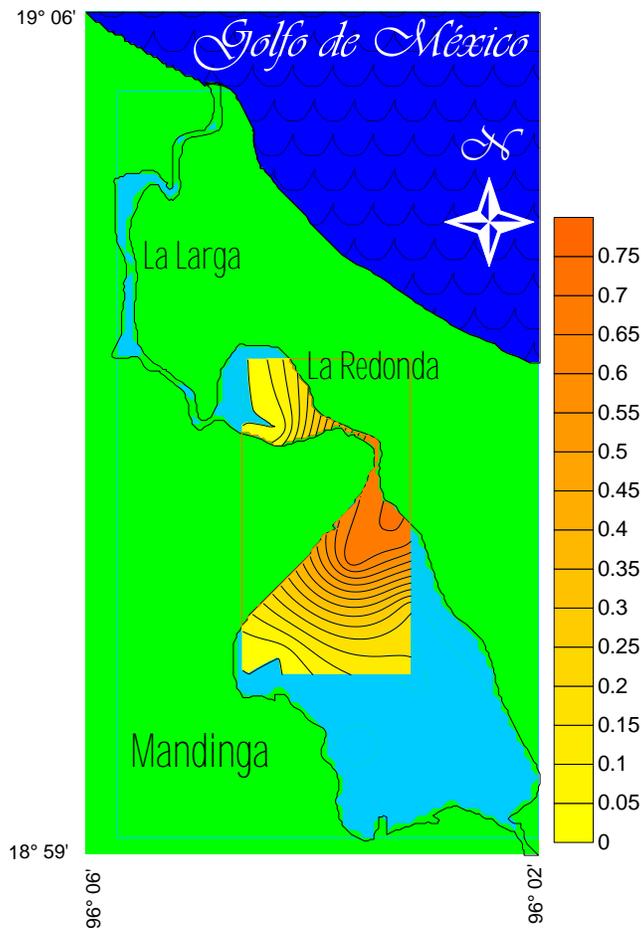


Fig. 153. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Centropomus undecimalis* en secas 2010.

Biomasa

Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio fue de 0.0317 g/100 m² y se registró al este de la laguna de Mandinga, (Fig. 154). Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio fue de 1.4967 g/100 m², un máximo de 8.26 g/100 m², y un mínimo de 2.5169 g/100 m², la mayor biomasa se registró al sur de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al este de la laguna de Mandinga (Fig. 155).

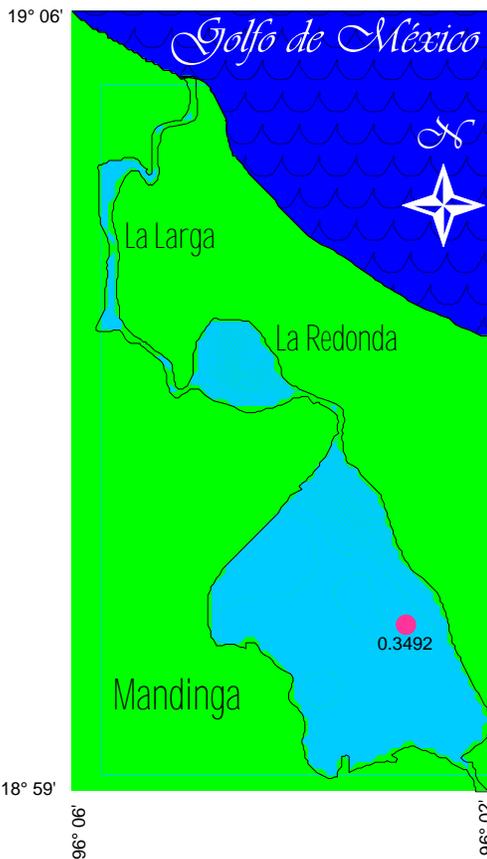


Fig. 154. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Centropomus undecimalis* en lluvias 2008.

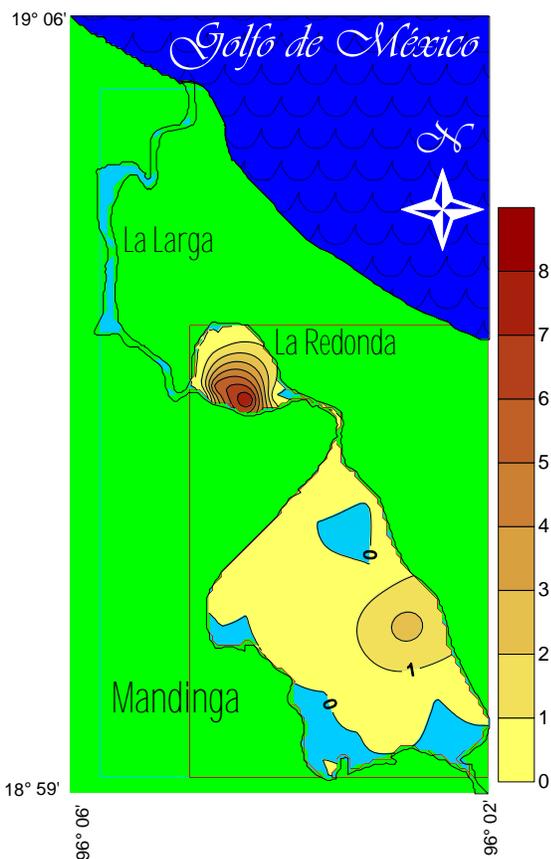


Fig. 155. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Centropomus undecimalis* en secas 2009.

Durante la temporada de secas de 2010, la biomasa promedio fue de 3.9979 g/100 m², un máximo de 18.018 g/100 m², y un mínimo de 5.9691 g/100 m², la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte de la misma (Fig. 156).

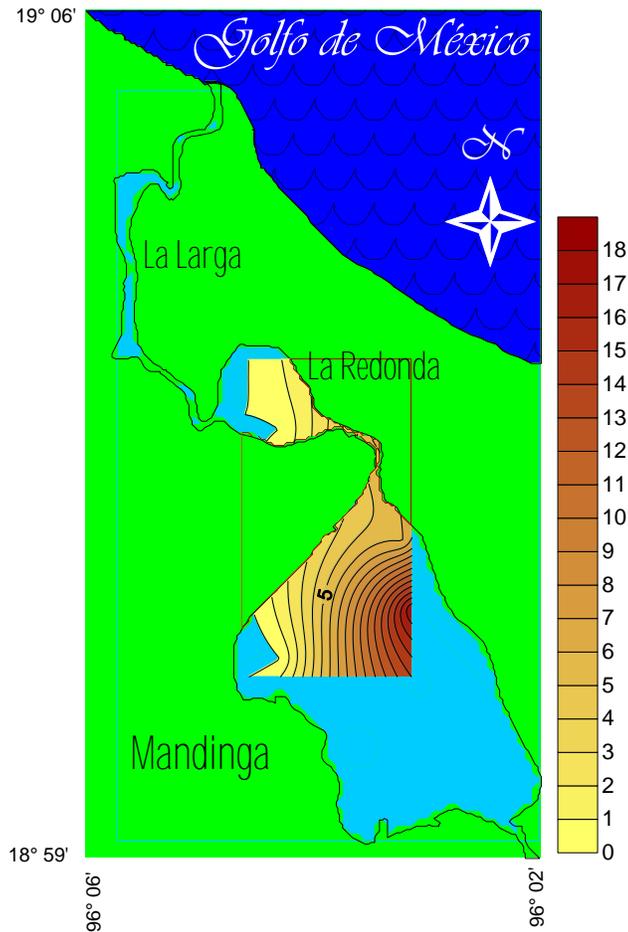


Fig. 156. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Centropomus undecimalis* en secas 2010.

Oligoplites saurus (Bloch y Schneider, 1801)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en dos de las temporadas. En la temporada de lluvias de 2008, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0193 ind/100 m², se registró hacia el suroeste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 167).

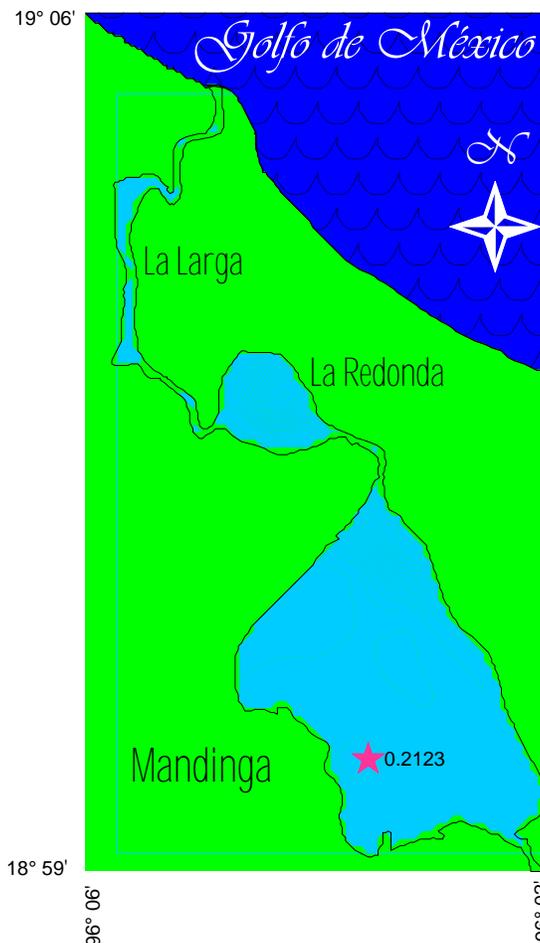


Fig. 167. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Oligoplites saurus* en lluvias 2008.



En la temporada de secas de 2010, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0346 ind/100 m², se registró hacia el norte de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 168).

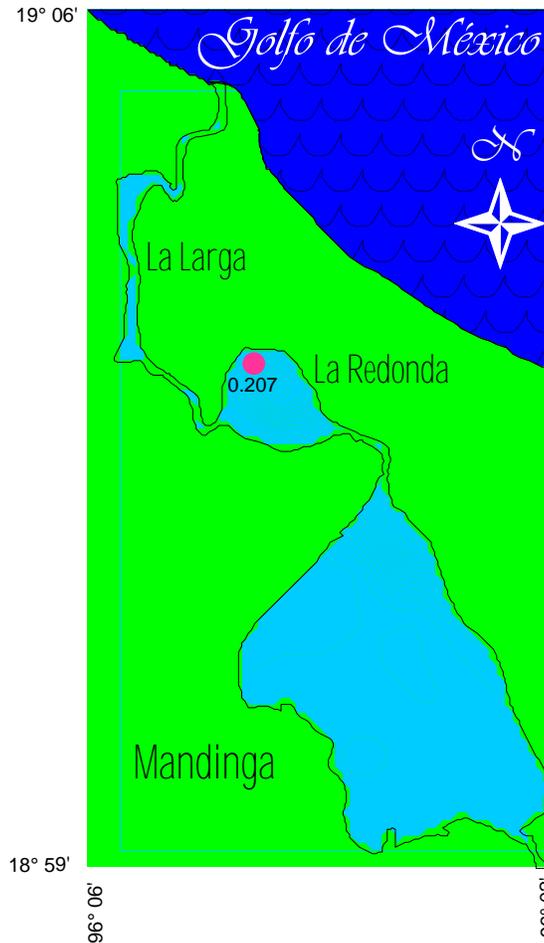


Fig. 168. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Oligoplites saurus* en secas 2010.

Biomasa

Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $0.2092 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, se registró al suroeste de la laguna de Mandinga (Fig. 169). Durante la temporada de secas de 2010 la biomasa promedio que registró, fue de $2 \text{ g}/100 \text{ m}^2$ se registró al norte de la laguna La Redonda (Fig. 170).

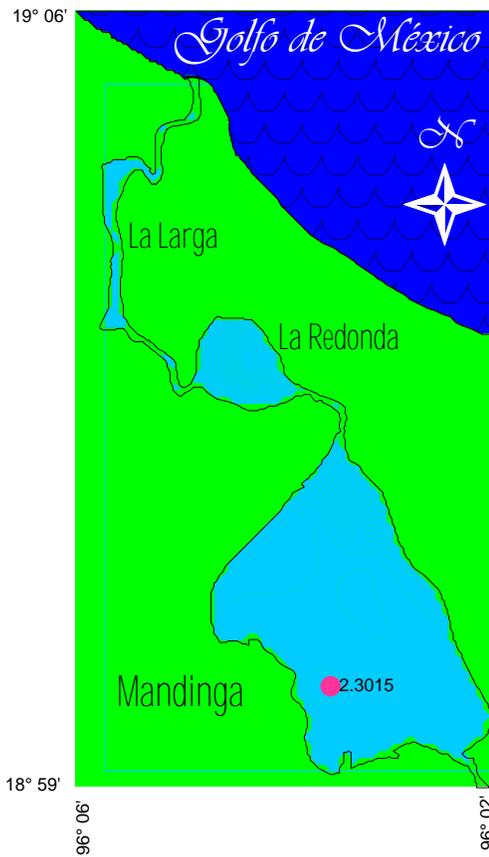


Fig. 169. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Oligoplites saurus* en lluvias 2008.

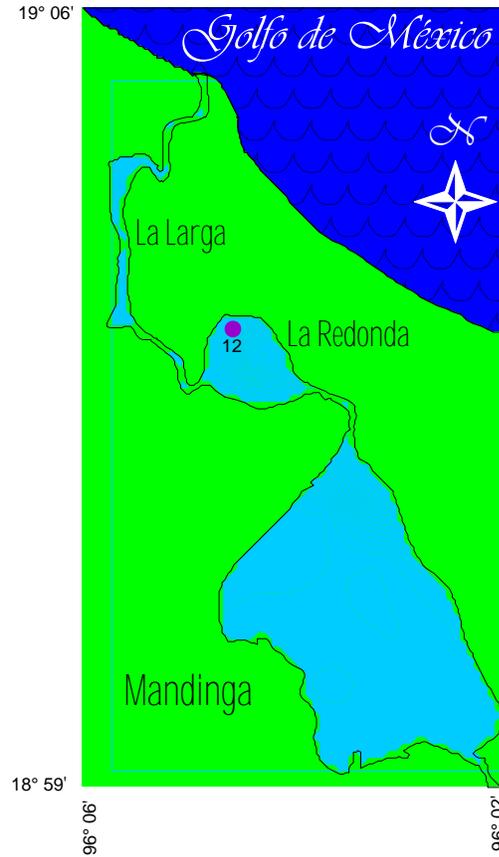


Fig. 170. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Oligoplites saurus* en secas 2010.



Selene setapinnis (Mitchill, 1815)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en una temporada de las estudiadas en la de secas de 2010 se registró en una estación de las muestreadas, con una densidad promedio de 0.0346 ind/100 m², se registró hacia el norte de la laguna La Redonda se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 171).

Biomasa

Durante esta temporada, la biomasa promedio que registró, fue de 2.3136 g/100 m², se registró al norte de la laguna La Redonda (Fig. 172).

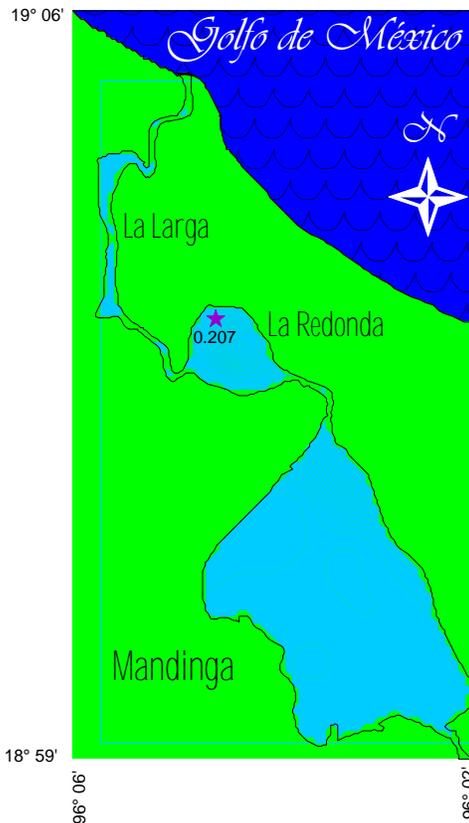


Fig. 171. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Selene setapinnis* en secas 2010.



Fig. 172. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Selene setapinnis* en secas 2010.



Selene vomer (Linnaeus, 1758)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró solo en la temporada de secas de 2010, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0346 ind/100 m², se registró al norte de la laguna La Redonda se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C,

con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 173).

Biomasa

Durante la temporada, la biomasa promedio que registró, fue de 2.2377 g/100 m², se registró al norte de la laguna de Mandinga (Fig. 174).



Fig. 173. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Selene vomer* en secas 2010.



Fig. 174. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Selene vomer* 2010 en secas.



Caranx hippos (Linnaeus, 1766)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en la temporada de lluvias de 2008, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0097 ind/100 m², se registró al norte de

la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 175).

Biomasa

Durante esta temporada, la biomasa promedio que registró, fue de 0.3637 g/100 m², se registró al norte de la laguna de Mandinga (Fig. 176).



Fig. 175. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Caranx hippos* en lluvias 2008.

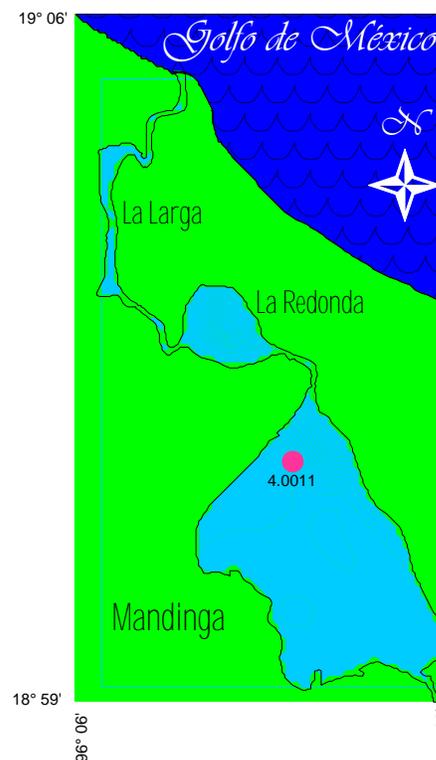


Fig. 176. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Caranx hippos* en lluvias 2008.



Caranx latus Spix y Agassiz, 1831

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en dos temporadas. En la temporada de secas de 2008, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.2778 ind/100

m², se registró al sur de la laguna La Redonda se registró a una profundidad promedio de 124.16 cm, con variaciones entre 80 y 100 cm; la temperatura promedio fue de 19.80 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.40 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.56 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 177).

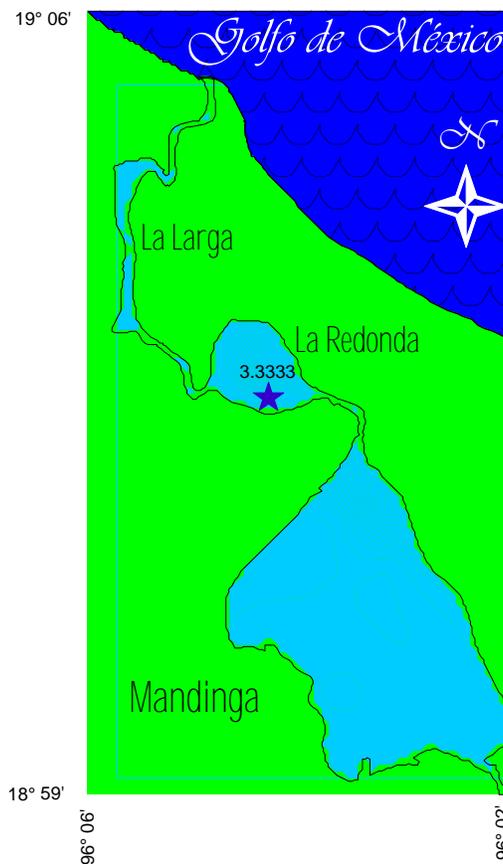


Fig. 177. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Caranx latus* en secas 2008.

En la temporada de lluvias de 2008, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.0386 ind/100 m², un máximo de 0.3185 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sur de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al noreste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 128.90 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 24.72 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26 °C; el oxígeno disuelto fue de 6.93 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 10.29 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.21 ups, variando entre 16.01 y 23.91 ups (Fig. 178).

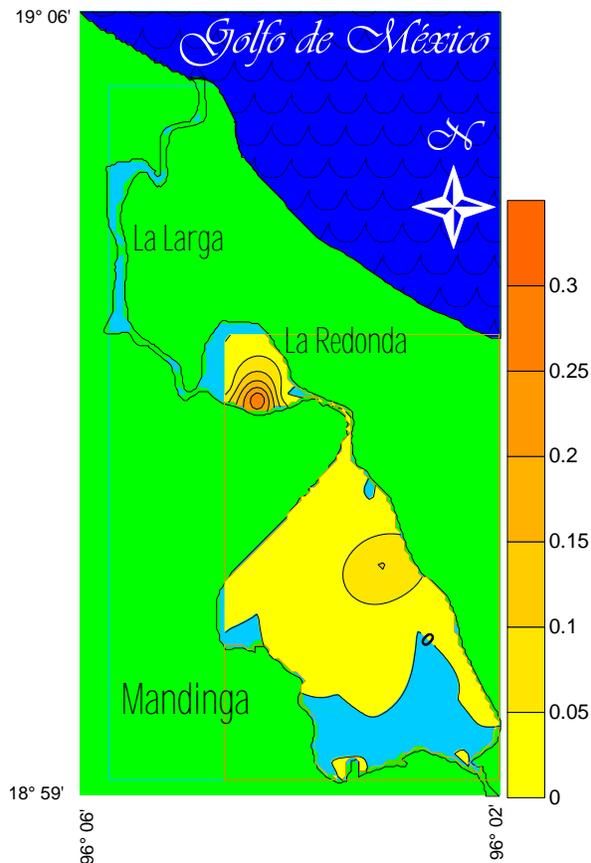


Fig. 178. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Caranx latus* en lluvias 2008.



Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $0.0069 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, se registró al sur de la laguna La Redonda (Fig. 179). Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio, fue de $0.4148 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $3.4735 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $1.0891 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al sur de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 180).

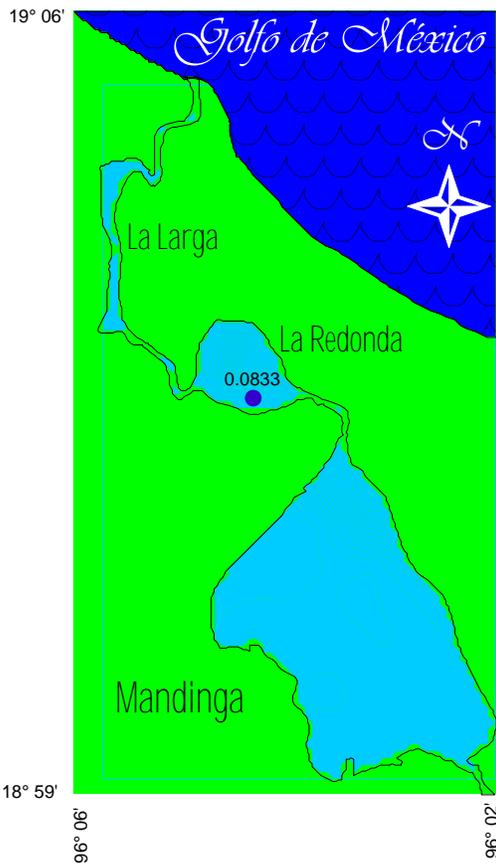


Fig. 179. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Caranx latus* en secas 2008.

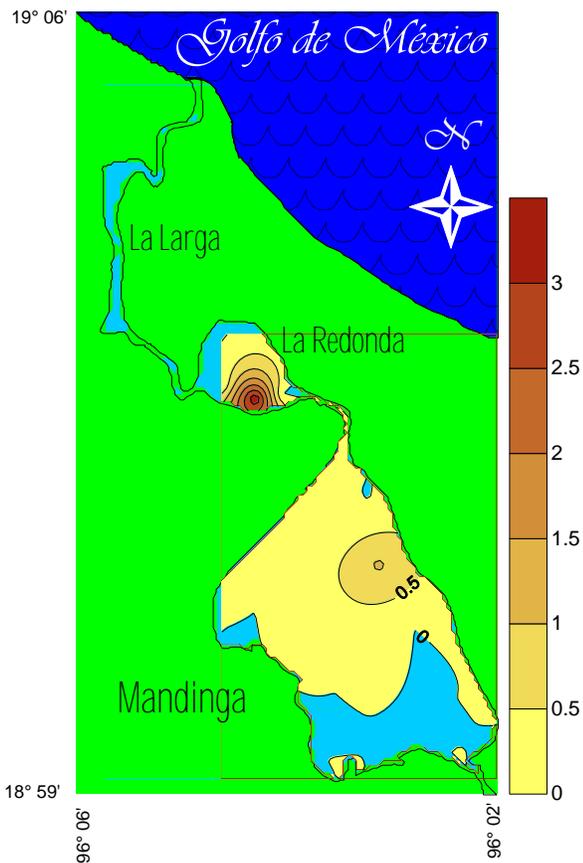


Fig. 180. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Caranx latus* en lluvias 2008.

Lutjanus griseus (Linnaeus, 1758)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en dos temporadas. En secas de 2007, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0157 ind/100 m², al suroeste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L; con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 25.89 ups, variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 183).



Fig. 183. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Lutjanus griseus* en secas 2007.

En la temporada de secas de 2009, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0097 ind/100 m², y al sureste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 184).

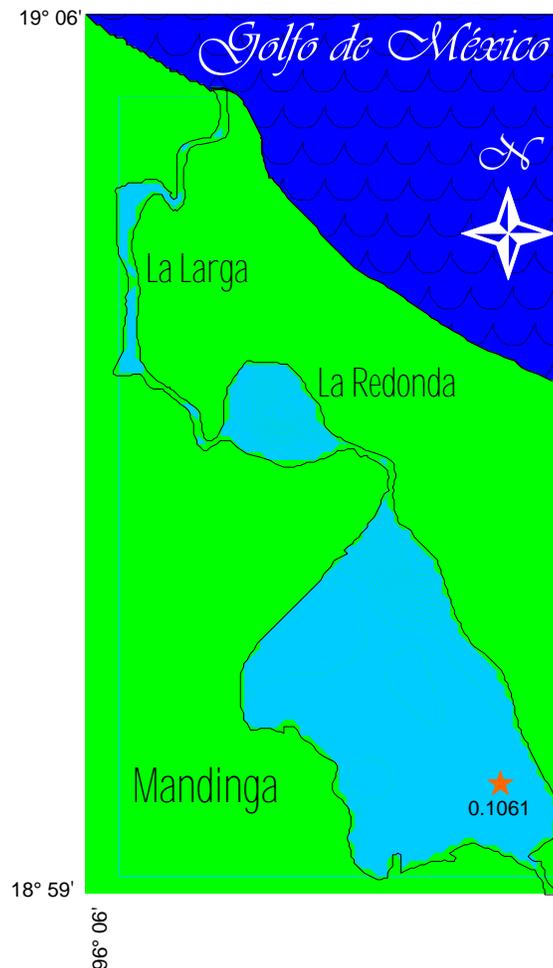


Fig. 184. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Lutjanus griseus* en secas 2009.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007, la biomasa promedio que registró, fue de $0.3332 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, se registró al suroeste de la laguna de Mandinga (Fig. 185).

Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de $0.059 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, se registró al sureste de la laguna de Mandinga (Fig. 186).

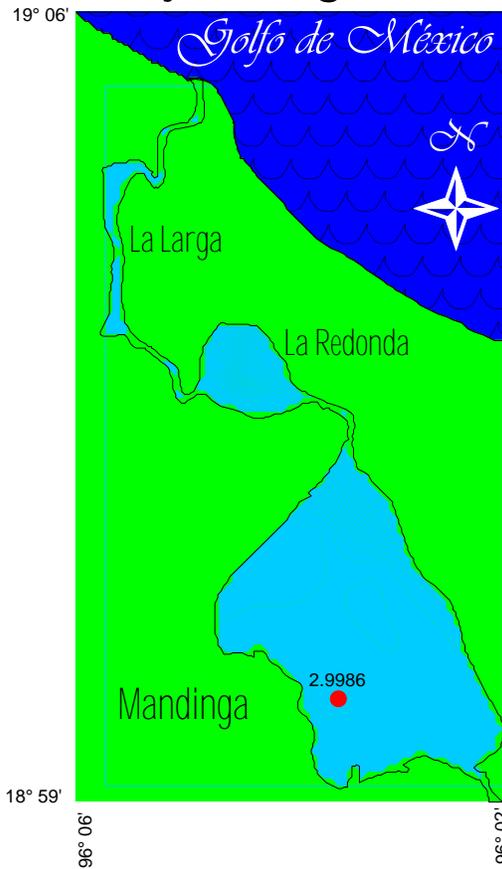


Fig. 185. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Lutjanus griseus* en secas 2007.

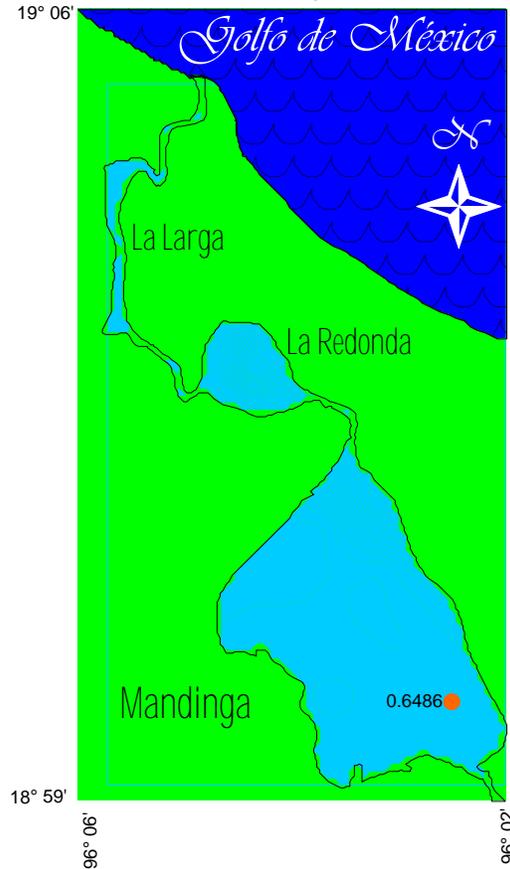


Fig. 186. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Lutjanus griseus* en secas 2009.

Lutjanus jocu (Bloch y Schneider, 1801)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en la temporada de secas de 2010, se registró en - dos estaciones, con una densidad promedio de 0.3318 ind/100 m², un

máximo de 1.786 ind/100 m² y un mínimo de 0.2053 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al noreste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 187).

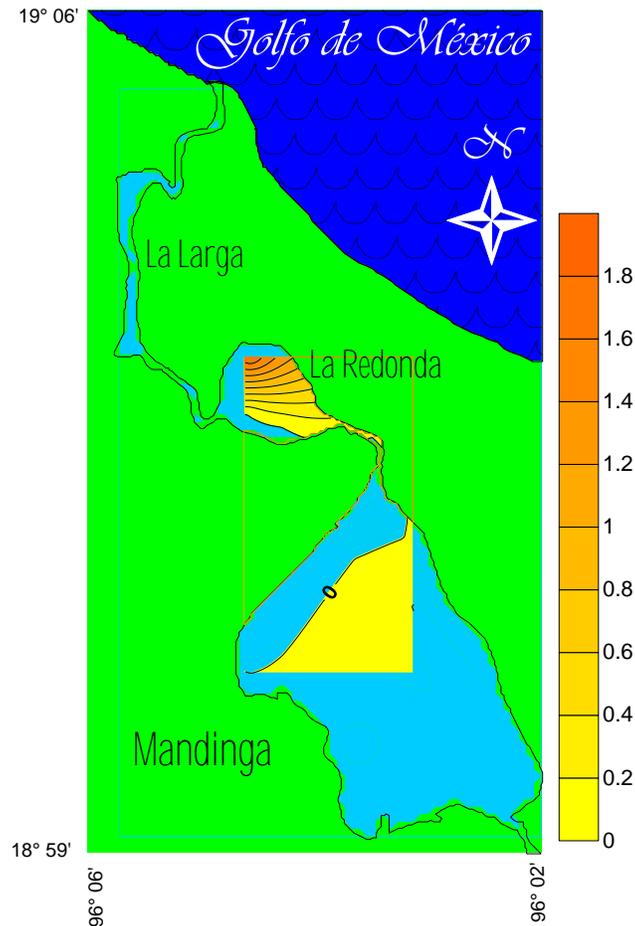


Fig. 187. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Lutjanus jocu* en secas 2010.

Biomasa

Durante esta temporada, la biomasa promedio fue de 2.938 g/100 m², un máximo de 14.482 g/100 m², y un mínimo de 3.1457 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 188).

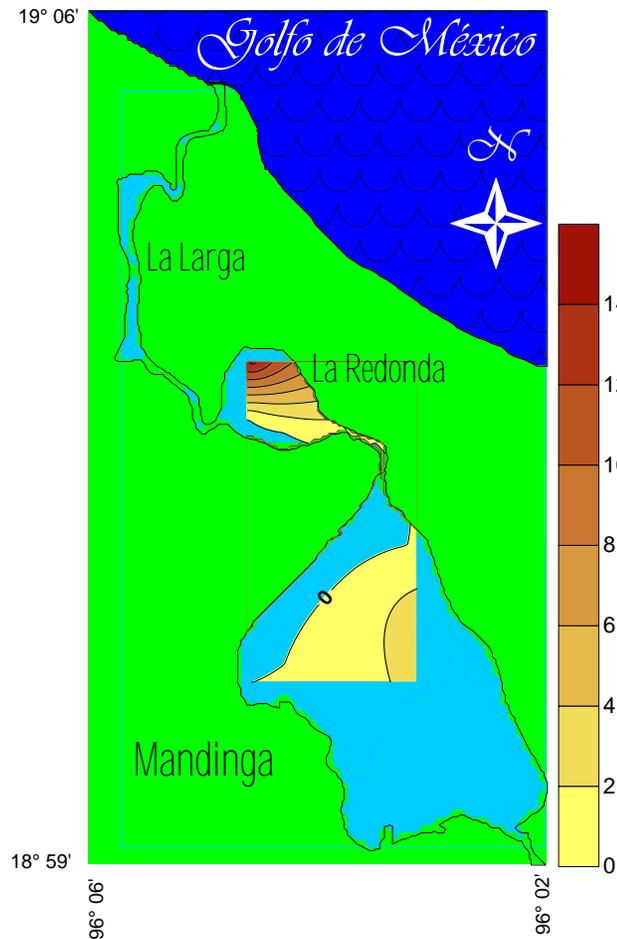


Fig. 188. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Lutjanus jocu* en secas 2010.



Lutjanus synagris (Linnaeus, 1758)

Densidad



Especie estenohalina del componente marino, presente solo en la temporada de secas de 2008, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0309 ind/100 m², en el norte de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 181).

Biomasa

Durante la temporada, la biomasa promedio que registró, fue de 0.571 g/100 m², se registró al norte de la laguna de Mandinga (Fig. 182).



Fig. 181. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Lutjanus synagris* en secas 2008.

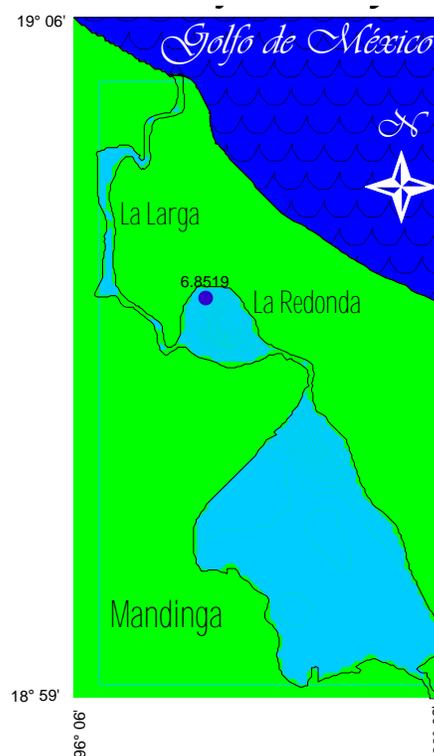


Fig. 182. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Lutjanus synagris* en secas 2008.



Eucinostomus lefroyi (Goode, 1874)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en cuatro temporadas. En la temporada de secas de 2008, se registró en tres estaciones, con una densidad promedio de 5.9167 ind/100 m², un máximo de 65 ind/100 m² y un mínimo de 1 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el este de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al este de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 189).

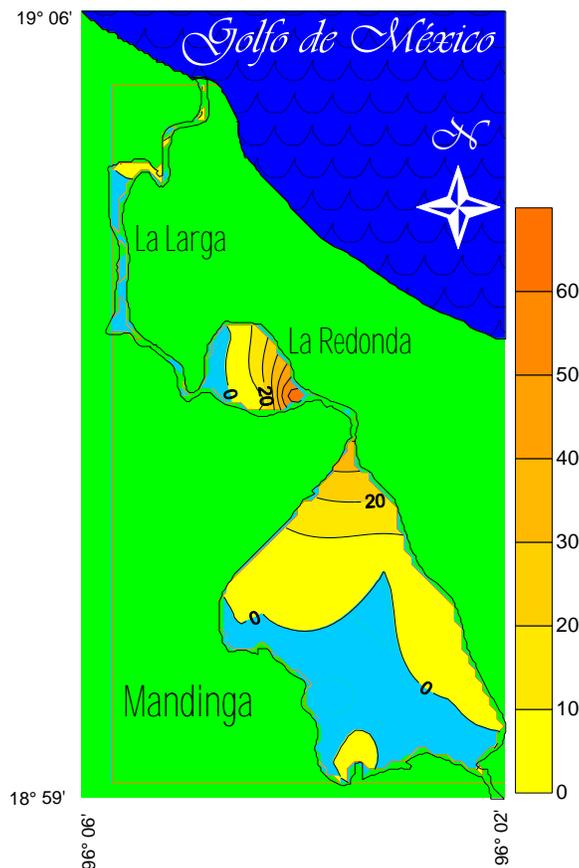


Fig. 189. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eucinostomus lefroyi* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008, se registró en 10 estaciones, con una densidad promedio de 13.7508 ind/100 m², un máximo de 35.0268 ind/100 m² y un mínimo de 0.9554 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el oeste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al sureste de la misma laguna, se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 190).

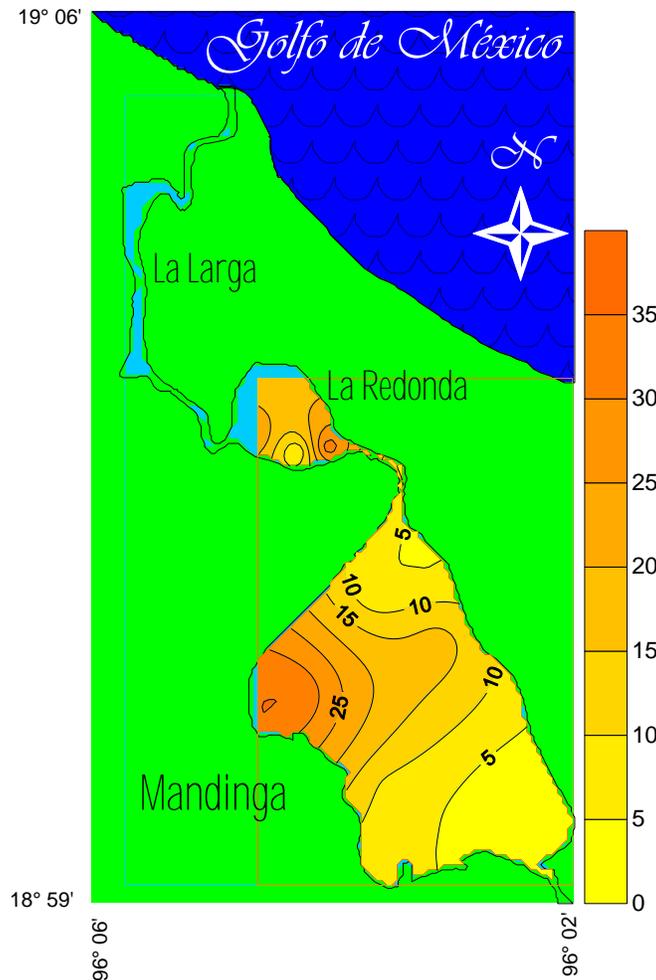


Fig. 190. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eucinostomus lefroy* en lluvias 2008.



En la temporada de secas de 2009, se registró en seis estaciones, con una densidad promedio de 0.3562 ind/100 m², un máximo de 1.5873 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el suroeste y sureste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al este de la laguna de Mandinga y al suroeste de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 2393 ups (Fig. 191).

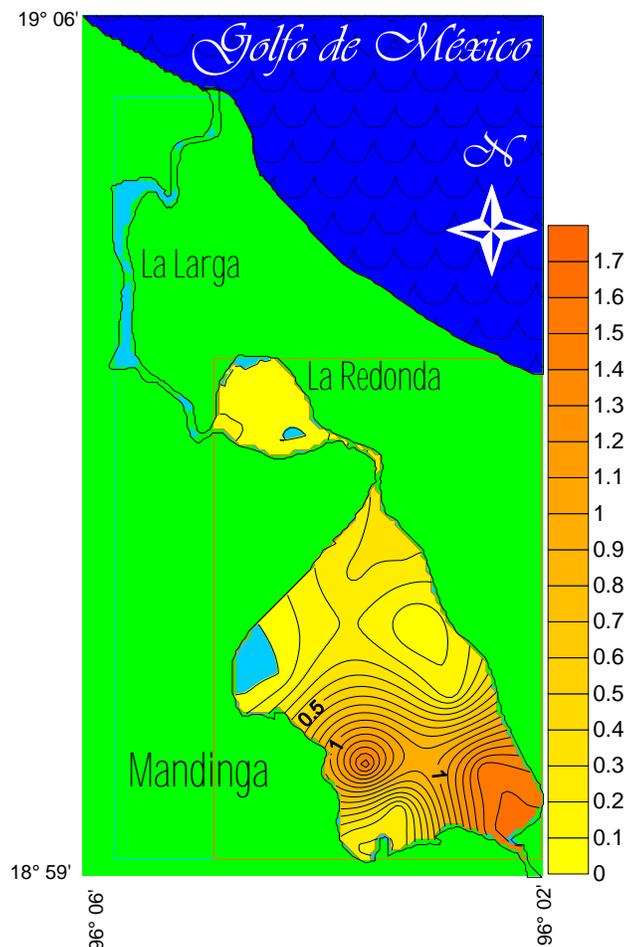


Fig. 191. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eucinostomus lefroy* en secas 2009.

En la temporada de secas de 2010, se colectó en cinco estaciones, con una densidad promedio de 13.4271 ind/100 m², un máximo de 25 ind/100 m² y un mínimo de 8.9385 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el al oeste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al norte de la misma laguna, se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 192).

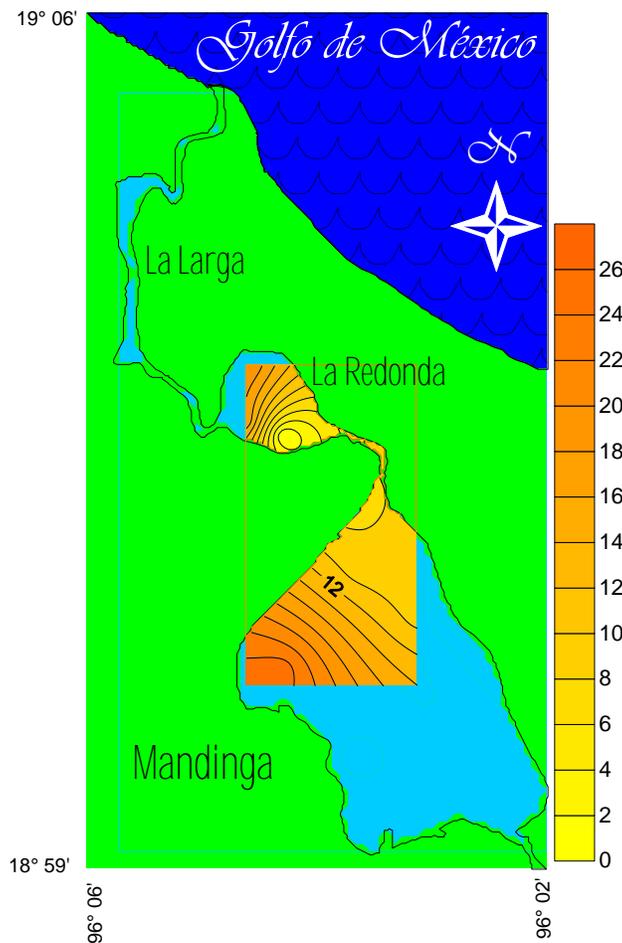


Fig. 192. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eucinostomus lefroy* en secas 2010.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008 la biomasa promedio que registró, fue de $0.0123 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $0.1363 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.0010 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al este de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al este de la laguna de Mandinga (Fig. 193). Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio fue de $2.025 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $6.8181 \text{ g}/100 \text{ m}^2$ y un mínimo de $0.2162 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al sureste de la misma laguna (Fig. 194).

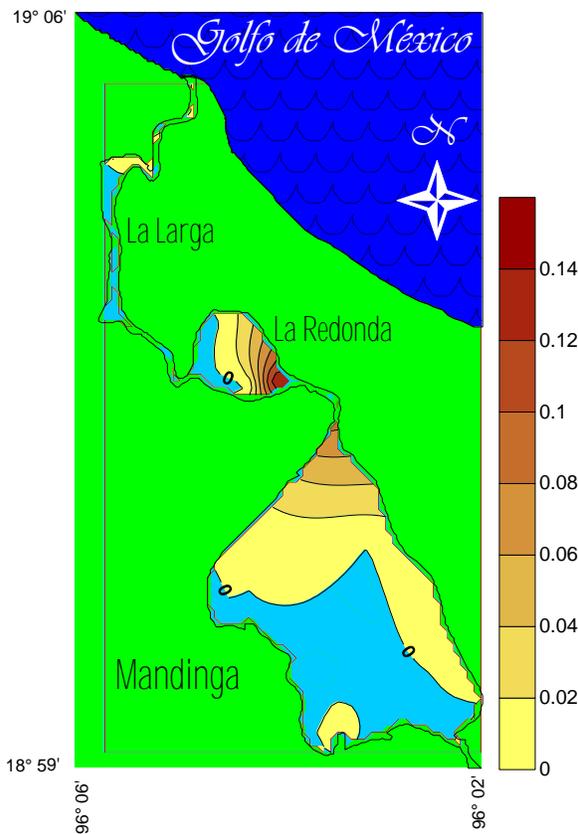


Fig. 193. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Eucinostomus lefroyi* en secas 2008.

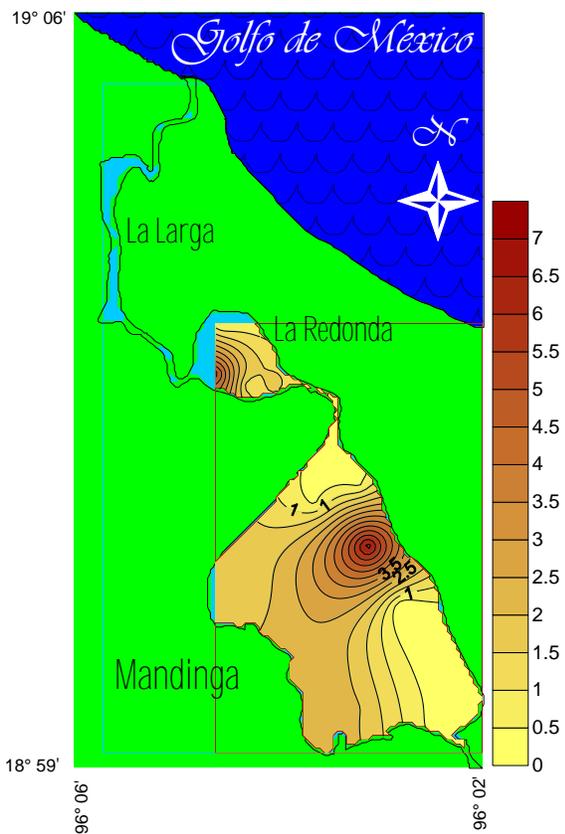


Fig. 194. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Eucinostomus lefroyi* en lluvias 2008

Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de 0.0557 g/100 m², un máximo de 0.2048 g/100 m² y un mínimo de 0.0126 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna de Mandinga mientras que la menor, se registró al suroeste de la misma laguna (Fig. 195). Durante la temporada de secas de 2010, la biomasa promedio que registró, fue de 1.6168 g/100 m², un máximo de 4.851 g/100 m², y un mínimo de 0.3196 g/100 m², la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna La Redonda (Fig. 196).

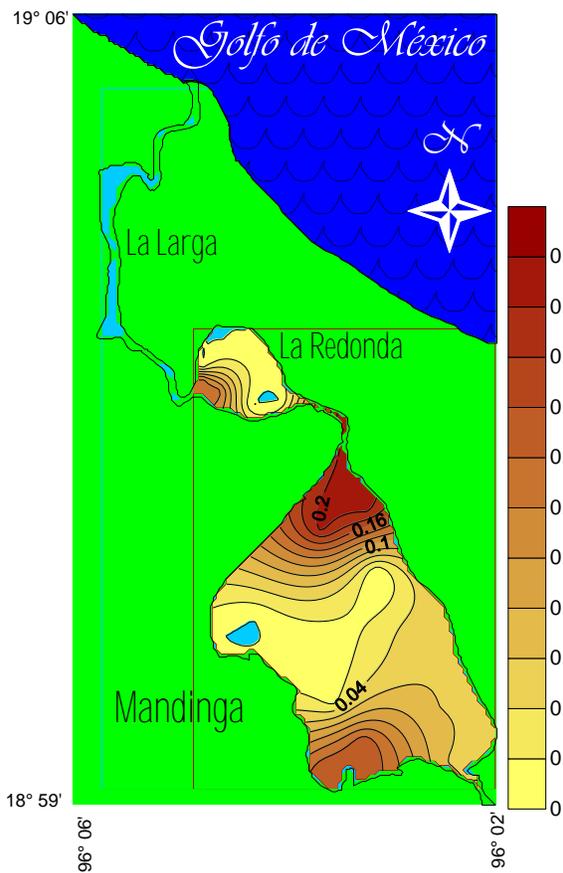


Fig. 195. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eucinostomus lefroyi* en secas 2009.

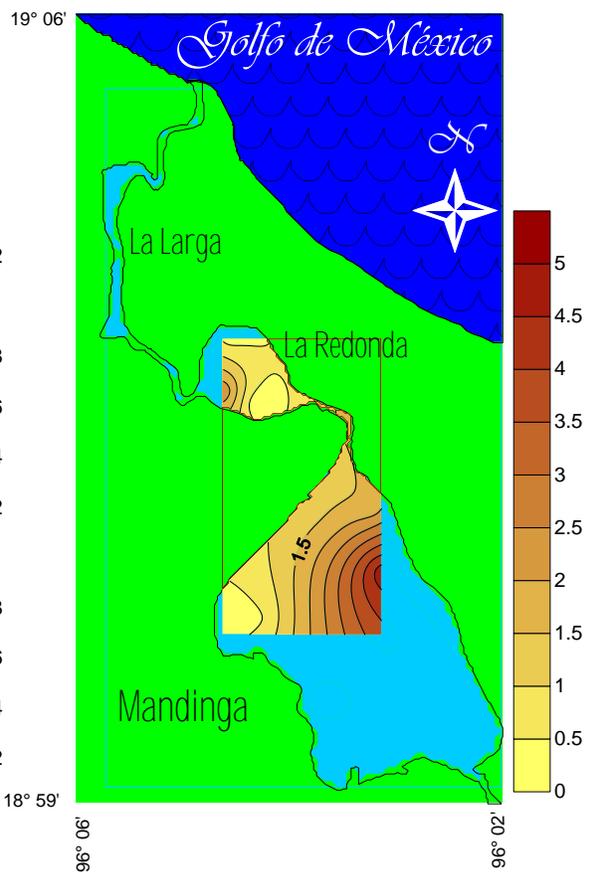


Fig. 196. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eucinostomus lefroyi* en secas 2010.



Eucinostomus melanopterus (Bleeker, 1863)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, presente en tres temporadas. En la temporada de secas de 2008 se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0617 ind/100 m², al suroeste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 197).

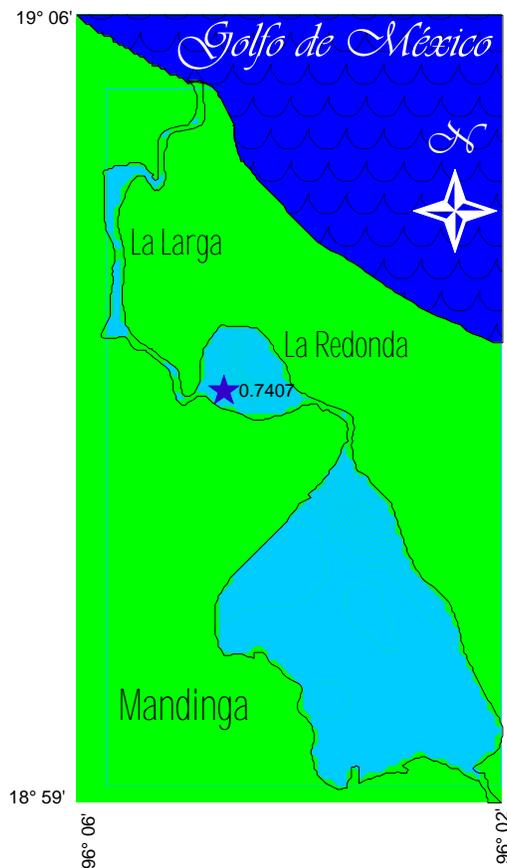


Fig. 197. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eucinostomus melanopterus* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008, se registró en 10 estaciones, con una densidad promedio de 2.2835 ind/100 m², un máximo de 12.6024 ind/100 m² y un mínimo de 0.2123 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el suroeste de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al oeste de la laguna de Mandinga. Se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 198).

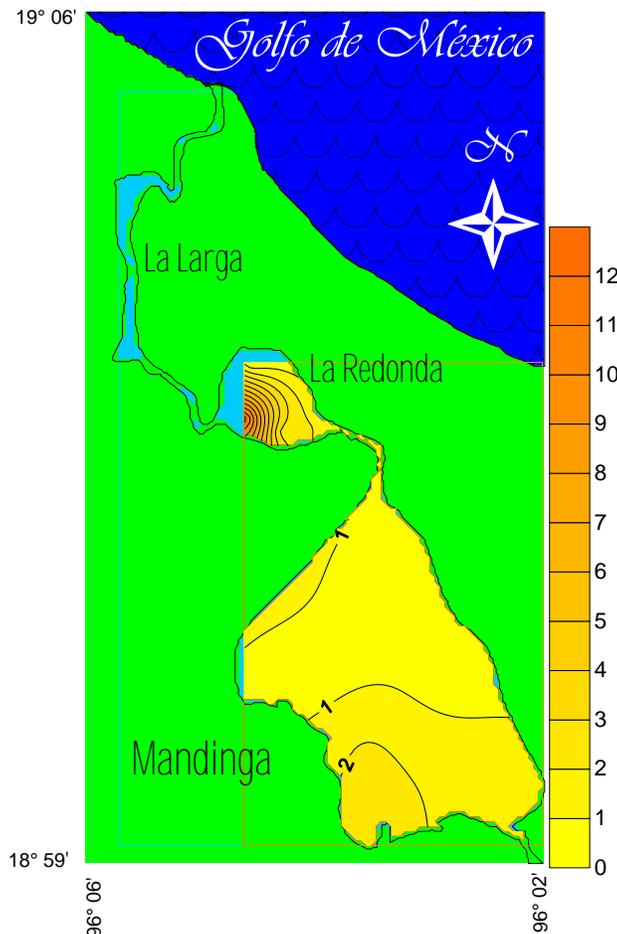


Fig. 198. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eucinostomus melanopterus* en lluvias 2008.



En la temporada de secas de 2009, se registró en nueve estaciones, con una densidad promedio de 1.4058 ind/100 m², un máximo de 6.5665 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sur de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al este de la laguna de Mandinga y al norte de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 29.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 199).

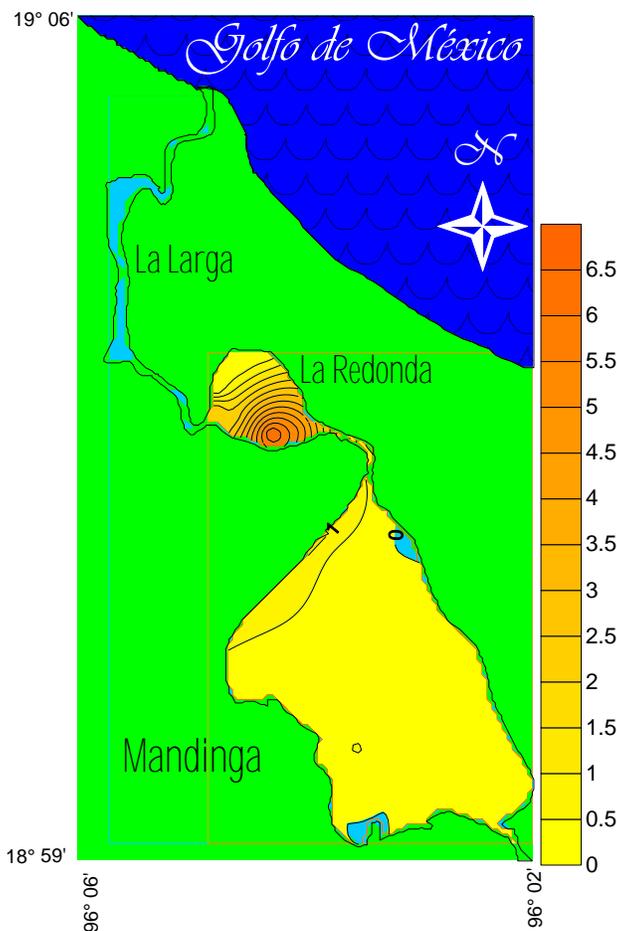


Fig. 199. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eucinostomus melanopterus* en secas 2009.



Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008 la biomasa promedio que registró, fue de 0.0645 g/100 m², al suroeste de la laguna de Mandinga (Fig. 200). Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio fue de 2.2965 g/100 m², un máximo de 11.5306 g/100 m², y un mínimo de 0.3301 g/100 m², la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al este de la misma laguna (Fig. 201).

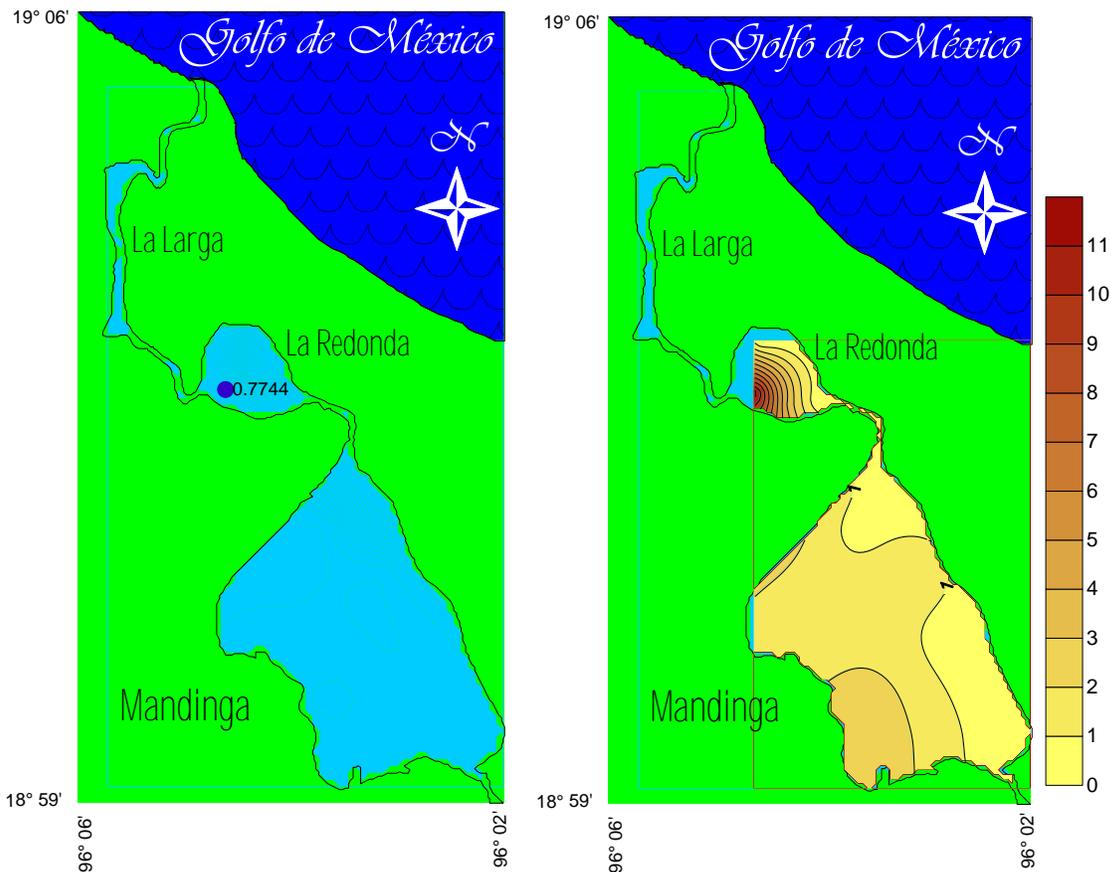


Fig. 200. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eucinostomus melanopterus* 2008. Fig. 201. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eucinostomus melanopterus* 2008 lluvias.

Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de 1.0791 g/100 m², un máximo de 4.2067 g/100 m², y un mínimo de 0.0733 g/100 m², la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna La Redonda (Fig. 202).

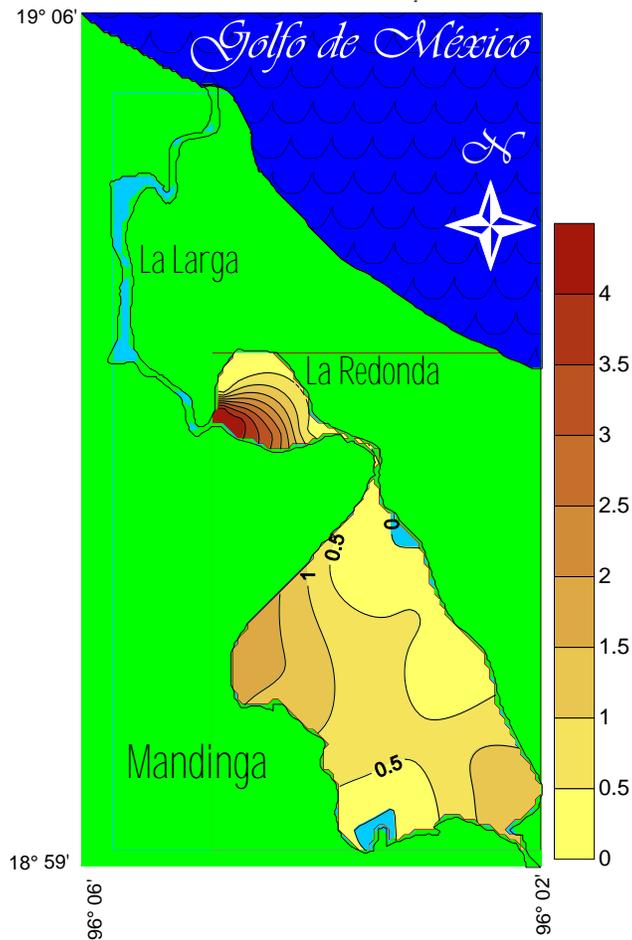


Fig. 202 Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eucinostomus melanopterus* en secas 2009.



Diapterus auratus Ranzani, 1842

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en todas las temporadas. En la temporada de secas de 2007, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0157 ind/100 m², al este de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L; con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 25.89 ups, variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 213).



Fig. 213. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Diapterus auratus* en secas 2007.



En la temporada de secas de 2008, se registró en tres estaciones, la densidad promedio fue de 0.2006 ind/100 m², un máximo de 1.6667 ind/100 m² y un mínimo de 0.3704 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte del estero El Conchal y el mínimo se registró al este de la laguna de Mandinga y al norte de La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 9.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 214).

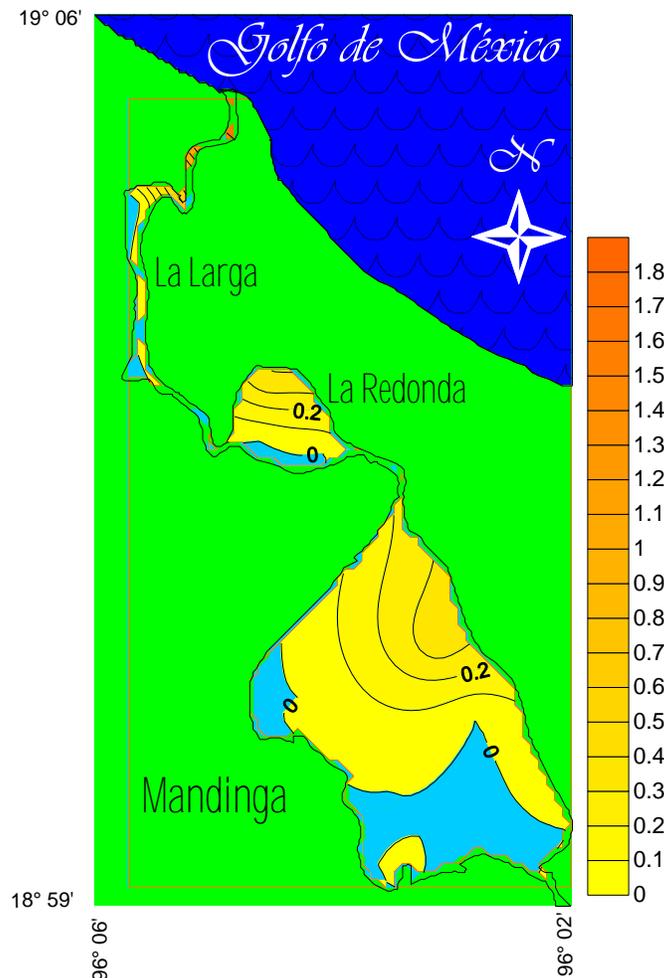


Fig. 214. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Diapterus auratus* en secas 2008.

En la temporada de lluvias de 2008, se registró en siete estaciones, con una densidad promedio de 0.511 ind/100 m², un máximo de 1.9108 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el noreste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al norte de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 11.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 215).

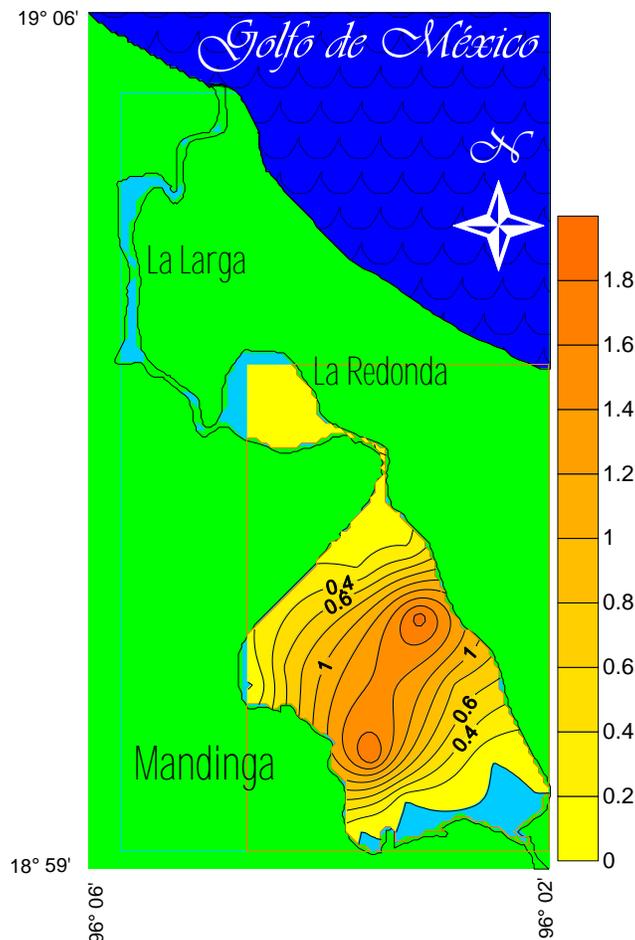


Fig. 215. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Diapterus auratus* en lluvias 2008.

En la temporada de secas de 2009, se registró en ocho estaciones, con una densidad promedio de 1.1388 ind/100 m², un máximo de 6.6878 ind/100 m² y un mínimo de .02123 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el suroeste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al sur de la laguna de Mandinga y norte de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 216).

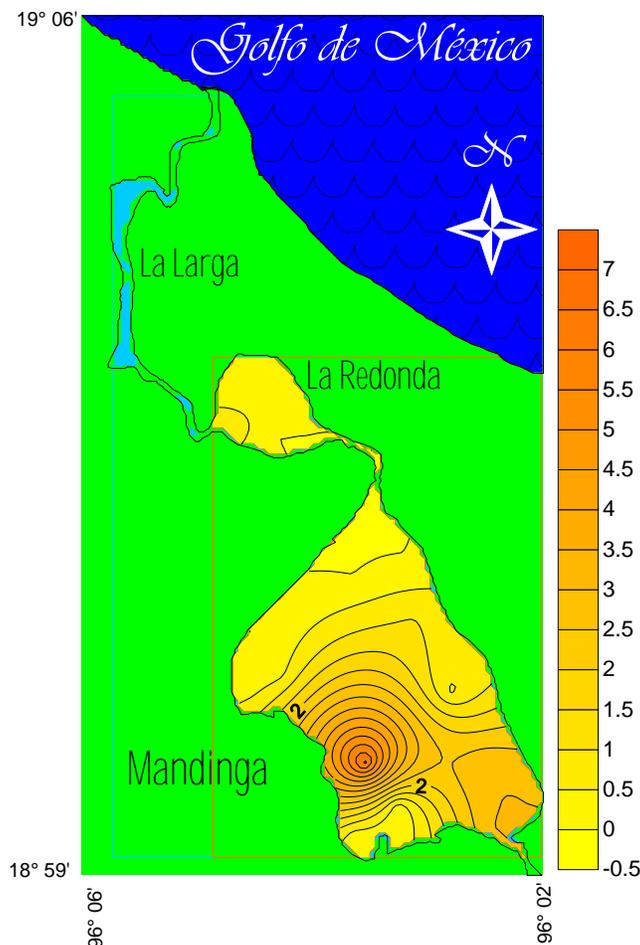


Fig. 216. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Diapterus auratus* en secas 2009.



En la temporada de secas de 2010 se registró en tres estaciones, con una densidad promedio de 3.1157 ind/100 m², un máximo de 9.247 ind/100 m² y un mínimo de 0.2074 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al norte de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 217).

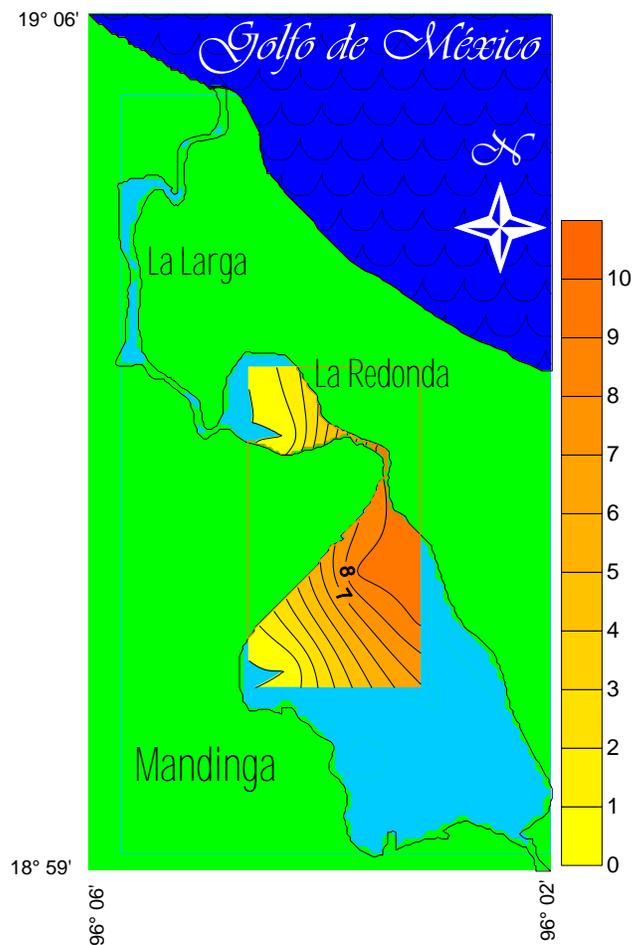


Fig. 217. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Diapterus auratus* en secas 2010.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007, la biomasa promedio que registró, fue de $0.0237 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, se registró al este de la laguna La Redonda (Fig. 218). Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $1.6765 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $10.7333 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $4.5148 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al norte del estero El Conchal, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna La Redonda (Fig. 219).

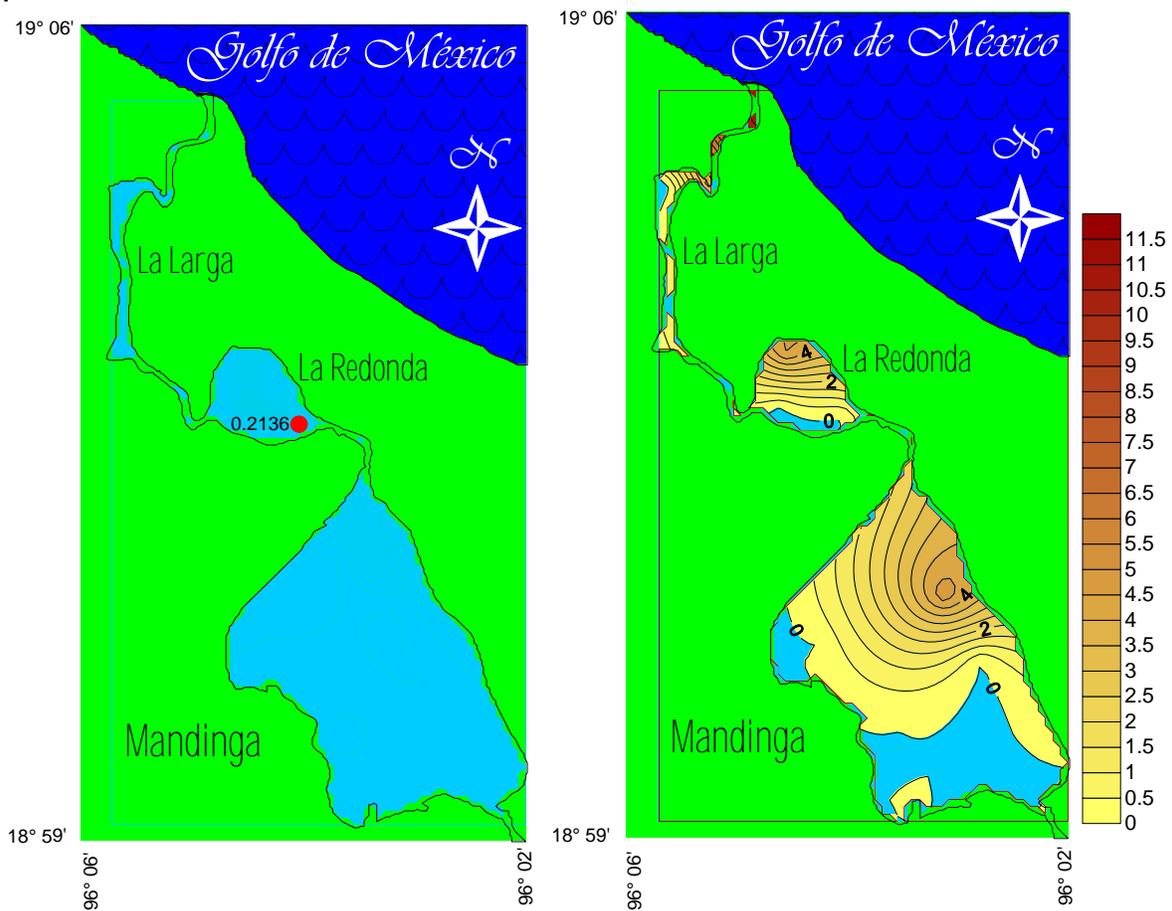


Fig. 218. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Diapterus auratus* en secas 2007. Fig. 219. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Diapterus auratus* en secas 2008.

Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de 2.027 g/100 m², un máximo de 10.0934 g/100 m², y un mínimo de 0.4968 g/100 m², la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna La Redonda (Fig. 220). Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de 6.6592 g/100 m², un máximo de 43.3539 g/100 m², y un mínimo de 0.2144 g/100 m², la mayor biomasa se registró al sureste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al suroeste de la misma laguna (Fig. 221).

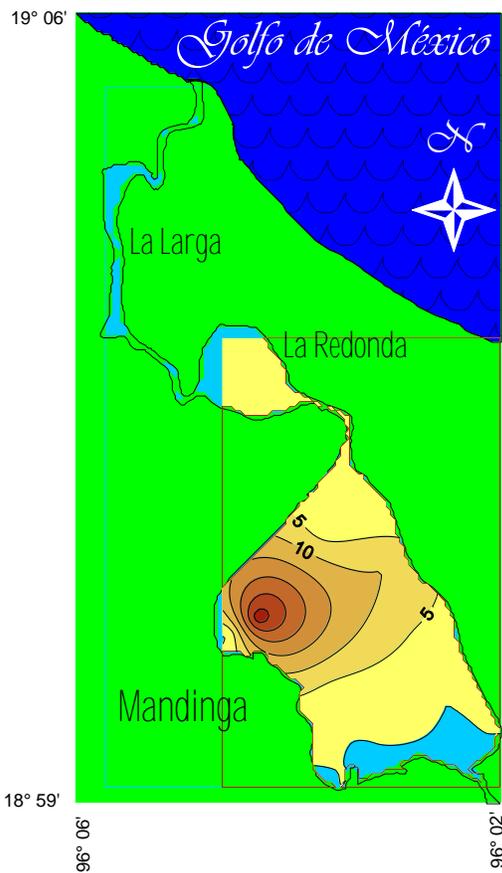


Fig. 220 Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Diapterus auratus* en lluvias 2008.

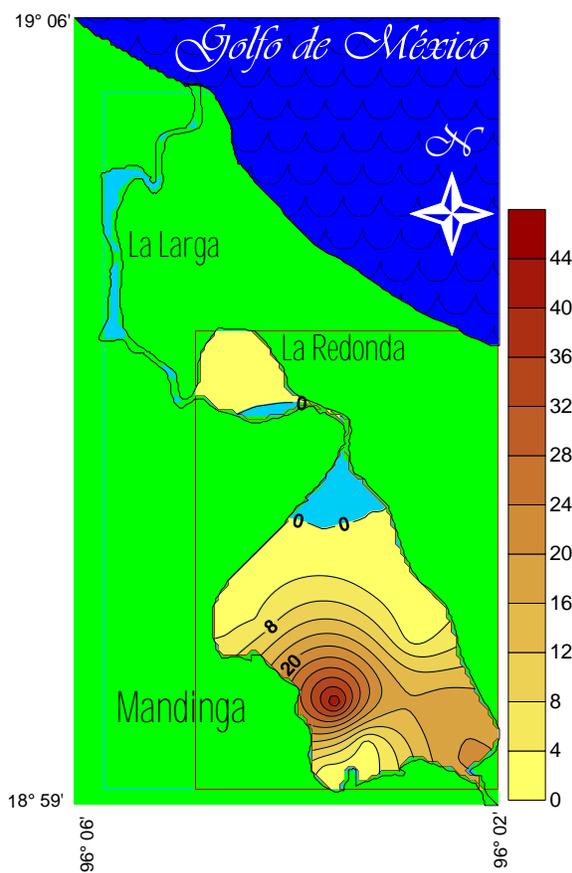


Fig. 221. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Diapterus auratus* en secas 2009.



Durante la temporada de secas de 2010, la biomasa promedio que registró, fue de 11.5838 g/100 m², un máximo de 42.195 g/100 m², y un mínimo de 2.1452 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna La Redonda (Fig. 222).

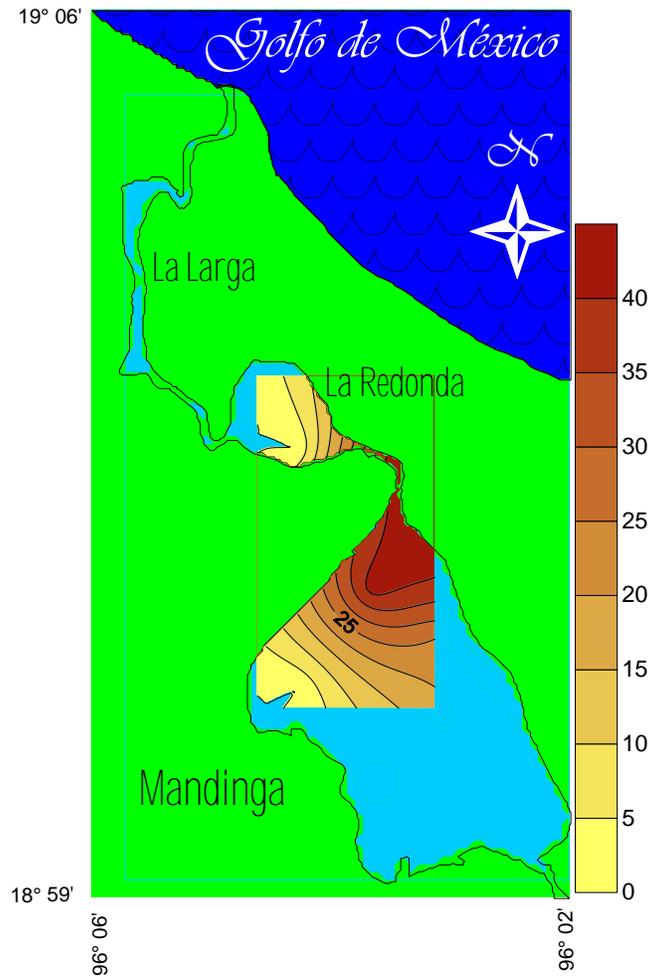


Fig. 222. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Diapterus auratus* en secas 2010.



Diapterus rhombeus (Cuvier, 1829)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en todas las temporadas. En la temporada de secas de 2007, se registró en siete estaciones, con una densidad promedio de 0.6915 ind/100 m², un máximo de 1.8388

ind/100 m² y un mínimo de 0.1414 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sureste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al suroeste de la misma laguna, se registró a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L; con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 25.89 ups, variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 203).

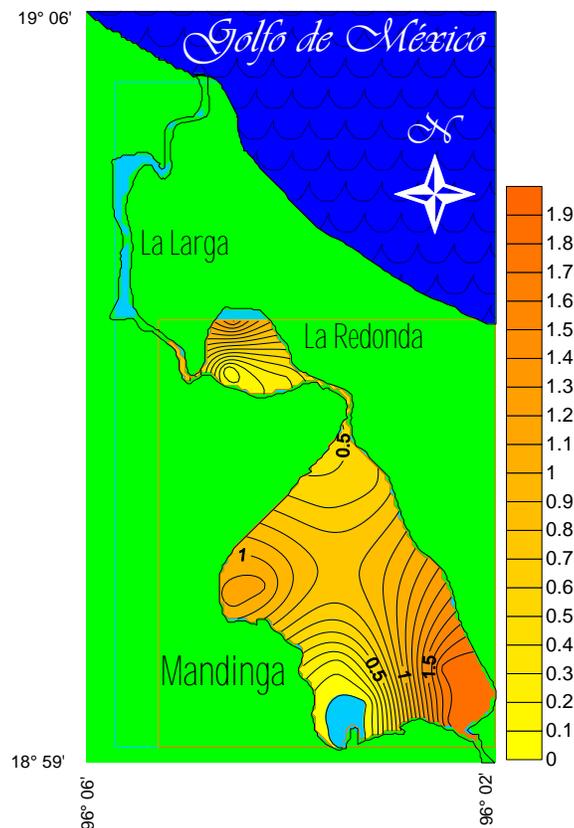


Fig. 203. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Diapterus rhombeus* en secas 2007.

En la temporada de secas de 2008, se registró en cinco estaciones, con una densidad promedio de 3.4259 ind/100 m², un máximo de 20.7407 ind/100 m² y un mínimo de 0.5556 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el noreste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al norte del estero El Conchal, se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 204).

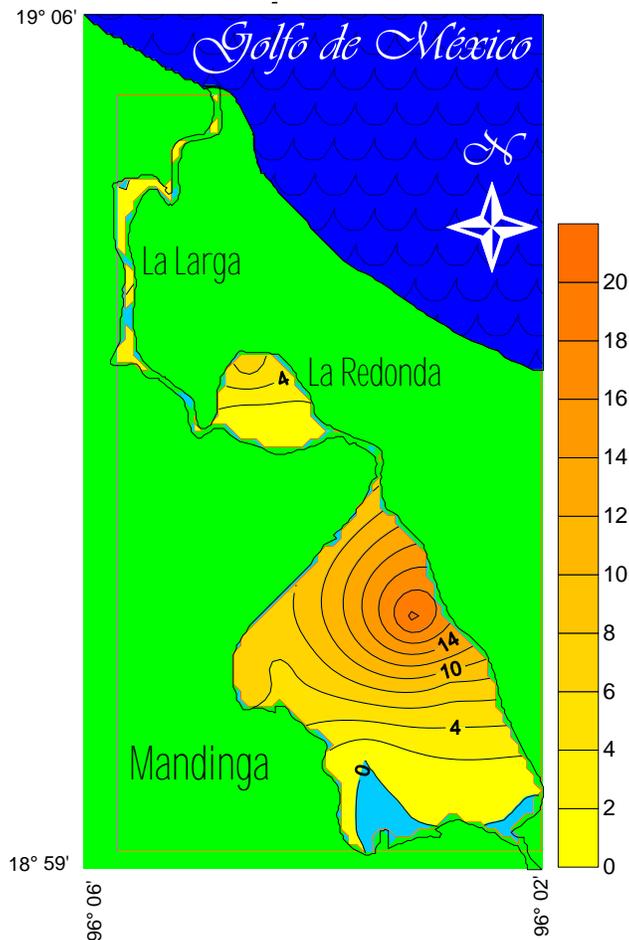


Fig. 204. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Diapterus rhombeus* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008, se registró en ocho estaciones, con una densidad promedio de 5.1879 ind/100 m², un máximo de 22.2222 ind/100 m² y un mínimo de 0.9554 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el este de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al suroeste de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 205).

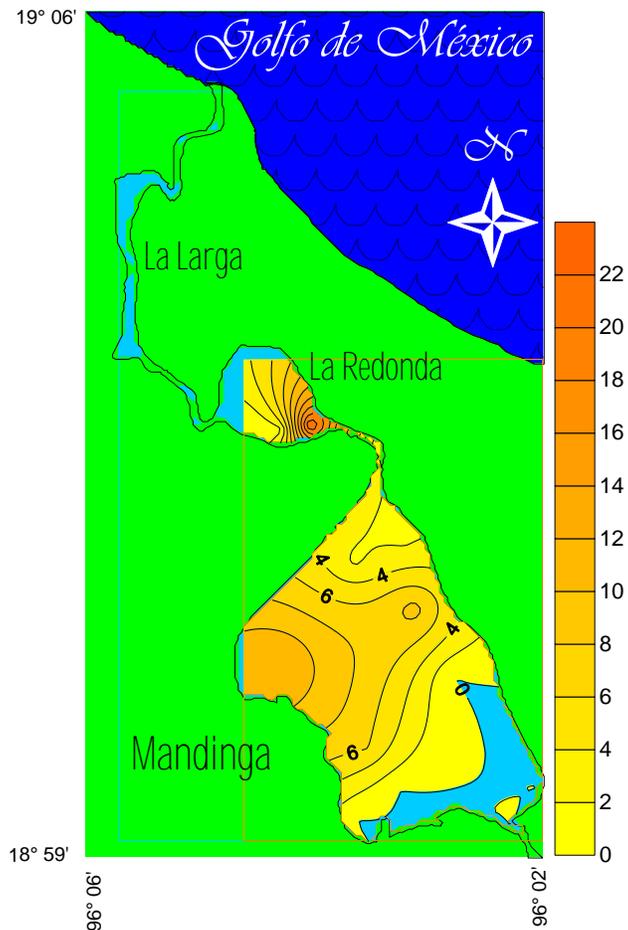


Fig. 205. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Diapterus rhombeus* en lluvias 2008.



En la temporada de secas de 2009, se registró en seis estaciones con una densidad promedio de 1.1774 ind/100 m², un máximo de 8.9171 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el suroeste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al sureste de la misma laguna; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 206). En la temporada de secas de 2010, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.6998 ind/100 m², un máximo de 3.942 ind/100 m² y un mínimo de 0.2570 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al oeste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 207).

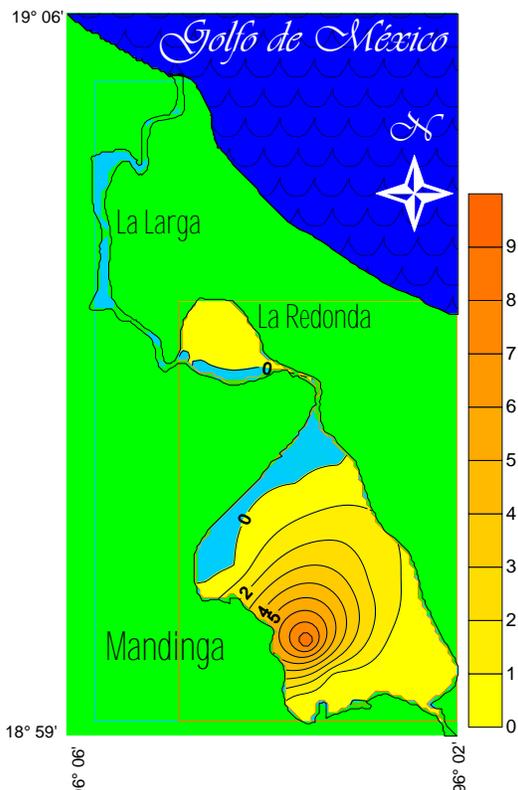


Fig. 206. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Diapterus rhombeus* en secas 2009.

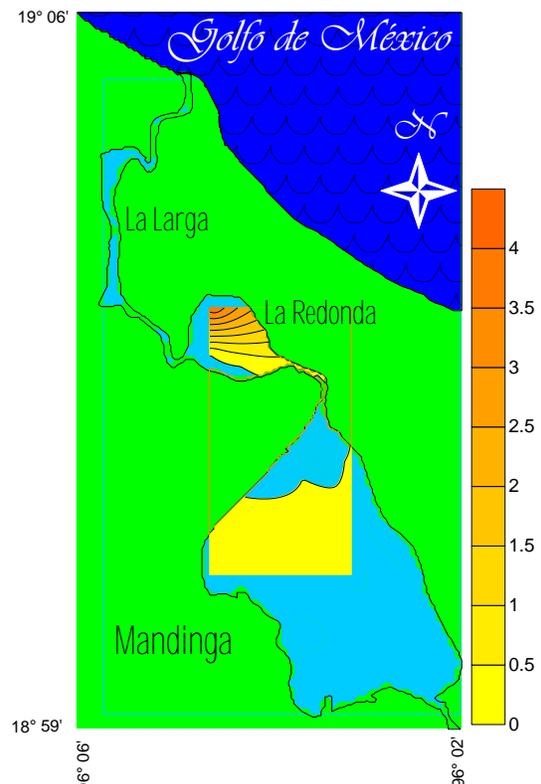


Fig. 207 Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Diapterus rhombeus* en secas 2010.



Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007, la biomasa promedio que registró, fue de 2.9774 g/100 m², un máximo de 7.2518 g/100 m², y un mínimo de 0.4130 g/100 m², la mayor biomasa se registró al sureste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al suroeste de la misma laguna (Fig. 208). Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de 9.1677 g/100 m², un máximo de 68.5596 g/100 m², y un mínimo de 0.5556 g/100 m², la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte del estero El Conchal (Fig.209).

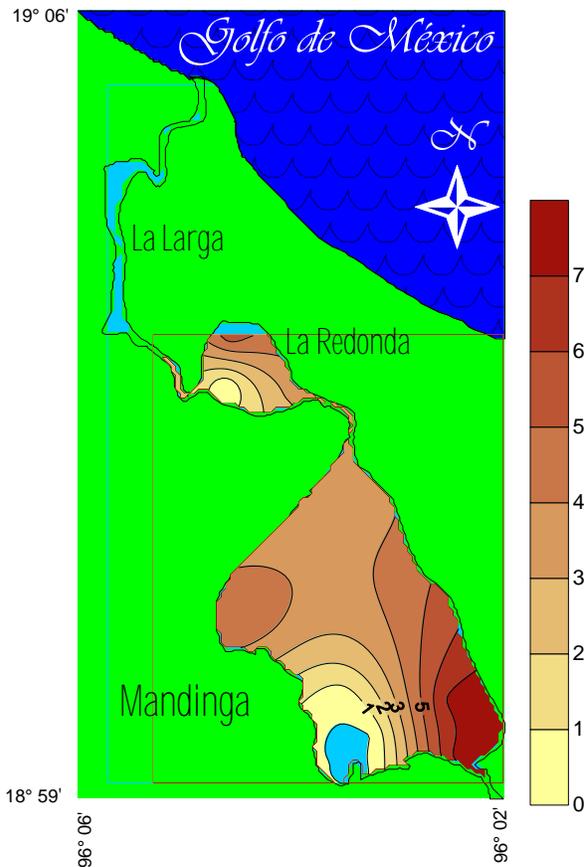


Fig. 208 Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Diapterus rhombeus* en secas 2007.

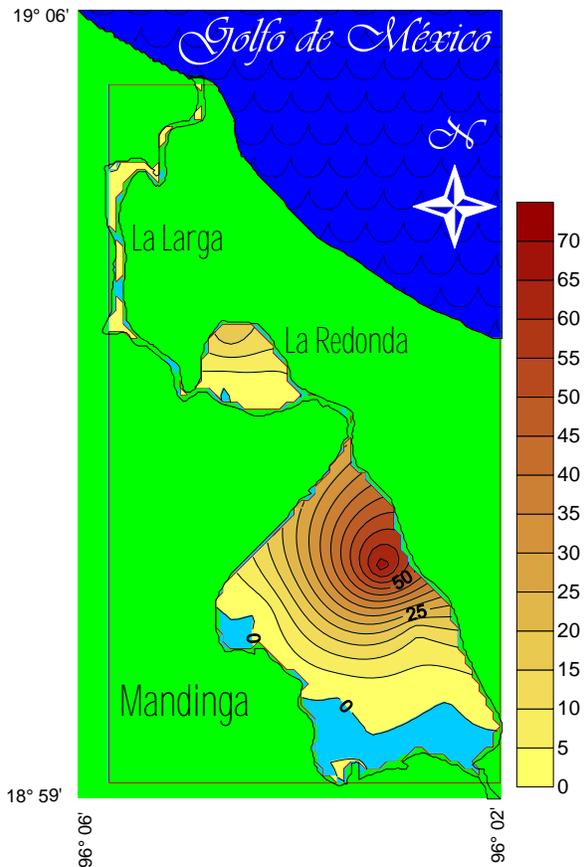


Fig. 209 Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Diapterus rhombeus* en secas 2008.

Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de 1.0102 g/100 m², un máximo de 3.2146 g/100 m², y un mínimo de 0.2124 g/100 m², la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte de la misma laguna (Fig.210). Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de 6.6915 g/100 m², un máximo de 64.7374 g/100 m², y un mínimo de 0.3885 g/100 m², la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al sur de la misma laguna (Fig. 211).

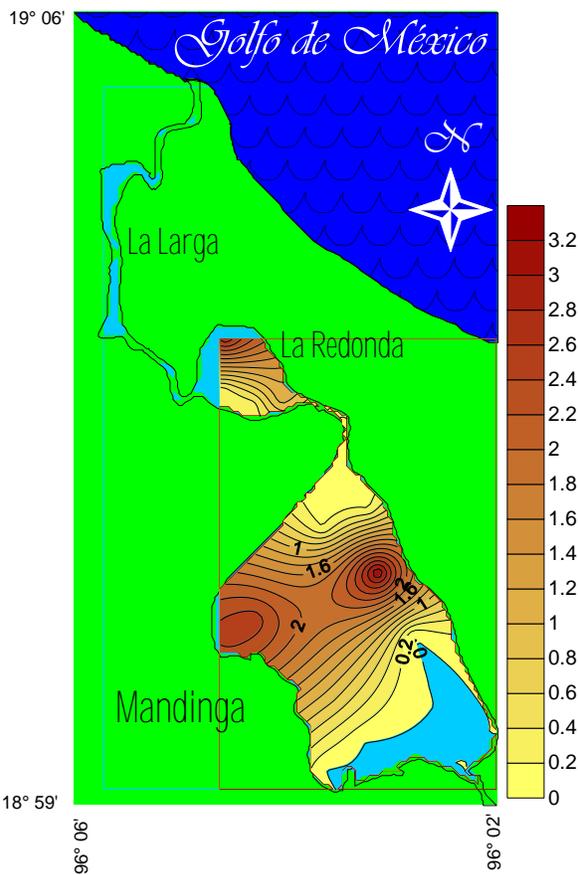


Fig. 210 Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Diapterus rhombeus* en lluvias 2008.

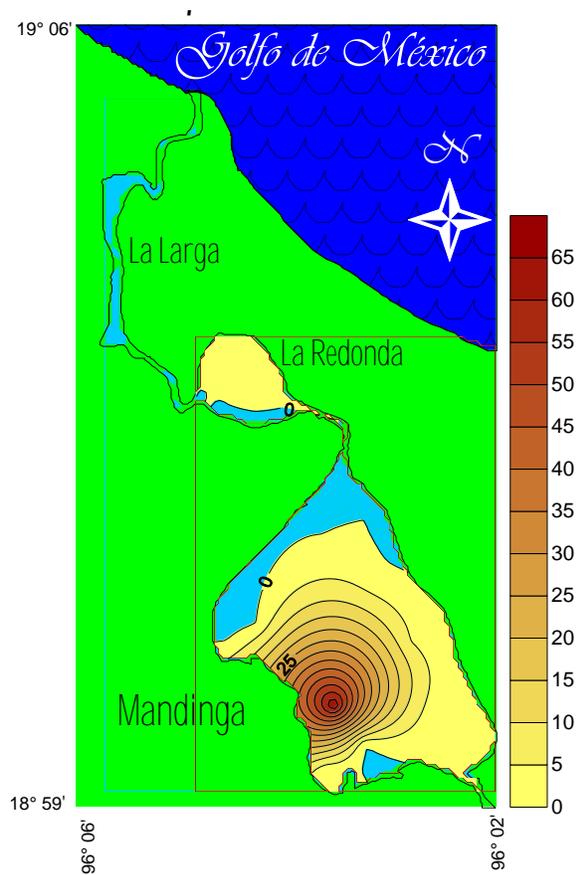


Fig. 211 Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Diapterus rhombeus* en secas 2009.



Durante la temporada de secas de 2010, la biomasa promedio que registró, fue de 1.1253 g/100 m², un máximo de 5,969 g/100 m², y un mínimo de 0.7827 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al oeste de la laguna de Mandinga (Fig.212).

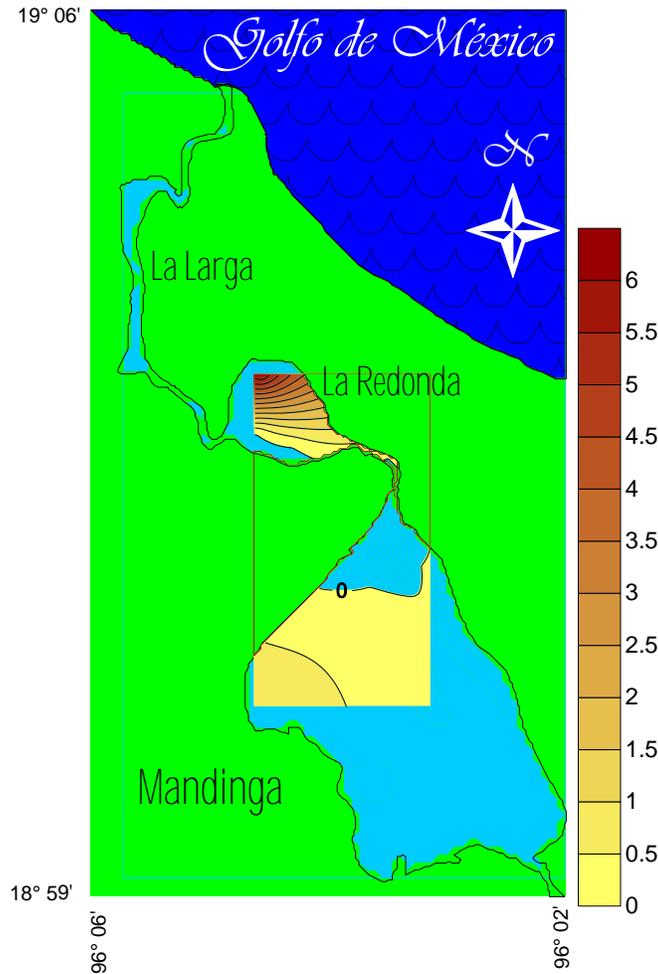


Fig. 212 Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Diapterus rhombeus* en secas 2010.



Eugerres plumieri (Cuvier y Valenciennes, 1830)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en cuatro temporadas. En la temporada de secas de 2007, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.11 ind/100 m², se registró al sur del estero Horcones, se registró a una profundidad

promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L; con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 26.89 ups, variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 223).

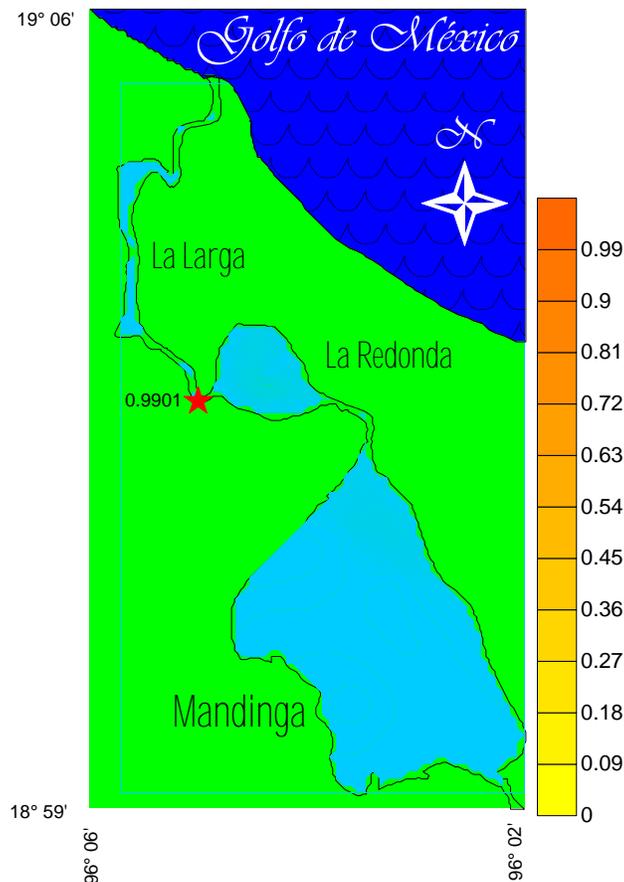


Fig. 223. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eugerres plumieri* en secas 2007.

En la temporada de secas de 2008, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.1312 ind/100 m², un máximo de 0.8333 ind/100 m² y un mínimo de 0.7407 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte del estero El Conchal y el mínimo se registró al este de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 224).

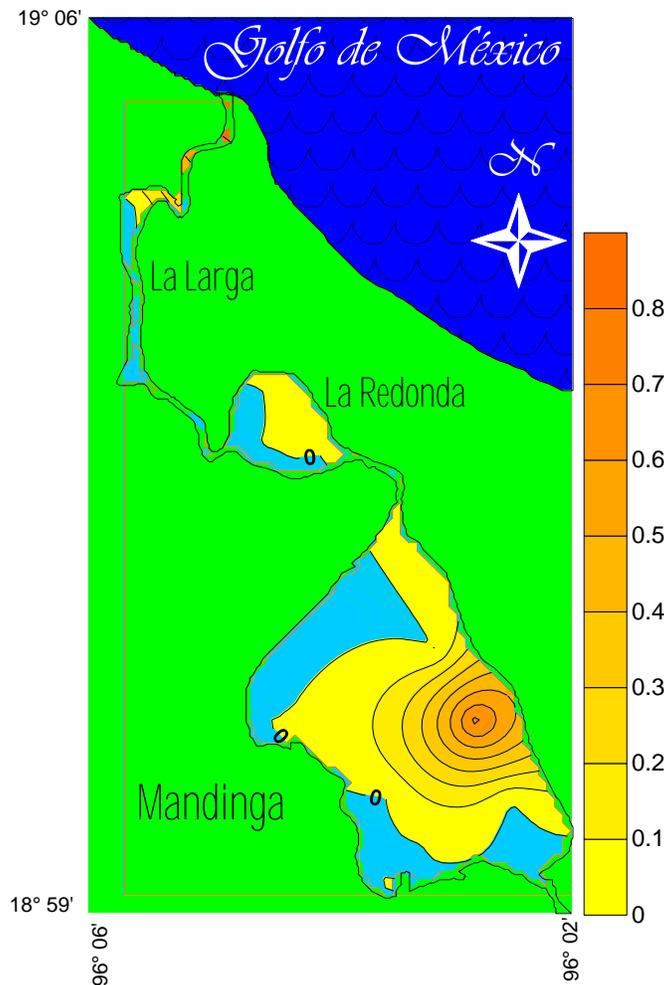


Fig. 224. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eugerres plumieri* en secas 2008.



En la temporada de secas de 2009, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.0193 ind/100 m², con 0.1061 ind/100 m² por estación, presentándose al suroeste de la laguna de Mandinga, y al norte de La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 225). En la temporada de secas de 2010 se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0428 ind/100 m², se registró hacia el oeste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 226).

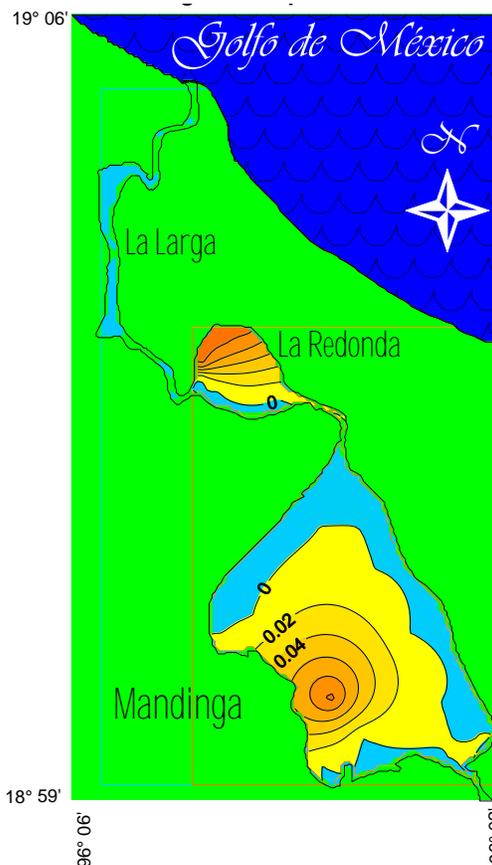


Fig. 225. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eugerres plumieri* en secas 2009.

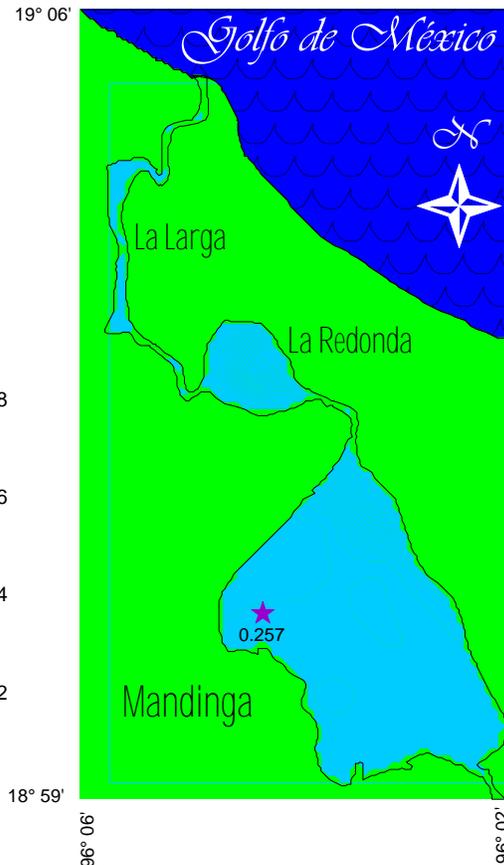


Fig. 226. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eugerres plumieri* en secas 2010.



Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007, la biomasa promedio que registró, fue de 0.6192 g/100 m², al sur del estero Horcones (Fig. 227). Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio, fue de 2.4704 g/100 m², un máximo de 23.9778 g/100 m², y un mínimo de 5.6667 g/100 m², la mayor biomasa se registró al este de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte del estero El Conchal (Fig. 228).

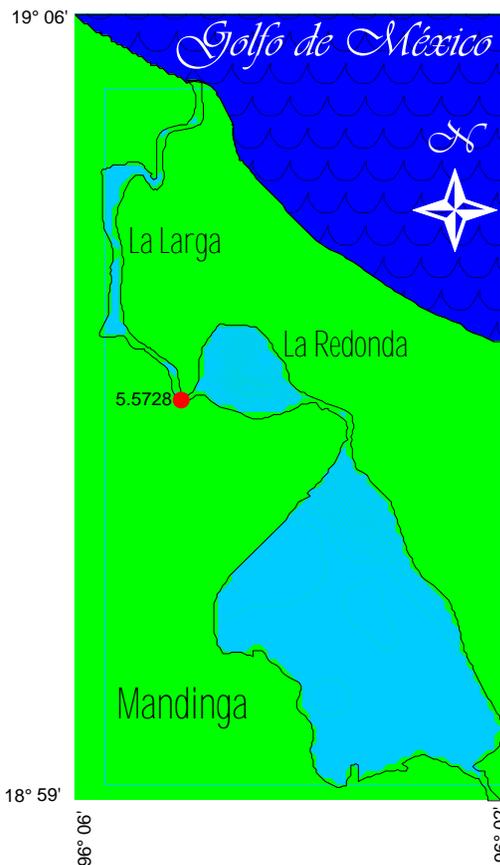


Fig. 227. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eugerres plumieri* en secas 2007.

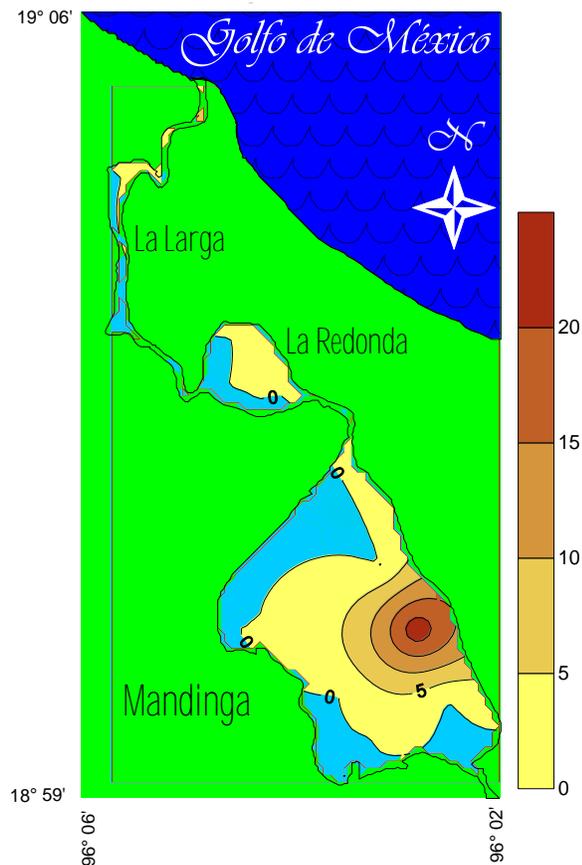


Fig. 228. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eugerres plumieri* en secas 2008.

Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de 1.4429 g/100 m², un máximo de 15.3906 g/100 m², y un mínimo de 0.4809 g/100 m², la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna La Redonda (Fig. 229). Durante la temporada de secas de 2010, la biomasa promedio que registró, fue de 0.3913 g/100 m², se registró al oeste de la laguna de Mandinga (Fig. 230).

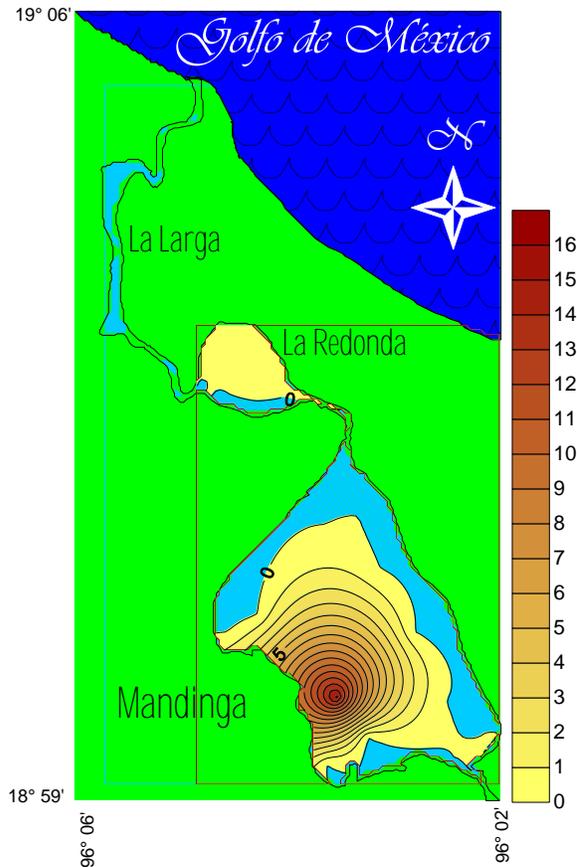


Fig. 229. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eugerres plumieri* en secas 2009.

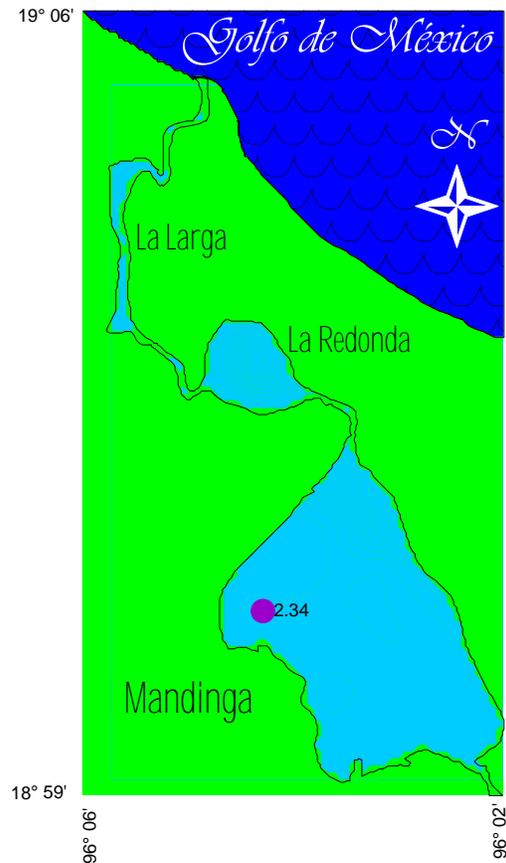


Fig. 230. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eugerres plumieri* en secas 2010.



Orthopristis chryoptera (Linnaeus, 1766)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en dos temporadas. En la temporada de secas de 2007, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0157 ind/100

m², al suroeste de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L; con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 25.89 ups, variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 231).



Fig. 231. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Orthopristis chryoptera* en secas 2007.



En la temporada de secas de 2009, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.029 ind/100 m², al suroeste de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.56 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig.232).

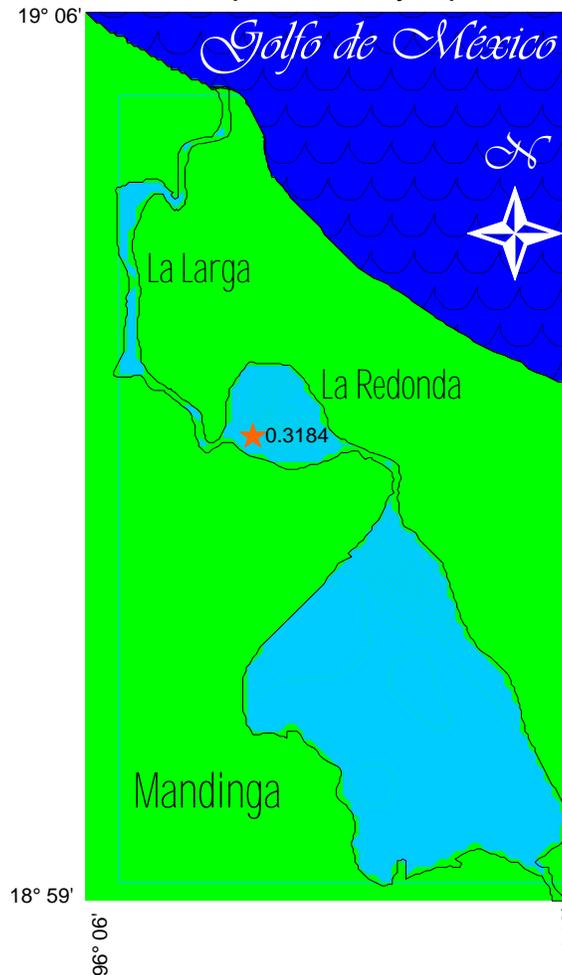


Fig. 232. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Orthopristis chrysoptera* en secas 2009.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007, la biomasa promedio que registró, fue de $0.0289 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, al suroeste de la laguna La Redonda (Fig. 233). Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de $0.2403 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, al suroeste de la laguna La Redonda (Fig. 234).



Fig. 233. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Orthopristis chrysoptera* en secas 2007.

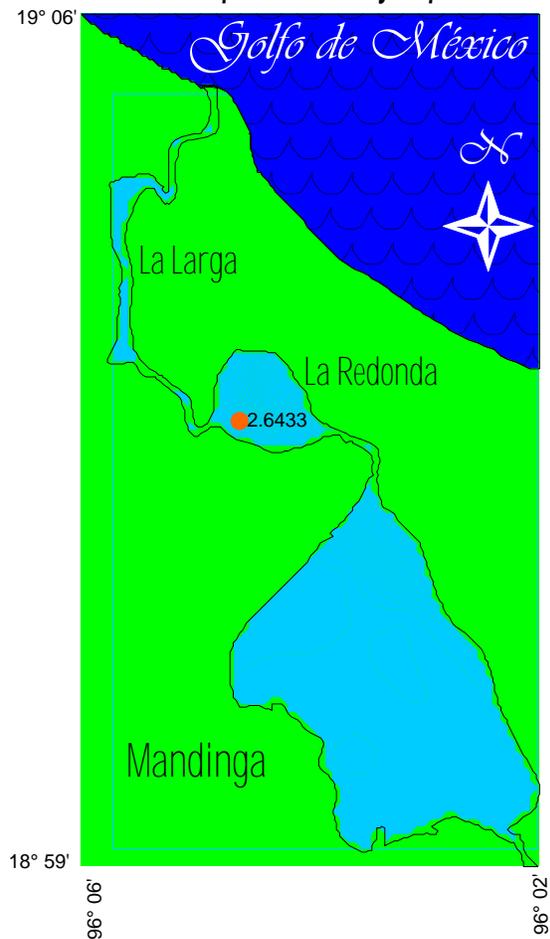


Fig. 234. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Orthopristis chrysoptera* en secas 2009.

Haemulon flavolineatum (Desmarest, 1823)

Densidad



Especie estenohalina del componente marino, presente en dos temporadas. En la temporada de secas de 2008, se registró en estación muestreadas, con una densidad promedio de 0.0309

ind/100 m², se registró al norte de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 235).



Fig. 235. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Haemulon flavolineatum* en secas 2008.

En la temporada de lluvias de 2008, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.0483 ind/100 m², un máximo de 0.3185 ind/100 m² y un mínimo de 0.2123 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el este de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al suroeste de la misma laguna, se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26,85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 236).

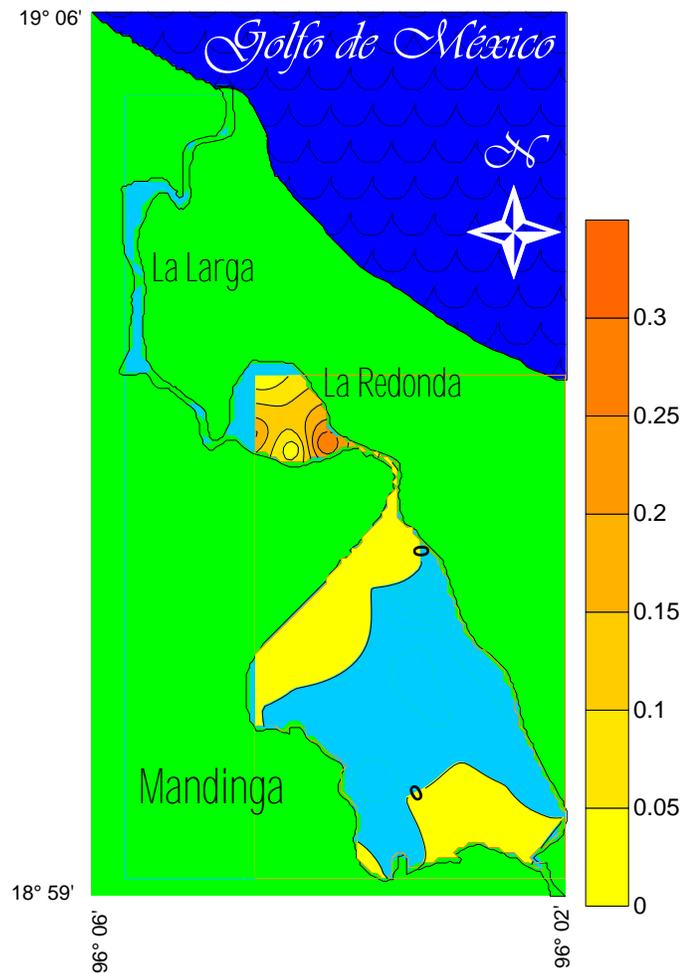


Fig. 236. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Haemulon flavolineatum* en lluvias 2008.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $0.0923 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, se registró al norte de la laguna La Redonda, (Fig. 237). Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $0.9914 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $9.1571 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $1.7488 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al este de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al suroeste de la misma laguna (Fig. 238).

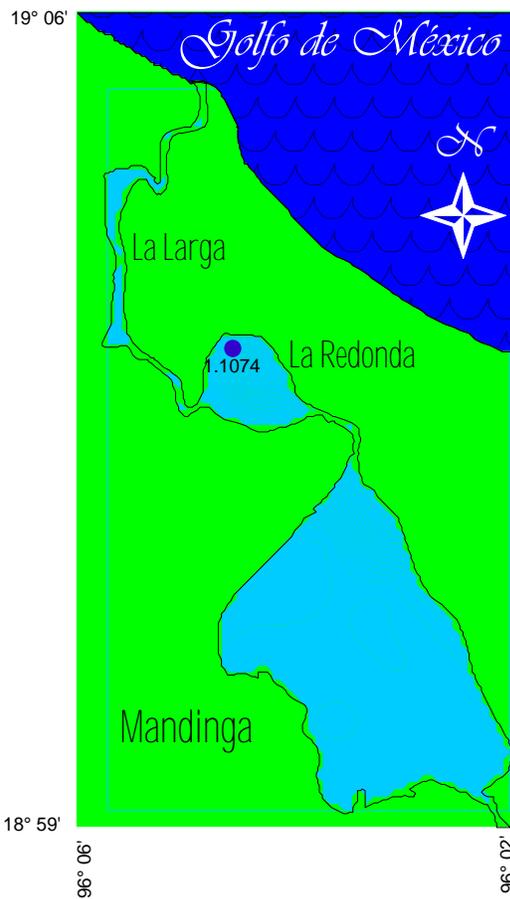


Fig. 237. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Haemulon flavolineatum* en secas 2008.

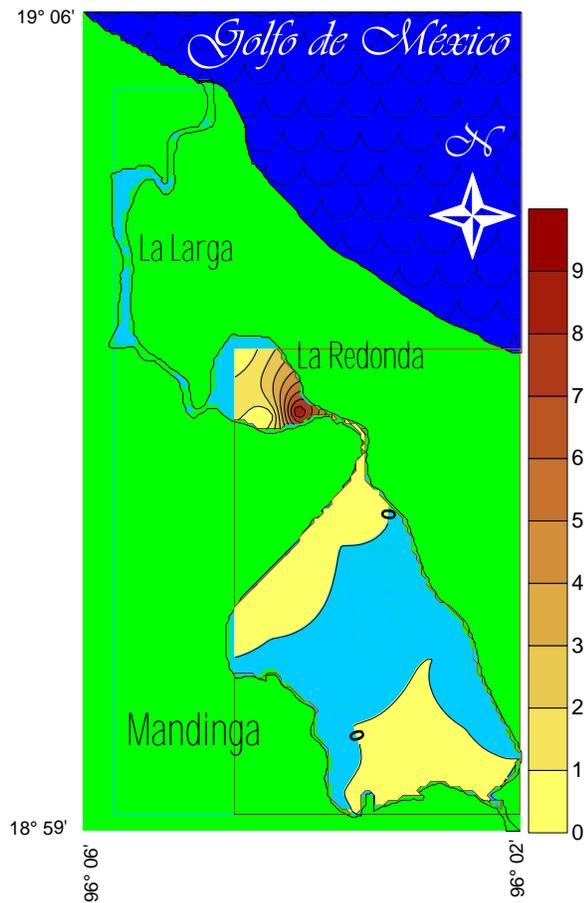


Fig. 238. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Haemulon flavolineatum* en lluvias 2008.

Pomadasys croco (Cuvier y Valenciennes, 1830)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en la temporada de secas de 2008 y en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.1852 ind/100 m², un máximo de 1.8519 ind/100 m² y un mínimo de 0.3704

ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al este de la misma, se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 239).

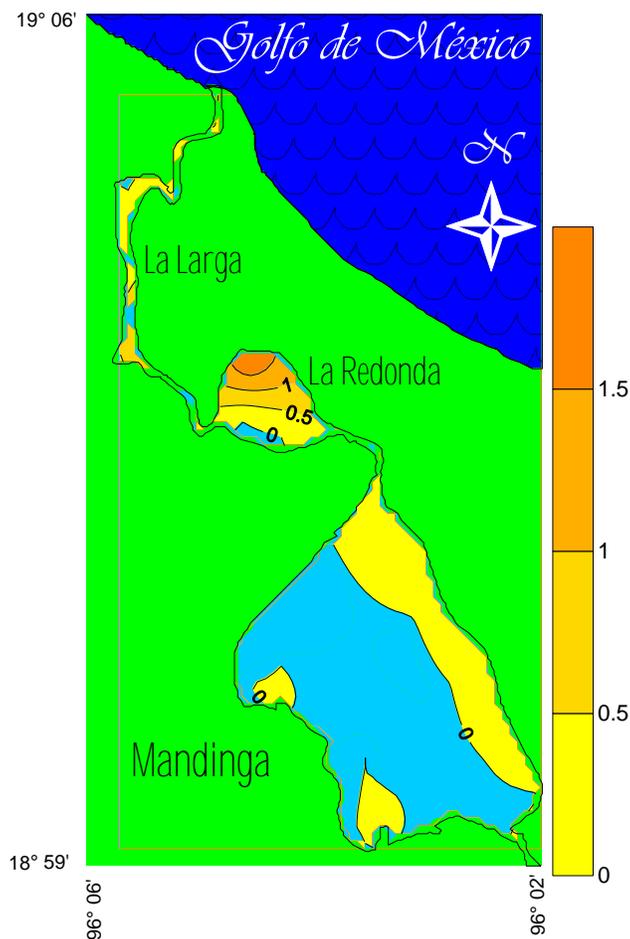


Fig. 239. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Pomadasys croco* en secas 2008.



Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de 3.2852 g/100 m², un máximo de 34.8704 g/100 m², y un mínimo de 4.5519 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al este de la misma laguna (Fig. 240).

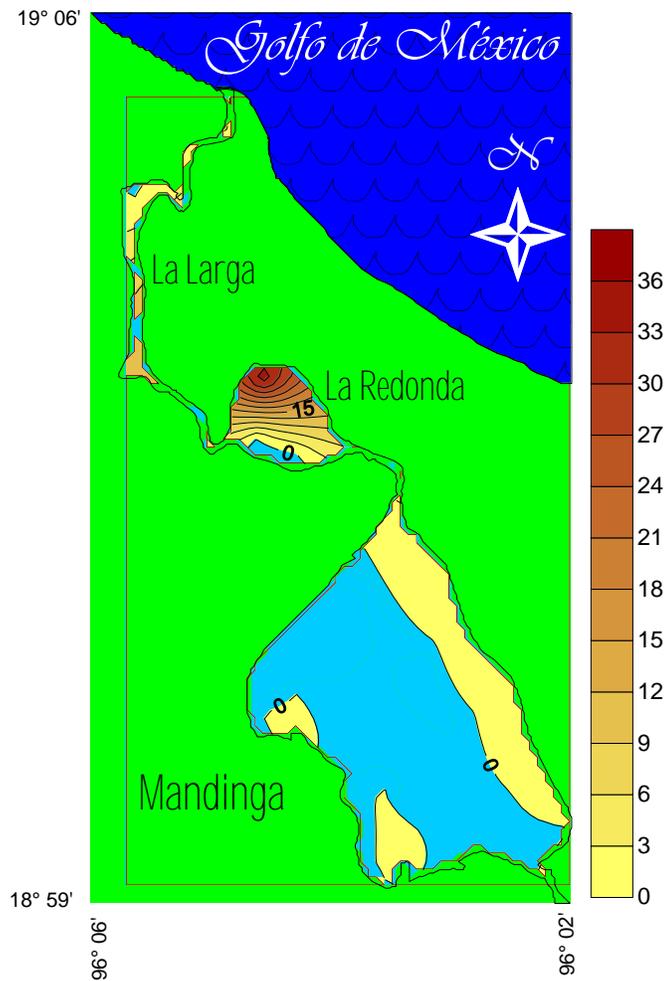


Fig. 240. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Pomadasys croco* en secas 2008.

Archosargus probatocephalus (Walbaum, 1792)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, presente en tres temporadas. En la temporada de secas de 2008, se registró en tres estaciones, con una densidad promedio de 0.9028 ind/100 m², un máximo de 7.5 ind/100 m² y un mínimo de 0.3704 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el este de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al sur de la misma laguna, se registró a una profundidad promedio de 124.16 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 19.80 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.40 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.56 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 241).

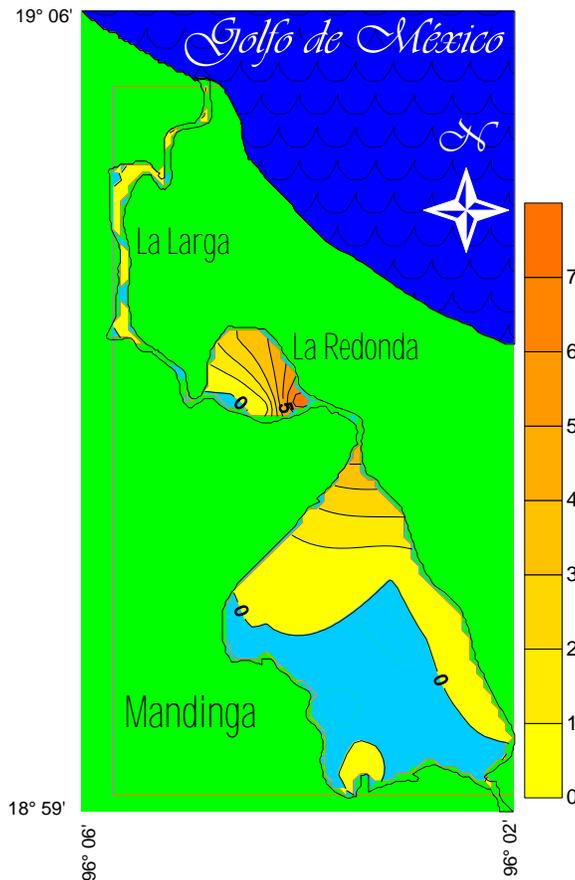


Fig. 241. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Archosargus probatocephalus* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0097 ind/100 m², presente al oeste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 128.90 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 24.72 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26 °C; el oxígeno disuelto fue de 6.93 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 10.29 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.21 ups, variando entre 16.91 y 23.91 ups (Fig. 242).



Fig. 242. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Archosargus probatocephalus* en lluvias 2008.

En la temporada de secas de 2009, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.029 ind/100 m², al este de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 130.18 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 21.88 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 24.06 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.05 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 10.91 mg/L y la salinidad promedio fue de 18.95 ups, variando entre 14.93 y 22.42 ups (Fig. 243).



Fig. 243. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Archosargus probatocephalus* en secas 2009.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $0.2578 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $2.5807 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.8013 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al este de la misma laguna (Fig. 244). Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $2.8855 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, se registró al oeste de la laguna de Mandinga (Fig. 245).

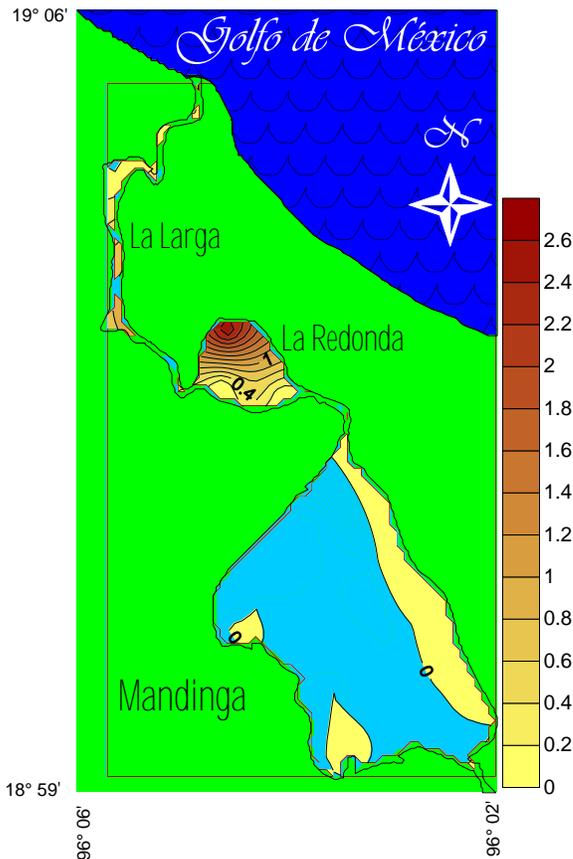


Fig. 244. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Archosargus probatocephalus* en secas

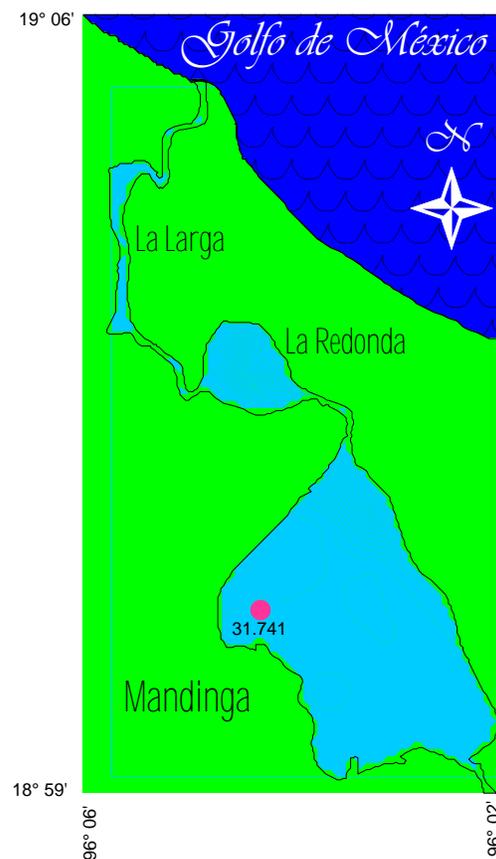


Fig. 245. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Archosargus probatocephalus* en lluvias

Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de 0.0709 g/100 m², se registró al este de la laguna La Redonda (Fig. 246).

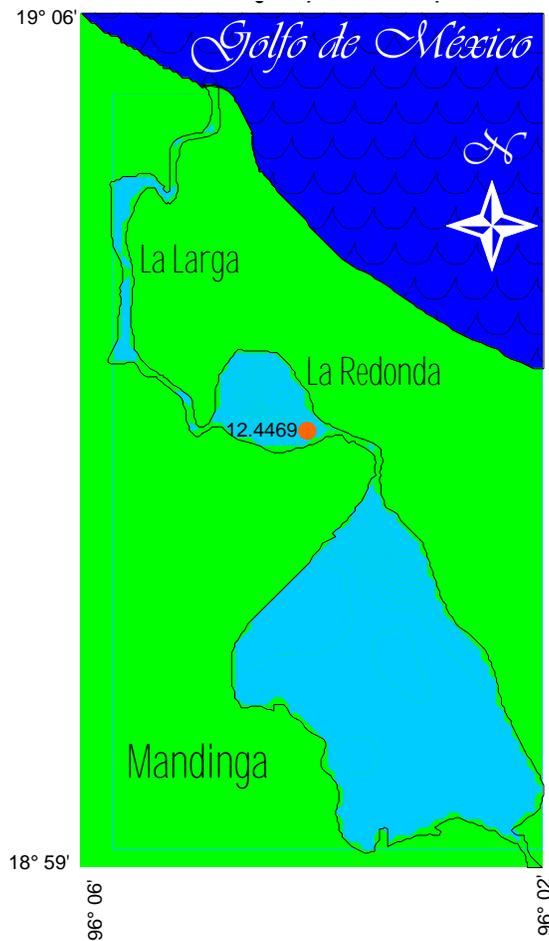


Fig. 246. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Archosargus probatocephalus* en secas 2009.



Lagodon rhomboides (Linnaeus, 1766)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en todas las temporadas. En la temporada de secas de 2007 se registró en tres estaciones, con una densidad promedio de 0.0471 ind/100 m² hacia el suroeste de la laguna de Mandinga y al suroeste y este de La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L; con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 25.89 ups, variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 247).

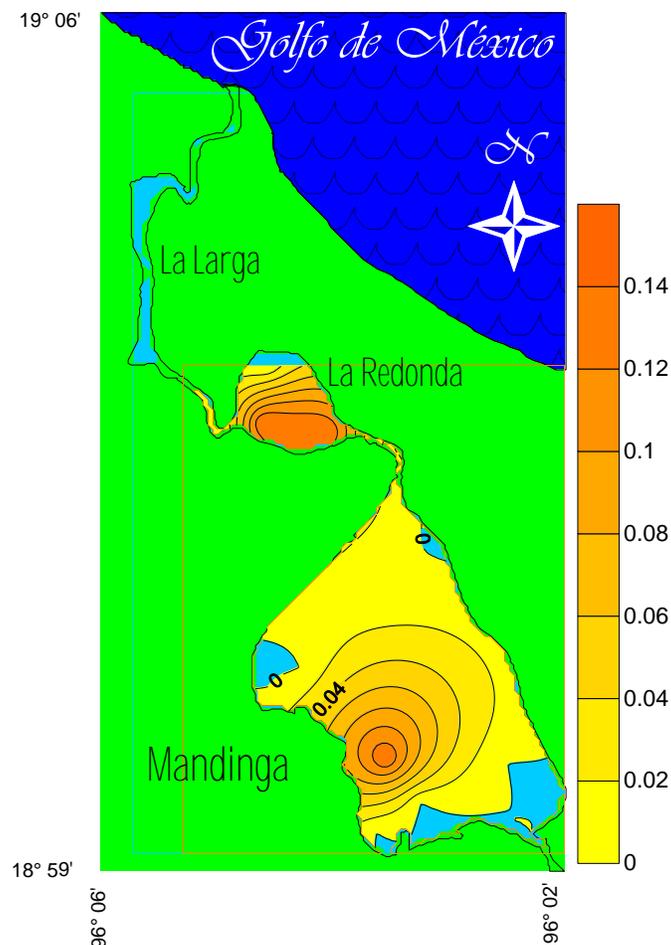


Fig. 247 Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Lagodon rhomboides* en secas 2007.

En la temporada de secas de 2008 se registró en una estación, con densidad promedio de 0.0617 ind/100 m², se registró al suroeste de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 15.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 248). En la temporada de lluvias de 2008 se registró en una estación, con densidad promedio de 0.1443 ind/100 m², presente al sureste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.86 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 249).



Fig. 248. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Lagodon rhomboides* en secas 2008.

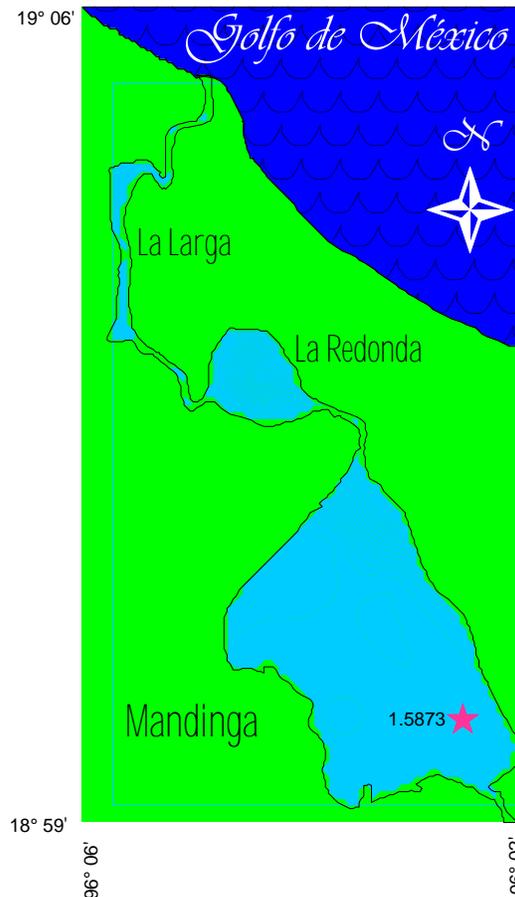


Fig. 249. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Lagodon rhomboides* en lluvias 2008.



En la temporada de secas de 2009, se registró en una estación, con una densidad de promedio 0.029 ind/100 m², presente al suroeste de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 10.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 250). En la temporada de secas de 2010 se registró en cuatro estaciones, con una densidad promedio de 2.1178 ind/100 m², un máximo de 5.980 ind/100 m² y un mínimo de 1.3698 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al suroeste de la misma laguna; se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 251).



Fig. 250. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Lagodon rhomboides* en secas 2009.

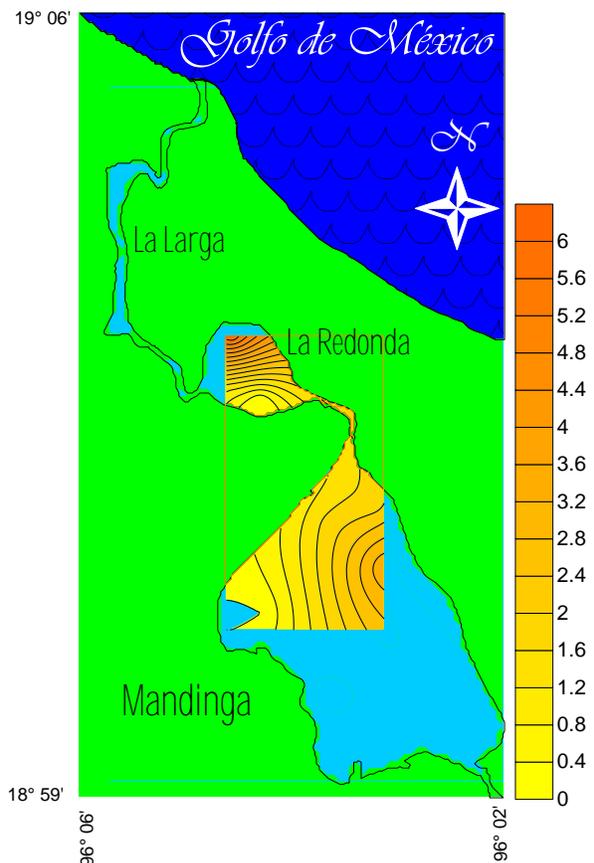


Fig. 251 Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Lagodon rhomboides* en lluvias 2008.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007 la biomasa promedio que registró, fue de $0.0496 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $0.3395 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.0453 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al este de la laguna La Redonda (Fig. 252). Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $0.1112 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, se registró al suroeste de la laguna La Redonda (Fig. 253).

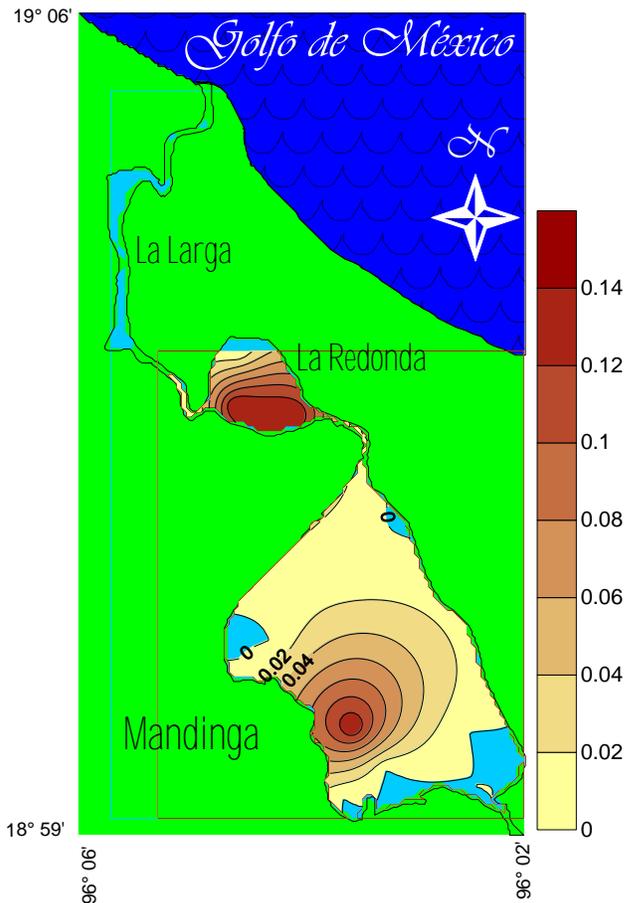


Fig. 252 Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Lagodon rhomboides* en secas 2007.



Fig. 253. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Lagodon rhomboides* en secas 2008.



Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa que registró, fue de 0.0003 g/100 m², se registró al sureste de la laguna de Mandinga (Fig. 254).

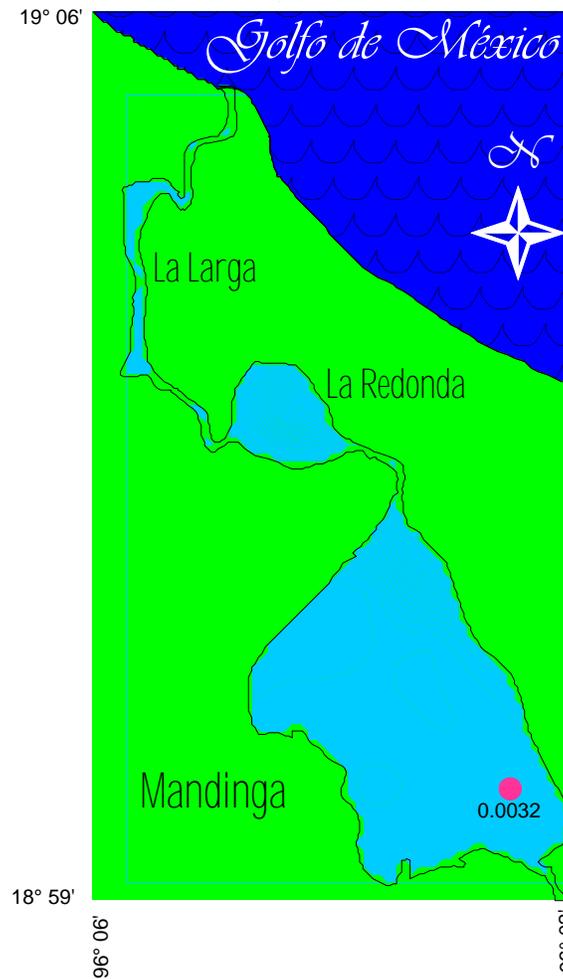


Fig. 254 Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Lagodon rhomboides* en lluvias 2008.

Durante la temporada de secas de 2009 la biomasa promedio que registró, fue de 0.054 g/100 m², se registró al suroeste de la laguna La Redonda (Fig. 255). Durante la temporada de secas de 2010, la biomasa promedio que registró, fue de 15.3349 g/100 m², un máximo de 53.285 g/100 m², y un mínimo de 0.1071 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna de Mandinga (Fig. 256).

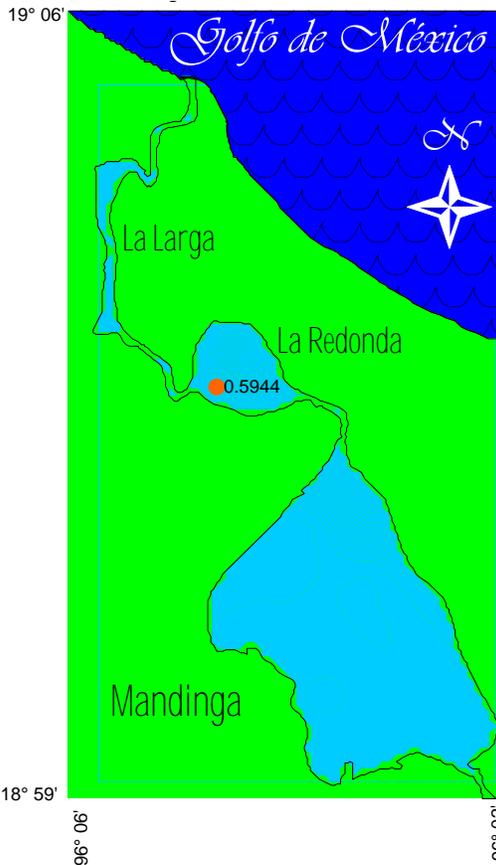


Fig. 255. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Lagodon rhomboides* en secas 2009.

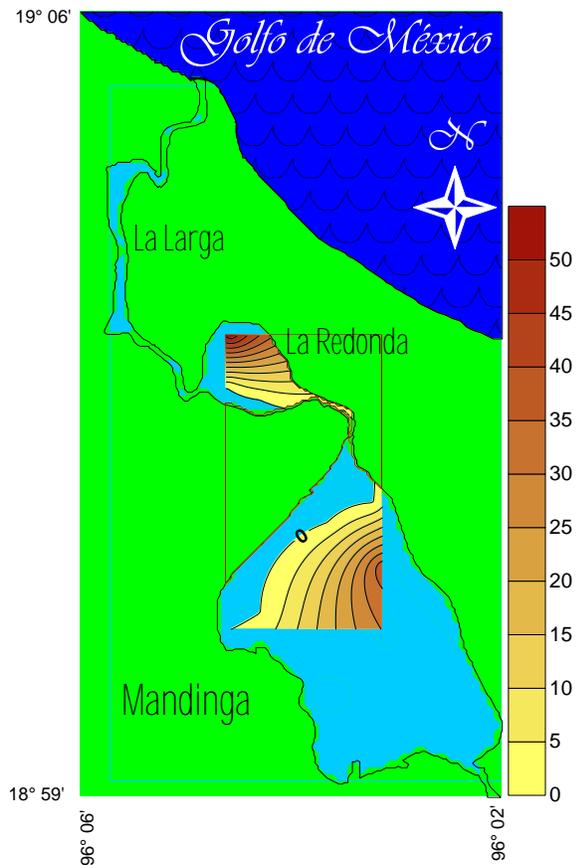


Fig. 256. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Lagodon rhomboides* en secas 2010



Bairdiella chrysoura (Lacepède, 1802)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, presente en todas las temporadas. En la temporada de secas de 2007, se colectó en cuatro estaciones, con una densidad promedio

de 0.33 ind/100 m², un máximo de 1.1315 ind/100 m² y un mínimo de 0.2829 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al suroeste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 131.11 cm, con variaciones entre 90 y 190 cm; la temperatura promedio fue de 30.30 °C, con oscilaciones entre 29.5 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.20 mg/L; con variaciones entre 5.6 y 9.06 mg/L y la salinidad promedio fue de 26.22 ups, variando entre 20.96 y 27.25 ups (Fig. 257).

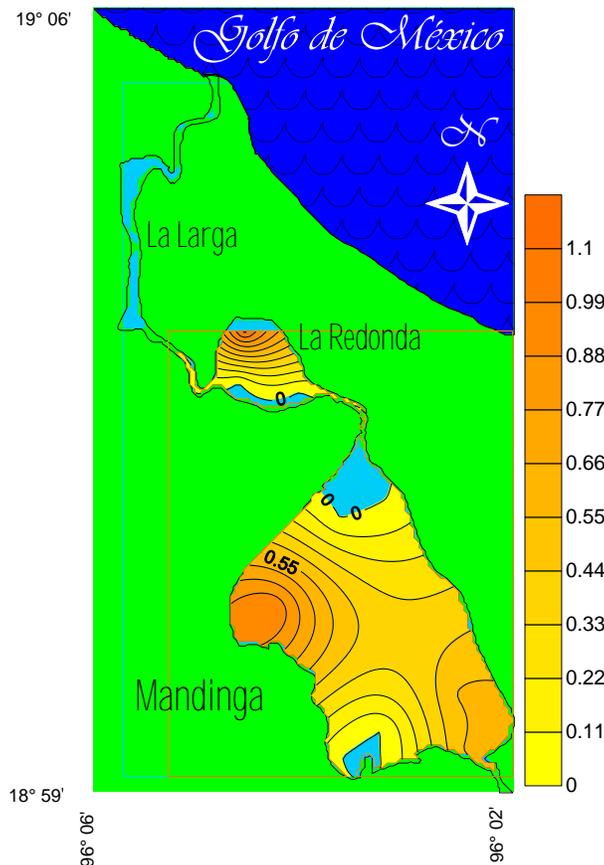


Fig. 257 Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Bairdiella chrysoura* en secas 2007.

En la temporada de secas de 2008, se registró en cinco estaciones, con una densidad promedio de 4.564 ind/100 m², un máximo de 42.5926 ind/100 m² y un mínimo de 1.25 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al este de la laguna La Redonda. Se registró a una profundidad promedio de 124.16 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 19.80 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.40 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.56 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 258).

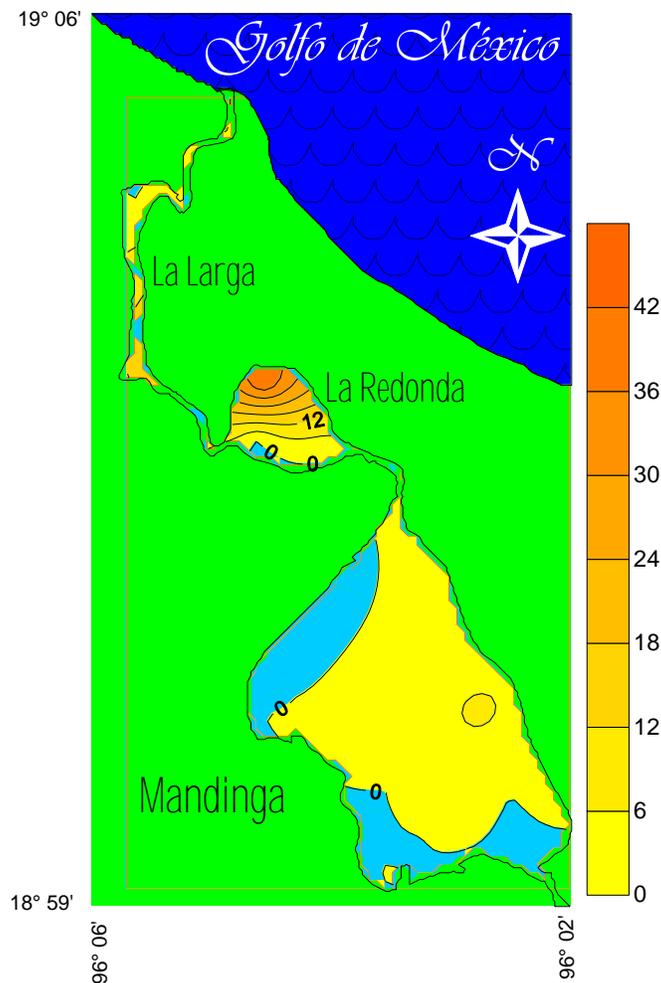


Fig. 258. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Bairdiella chrysoura* en secas 2008.

En la temporada de lluvias de 2008 se registró en 11 estaciones, con una densidad promedio de 8.0289 ind/100 m², un máximo de 44.4444 ind/100 m² y un mínimo de 0.2123 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el oeste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al suroeste de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 128.90 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 24.72 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26 °C; el oxígeno disuelto fue de 6.93 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 10.29 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.21 ups, variando entre 16.91 y 23.91ups (Fig. 259).

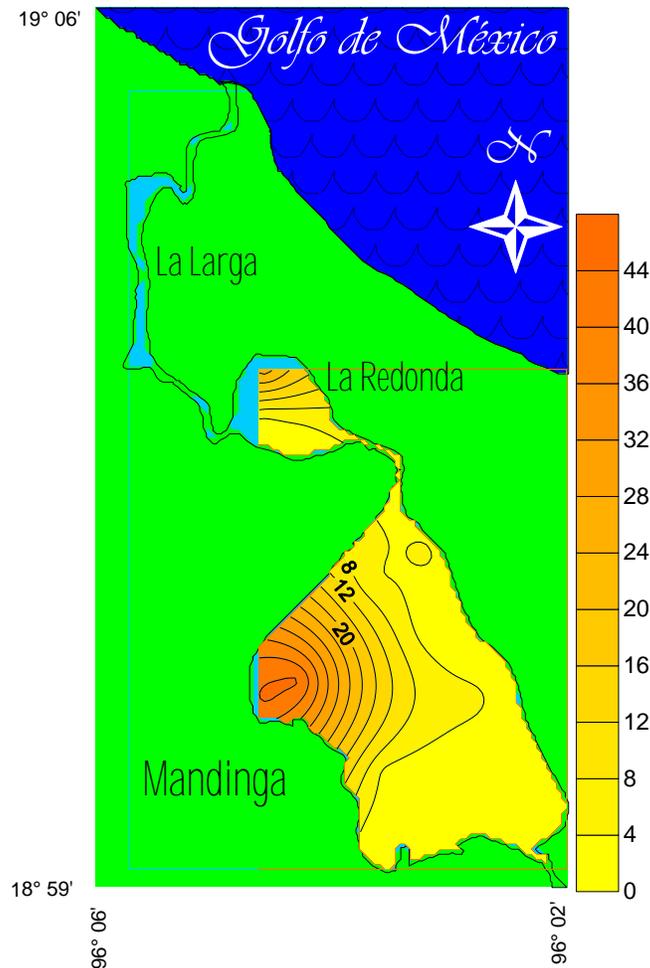


Fig. 259. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Bairdiella chrysoura* en lluvias 2008



En la temporada de secas de 2009, se registró en nueve estaciones, con una densidad promedio de 4.8193 ind/100 m², un máximo de 16.0903 ind/100 m² y un mínimo de 0.5307 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al sur de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 130.18 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 21.88 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 24.06 °C; el oxígeno disuelto fue de 7,05 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 10.91 mg/L y la salinidad promedio fue de 18.95 ups, variando entre 14.93 y 22.42 ups (Fig. 260).

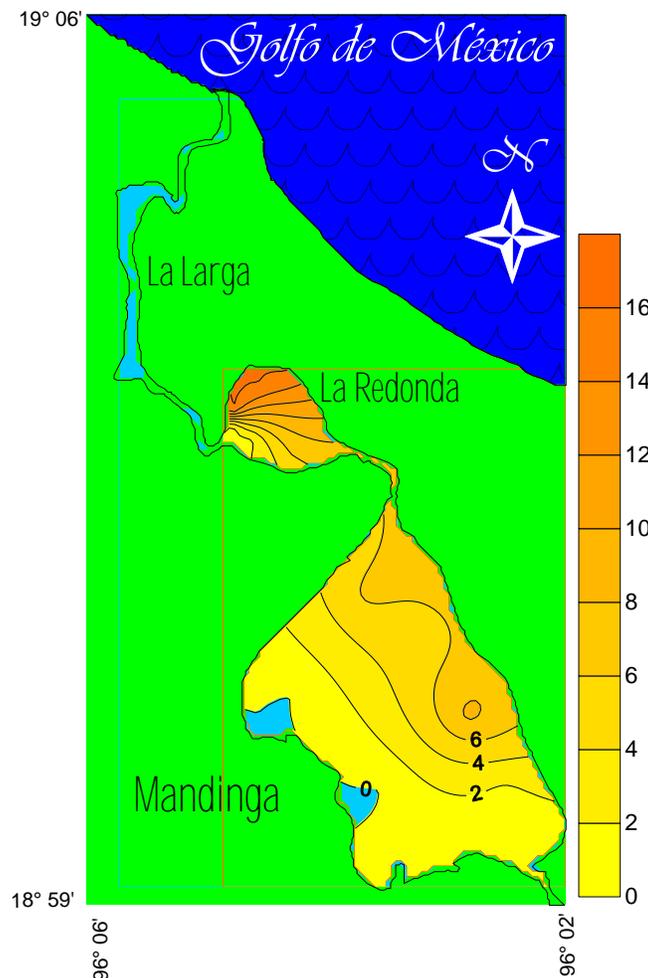


Fig. 260. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Bairdiella chrysoura* en secas 2009.



En la temporada de secas de 2010 se registró las seis estaciones, con una densidad promedio de 113.3393 ind/100 m², un máximo de 495.414 ind/100 m² y un mínimo de 4.2563 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sureste de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al suroeste de la misma; se registró a una profundidad promedio de 106 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.00 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 261).

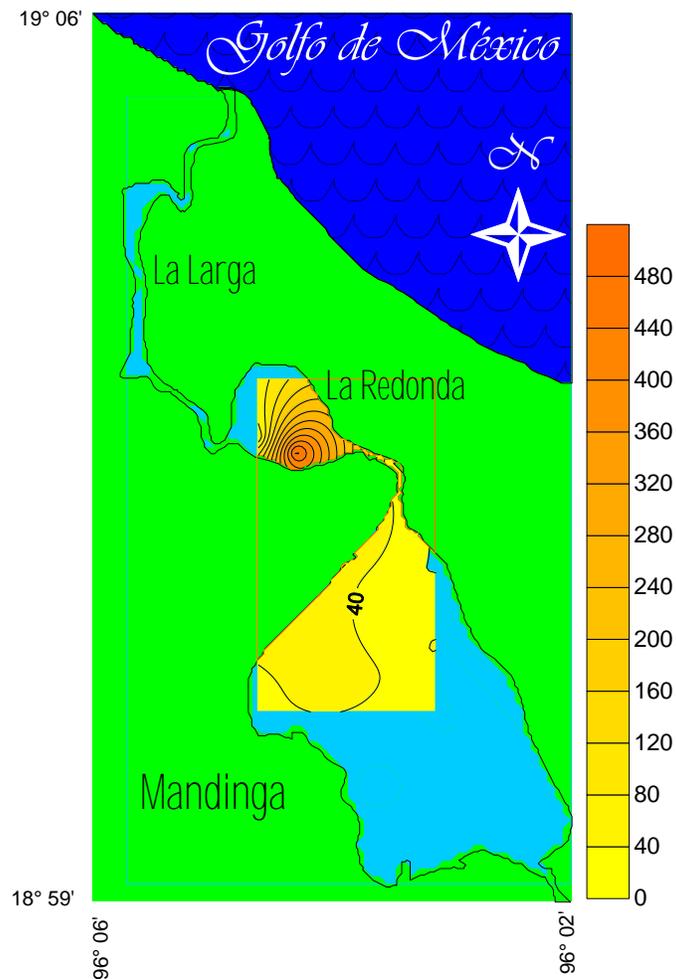


Fig. 261. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Bairdiella chrysoura* en secas 2010.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007, con una biomasa promedio de 1.4647 g/100 m², un máximo de 7.6931 g/100 m², y un mínimo de 1.1075 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al suroeste de la laguna de Mandinga (Fig. 262). Durante la temporada de secas de 2008 la biomasa promedio que registró, fue de 10.6993 g/100 m², un máximo de 70.26 g/100 m², y un mínimo de 0.0017 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda mientras que la menor, se registró al sur de la misma laguna (Fig. 263).

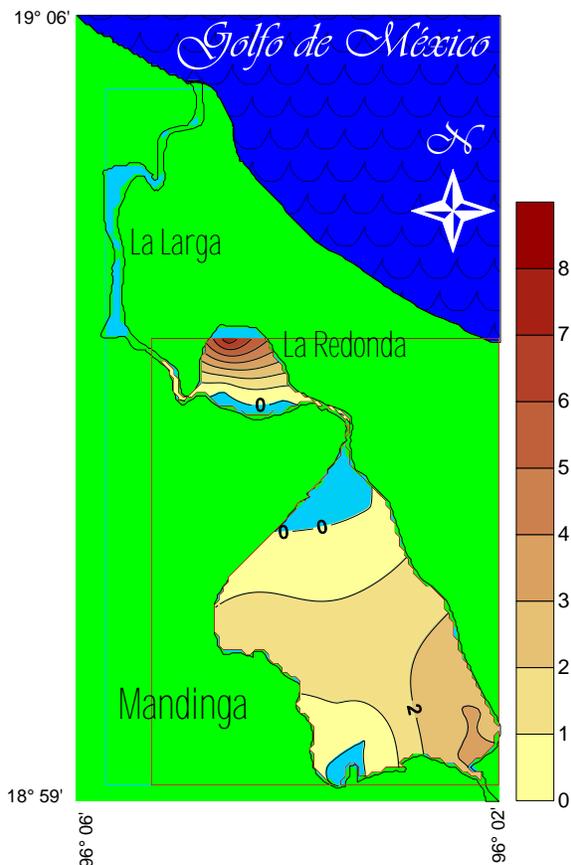


Fig. 262. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Bairdiella chrysoura* en secas 2007.

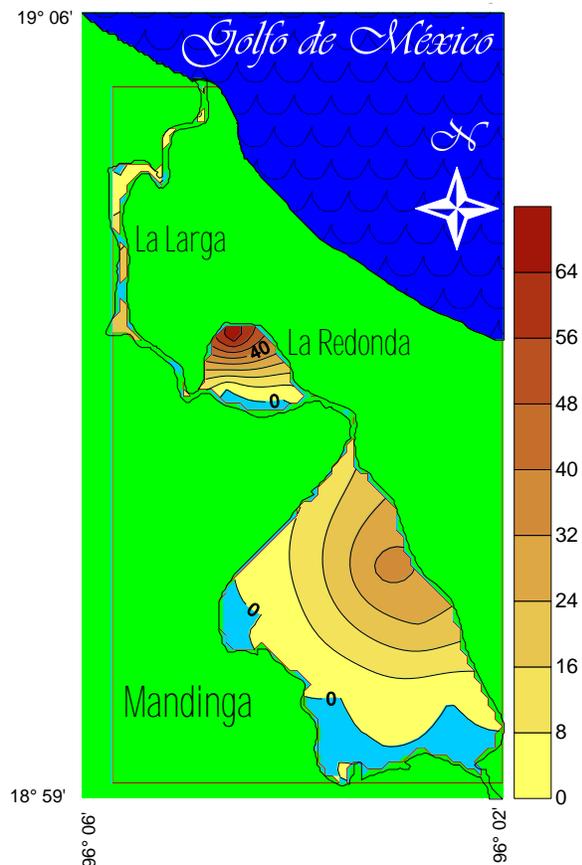


Fig. 263. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Bairdiella chrysoura* en secas 2008.



Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de 10.0938 g/100 m², un máximo de 46.2130 g/100 m², y un mínimo de 0.1167 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al suroeste de la misma laguna (Fig. 264).

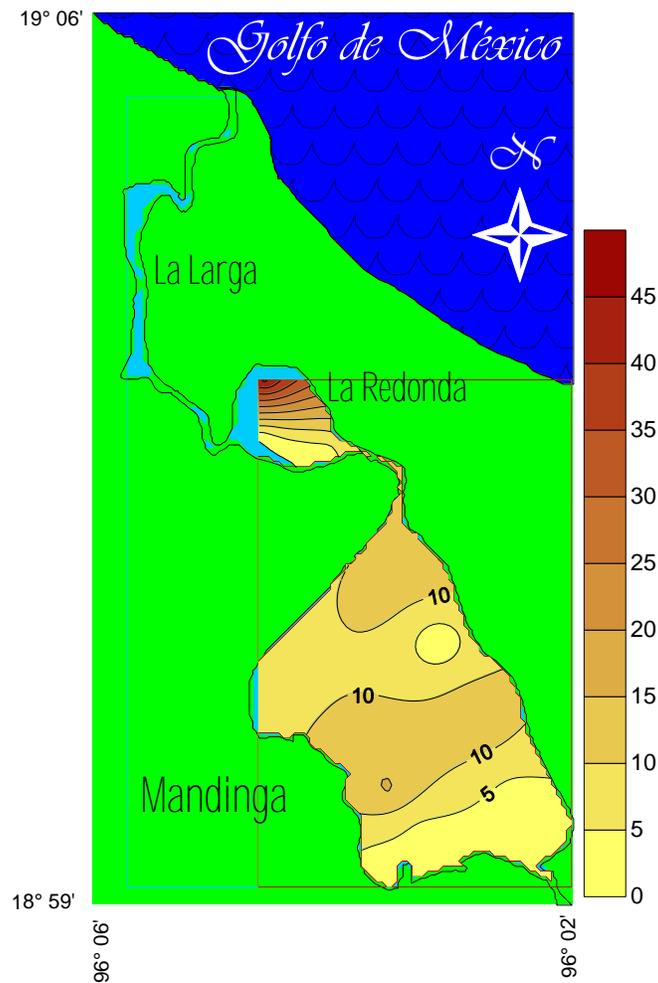


Fig.264. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Bairdiella chrysoura* en lluvias 2008.

Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de 16.6755 g/100 m², un máximo de 66.0691 g/100 m², y un mínimo de 0.9522 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al sur de la laguna de Mandinga (Fig. 265). Durante la temporada de secas de 2010 la biomasa promedio que registró, fue de 29.7029 g/100 m², un máximo de 139.845 g/100 m², y un mínimo de 0.4884 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al suroeste de la misma laguna (Fig. 266).

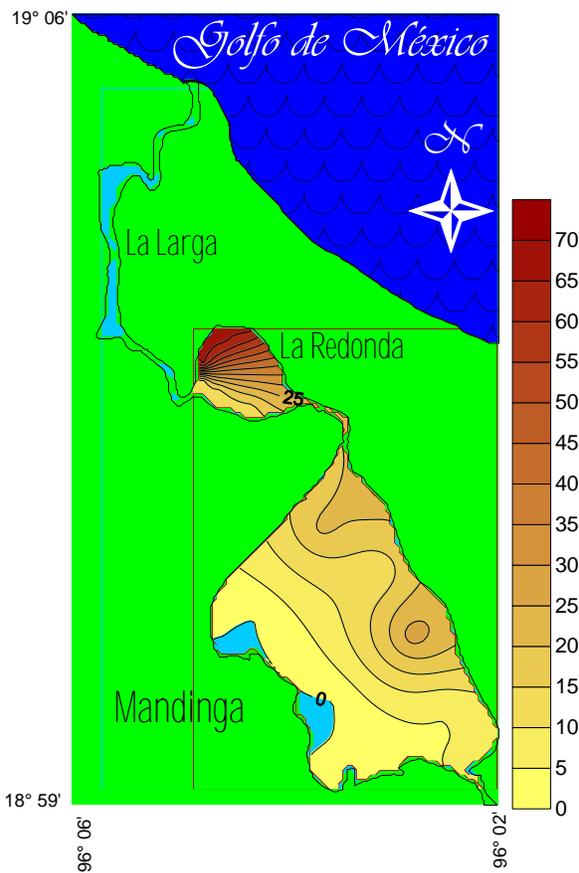


Fig. 265. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Bairdiella chrysoura* en secas 2009.

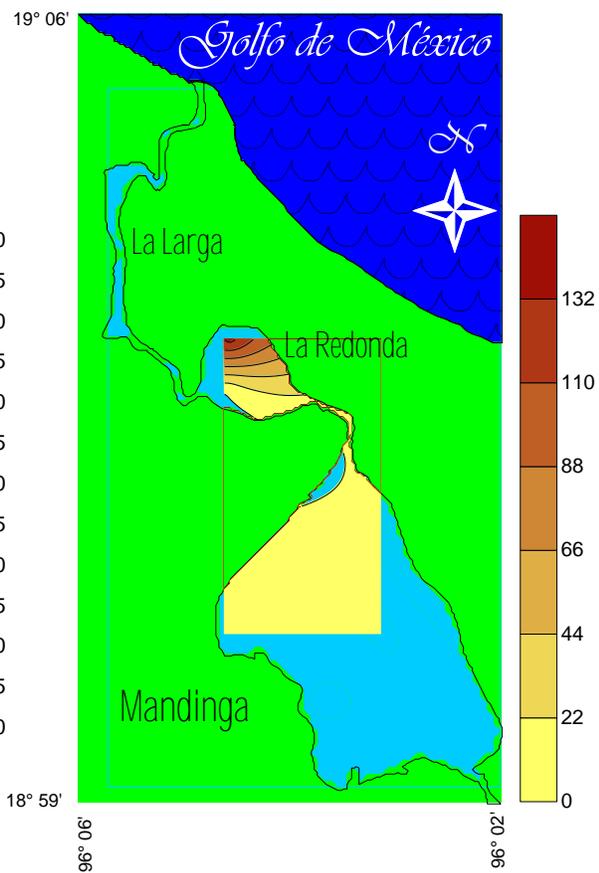


Fig. 266. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Bairdiella chrysoura* en secas 2010.



Bairdiella ronchus (Cuvier y Valenciennes, 1830)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en tres temporadas. En la temporada de secas de 2008, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.216 ind/100 m²,

y al noreste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 124.16 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 19.80 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.40 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.56 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 267).

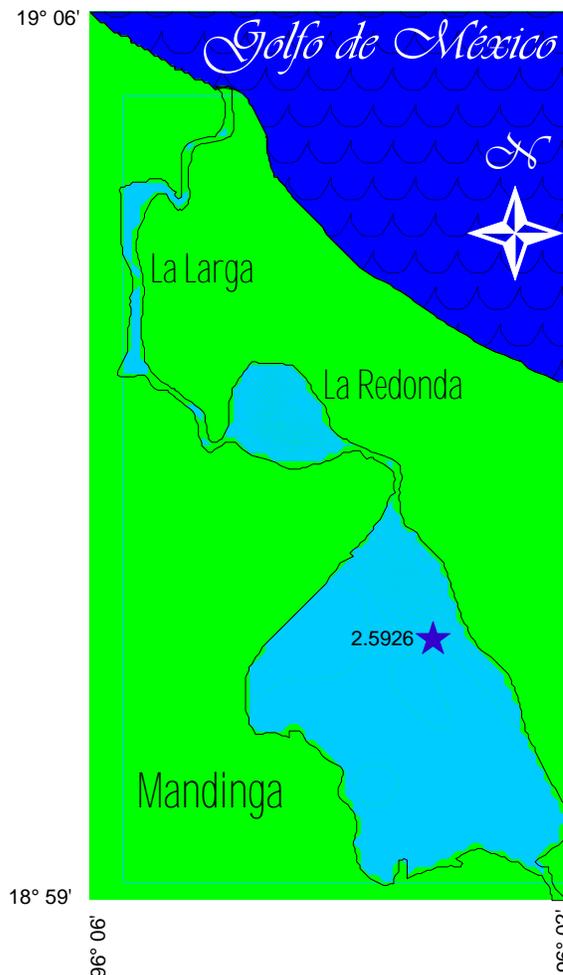


Fig. 267. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Bairdiella ronchus* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008 se registró en tres estaciones, con una densidad promedio de 0.1926 ind/100 m², un máximo de 1.5873 ind/100 m² y un mínimo de 0.2123 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el oeste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al norte de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 128.90 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 24.72 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26 °C; el oxígeno disuelto fue de 6.93 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 10.295 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.21 ups, variando entre 16.91 y 23.91 ups (Fig. 268).

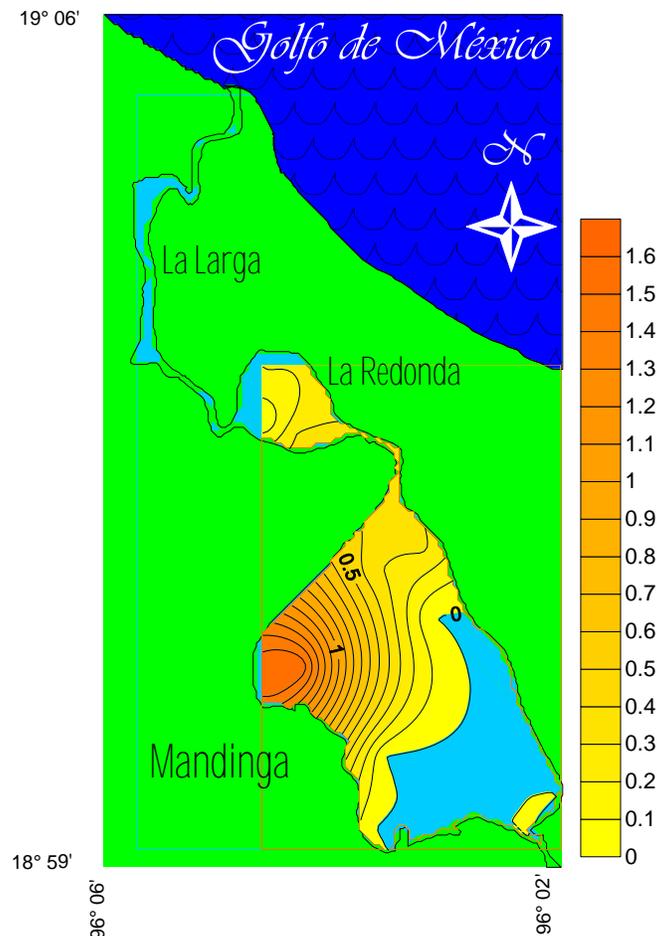


Fig. 268. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Bairdiella ronchus* en lluvias 2008.

En la temporada de secas de 2009, se registró en tres estaciones, con una densidad promedio de 0.1255 ind/100 m², un máximo de 0.9554 ind/100 m² y un mínimo de 0.2123 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al suroeste y sureste de la laguna de Mandinga se registró a una profundidad promedio de 130.18 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 21.88 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 24.06 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.05 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 10.91 mg/L y la salinidad promedio fue de 18.95 ups, variando entre 14.93 y 22.42 ups (Fig. 269).

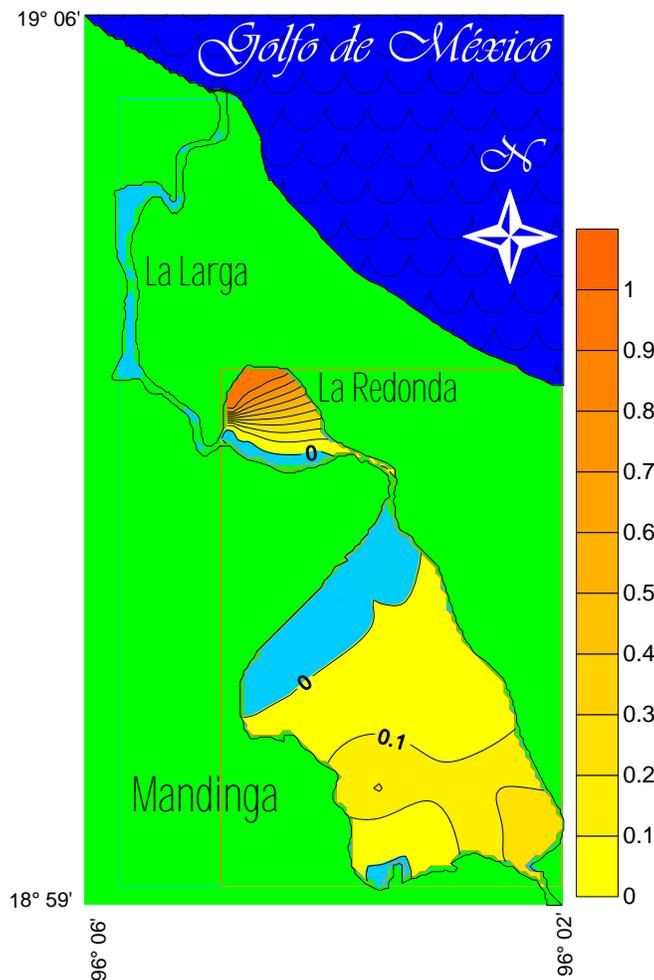


Fig. 269. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Bairdiella ronchus* en secas 2009.



Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de 4.1571 g/100 m², se registró al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 270). Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de 1.2239 g/100 m², un máximo de 12.0954 g/100 m², y un mínimo de 0.4478 g/100 m², la mayor biomasa se registró al oeste de la laguna de Mandinga; mientras que la menor, se registró al norte de la laguna La Redonda (Fig. 271).

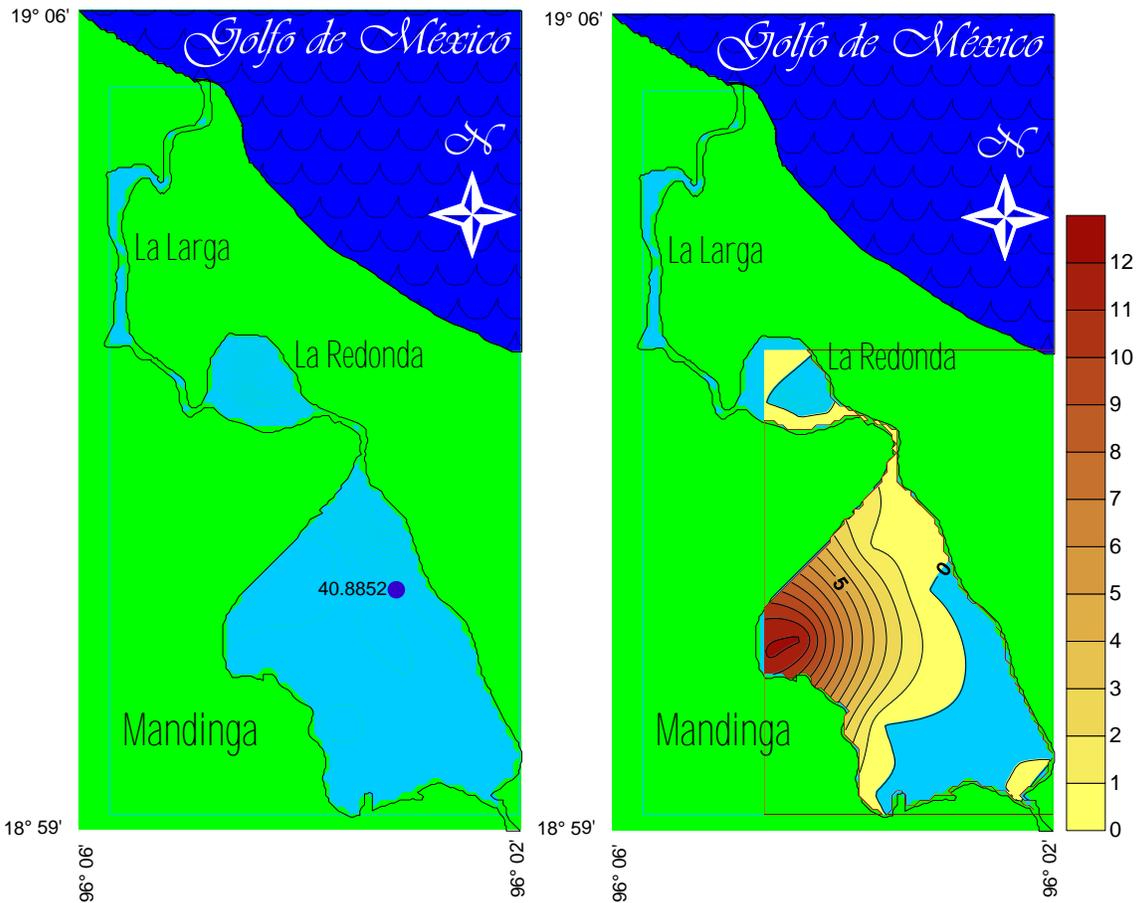


Fig. 270. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Bairdiella ronchus* en secas 2008.

Fig. 271. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Bairdiella ronchus* en lluvias 2008.

Durante la temporada de secas de 2009 la biomasa promedio que registró, fue de 2.0177 g/100 m², un máximo de 16.1104 g/100 m², y un mínimo de 2.4136 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al suroeste de la laguna de Mandinga (Fig. 272).

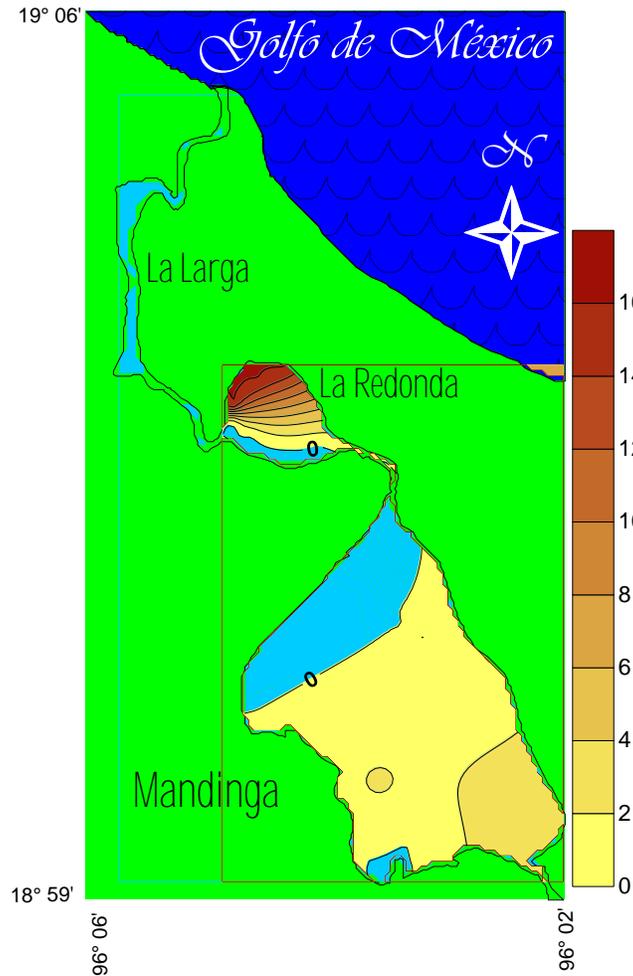


Fig. 272. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Bairdiella ronchus* en secas 2009.

Cichlasoma urophthalma (Günther, 1862)

Densidad



Especie dulceacuícola secundaria, se registró en todas las temporadas. En la temporada de secas de 2007, se colectó en cuatro estaciones, con una densidad promedio de 0.1886 ind/100 m², un máximo de 1.1315 ind/100 m² y un

mínimo de 0.1414 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el suroeste de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al suroeste y norte de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L; con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 25.89 ups, variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 273).

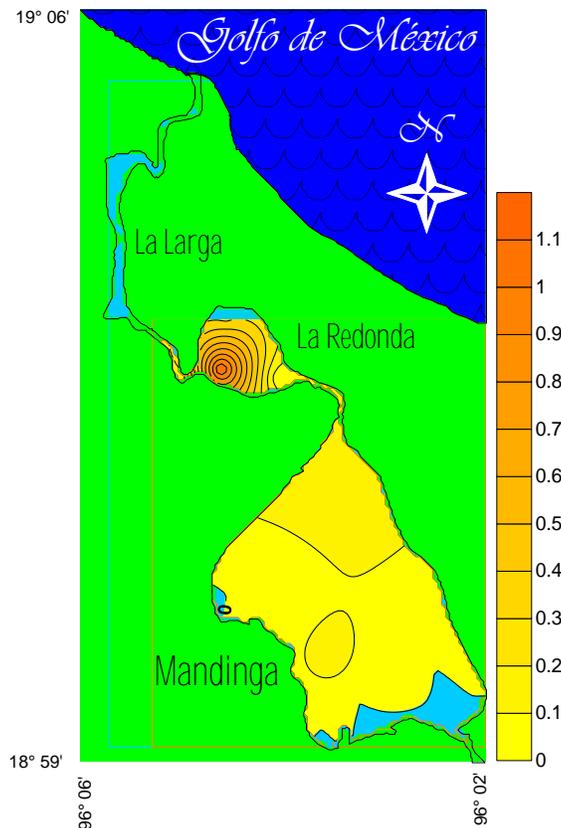


Fig. 273. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Cichlasoma urophthalma* en secas 2007.



En la temporada de secas de 2008, se registró en cuatro estaciones, con una densidad promedio de 2.5154 ind/100 m², un máximo de 17.2222 ind/100 m² y un mínimo de 0.3704 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el suroeste de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al norte y este de la misma laguna; se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8,64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.74 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 274).

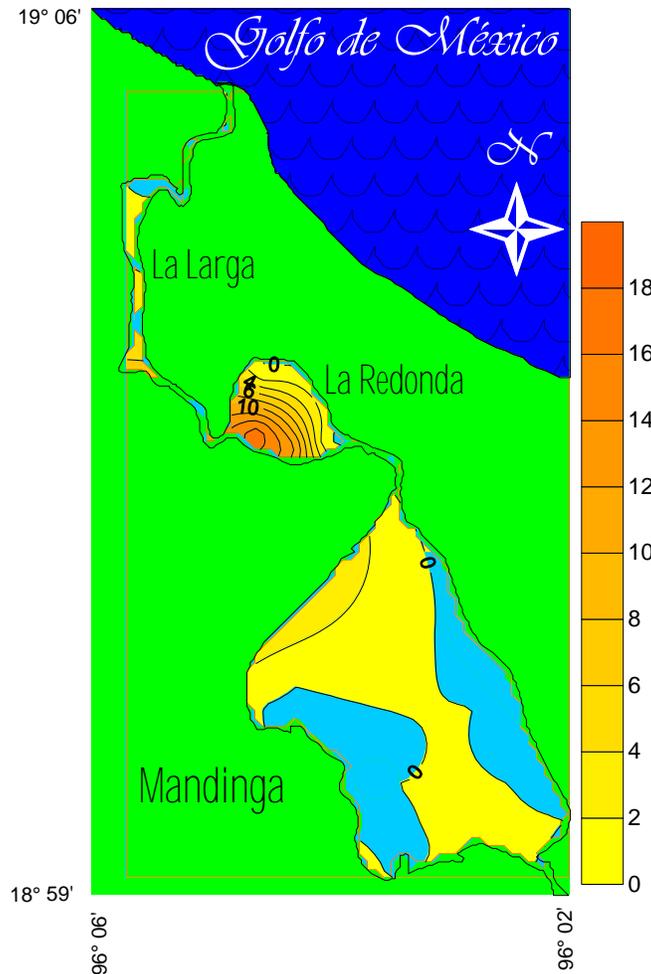


Fig. 274. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Cichlasoma urophthalma* en secas 2008.

En la temporada de lluvias de 2008, se registró en 10 estaciones, con una densidad promedio de 18.9355 ind/100 m², un máximo de 107.8455 ind/100 m² y un mínimo de 3.1746 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el este de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al noreste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 275).

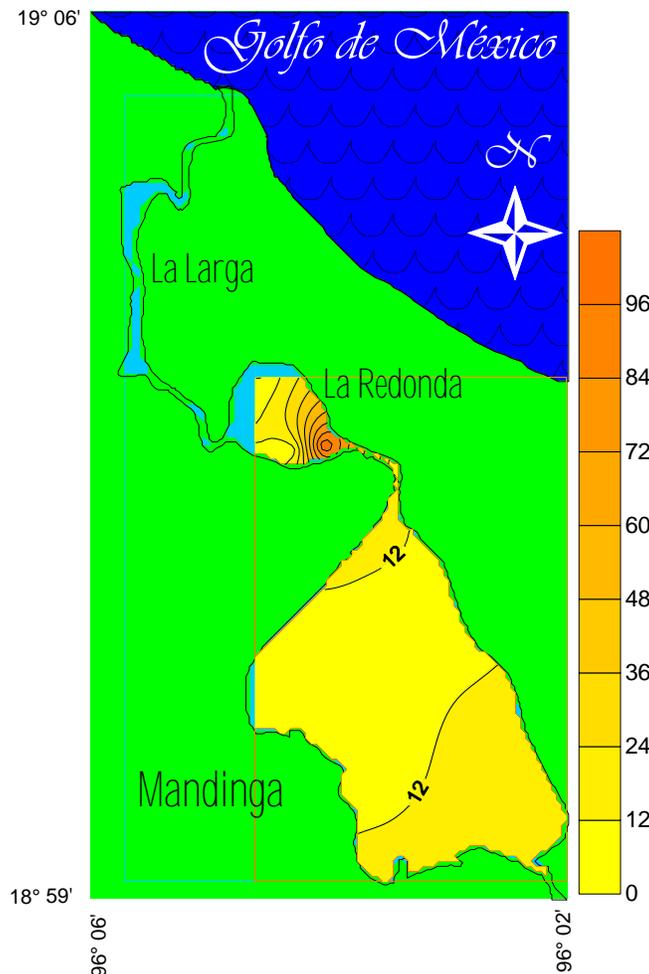


Fig. 275. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Cichlasoma urophthalma* en lluvias 2008.

En la temporada de secas de 2009, se registró en siete estaciones, con una densidad promedio de 3.1852 ind/100 m², un máximo de 12.6984 ind/100 m² y un mínimo de 0.3184 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el suroeste de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al norte de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 6.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 276).

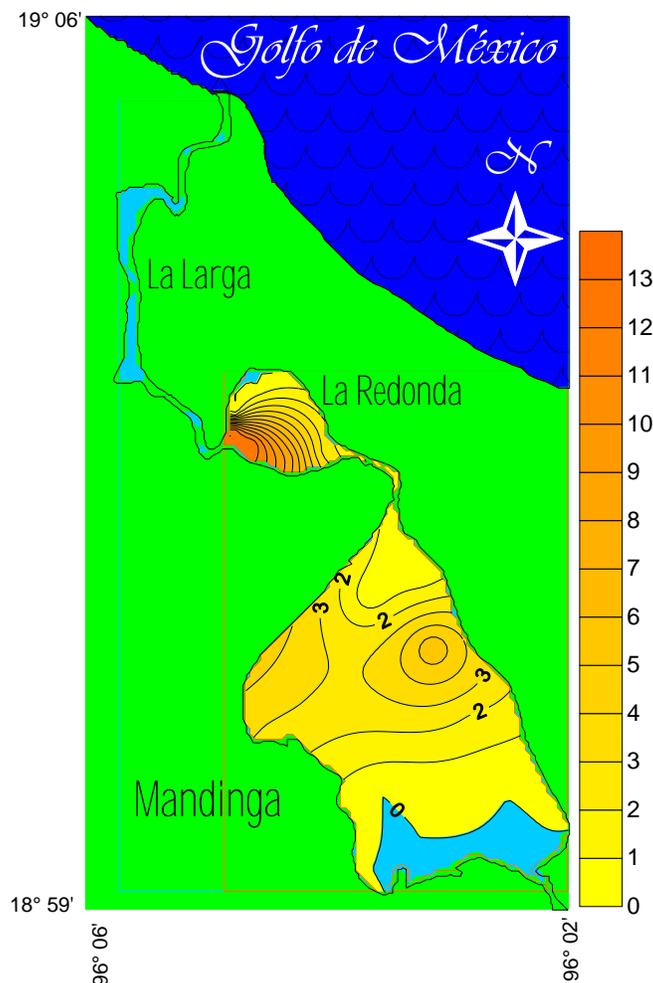


Fig. 276. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Cichlasoma urophthalma* en secas 2009.

En la temporada de secas de 2010 se registró en tres estaciones, con una densidad promedio de 1.7857 ind/100 m², un máximo de 3.571 ind/100 m² y un mínimo de 3.5414 ind/100 m², con 3.5714 ind/100 m² para cada una de las estaciones en que apareció; se registró al oeste de la laguna de Mandinga y al norte y suroeste de La Redonda. Se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 277).

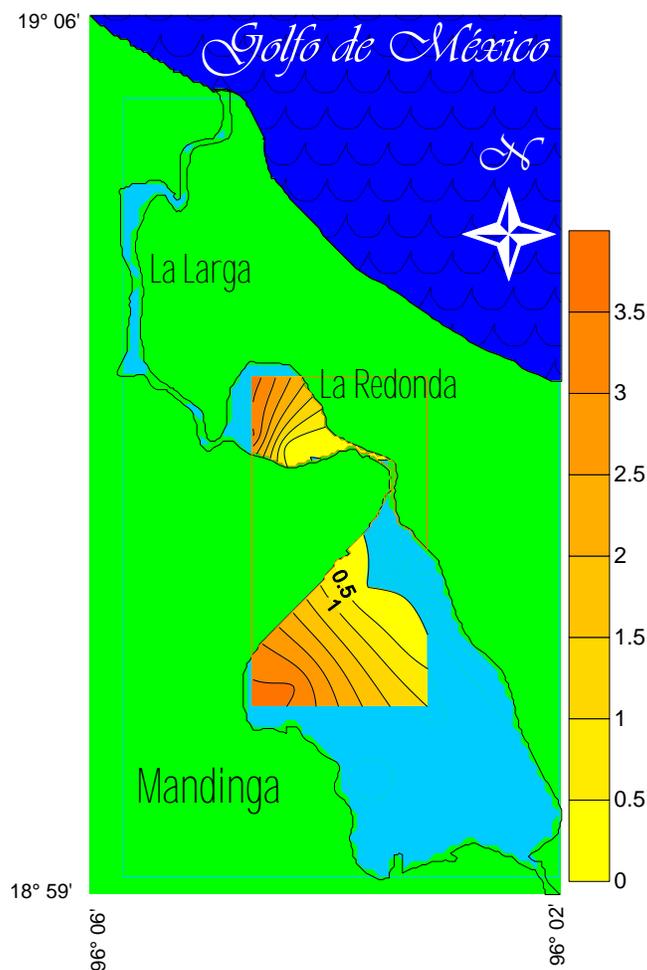


Fig. 277. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Cichlasoma urophthalma* en secas 2010.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007, la biomasa promedio que registró, fue de 4.4212 g/100 m², un máximo de 21.2588 g/100 m², y un mínimo de 1.3833 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al suroeste de la misma (Fig. 278). Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de 21.9705 g/100 m², un máximo de 139.96 g/100 m², y un mínimo de 2.2556 g/100 m², la mayor biomasa se registró al sur de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al este de la laguna La Redonda (Fig. 279).

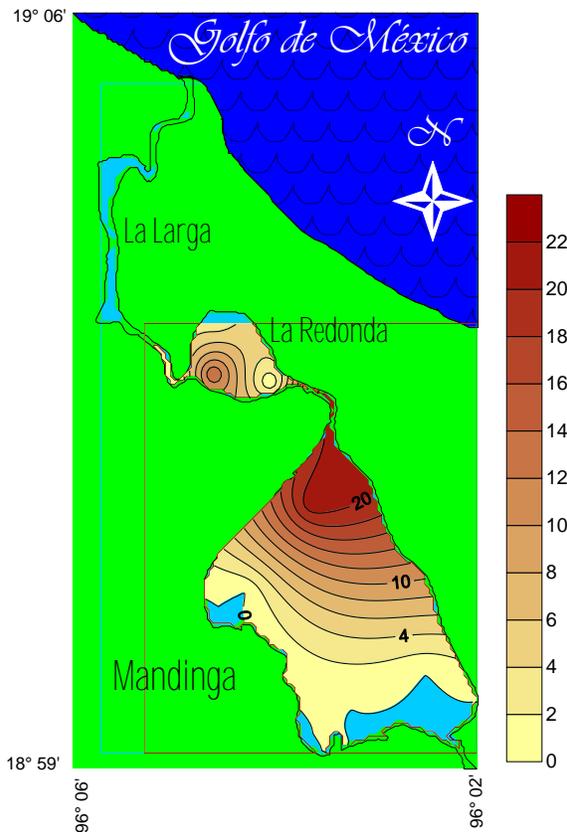


Fig. 278. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Cichlasoma urophthalma* en secas 2007.

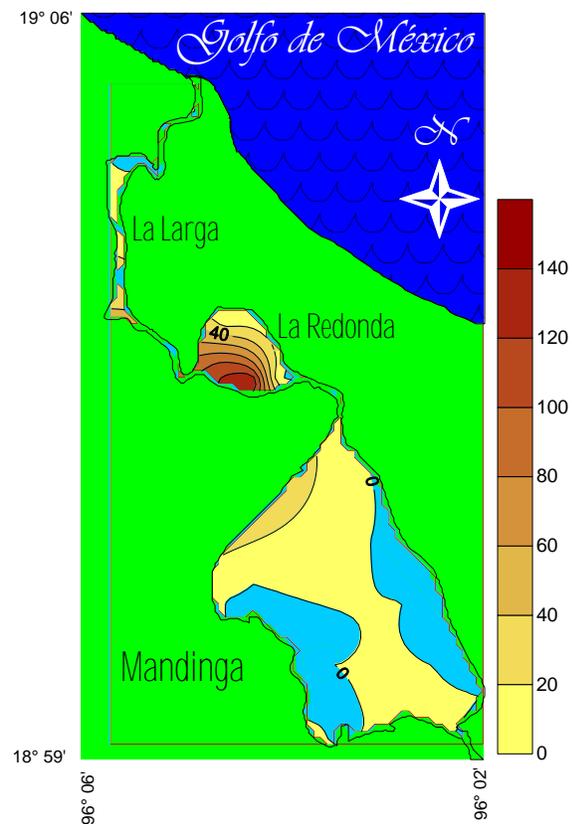


Fig. 279. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Cichlasoma urophthalma* en secas 2008.



Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de 11.7954 g/100 m², un máximo de 48.7846 g/100 m², y un mínimo de 0.1407 g/100 m², la mayor biomasa se registró al este de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al suroeste de la laguna de Mandinga (Fig. 280).

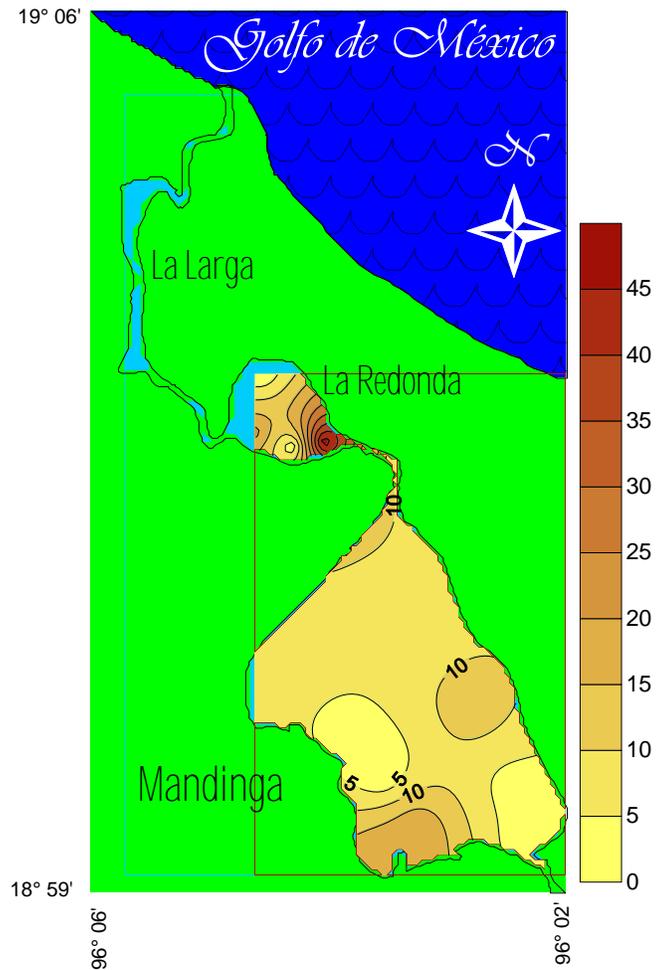


Fig. 280. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Cichlasoma urophthalma* en lluvias 2008.

Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de 33.7088 g/100 m², un máximo de 290.4920 g/100 m², y un mínimo de 14.3949 g/100 m², la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna de Mandinga (Fig. 281). Durante la temporada de secas de 2010 la biomasa promedio que registró, fue de 0.1051 g/100 m², un máximo de 0.295 g/100 m², y un mínimo de 0.0821 g/100 m², la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al suroeste de la laguna de Mandinga (Fig. 282).

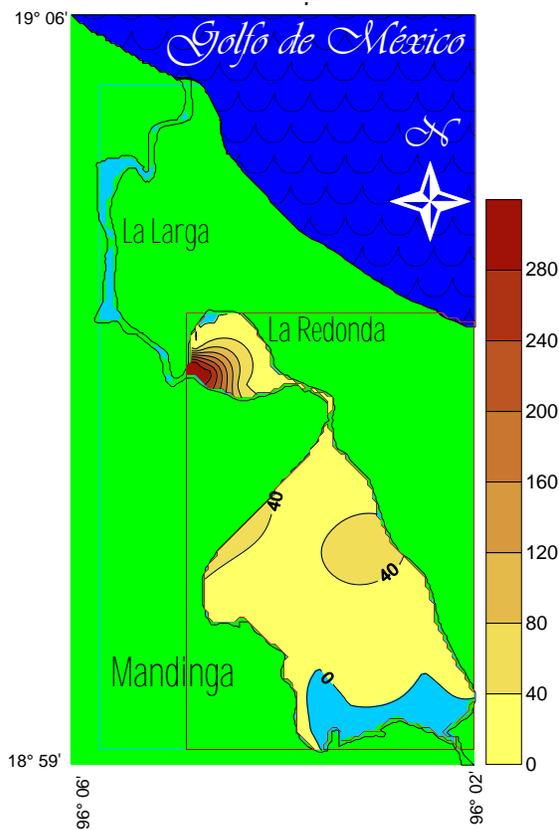


Fig. 281. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Cichlasoma urophthalma* en secas 2009.

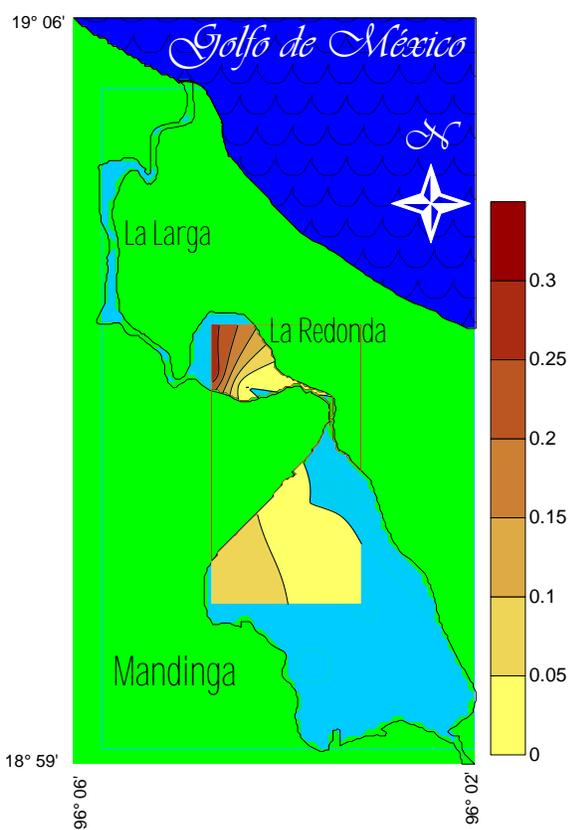


Fig. 282. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Cichlasoma urophthalma* en secas 2010.



Petenia splendida Günther, 1862

Densidad



Especie dulceacuícola secundaria, se registró en la temporada de secas de 2010 se registró en cuatro estaciones, con una densidad promedio de 5.9524 ind/100 m², un máximo de 16.071 ind/100 m² y un mínimo de 3.5714

ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el noreste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al norte de las lagunas de Mandinga y La Redonda se, se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 283).

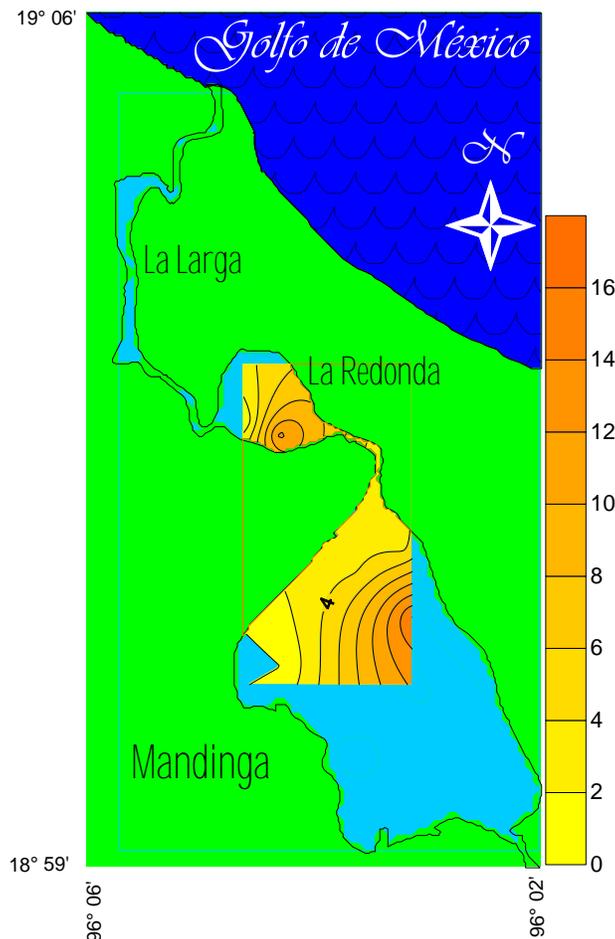


Fig. 283. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Petenia splendida* en secas 2010.

Biomasa

Durante esta temporada, la biomasa promedio que registró, fue de 0.2824 g/100 m², un máximo de 0.921 g/100 m², y un mínimo de 0.0446 g/100 m², la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna La Redonda (Fig. 284).

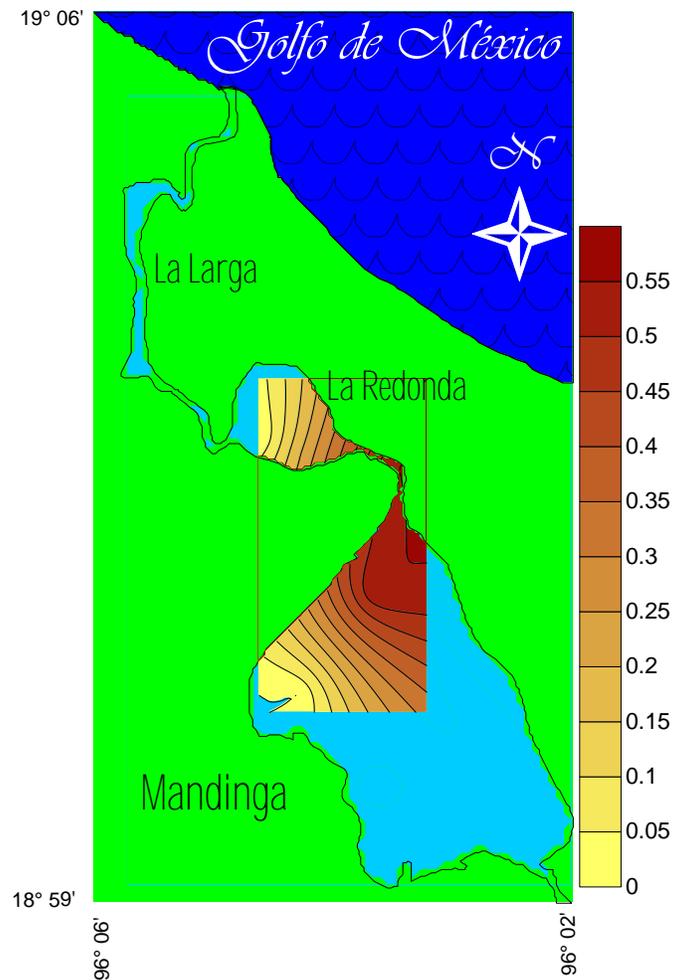


Fig. 284. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Petenia splendida* en secas 2010.

Vieja synspila (Hubbs, 1935)

Densidad



Especie dulceacuícola secundaria, se registró en todas las temporadas. En la temporada de secas de 2007, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.2357 ind/100 m², un máximo de 1.5559 ind/100 m² y un

mínimo de 0.5658 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el este de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al suroeste de la misma laguna, se registró a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L; con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 25.89 ups, variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 285).

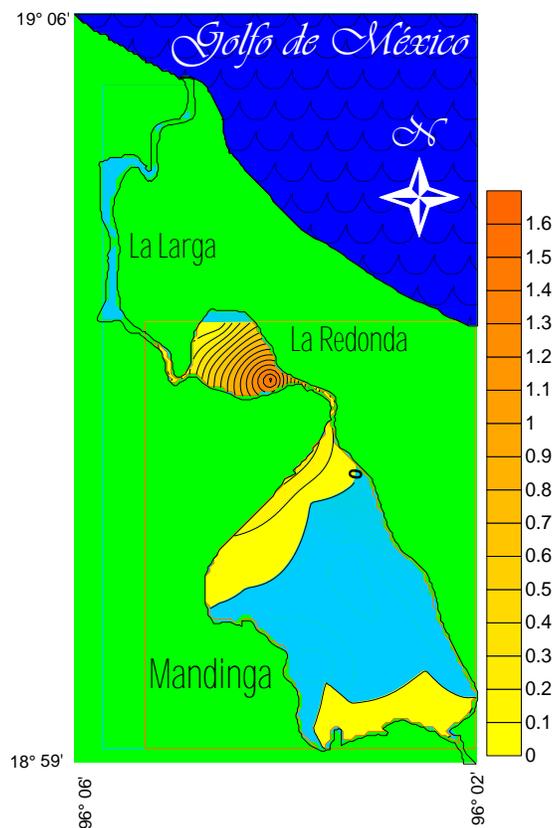


Fig. 285. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Vieja synspila* en secas 2007.



En la temporada de secas de 2008, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.1852 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sur y suroeste de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 286). En la temporada de lluvias de 2008 se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0097 ind/100 m², se registró hacia el sur de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 9.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 287).

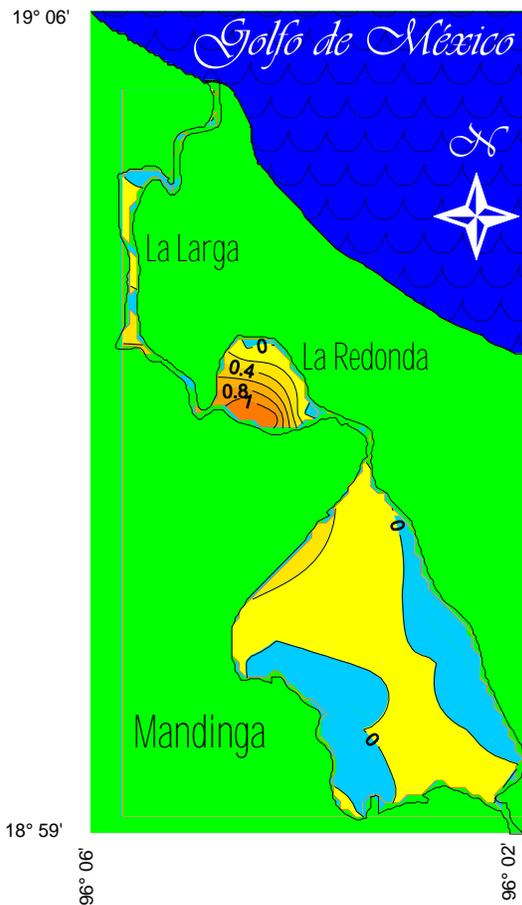


Fig. 286. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Vieja synspila* en secas 2008.

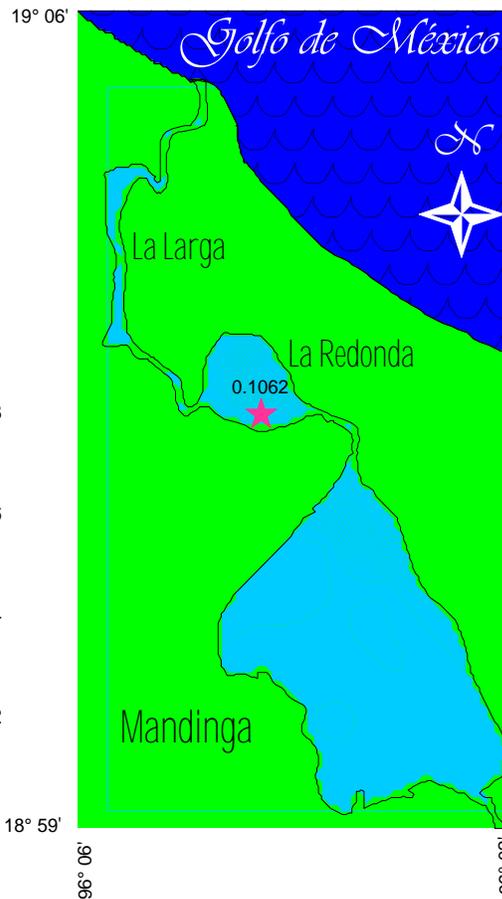


Fig. 287. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Vieja synspila* en lluvias 2008.



En la temporada de secas de 2009 se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0097 ind/100 m², se registró al sureste de la laguna de Mandinga se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 288). En la temporada de secas de 2010, se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0571 ind/100 m², se registró al norte de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 289).

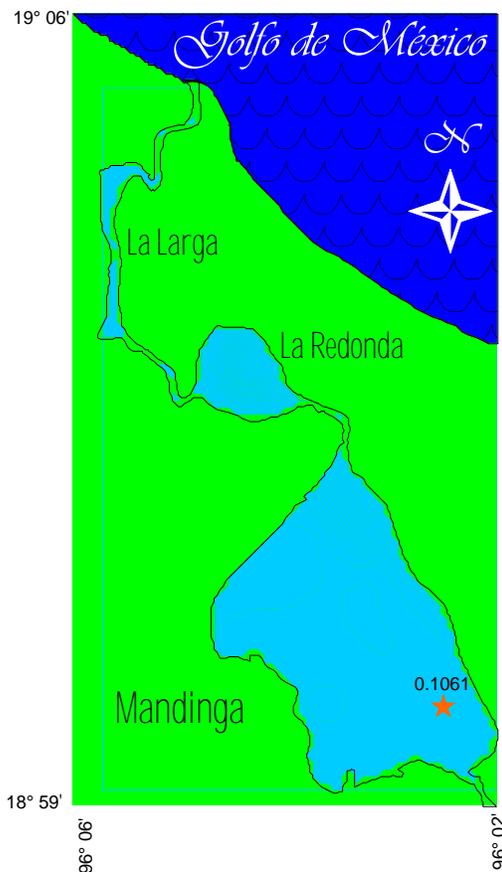


Fig. 288. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Vieja synspila* en secas 2009.

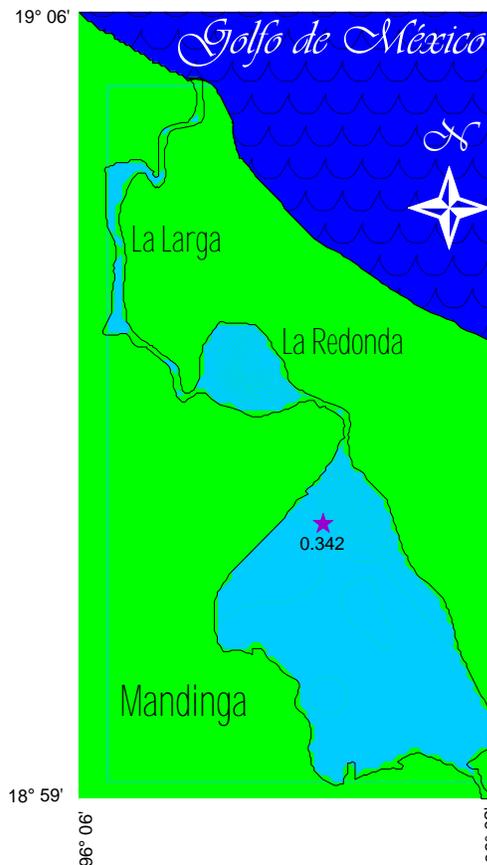


Fig. 289. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Vieja synspila* en secas 2010.



Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007 la biomasa promedio que registró, fue de $9.102 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $62.0877 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $19.8303 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al este de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al suroeste de la laguna La Redonda (Fig. 290). Durante la temporada de secas de 2008 la biomasa promedio que registró, fue de $5.6118 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $34.7185 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $32.6223 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al sur de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al suroeste de la misma laguna (Fig. 291).

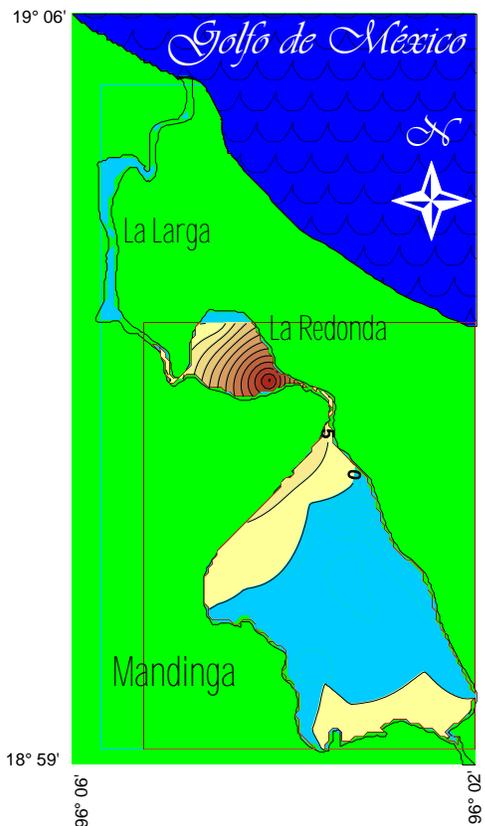


Fig. 290. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Vieja synspila* en secas 2007.

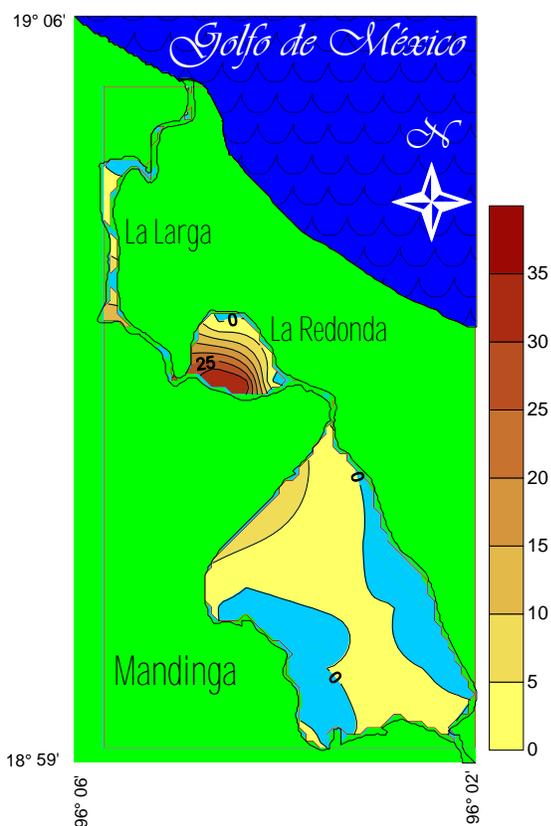


Fig. 291. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Vieja synspila* en secas 2008.

Durante la temporada de lluvias de 2008 la biomasa promedio que registró, fue de 2.4406 g/100 m², se registró al sur de la laguna La Redonda (Fig. 292). Durante la temporada de secas de 2009 la biomasa promedio que registró, fue de 0.5166 g/100 m², se registró al sureste de la laguna de Mandinga (Fig. 293).



Fig. 292. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Vieja synspila* en lluvias 2008.

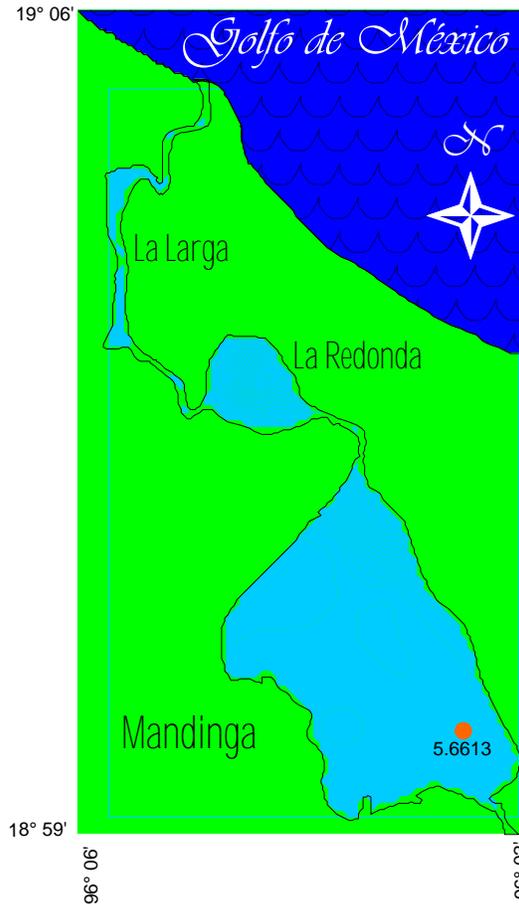


Fig. 293. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Vieja synspila* en secas 2009.

Durante la temporada de secas de 2010, la biomasa promedio 0.395 que registró, fue de 2.370 g/100 m², se registró al norte de la laguna de Mandinga (Fig. 294).

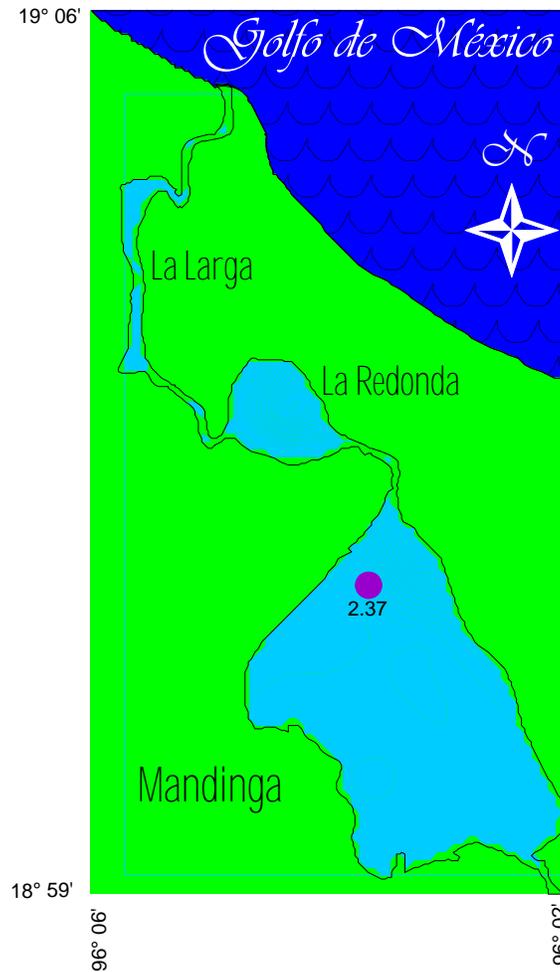


Fig. 294. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Vieja synspila* en secas en secas 2010.

Gobiomorus dormitor Lacepède, 1800

Densidad



Especie habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar; se registró en cuatro temporadas. En la temporada de secas de 2007 se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0314 ind/100 m² y al norte de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L; con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 25.89 ups, variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 295).



Fig. 295. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobiomorus dormitor* en secas 2007.



En la temporada de lluvias de 2008 se registró en cinco estaciones, con una densidad promedio de 19.3555 ind/100 m², un máximo de 90.5823 ind/100 m² y un mínimo de 7.9365 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el este de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al noreste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 21.72 ups (Fig. 296).

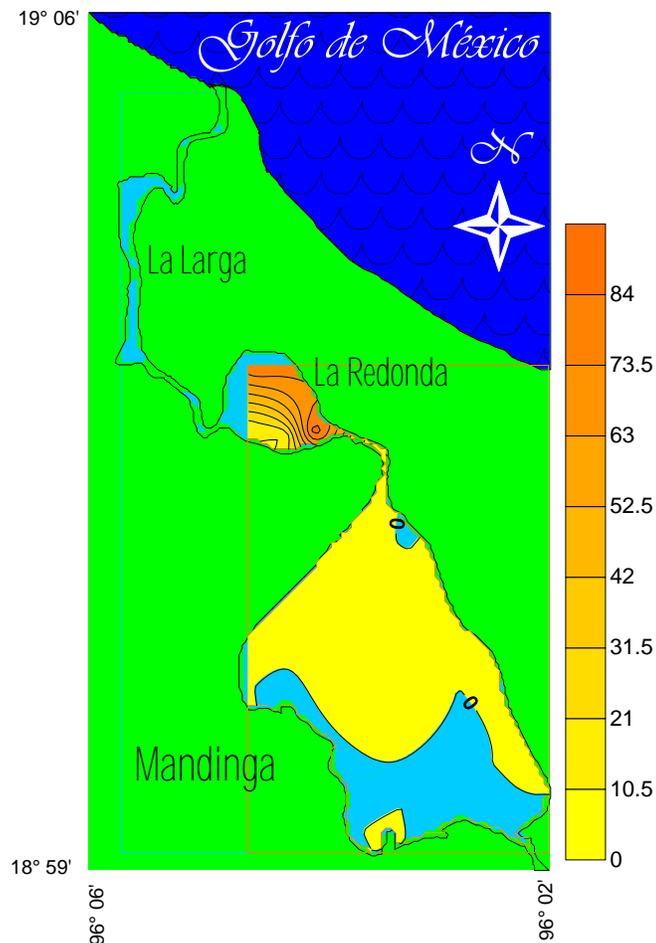


Fig. 296. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobiomorus dormitor* en lluvias 2008.

En la temporada de secas de 2009, se registró en cuatro estaciones, con una densidad promedio de 0.9237 ind/100 m², un máximo de 4.7619 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el este de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al sur de la misma laguna; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 297).

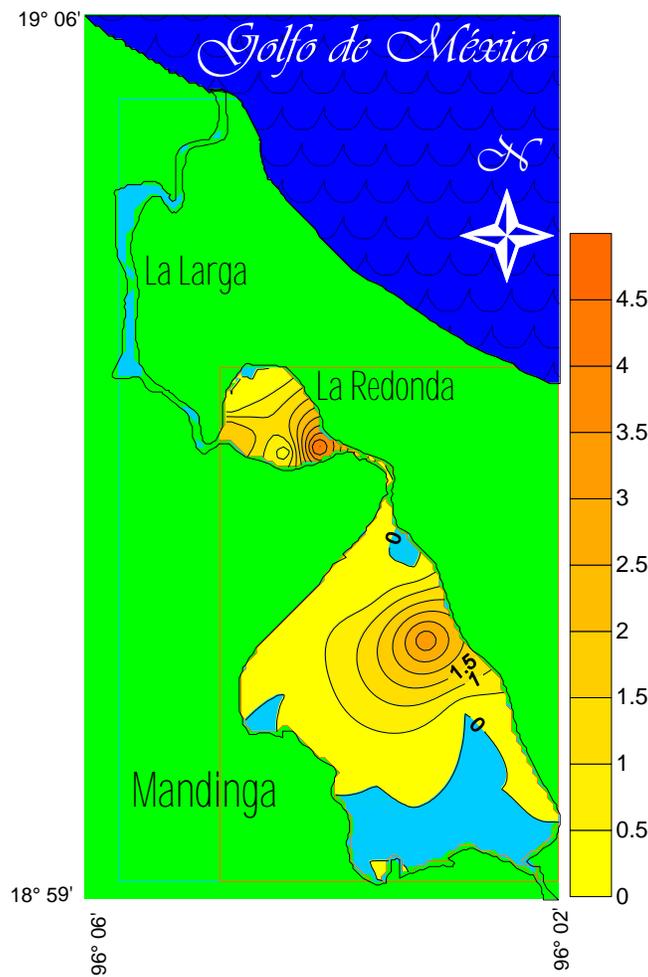


Fig. 297. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobiomorus dormitor* en secas 2009.

En la temporada de secas de 2010 se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 1.4881 ind/100 m², un máximo de 7.143 ind/100 m² y un mínimo de 1.7857 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al norte de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 298).

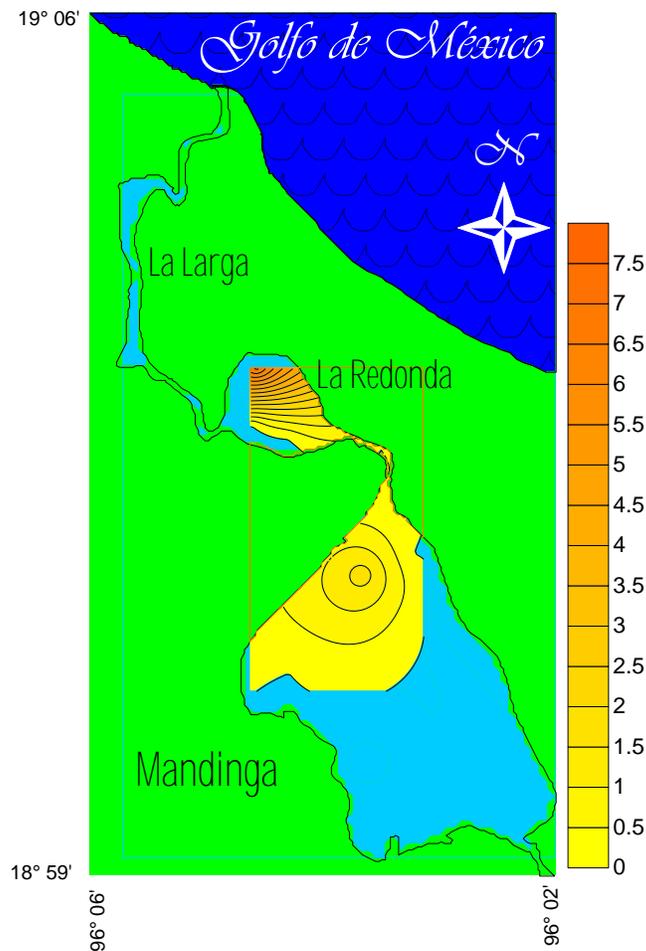


Fig. 198. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobiomorus dormitor* en secas 2010.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007, la biomasa promedio que registró, fue de $0.008 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, se registró al norte de la laguna La Redonda (Fig. 290). Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $1.4206 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $9.9432 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.7039 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al este de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al sur de la misma laguna (Fig. 299).



Fig. 299. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Gobiomorus dormitor* en secas 2007.

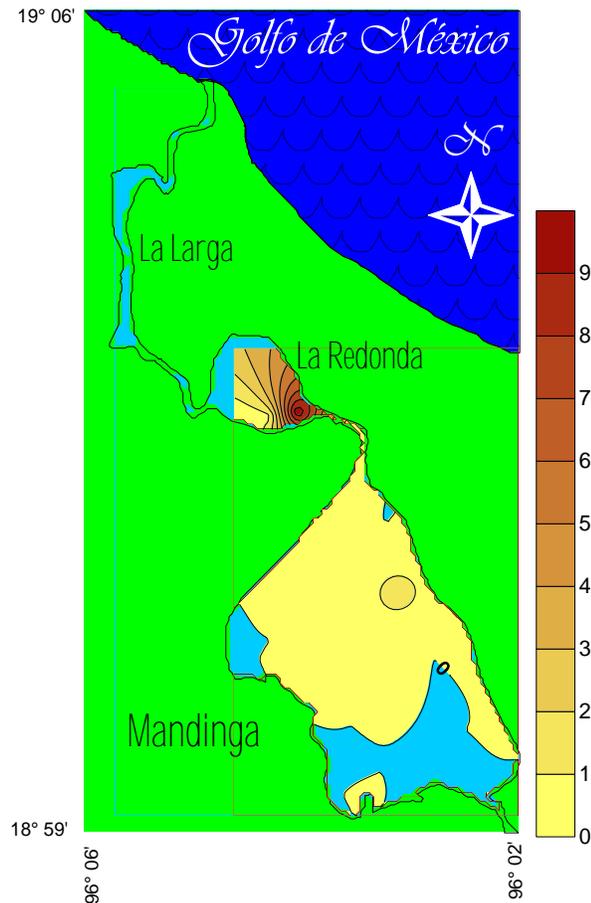


Fig. 299. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Gobiomorus dormitor* en lluvias 2008.

Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de 0.9224 g/100 m², un máximo de 4.4285 g/100 m², y un mínimo de 0.1295 g/100 m², la mayor biomasa se registró al este de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al sur de la misma laguna (Fig. 300). Durante la temporada de secas de 2010 la biomasa promedio que registró, fue de 0.3604 g/100 m², un máximo de 1.788 g/100 m², y un mínimo de 8.375 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna de Mandinga (Fig. 301).

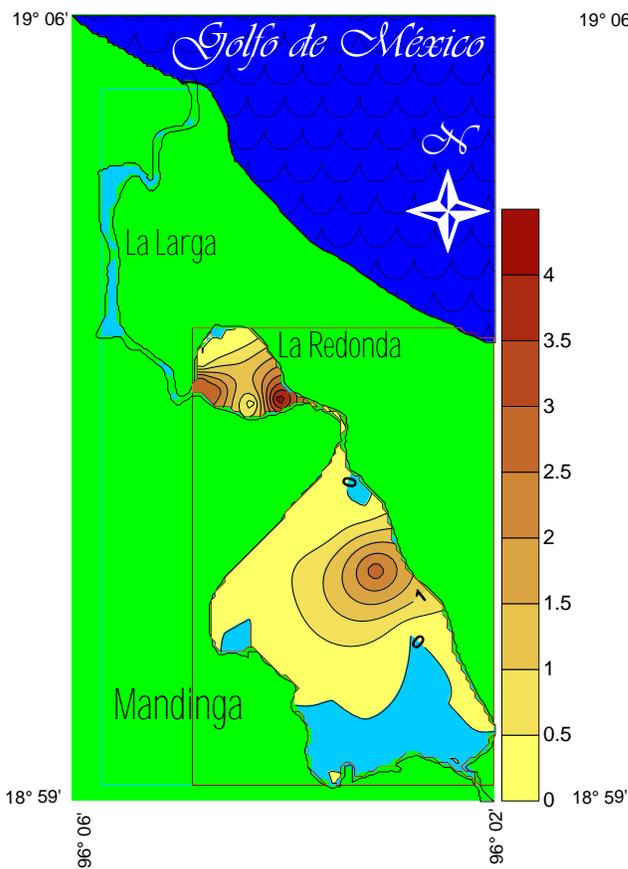


Fig. 300. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Gobiomorus dormitor* en secas 2009.

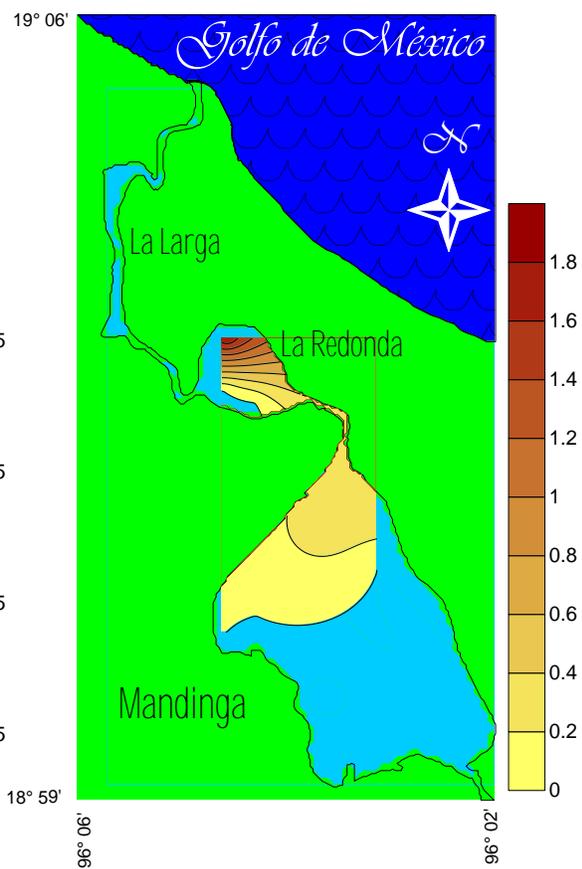


Fig. 301. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Gobiomorus dormitor* en secas 2010.



Dormitator maculatus (Bloch, 1792)

Densidad



Especie habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar, presente en cuatro temporadas. En la temporada de secas de 2008, se registró en tres estaciones, con una densidad promedio

de 4.8727 ind/100 m², un máximo de 28.8889 ind/100 m² y un mínimo de 11.25 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al este de la misma laguna; se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 302).

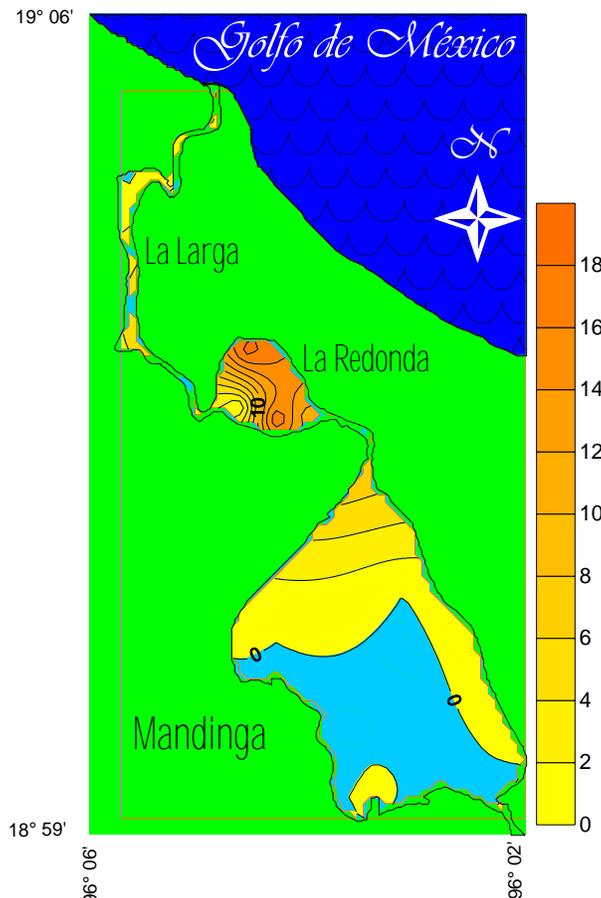


Fig. 302. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Dormitator maculatus* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008 se registró en 10 estaciones, con una densidad promedio de 102.0685 ind/100 m², un máximo de 598.41 ind/100 m² y un mínimo de 1.5873 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al sur y suroeste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig.303).

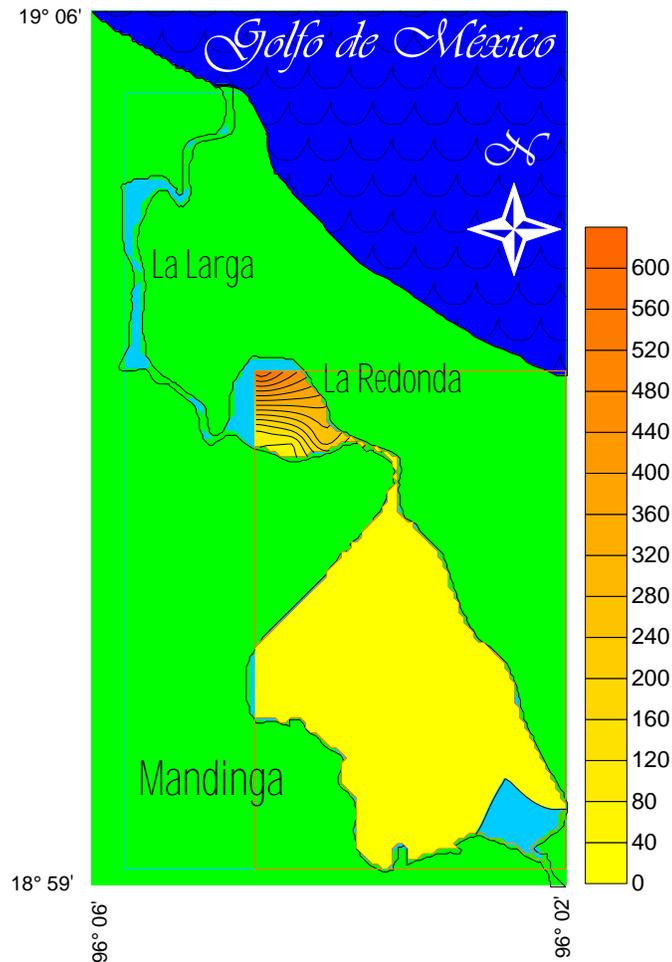


Fig. 303. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Dormitator maculatus* en lluvias 2008.

En la temporada de secas de 2009, se registró en ocho estaciones, con una densidad promedio de 25.9837 ind/100 m², un máximo de 90.4761 ind/100 m² y un mínimo de 7.9365 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sur de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al suroeste de la laguna de Mandinga y al norte de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 304).

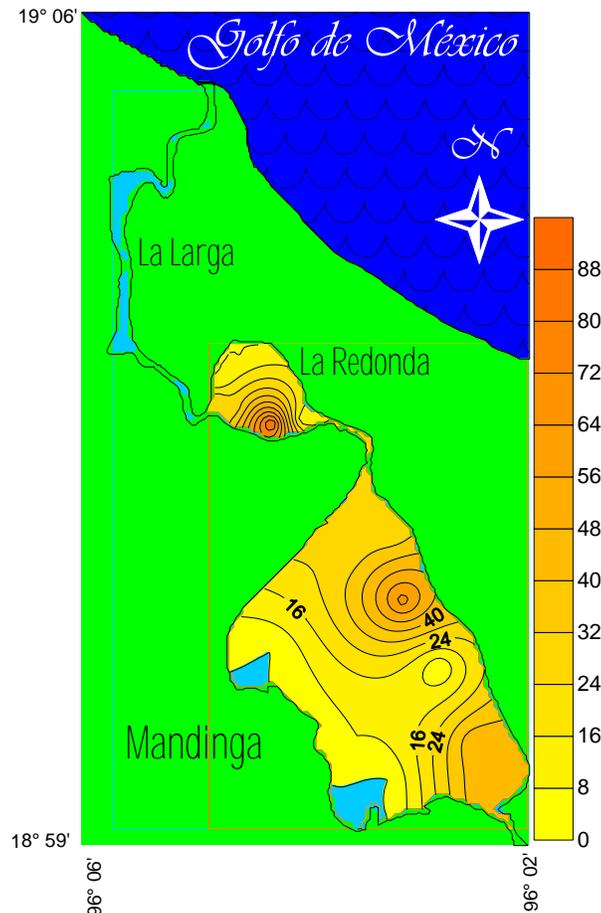


Fig. 304. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Dormitator maculatus* en secas 2009.

En la temporada de secas de 2010, se registró en seis estaciones, con una densidad promedio de 95.8333 ind/100 m², un máximo de 242.857 ind/100 m² y un mínimo de 25 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al suroeste de la misma laguna; se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 24.12 y 24.5 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 305).

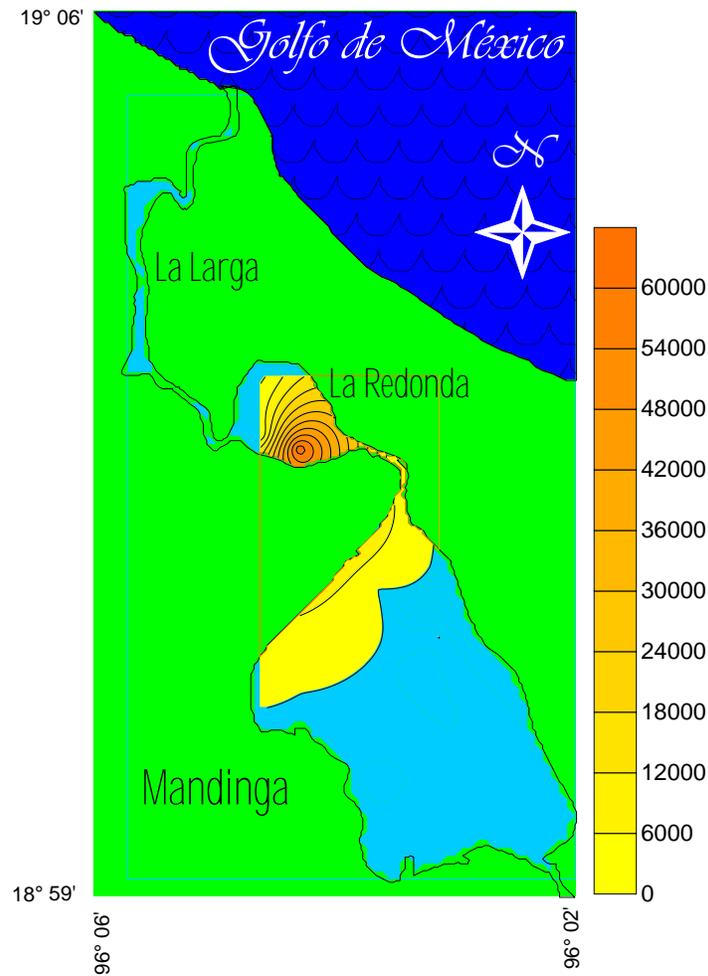


Fig. 305. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Dormitator maculatus* en secas 2010.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008 la biomasa promedio que registró, fue de $0.0548 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $0.4733 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.0338 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al sureste de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al este de la misma (Fig. 306). Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $39.3661 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $3.5787 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.0222 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al este de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al sur de la laguna de Mandinga (Fig. 307).

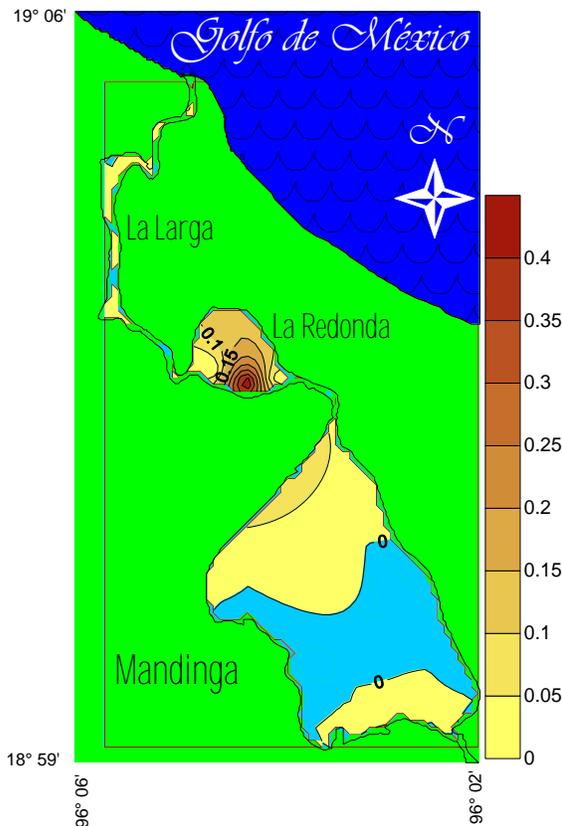


Fig. 306. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Dormitator maculatus* en secas 2008.

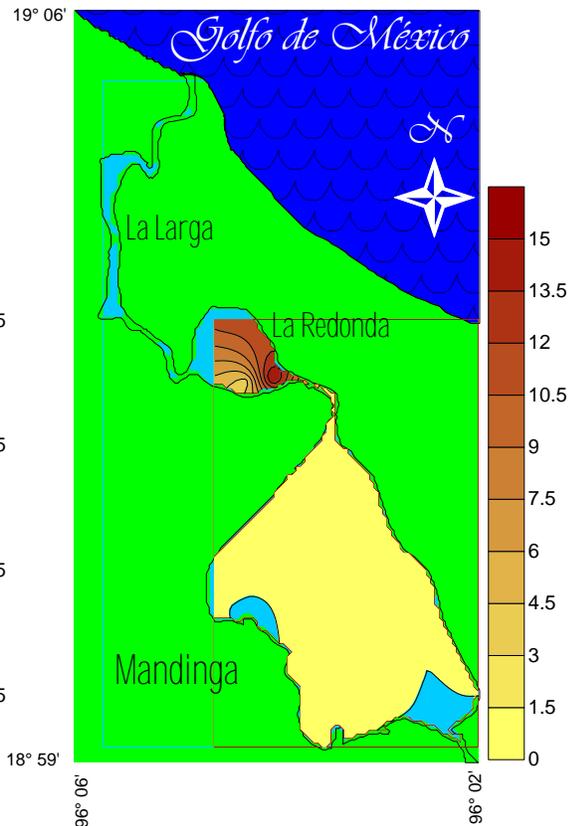


Fig. 307. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Dormitator maculatus* en lluvias 2008.

Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de 2.5808 g/100 m², un máximo de 17.8507 g/100 m², y un mínimo de 0.0380 g/100 m², la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al suroeste de la laguna de Mandinga (Fig. 308). Durante la temporada de secas de 2010 la biomasa promedio que registró, fue de 0.6868 g/100 m², un máximo de 1.848 g/100 m², y un mínimo de 0.0612 g/100 m², la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al oeste de la misma laguna (Fig.309).

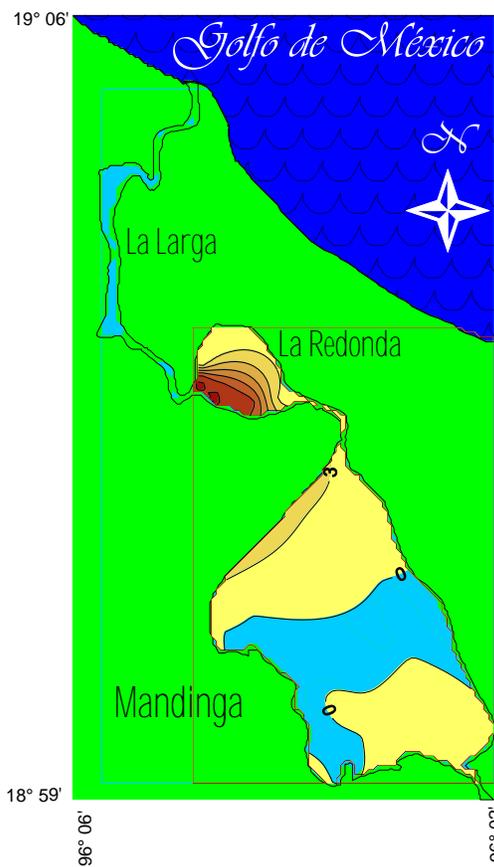


Fig. 308. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Dormitator maculatus* en secas 2009.

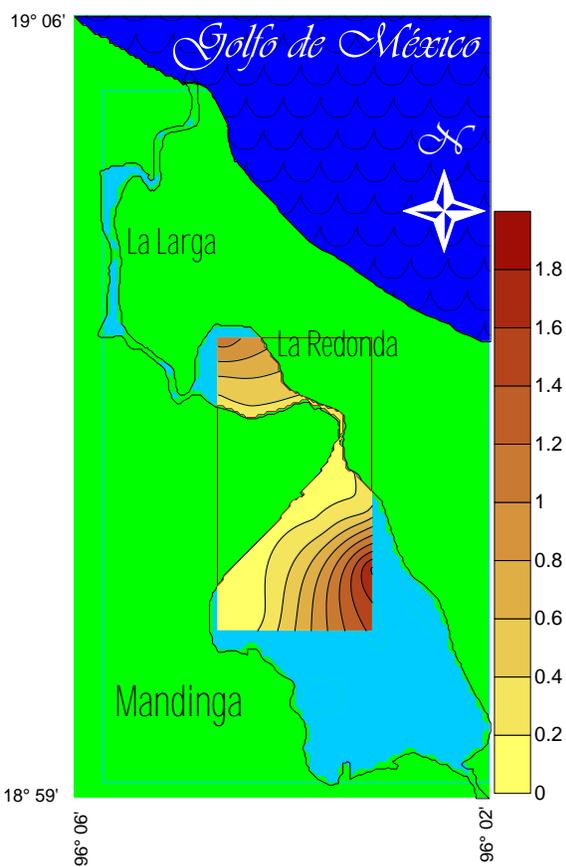


Fig. 309. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Dormitator maculatus* en secas 2010.

Eleotris pisonis (Gmelin, 1789)

Densidad



Especie habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar y presente en todas las temporadas. En la temporada de secas de 2007; se registró en una estación, con una densidad promedio de

0.0157 ind/100 m², se registró al suroeste de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L; con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 25.89 ups, variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 310).



Fig. 310. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eleotris pisonis* en secas 2007.

En la temporada de secas de 2008 se registró en cuatro estaciones, con una densidad de 1.983 ind/100 m², un máximo de 20.3704 ind/100 m² y un mínimo de 0.2778 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el suroeste de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al norte del estero El Conchal; se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 311).

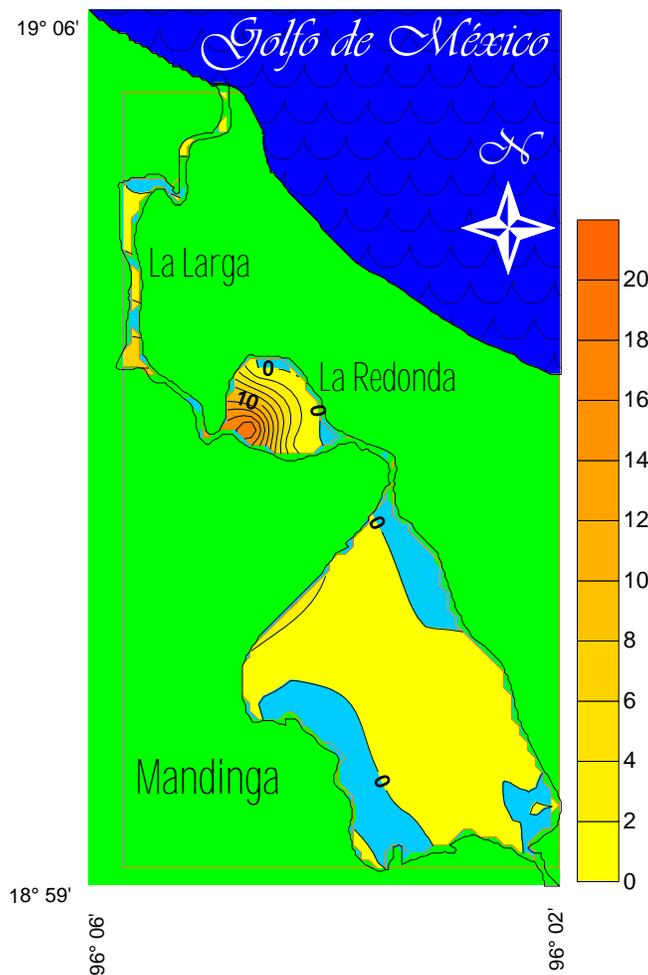


Fig. 311. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eleotris pisonis* en secas 2008.

En la temporada de lluvias de 2008 se registró en seis estaciones, con una densidad promedio de 4.9641 ind/100 m², un máximo de 41.5883 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el suroeste de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al este de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 212).

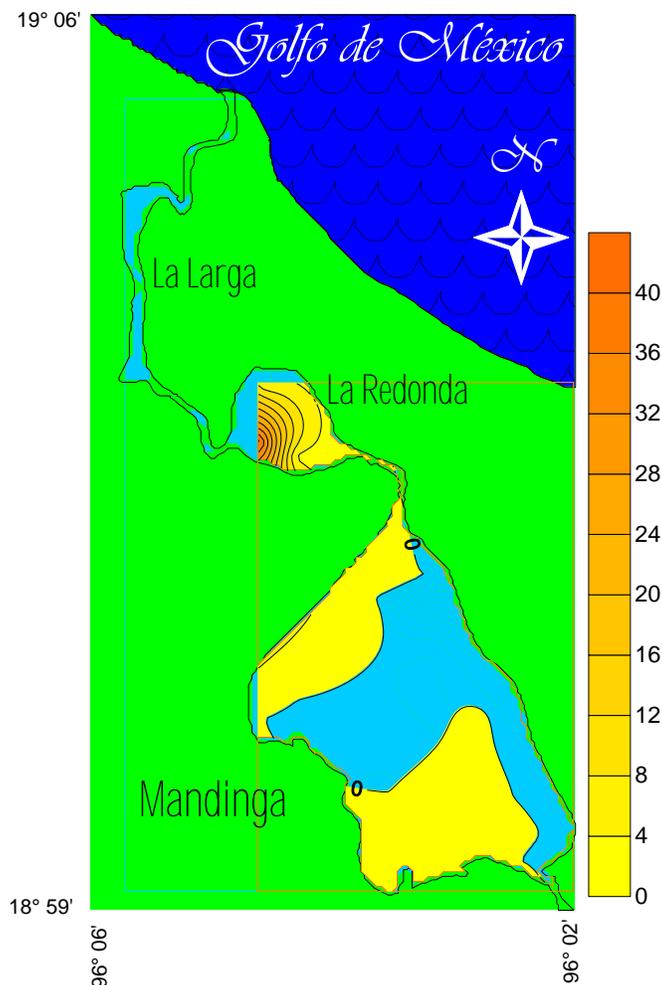


Fig. 312. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eleotris pisonis* en lluvias 2008.

En la temporada de secas de 2009 se registró en nueve estaciones, con una densidad promedio de 3.8961 ind/100 m², un máximo de 11.1111 ind/100 m² y un mínimo de 1.5873 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al sur de la misma laguna y al sur de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 313).

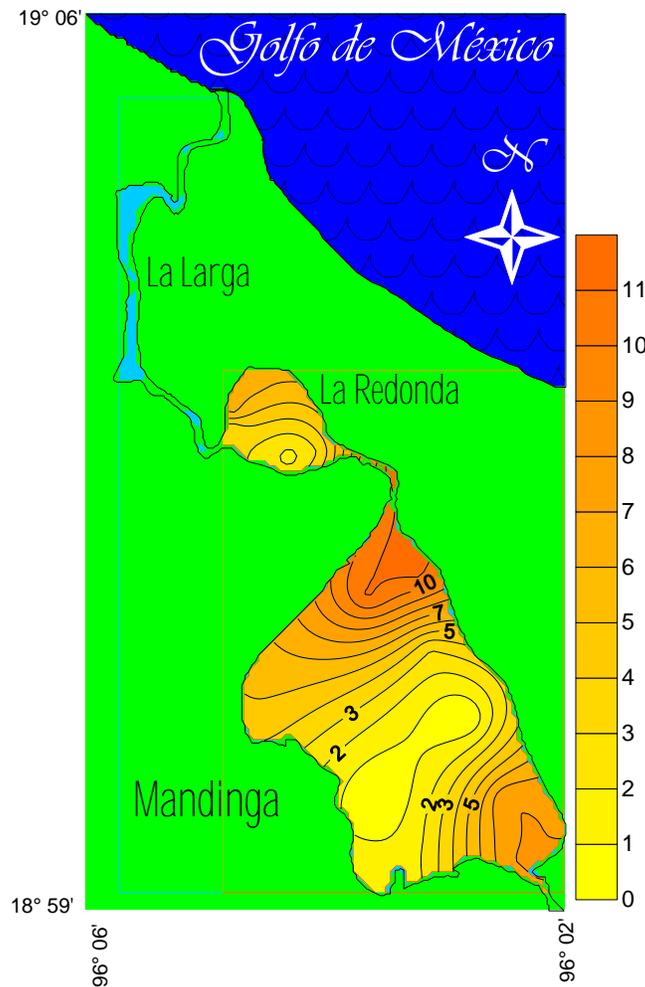


Fig. 313. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eleotris pisonis* en secas 2009.

En la temporada de secas de 2010; se colectó en seis estaciones, con una densidad promedio de 3.9724 ind/100 m², un máximo de 11.129 ind/100 m² y un mínimo de 1.7857 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al norte y oeste de la laguna de Mandinga y al sur y suroeste de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 314).

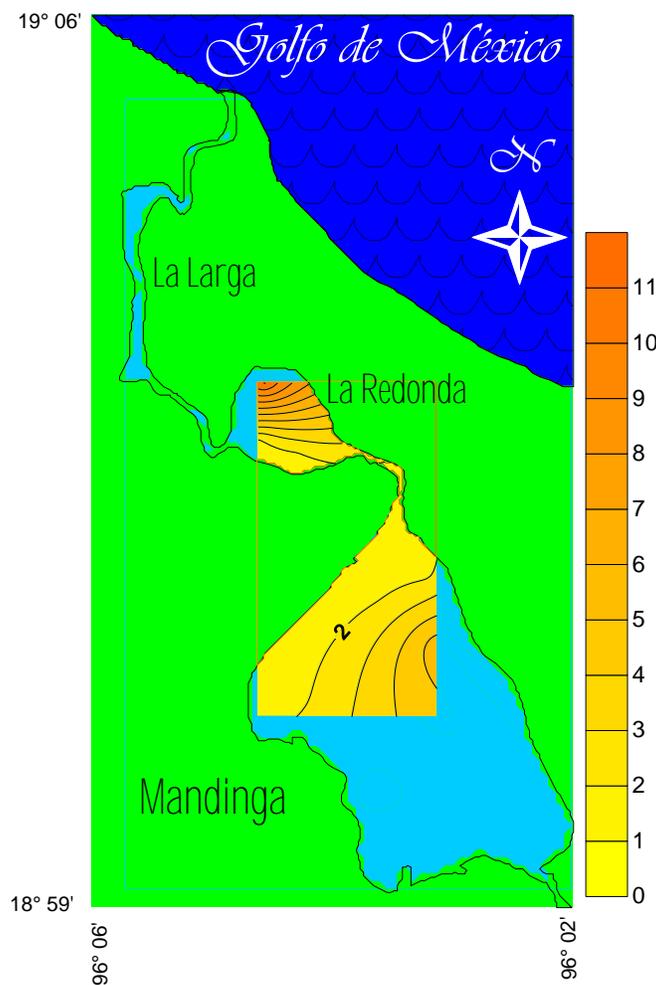


Fig. 314. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eleotris pisonis* en secas 2010.



Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007 la biomasa promedio que registró, fue de $0.001 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, se registró al suroeste de la laguna La (Fig. 315). Durante la temporada de secas de 2008 la biomasa promedio que registró, fue de $0.4999 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $3.2185 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.0452 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al sur de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al este de la laguna de Mandinga (Fig. 316).

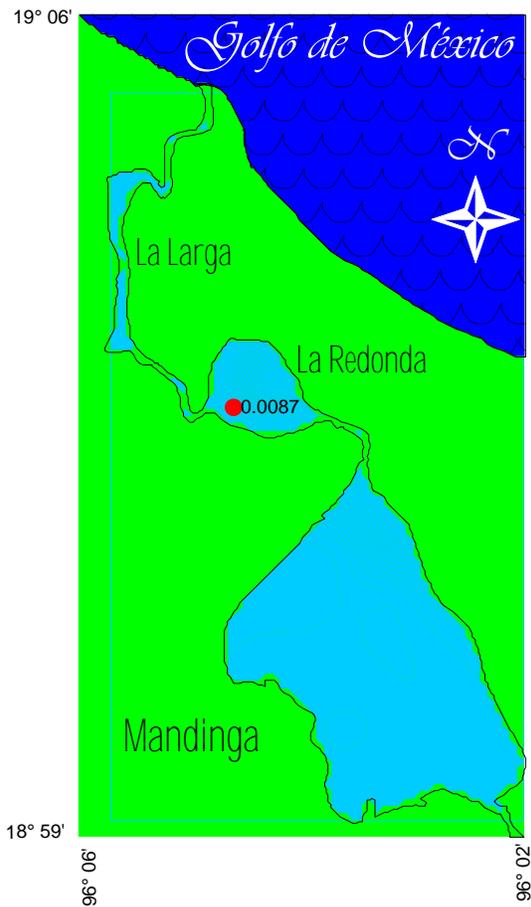


Fig. 315. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Eleotris pisonis* en secas 2007.

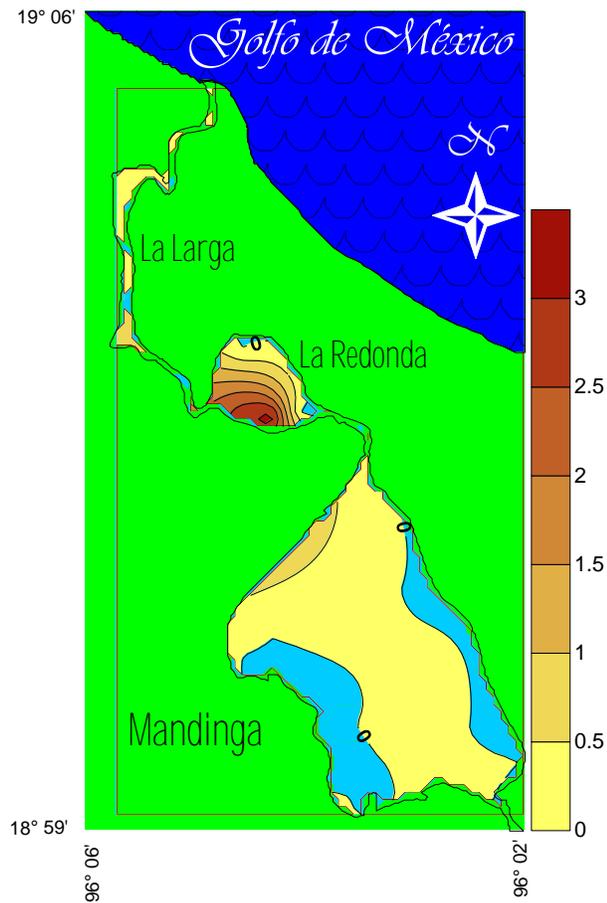


Fig. 316. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Eleotris pisonis* en secas 2008

Durante la temporada de lluvias de 2008; la biomasa promedio que registró, fue de 2.652 g/100 m², un máximo de 19.4289 g/100 m², y un mínimo de 0.1634 g/100 m², la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al este de la misma (Fig. 317). Durante la temporada de secas de 2009; la biomasa promedio que registró, fue de 0.811 g/100 m², un máximo de 3.7777 g/100 m², y un mínimo de 0.0777 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna de Mandinga mientras que la menor, se registró al sureste de la laguna de Mandinga y al sur de la laguna La Redonda (Fig. 318).

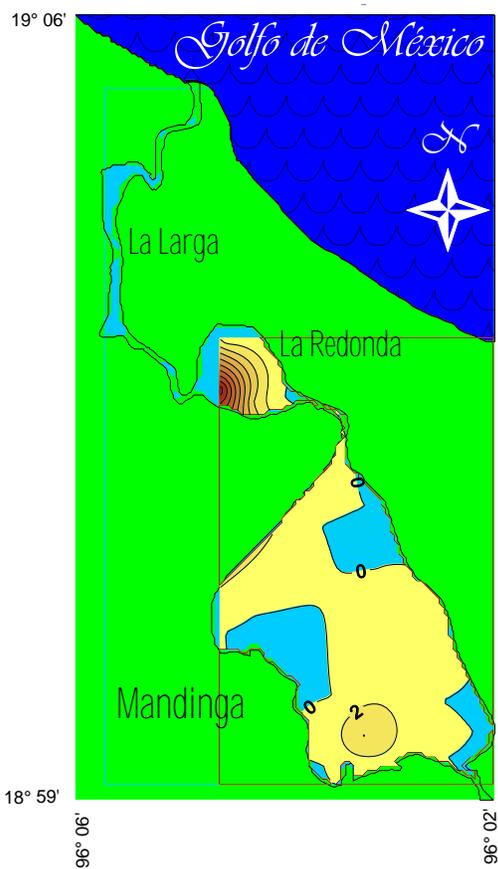


Fig. 317. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eleotris pisonis* en lluvias 2008.

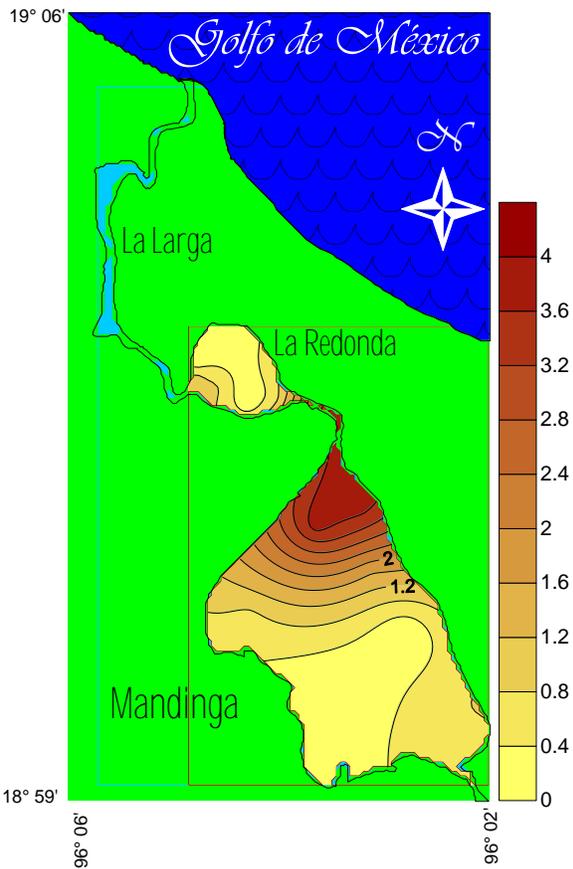


Fig. 318. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eleotris pisonis* en secas 2009.

Durante la temporada de secas de 2010 la biomasa promedio que registró, fue de 1.2101 g/100 m², un máximo de 3.574 g/100 m², y un mínimo de 0.0482 g/100 m², la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga mientras que la menor, se registró al sur de la laguna La Redonda (Fig. 319).

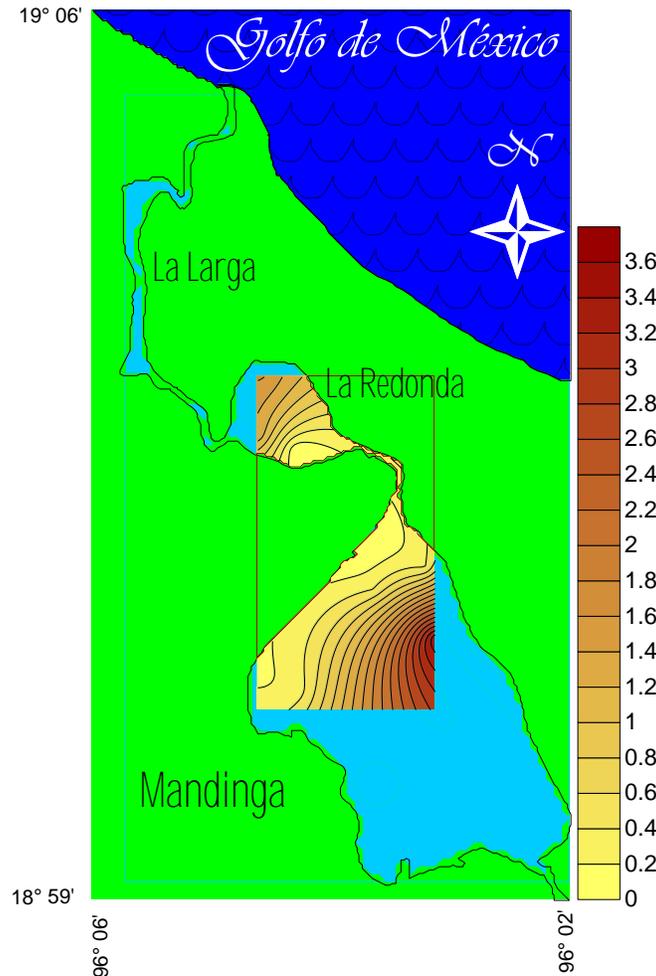


Fig. 319. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eleotris pisonis* en secas 2010.

Guavina guavina (Cuvier y Valenciennes, 1837)

Densidad



Especie habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar, se registró en tres temporadas. En la temporada de secas de 2008, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 1.5895 ind/100 m², un máximo de 15.3704 ind/100 m² y un mínimo de 3.7037 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el suroeste de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al norte de la misma laguna; se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15,75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 320).

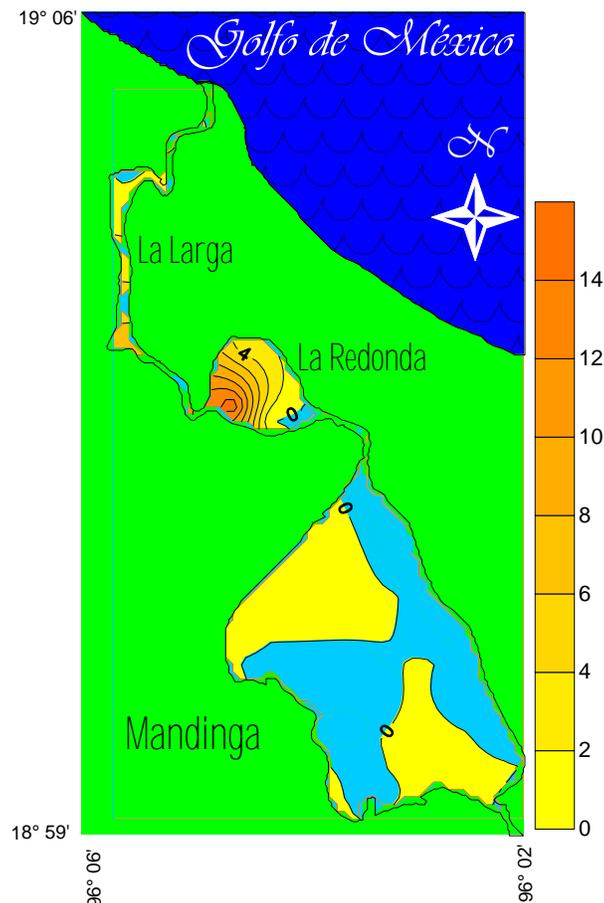


Fig. 320. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Guavina guavina* en secas 2008.

En la temporada de secas de 2009, se registró en cinco estaciones, con una densidad promedio de 1.0303 ind/100 m², un máximo de 8.8969 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al norte de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 321). En la temporada de secas de 2010 se registró en dos estaciones, una densidad promedio de 2.0833 ind/100 m², un máximo de 10.714 ind/100 m² y un mínimo de 1.7857 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al noreste de la laguna de Mandinga se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 322).

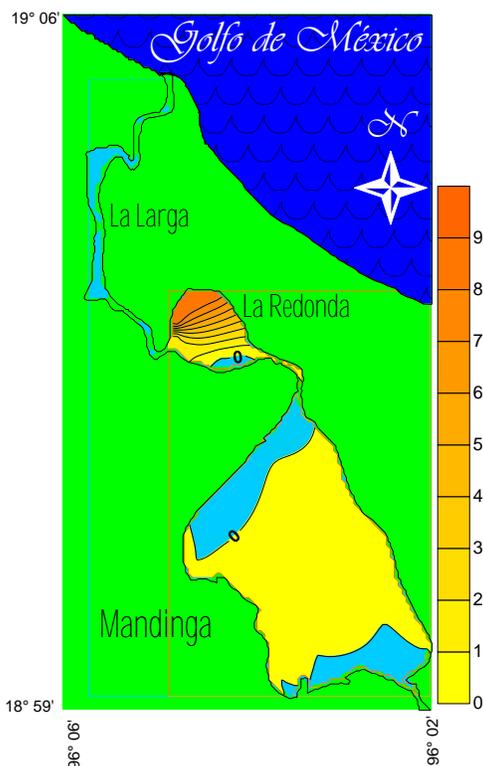


Fig. 321. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Guavina guavina* en secas 2009.

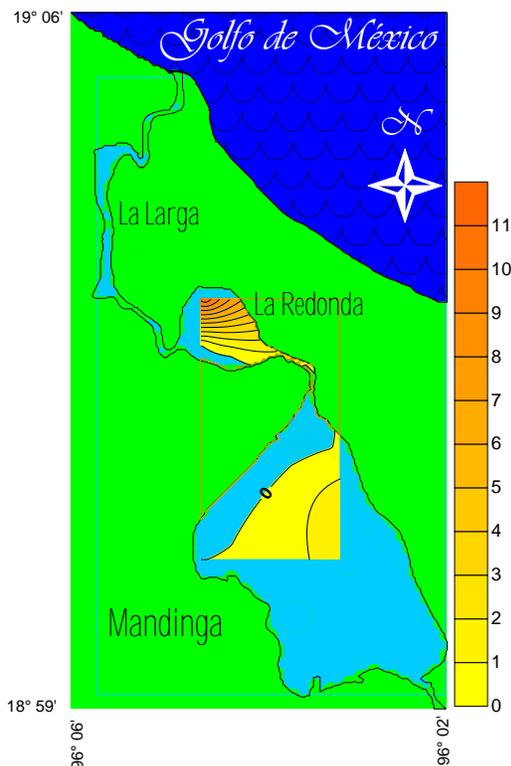


Fig. 322. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Guavina guavina* en secas 2010.



Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008 la biomasa promedio que registró, fue de 3.5829 g/100 m², un máximo de 26.02 g/100 m², y un mínimo de 16.9748 g/100 m², la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna La Redonda mientras que la menor, se registró al norte de la misma laguna (Fig. 323). Durante la temporada de secas de 2009; la biomasa promedio que registró, fue de 4.6345 g/100 m², un máximo de 31.2551 g/100 m², y un mínimo de 0.5127 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna de Mandinga (Fig. 324).

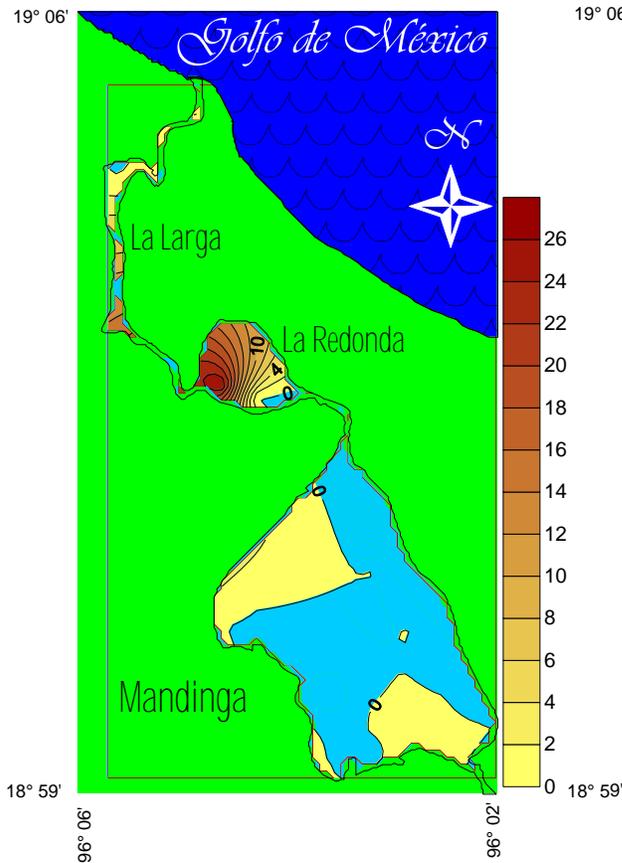


Fig. 323. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Guavina guavina* en secas 2008.

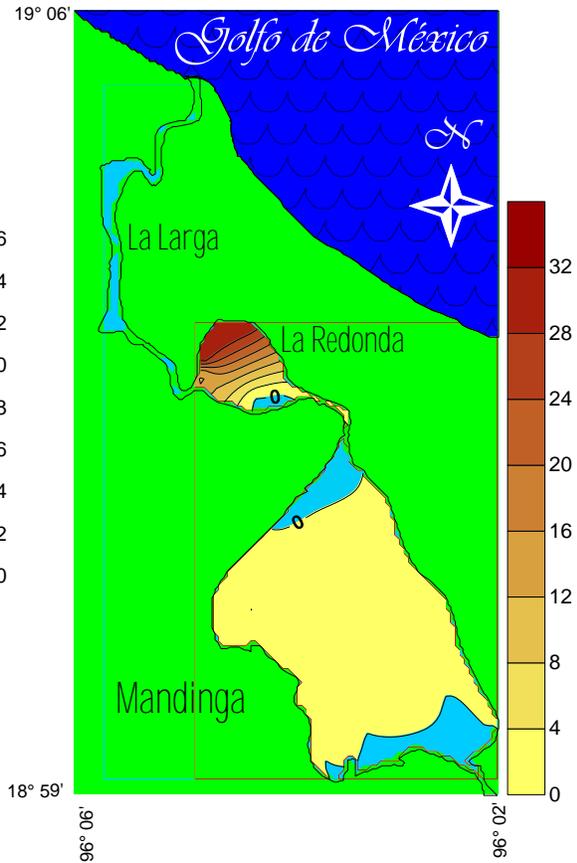


Fig. 324. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Guavina guavina* en secas 2009.

Durante la temporada de secas de 2010, la biomasa promedio que registró, fue de 2.9196 g/100 m², un máximo de 14.018 g/100 m², y un mínimo de 3.5 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda mientras que la menor, se registró al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 325).

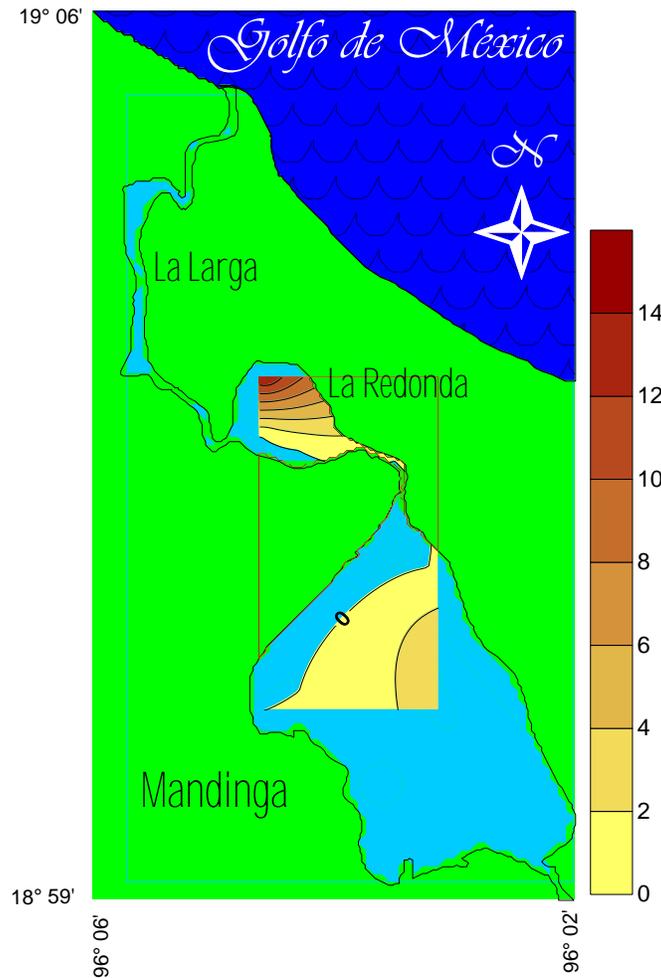


Fig. 325. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Guavina guavina* en secas 2010.

Erotelis smaragdus (Cuvier y Valenciennes, 1837)

Densidad



Especie habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar, presente en dos temporadas. En la temporada de secas de 2008, se registró en dos

estaciones, con una densidad promedio de 0.3704 ind/100 m², un máximo de 3.7037 ind/100 m² y un mínimo de 0.7407 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al noreste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.14 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 326).

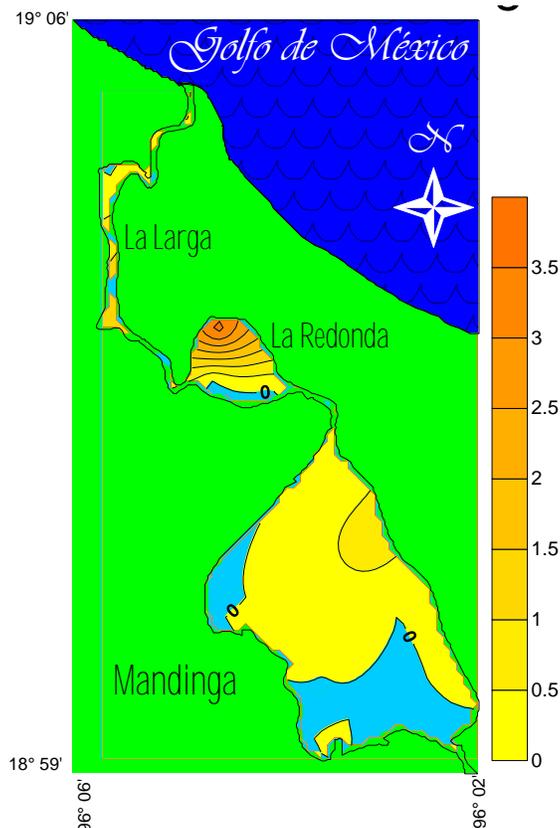


Fig. 326. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Erotelis smaragdus* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008 se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.1636 ind/100 m², un máximo de 1.6935 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al norte de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 327).

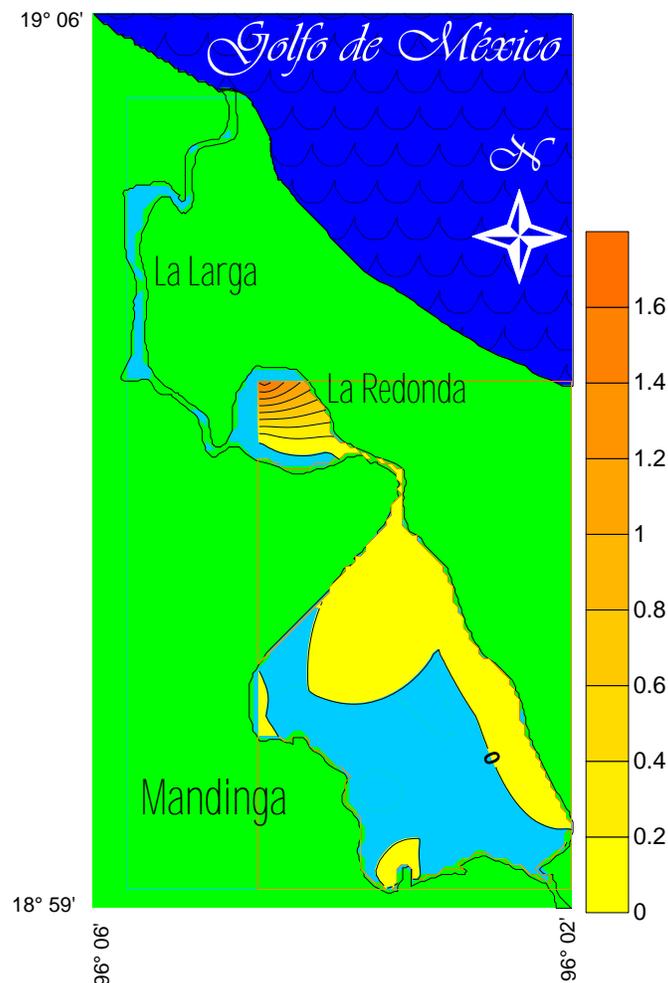


Fig. 327. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Eretelis smaragdus* en lluvias 2008.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008 la biomasa promedio que registró fue de 2.2031 g/100 m², un máximo de 19.0963 g/100 m², y un mínimo de 7.3404 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 328). Durante la temporada de lluvias de 2008 la biomasa promedio que registró fue de 0.4609 g/100 m², un máximo de 3.7242 g/100 m², y un mínimo de 1.3457 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna de Mandinga (Fig. 329).

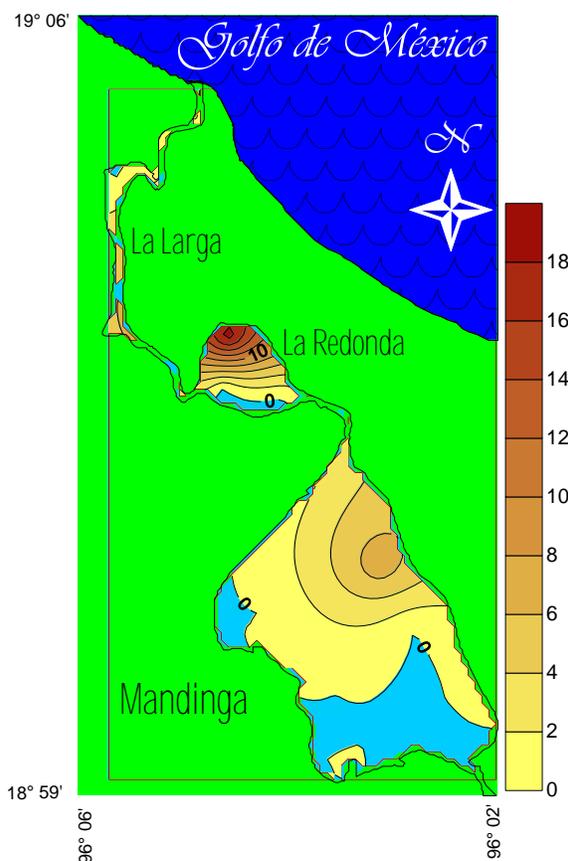


Fig. 328. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eretelis smaragdus* en secas 2008.

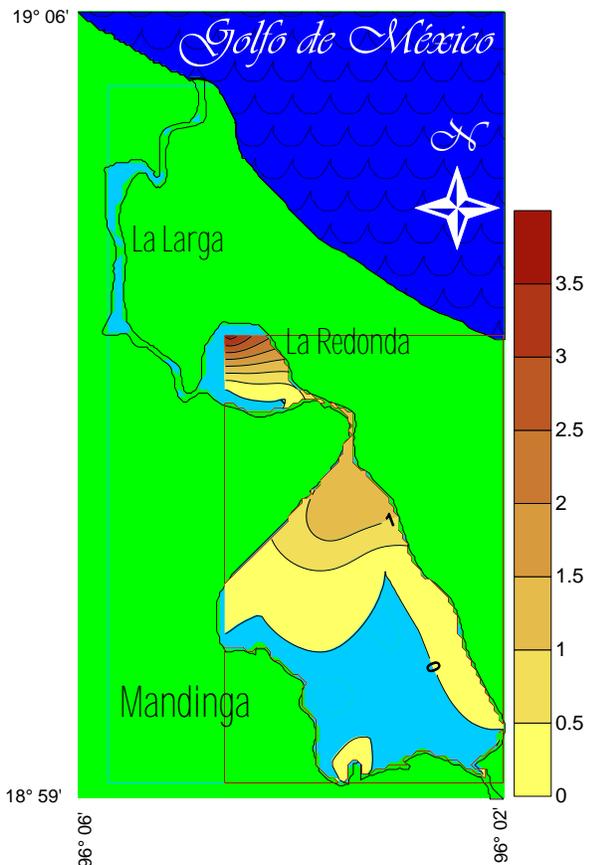
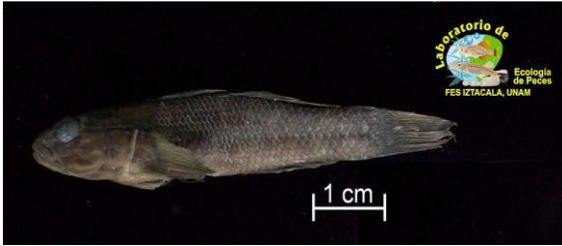


Fig. 329. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Eretelis smaragdus* en lluvias 2008.

Bathygobius soporator (Cuvier y Valenciennes, 1837)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en todas las temporadas. En la temporada de secas de 2007, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.0471

ind/100 m², un máximo de 0.2829 ind/100 m² y un mínimo de 0.1414 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el este de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al sur del estero Horcones, se registró a una profundidad promedio de 131.11 cm, con variaciones entre 90 y 190 cm; la temperatura promedio fue de 30.30 °C, con oscilaciones entre 29.5 y 31.7 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.20 mg/L; con variaciones entre 5.6 y 9.08 mg/L y la salinidad promedio fue de 26.22 ups, variando entre 20.96 y 27.25 ups (Fig. 330).

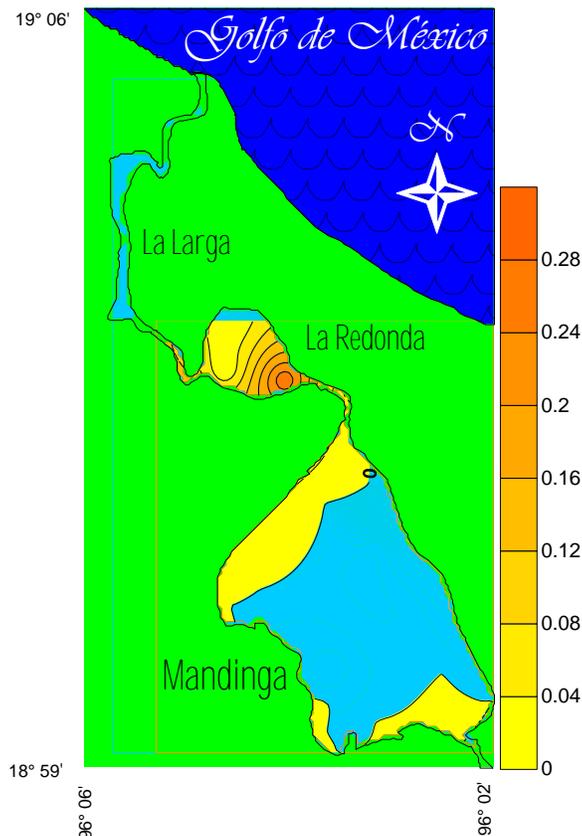


Fig. 330. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Bathygobius soporator* en secas 2007.

En la temporada de secas de 2008 se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.5556 ind/100 m², un máximo de 5 ind/100 m² y un mínimo de 1.6667 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el suroeste de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al sur de la laguna de Mandinga se registró a una profundidad promedio de 124.16 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 19.80 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 21.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.40 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.50 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 331).

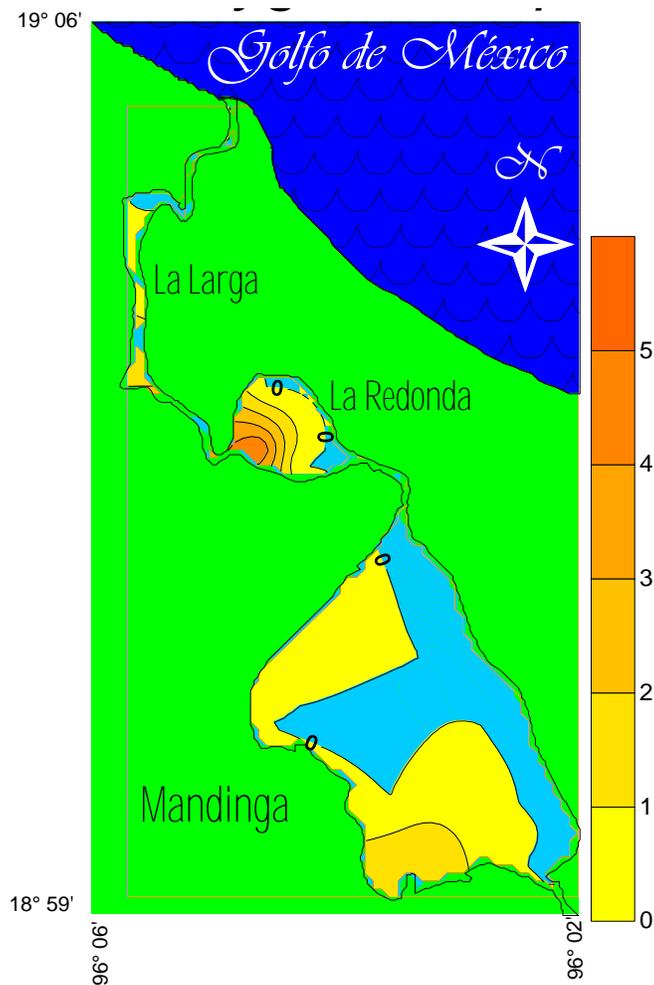


Fig. 331. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Bathygobius soporator* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008 se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.2886 ind/100 m², un 1.5873 ind/100 m² en ambas estaciones, se colectó en el norte y sureste de la laguna de Mandinga. Se registró a una profundidad promedio de 128.90 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 24.72 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26 °C; el oxígeno disuelto fue de 6.93 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 10.29 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.21 ups, variando entre 16.91 y 23.91 ups (Fig. 332).

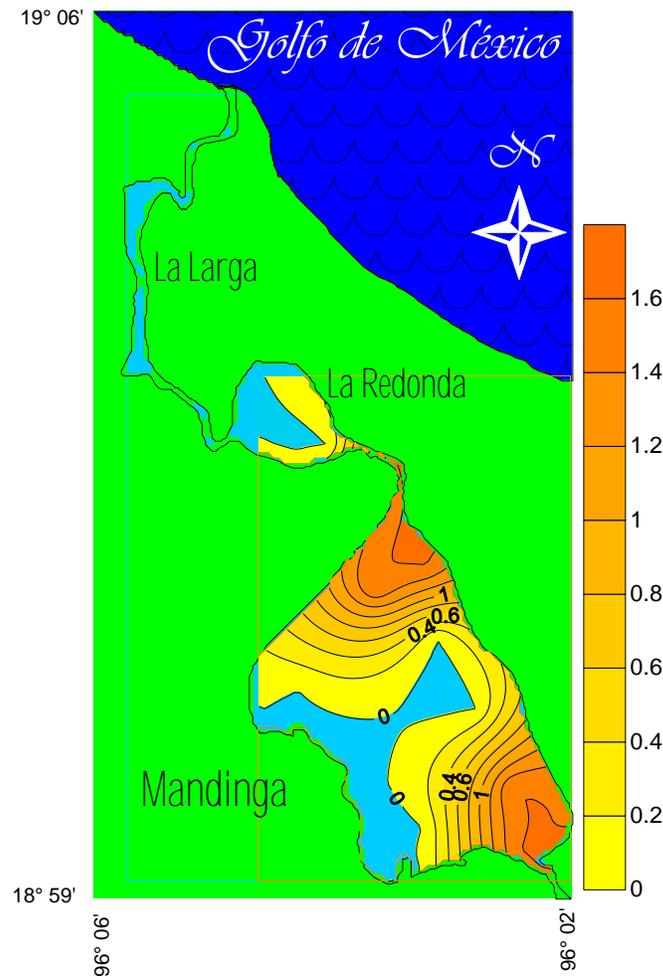


Fig. 332. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Bathygobius soporator* en lluvias 2008.



En la temporada de secas de 2009, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.2119 ind/100 m², un máximo de 1.5873 ind/100 m² y un mínimo de 0.7430 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al este de la laguna La Redonda, se registró a una profundidad promedio de 130.18 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 21.88 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 24.06 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.05 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 10.91 mg/L y la salinidad promedio fue de 18.95 ups, variando entre 14.93 y 22.42 ups (Fig. 333).

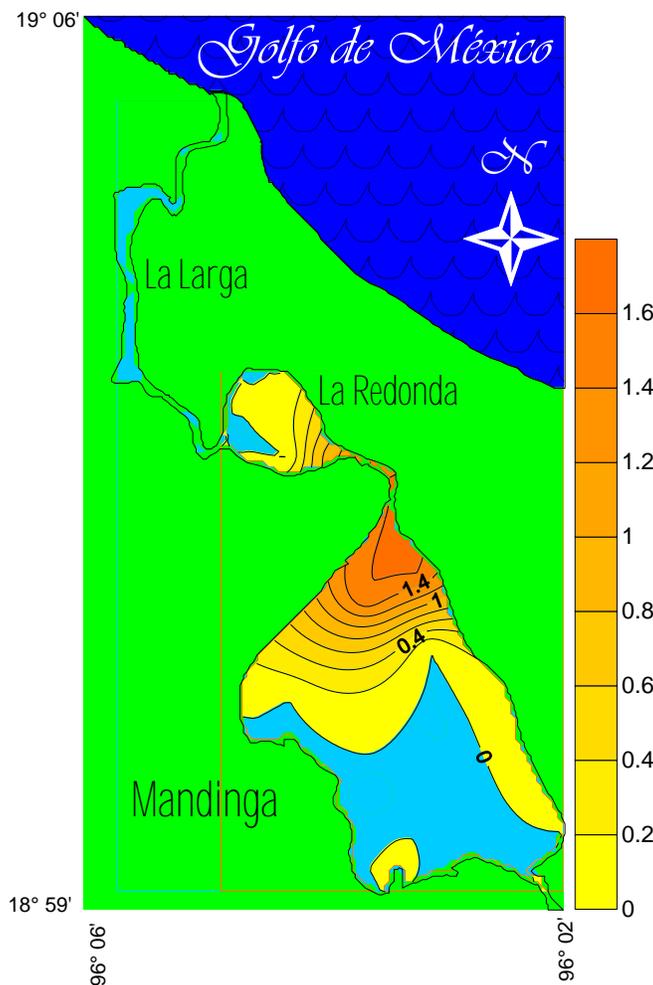


Fig. 333. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Bathygobius soporator* en secas 2009.

En la temporada de secas de 2010 se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 6.8795 ind/100 m², un máximo de 39.49 ind/100 m² y un mínimo de 1.7857 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el noreste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al norte de la misma laguna; se registró a una profundidad promedio de 106 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 334).

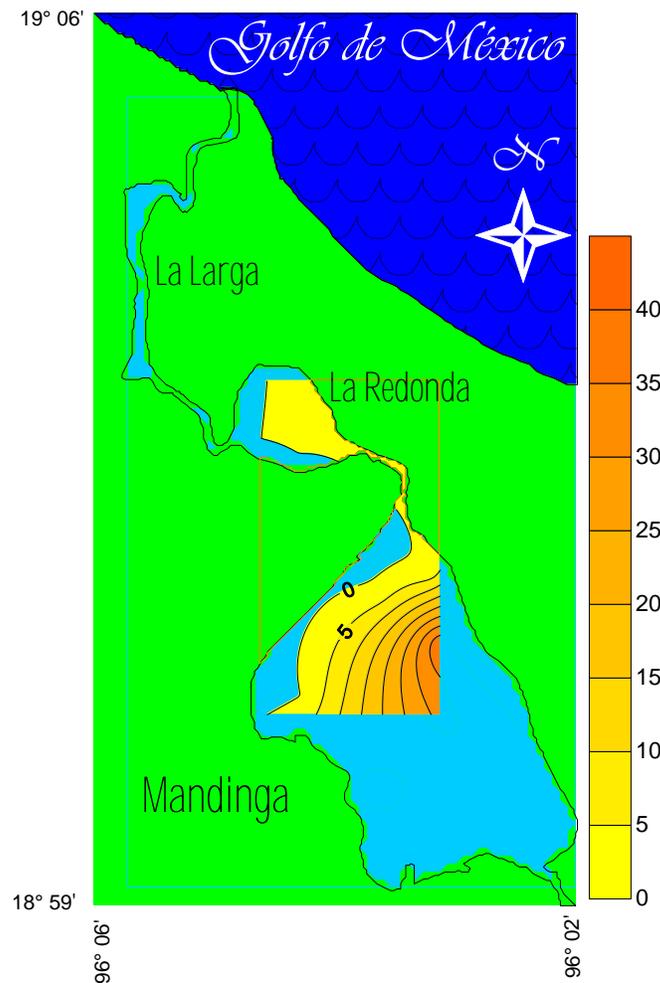


Fig. 334. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Bathygobius soporator* en secas 2010.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007 la biomasa promedio que registró, fue de 0.3003 g/100 m², un máximo de 1.7185 g/100 m² y un mínimo de 0.9844 g/100 m², la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga mientras que la menor, se registró al este de la laguna La Redonda (Fig. 335). Durante la temporada de secas de 2008 la biomasa promedio fue de 1.2025 g/100 m², un máximo de 9.89 g/100 m², y un mínimo de 4.54 g/100 m², la mayor biomasa se registró al suroeste de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al sur de la laguna de Mandinga (Fig. 336).

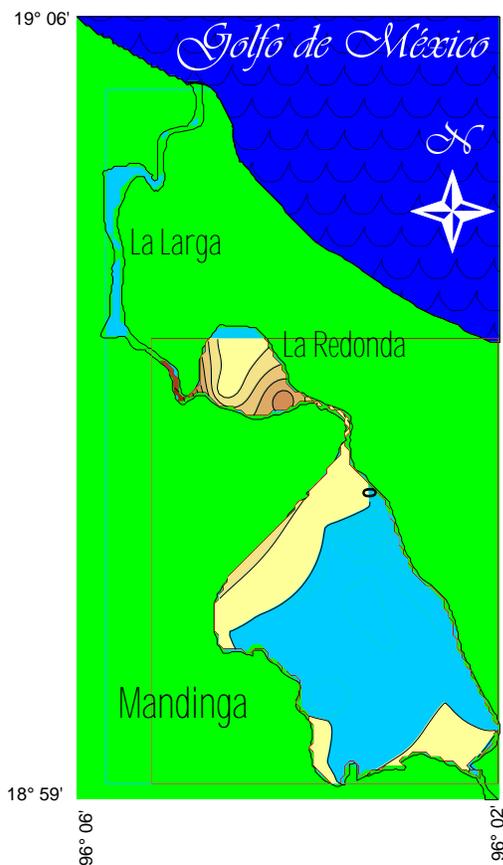


Fig. 335. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Bathygobius soporator* en secas 2007.

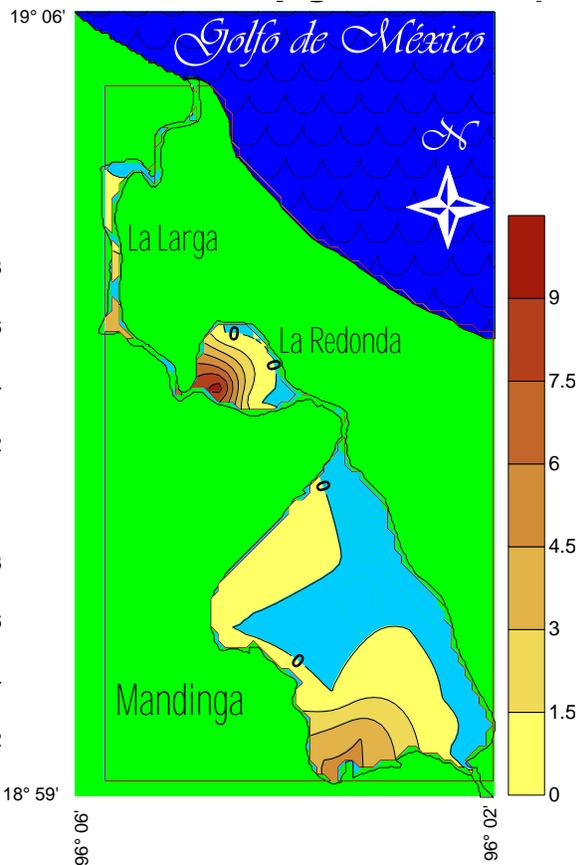


Fig. 336. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Bathygobius soporator* en secas 2008.

Durante la temporada de lluvias de 2008 la biomasa promedio que registró, fue de 2.4848 g/100 m², con 13.6667 g/100 m² en cada estación, se registró al norte y sureste de la laguna de Mandinga (Fig. 337). Durante la temporada de secas de 2009 la biomasa promedio que registró, fue de 0.4539 g/100 m², un máximo de 2.8503 g/100 m² y un mínimo de 2.1428 g/100 m², la mayor biomasa se registró al este de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al norte de la laguna de Mandinga (Fig. 338).

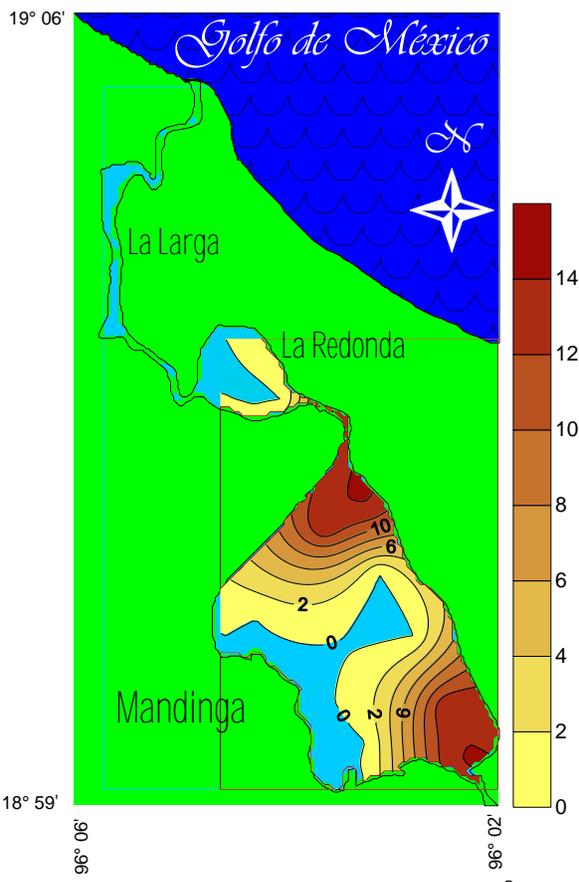


Fig. 337. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Bathygobius soporator* en lluvias 2008.

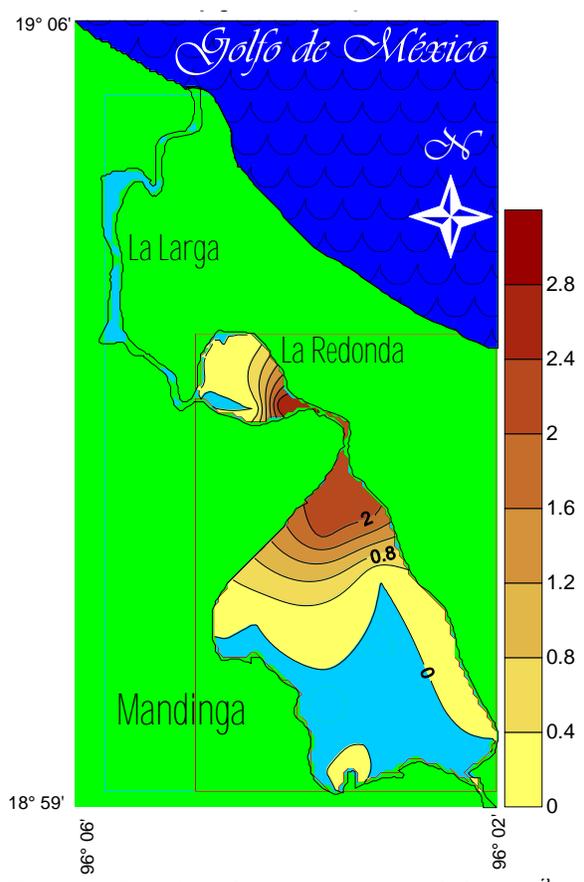


Fig. 338. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Bathygobius soporator* en secas 2009.



Durante la temporada de secas de 2010, la biomasa promedio que registró, fue de 0.3473 g/100 m², un máximo de 1.102 g/100 m², y un mínimo de 0.9821 g/100 m², la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte de la misma laguna (Fig. 339).

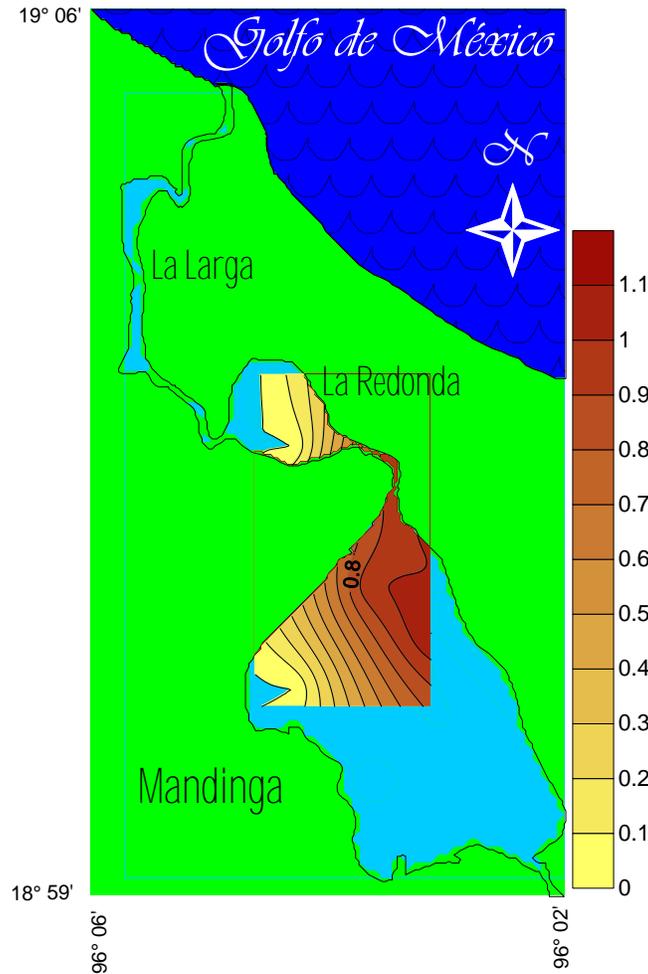


Fig. 339. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Bathygobius soporator* en secas 2010.

Evorthodus lyricus (Girard, 1858)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en cuatro temporadas. En la temporada de secas de 2008 se registró en tres estaciones, con una densidad promedio de 0.6906 ind/100 m², un máximo de 6.6667 ind/100 m² y un mínimo de 0.3704 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sur de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al norte de la misma laguna, se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 340).

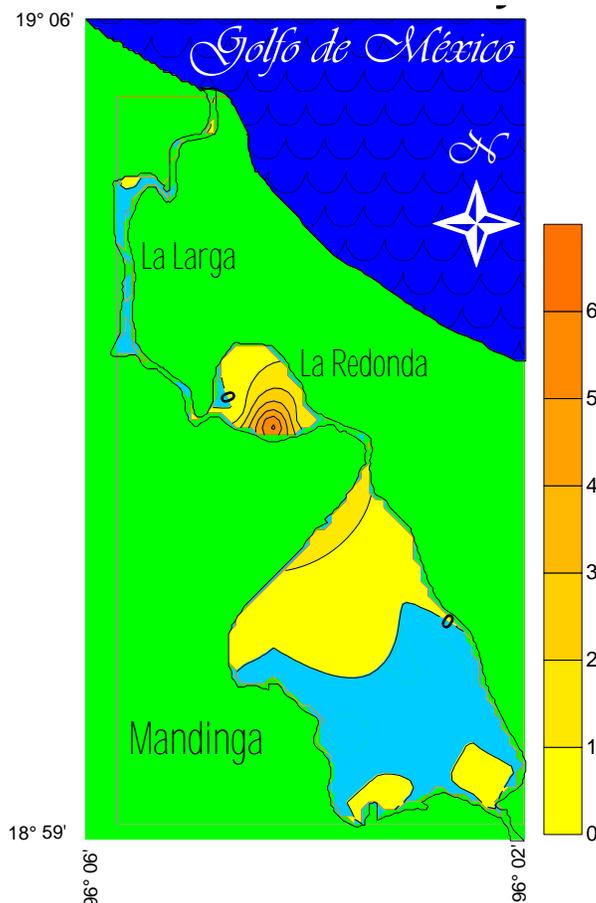


Fig. 340. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Evorthodus lyricus* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008 se registró en seis estaciones, con una densidad promedio de 1.9435 ind/100 m², un máximo de 13.123 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sur de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al sureste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 341).

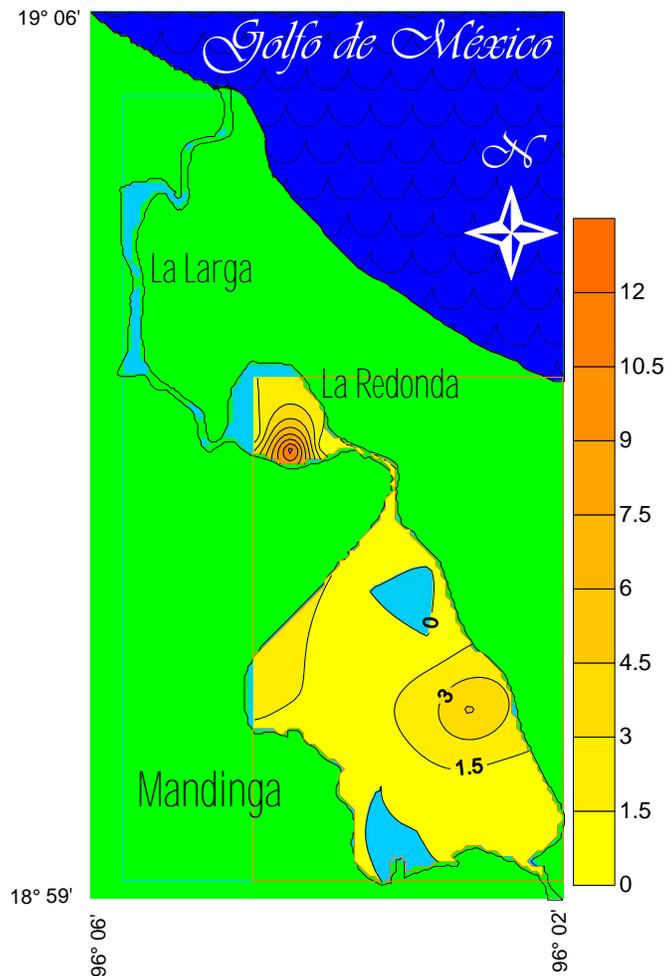


Fig. 341. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Evorthodus lyricus* en lluvias 2008.

En la temporada de secas de 2009 se registró en seis estaciones, con una densidad promedio de 5.0317 ind/100 m², un máximo de 15.8730 ind/100 m² y un mínimo de 1.38 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sureste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al noreste de la misma laguna; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 342).

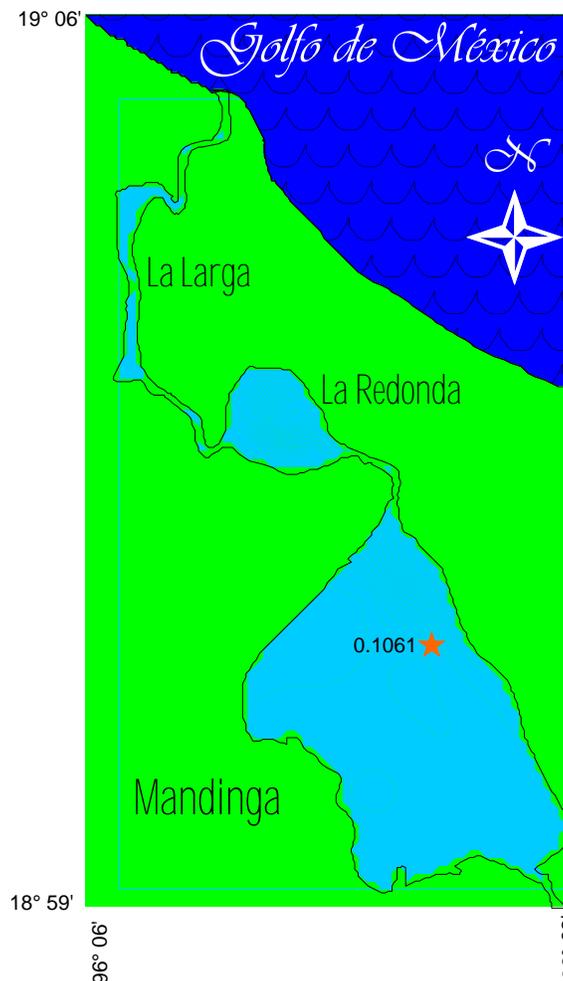


Fig. 342. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Evorthodus lyricus* en secas 2009.

En la temporada de secas de 2010, se registró en cinco estaciones, con una densidad promedio de 32.2455 ind/100 m², un máximo de 142.857 ind/100 m² y un mínimo de 1.7857 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al oeste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 343).

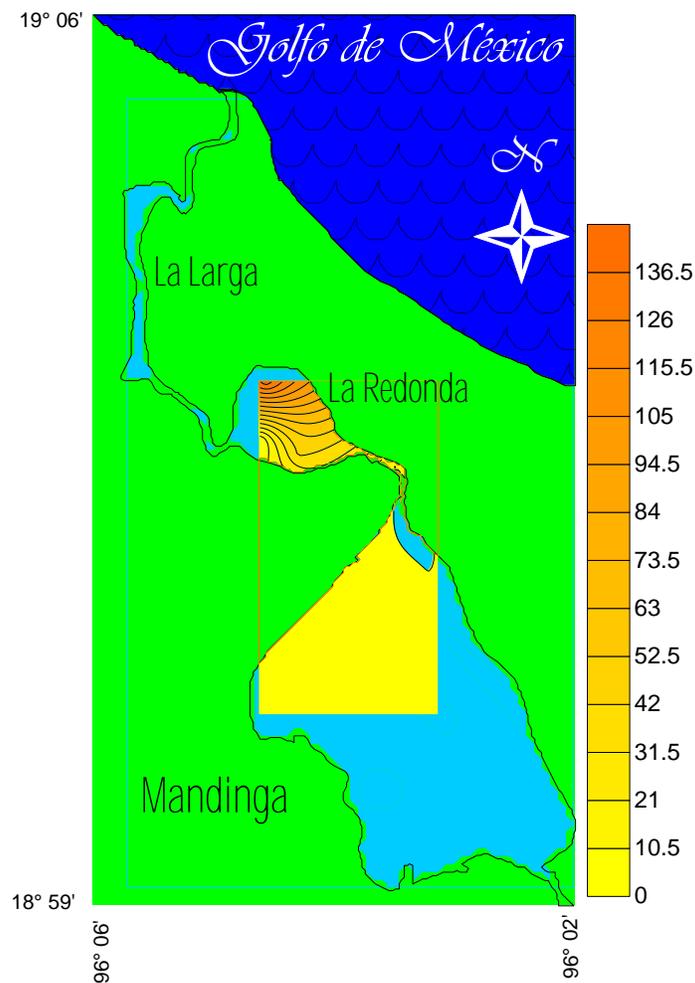


Fig. 343. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Evorthodus lyricus* en secas 2010.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró fue de $0.0511 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $0.3633 \text{ g}/100 \text{ m}^2$ y un mínimo de $0.08 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al sur de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al este de la misma laguna (Fig. 344). Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró fue de $0.2231 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $1.0825 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.0634 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al sur de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al oeste de la laguna de Mandinga (Fig. 345).

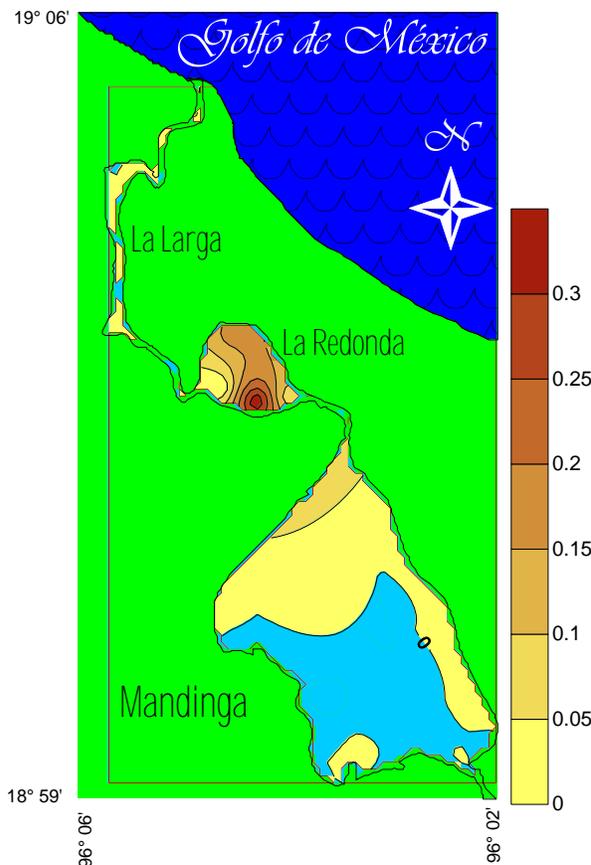


Fig. 344. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Evorthodus lyricus* en secas 2008.

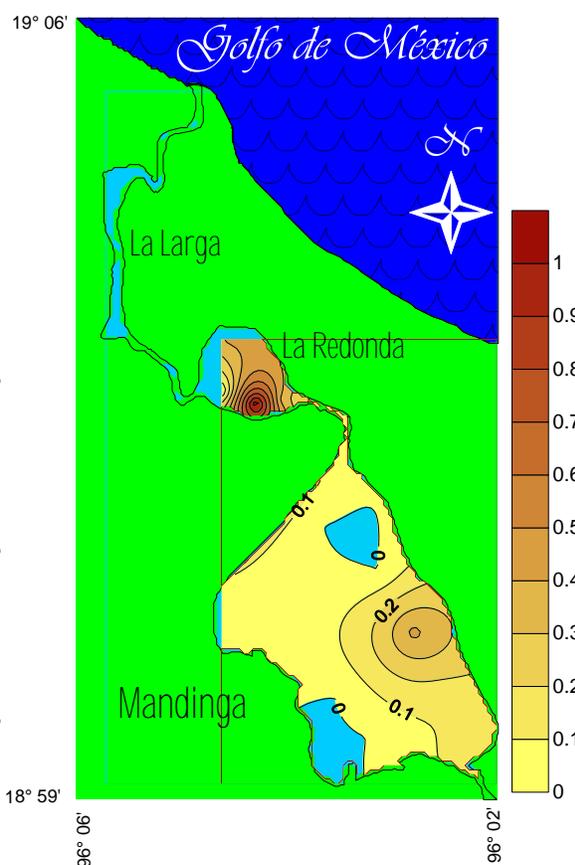


Fig. 345. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Evorthodus lyricus* en lluvias 2008.

Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró fue de 4.1443 g/100 m², un máximo de 27.5714 g/100 m², y un mínimo de 1.8407 g/100 m², la mayor biomasa se registró al este de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al noreste de la misma laguna (Fig. 346). Durante la temporada de secas de 2010 la biomasa promedio que registró fue de 1.4991 g/100 m², un máximo de 4.814 g/100 m², y un mínimo de 0.2553 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al sur de la misma (Fig. 347).

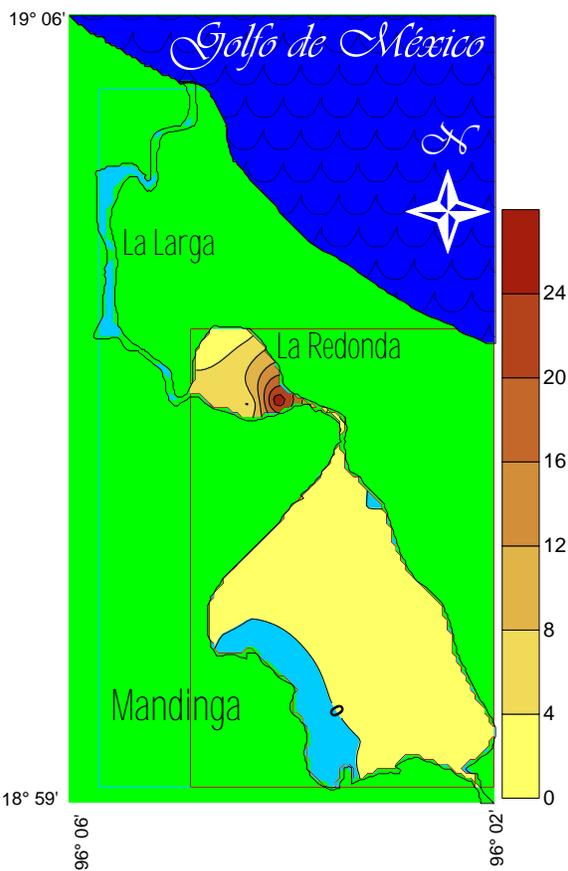


Fig. 346. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Evorthodus lyricus* en secas 2009.

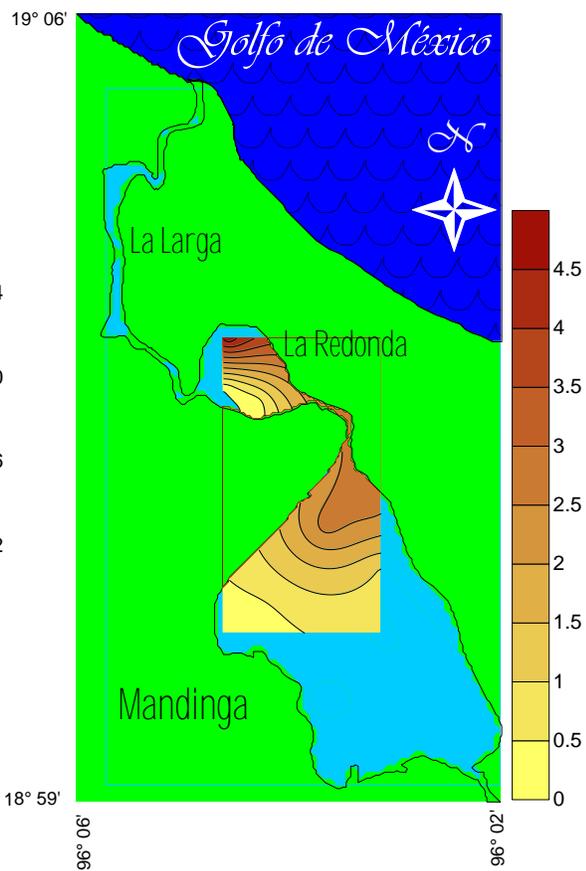


Fig. 347. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Evorthodus lyricus* en secas 2010.



Gobioides broussonnetii Lacepède, 1800

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en dos temporadas. En la temporada de secas de 2008 se colectó en una estación, con una densidad promedio de 0.1235 ind/100 m², se registró al noreste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 348).



Fig. 348. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobioides broussonnetii* en secas 2008.



En la temporada de secas de 2009 se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0097 ind/100 m², al noreste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 349).

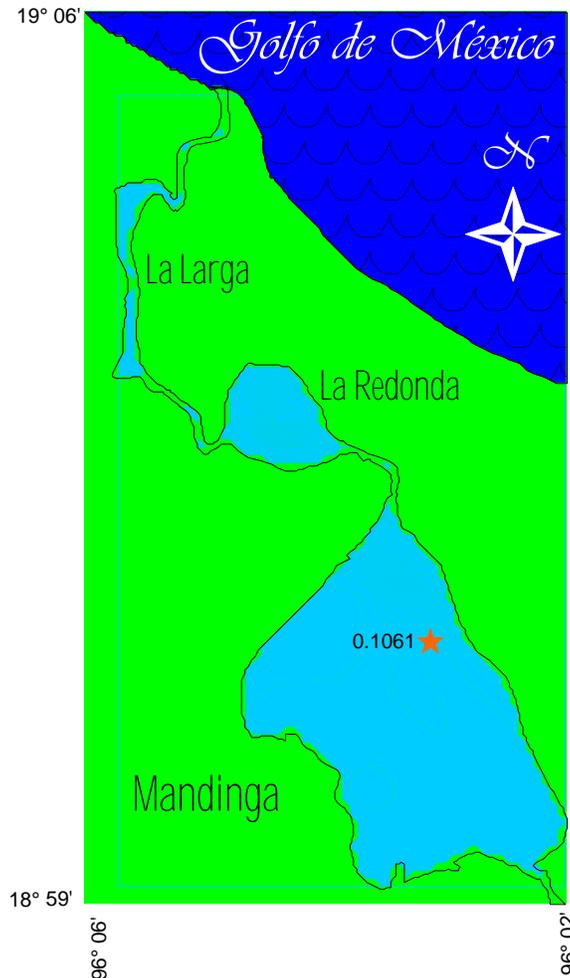


Fig. 349. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobioides broussonnetii* en secas 2009.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008 la biomasa promedio que registró, fue de 0.6549 g/100 m², se registró al noreste de la laguna de Mandinga, (Fig. 350).

Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de 0.03 g/100 m², se registró al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 351).

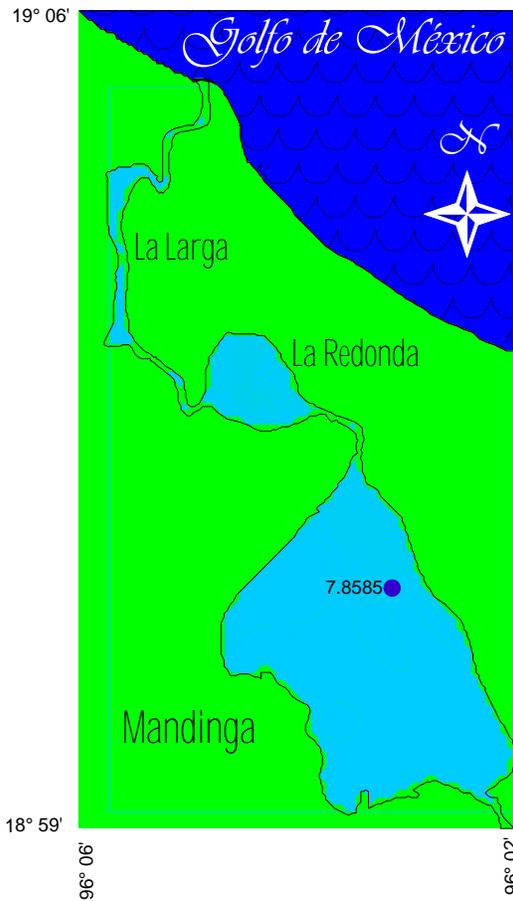


Fig. 350. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobioides broussonnetii* en secas 2008.

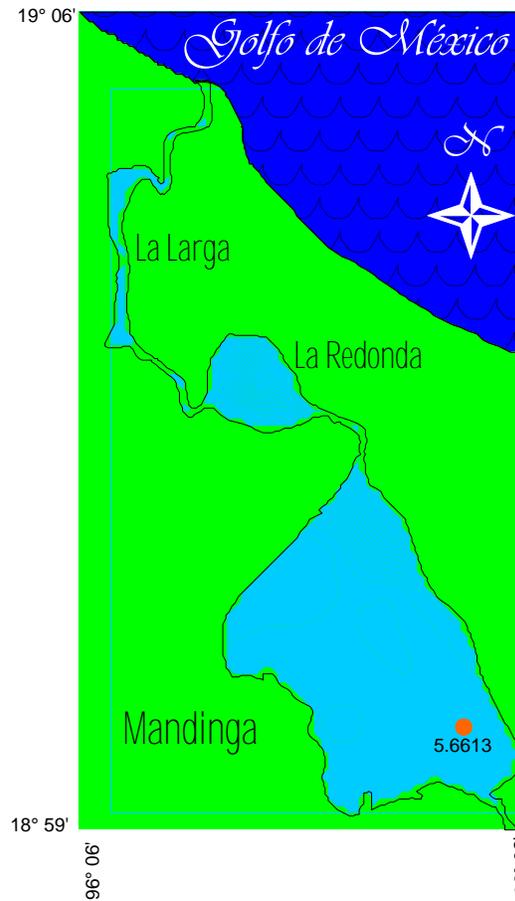


Fig. 351. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobioides broussonnetii* en secas 2009.

Gobiosoma bosc (Lacepède, 1800)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en tres temporadas. En la temporada de lluvias de 2008, se registró en cinco estaciones, con una densidad promedio de 5.0505 ind/100 m², un máximo de 34.9206 ind/100 m² y un mínimo de 3.1746 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el noreste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al norte y suroeste de la misma laguna; se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 352).

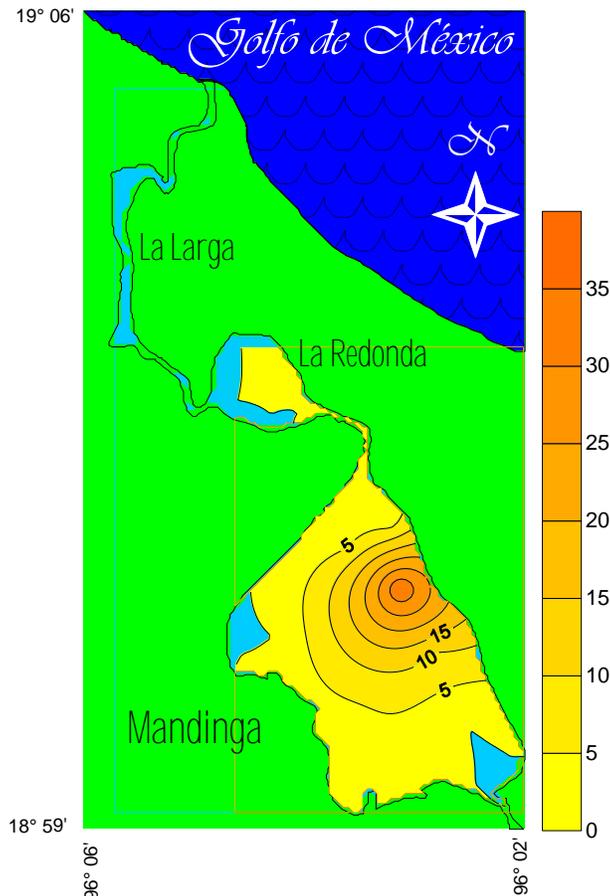


Fig. 352 Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobiosoma bosc* en lluvias 2008.



En la temporada de secas de 2009, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.2886 ind/100 m², un máximo de 1.5873 ind/100 m², al noreste y suroeste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 353). En la temporada de secas de 2010 se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0684 ind/100 m², se registró al noreste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 354).

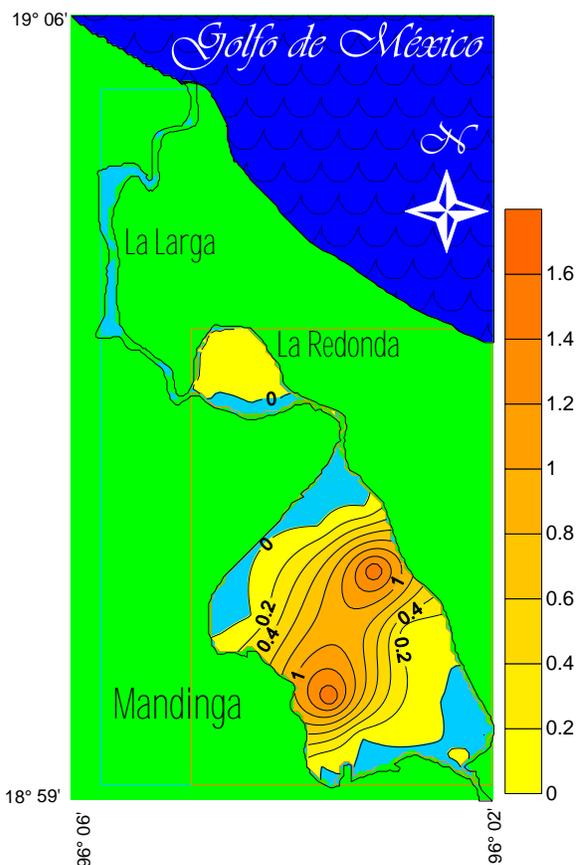


Fig. 353. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobiosoma bosc* en secas 2009.

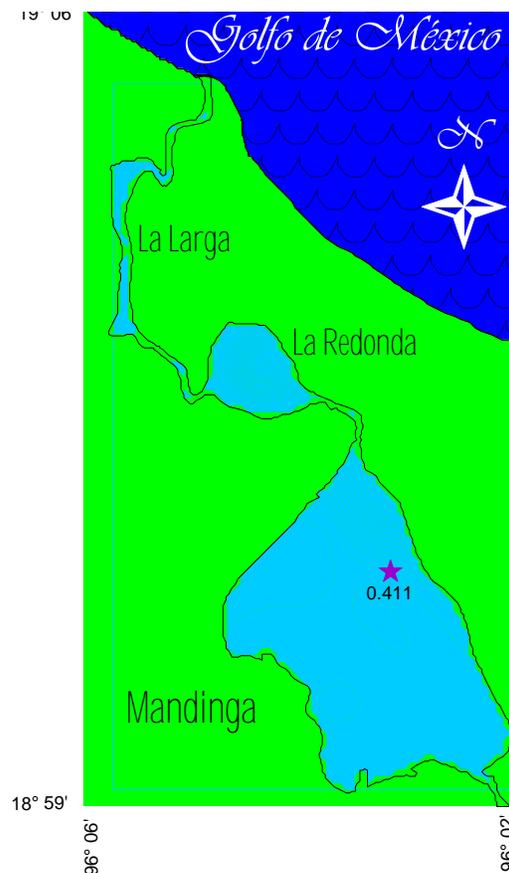


Fig. 354. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobiosoma bosc* en secas 2010.



Biomasa

Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $0.4043 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $2.1651 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.2698 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al suroeste de la misma laguna (Fig. 355). Durante la temporada de secas de 2009 la biomasa promedio que registró, fue de $0.1277 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $1.2539 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.1507 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al suroeste de la misma laguna (Fig. 356).

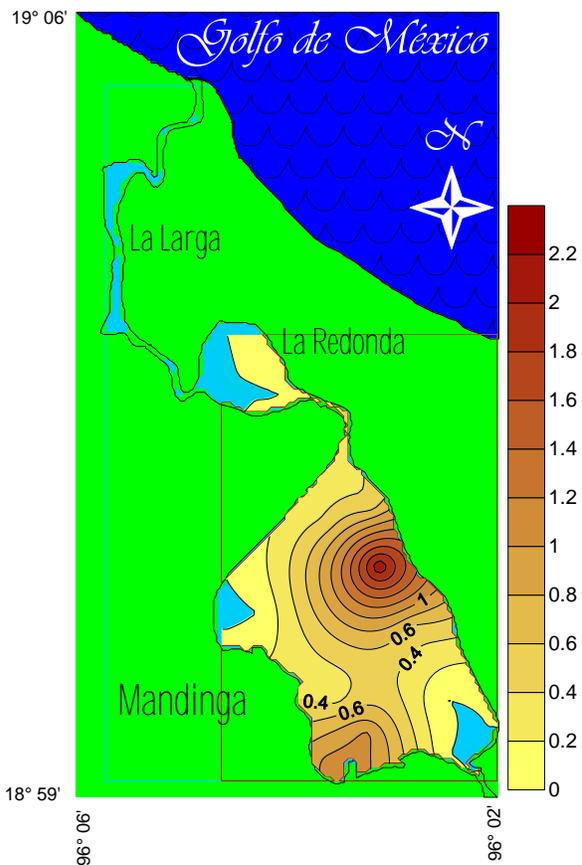


Fig. 355. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Gobiosoma bosc* en lluvias 2008.

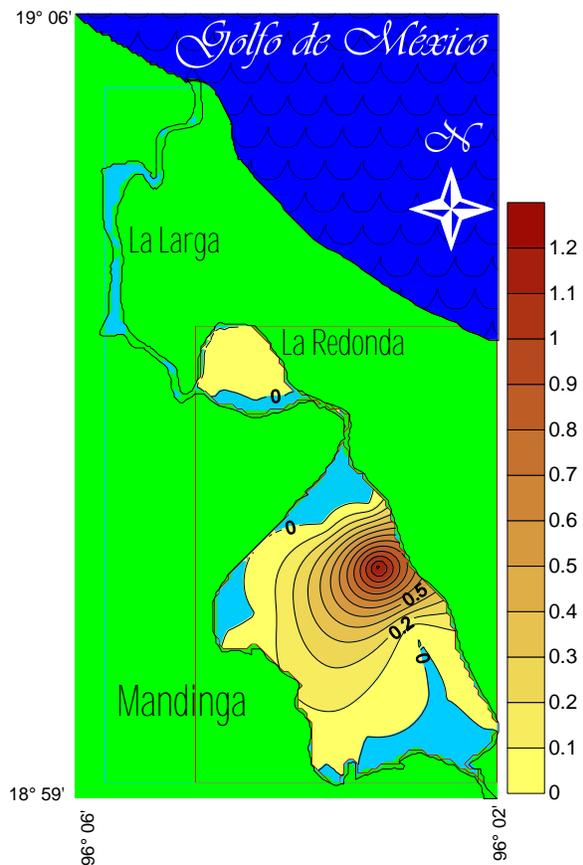


Fig. 356. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Gobiosoma bosc* en secas 2009.

Durante la temporada de secas de 2010 la biomasa promedio que registró, fue de 0.0253 g/100 m², se registró al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 357).



Fig. 357. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Gobiosoma bosc* en secas 2010.

Gobionellus hastatus Girard, 1858

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en cuatro temporadas. En la temporada de secas de 2007 se registró en una estación con una densidad promedio

de 0.0471 ind/100 m², se registró al sureste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L; con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 25.89 ups, variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 358).

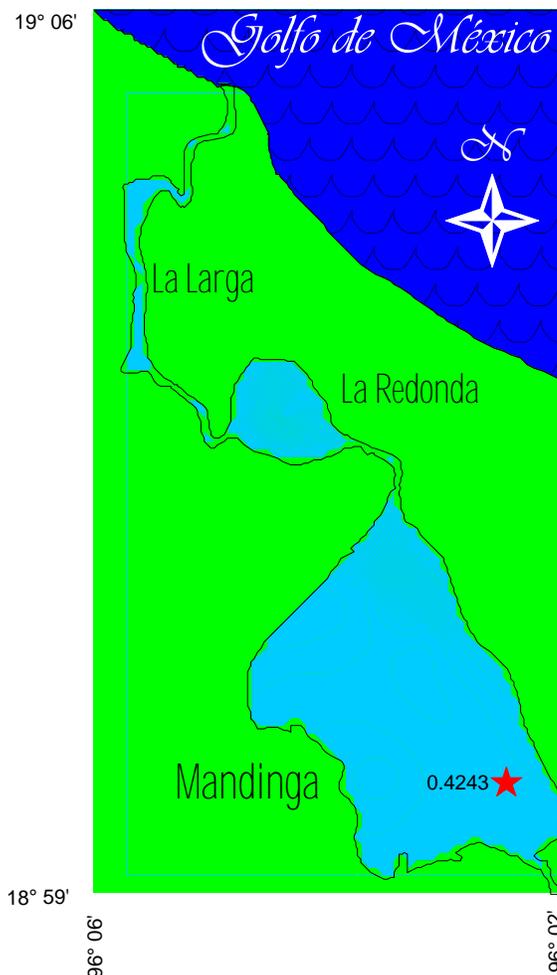


Fig. 358. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobionellus hastatus* en secas 2007.

En la temporada de secas de 2008, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.4167 ind/100 m², un máximo de 4 ind/100 m² y un mínimo de 1 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el oeste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al este de la misma laguna, se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 359).

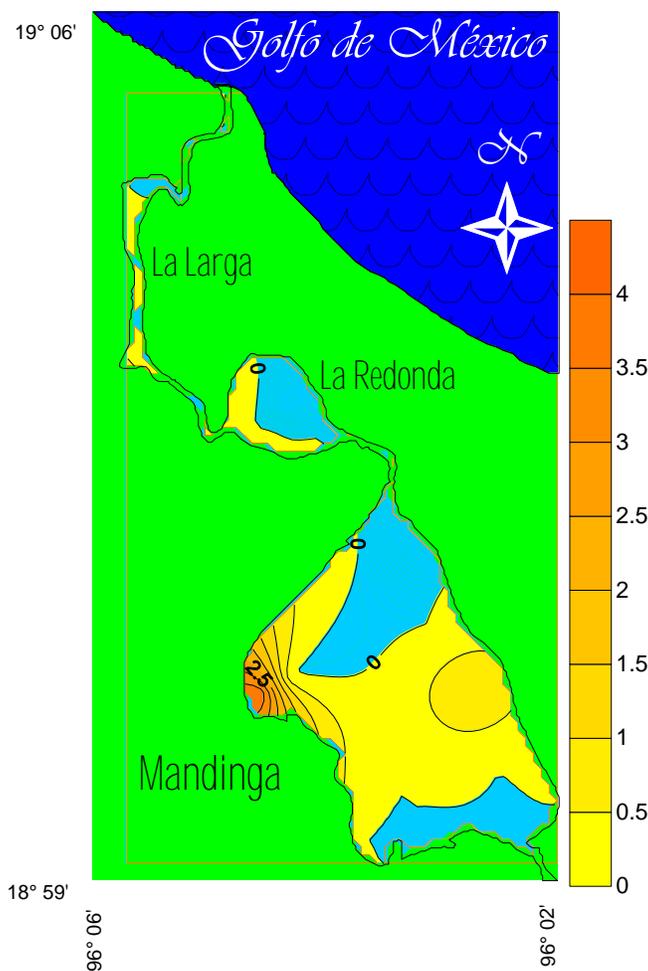


Fig. 359. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobionellus hastatus* en secas 2008.

En la temporada de lluvias de 2008, se registró en de las una estaciones, con una densidad promedio de 0.0386 ind/100 m², al noreste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 360). En la temporada de secas de 2009 se registró en una estación, con una densidad promedio de 1.2987 ind/100 m², se registró al suroeste de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 361).



Fig. 360. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobionellus hastatus* en lluvias 2008.

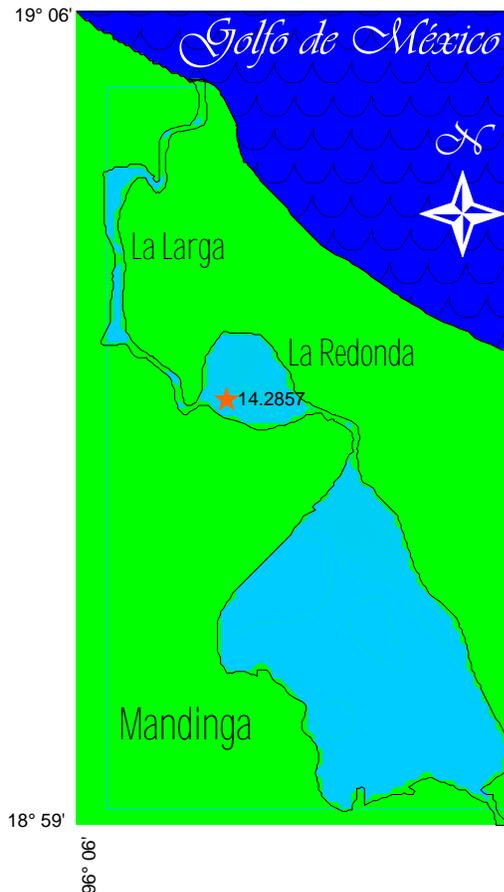


Fig. 361. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Gobionellus hastatus* en secas 2009.



Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007 la biomasa promedio que registró, fue de $0.0773 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, se registró al sureste de la laguna de Mandinga (Fig. 362). Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $0.0028 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $0.024 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.009 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al oeste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al este de la misma laguna (Fig. 363).

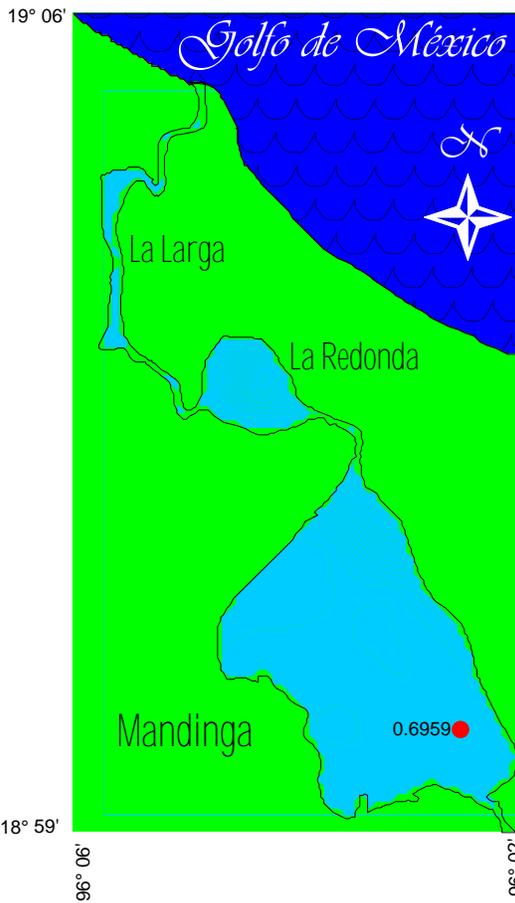


Fig. 362. Distribución de la biomasa ($\text{ind}/100 \text{ m}^2$) de *Gobionellus hastatus* en secas 2007.

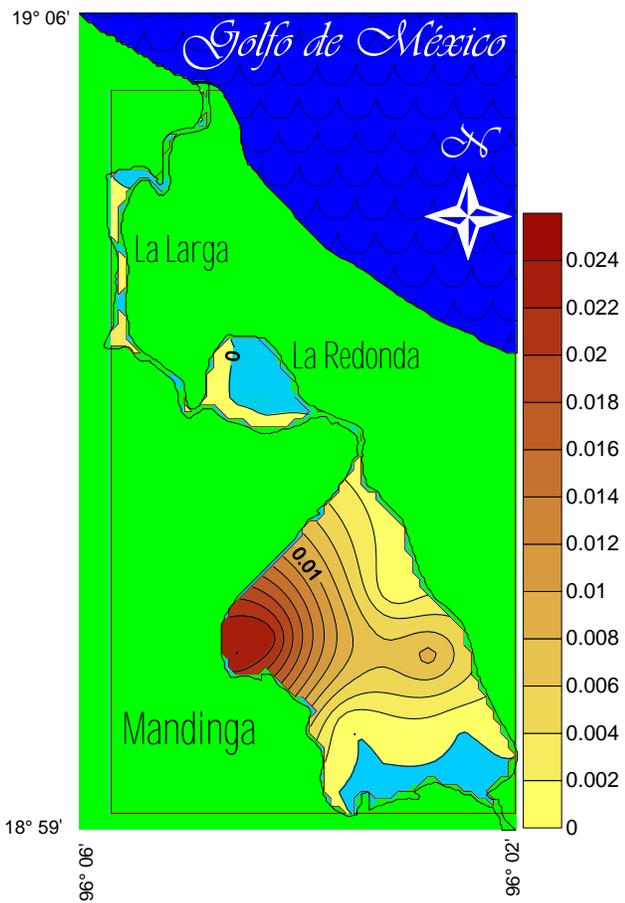


Fig. 363. Distribución de la biomasa ($\text{ind}/100 \text{ m}^2$) de *Gobionellus hastatus* en secas 2008.

Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de 0.2355 g/100 m², se registró al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 364). Durante la temporada de secas de 2009 la biomasa promedio que registró, fue de 0.4006 g/100 m², se registró al suroeste de la laguna La Redonda (Fig. 365).



Fig. 364. Distribución de la biomasa (ind/100 m²) de *Gobionellus hastatus* en lluvias 2008.

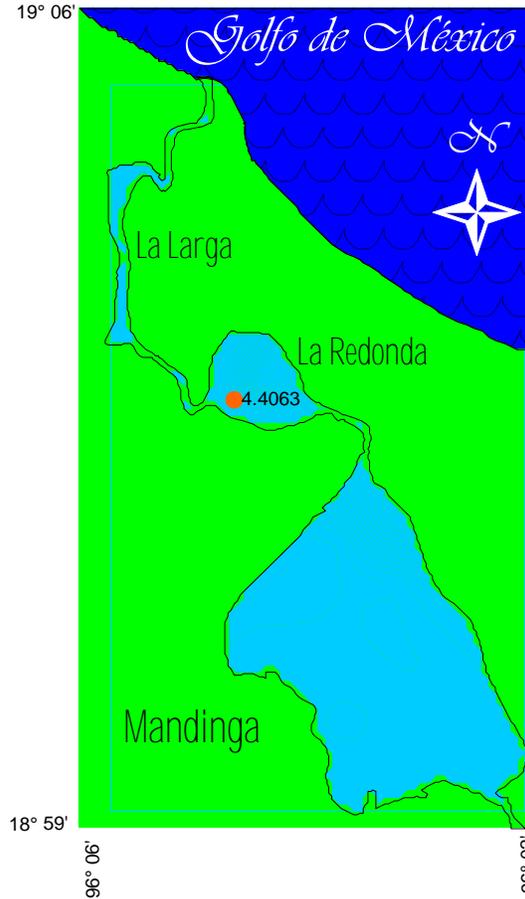
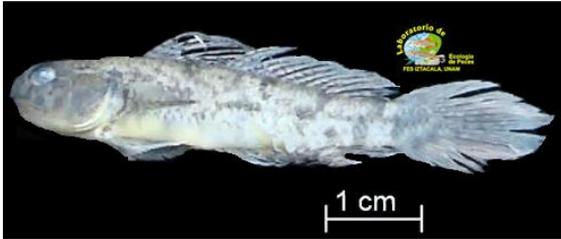


Fig. 365. Distribución de la biomasa (ind/100 m²) de *Gobionellus hastatus* en secas 2009.

Ctenogobius boleosoma (Jordan y Gilbert, 1882)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en cuatro temporadas. En la temporada de secas de 2008, se registró en cinco estaciones, con una densidad promedio de 2.0602

ind/100 m², un máximo de 20 ind/100 m² y un mínimo de 0.2778 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el suroeste de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al norte del estero El Conchal; se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 366).

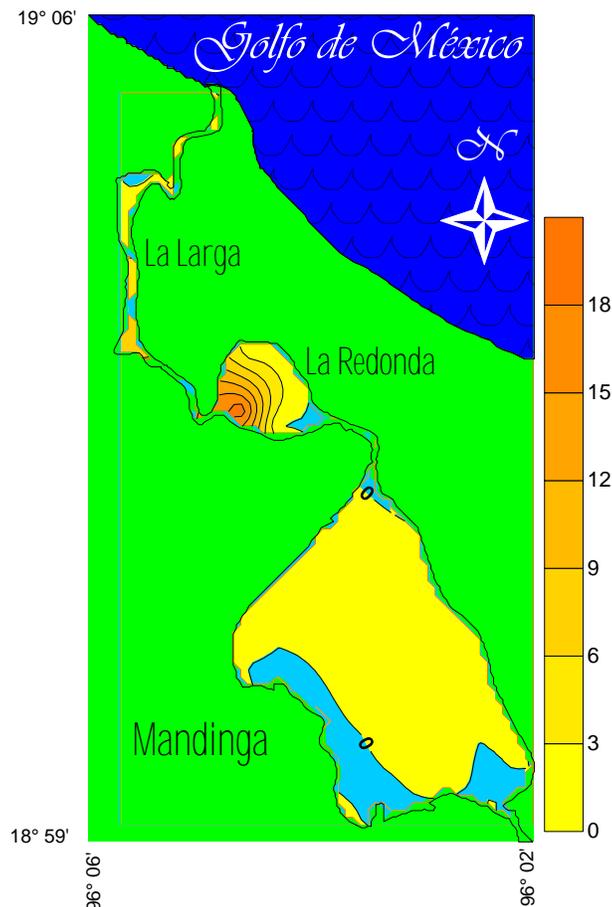


Fig. 366. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Ctenogobius boleosoma* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008, se registró en 10 estaciones, con una densidad promedio de 14.3243 ind/100 m², un máximo de 57.1429 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el noreste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al norte y suroeste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 367).

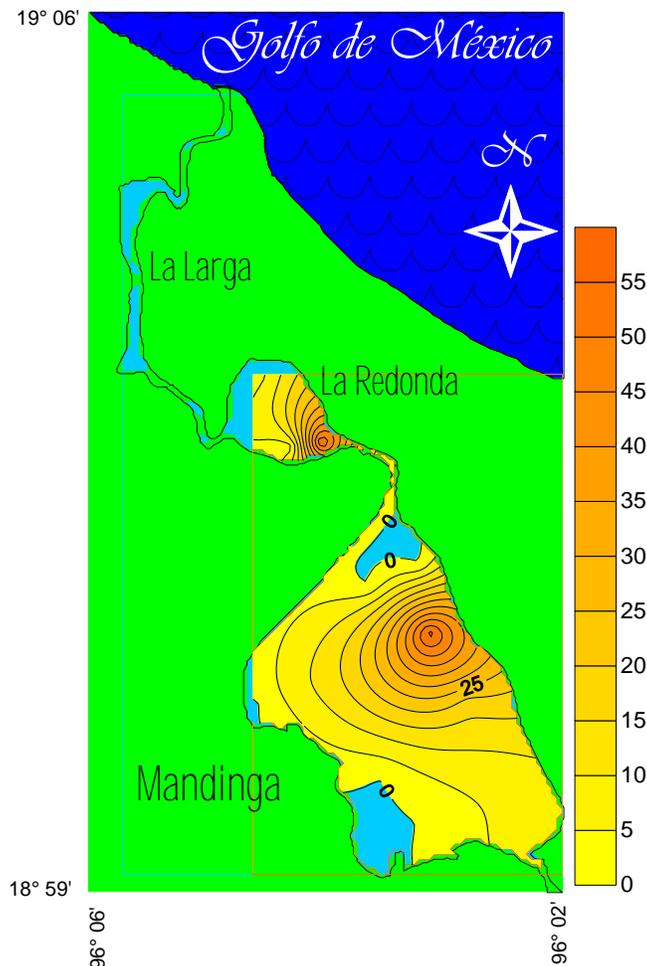


Fig. 367. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Ctenogobius boleosoma* en lluvias 2008.



En la temporada de secas de 2009 se registró en cuatro estaciones, con una densidad promedio de 8.9949 ind/100 m², un máximo de 79.3650 ind/100 m² y un mínimo de 1.5873 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al sur de la misma laguna; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 368).

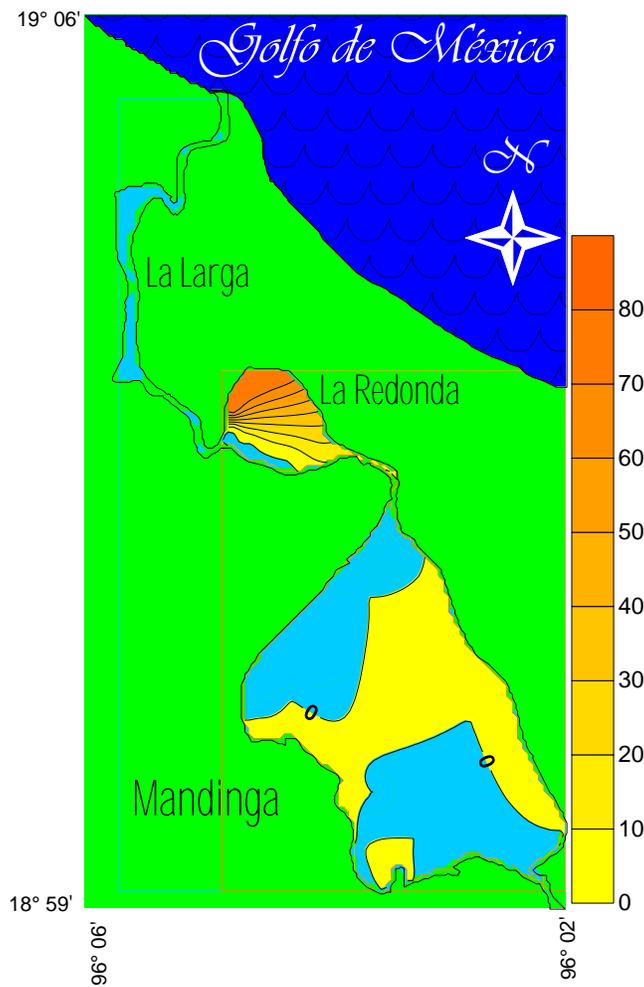


Fig. 368. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Ctenogobius boleosoma* en secas 2009.

En la temporada de secas de 2010 se registró en seis estaciones, con una densidad promedio de 11.7783 ind/100 m², un máximo de 26.786 ind/100 m² y un mínimo de 3.5714 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al suroeste de la misma laguna; se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 369).

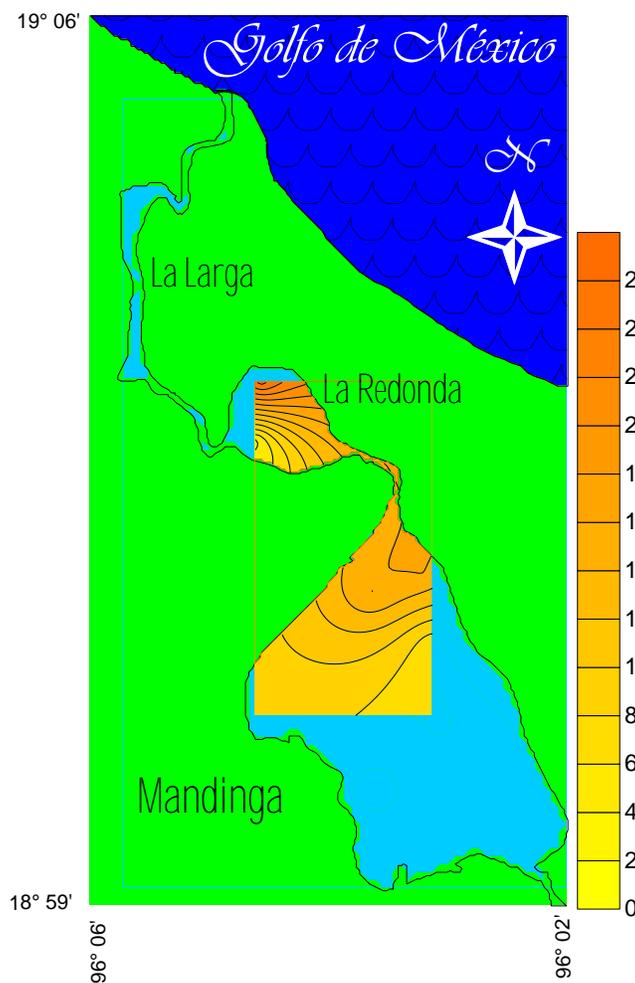


Fig. 369. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Ctenogobius boleosoma* en secas 2010.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $0.669 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $2.9815 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.1861 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al este de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte del estero El Conchal (Fig. 370). Durante la temporada de lluvias de 2008 la biomasa promedio que registró, fue de $1.2099 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $4.8032 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.0065 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte de la misma laguna (Fig. 371).

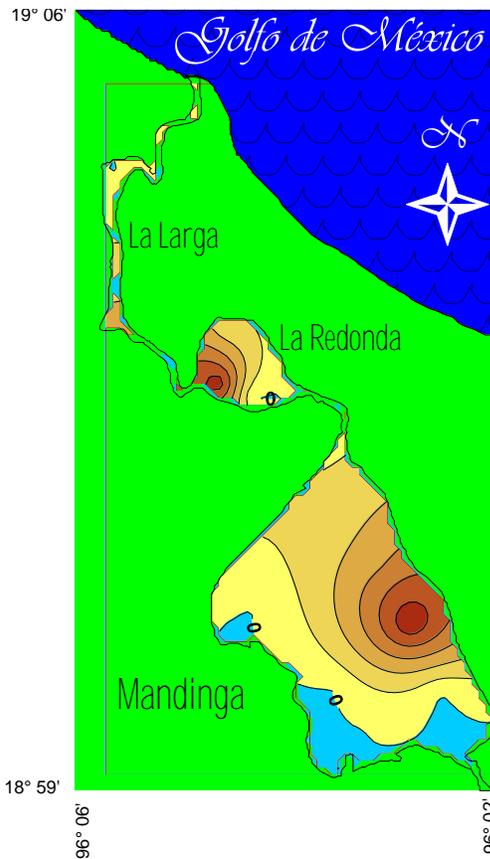


Fig. 370. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Ctenogobius boleosoma* en secas 2008.

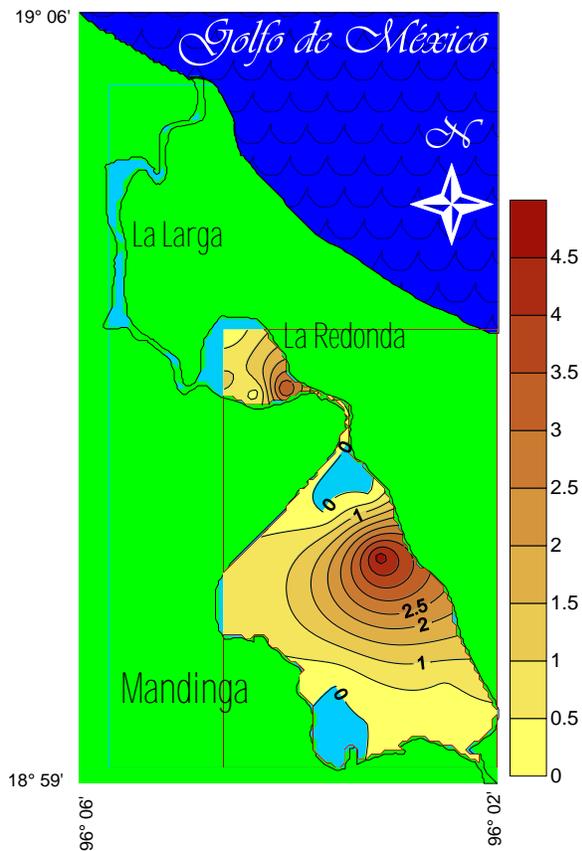


Fig. 371. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Ctenogobius boleosoma* en lluvias 2008.

Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de 0.7903 g/100 m², un máximo de 5.6476 g/100 m², y un mínimo de 0.2698 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al sur de la laguna La Redonda (Fig. 372). Durante la temporada de secas de 2010 la biomasa promedio que registró, fue de 2.9724 g/100 m², un máximo de 5.411 g/100 m², y un mínimo de 0.4821 g/100 m², la mayor biomasa se registró al norte de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al sur de la laguna La Redonda (Fig. 373).

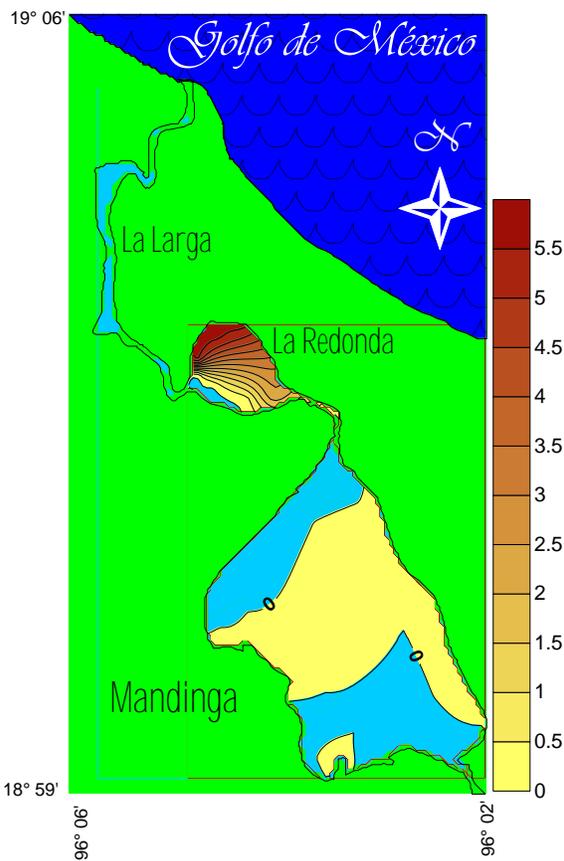


Fig. 372. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Ctenogobius boleosoma* en secas 2009.

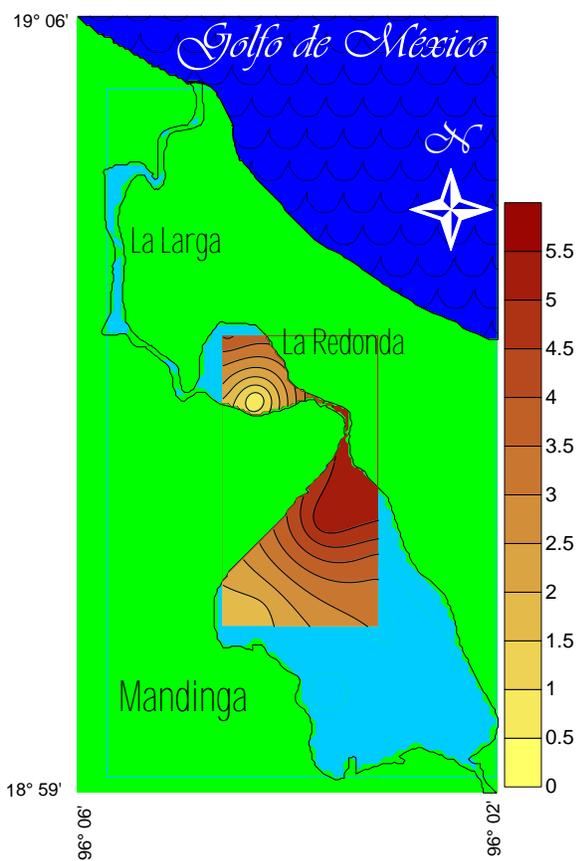


Fig. 373. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Ctenogobius boleosoma* en secas 2010.



Microdesmus carri Gilbert, 1966

Densidad



Especie habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar, presente en una temporada. En la temporada de lluvias de 2008 se registró en una estación, con una densidad de 1.5873 ind/100 m², al noreste de la laguna de Mandinga, se registró a una profundidad promedio de 0.1443 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 374).

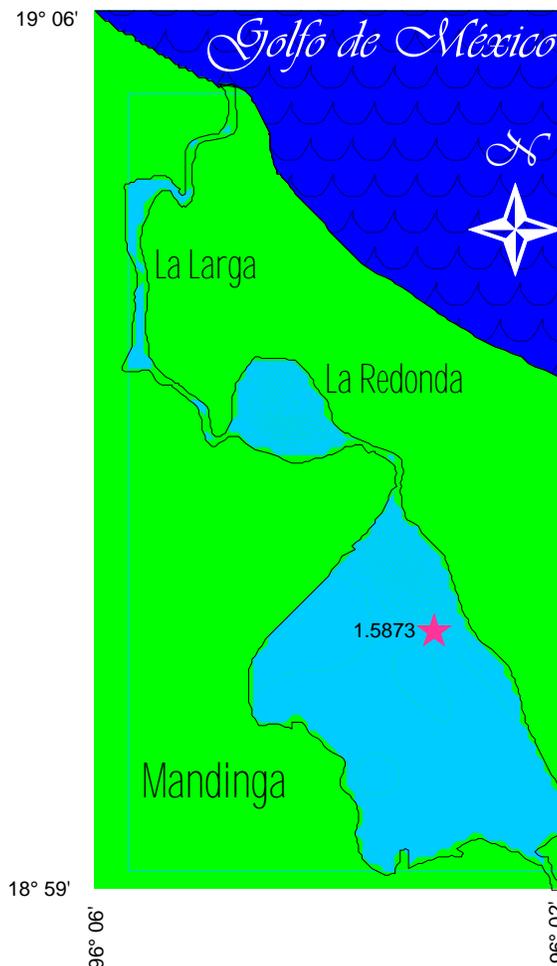


Fig. 374. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Microdesmus carri* en lluvias 2008.



Biomasa

Durante la temporada de lluvias de 2008, la biomasa promedio que registró, fue de $0.0101 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, se registró al noreste de la laguna de Mandinga (Fig. 375).

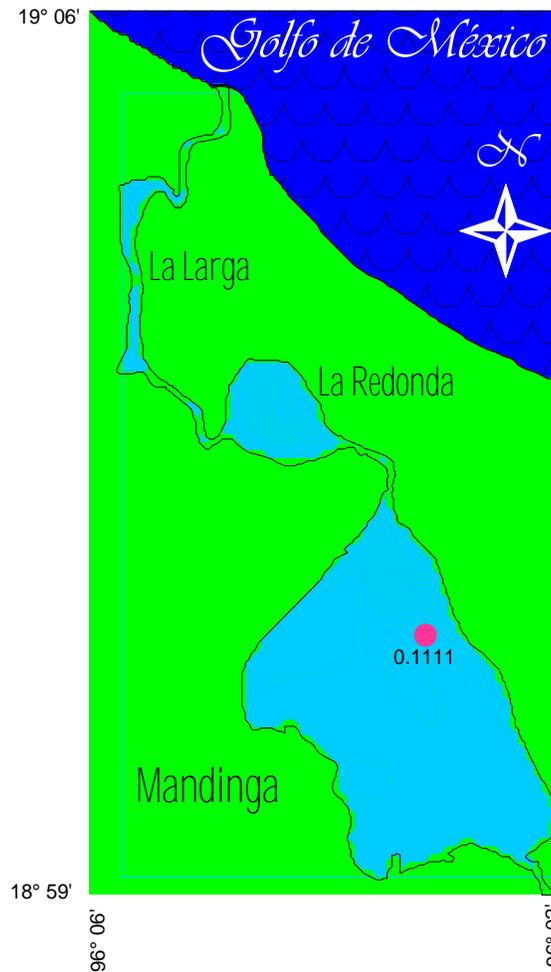


Fig. 375. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Microdesmus carri* en lluvias 2008.

Sphyraena barracuda (Edwards en Catesby, 1771)

Densidad



Especie estenohalina del componente marino, presente en una temporada. En la temporada de lluvias de 2008 se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0097 ind/100 m², se registró al sur de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 376).

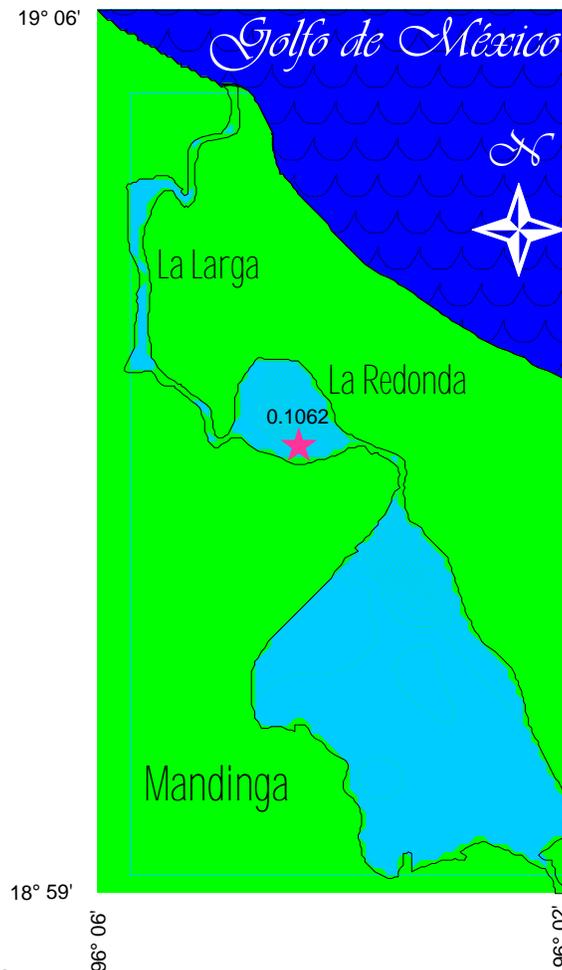


Fig. 376. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Sphyraena barracuda* en lluvias 2008.



Biomasa

Durante la esta temporada, la biomasa promedio que registró, fue de 0.5554 g/100 m², se registró al sur de la laguna La Redonda (Fig. 377).

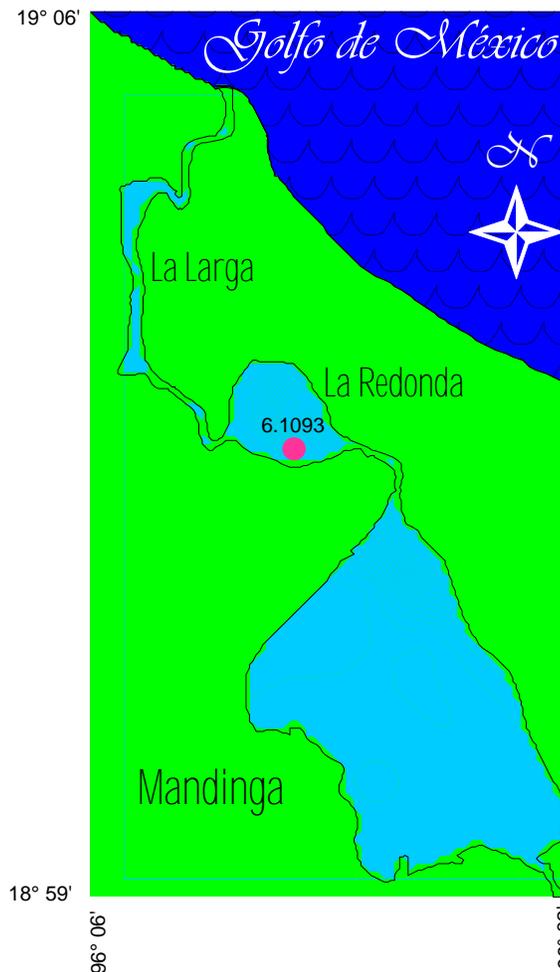


Fig. 377. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Sphyraena barracuda* en secas 2008.

Citharichthys spilopterus Günther, 1862

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, presente en todas las temporadas. En la temporada de secas de 2007, se registró en tres estaciones, con una densidad promedio de 0.11 ind/100 m², un máximo de 0.5658

ind/100 m² y un mínimo de 0.1414 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sureste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al sur del estero, Horcones; se registró a una profundidad promedio de 154.28 cm, con variaciones entre 90 y 340 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L; con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 25.89 ups, variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 378).

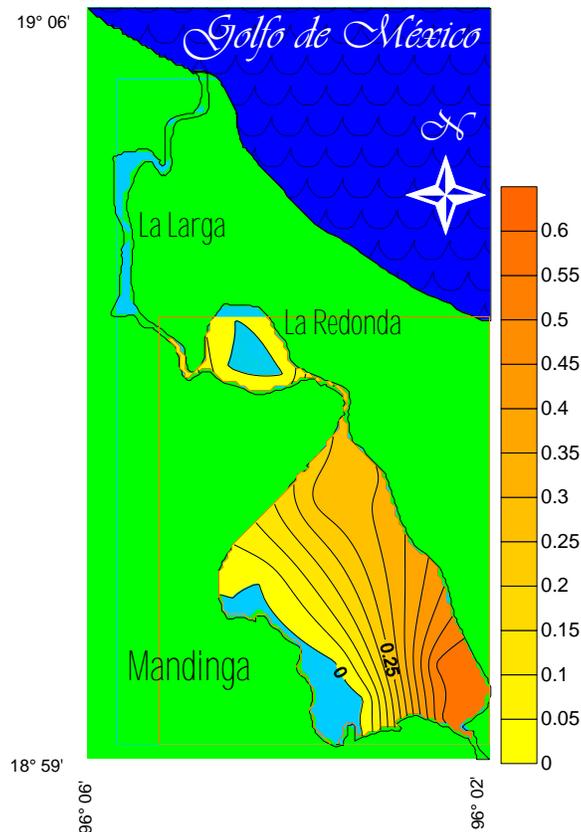


Fig. 378. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Citharichthys spilopterus* en secas 2007.

En la temporada de secas de 2008, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.0772 ind/100 m², un máximo de 0.5556 ind/100 m² y un mínimo de 0.3704 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte del estero El Conchal y el mínimo se registró al noreste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 127.14 cm, con variaciones entre 80 y 160 cm; la temperatura promedio fue de 20.03 °C, con oscilaciones entre 16.1 y 24.15 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.64 mg/L; con variaciones entre 3.3 y 15.75 mg/L y la salinidad promedio fue de 17.87 ups, variando entre 12.94 y 23.14 ups (Fig. 379).

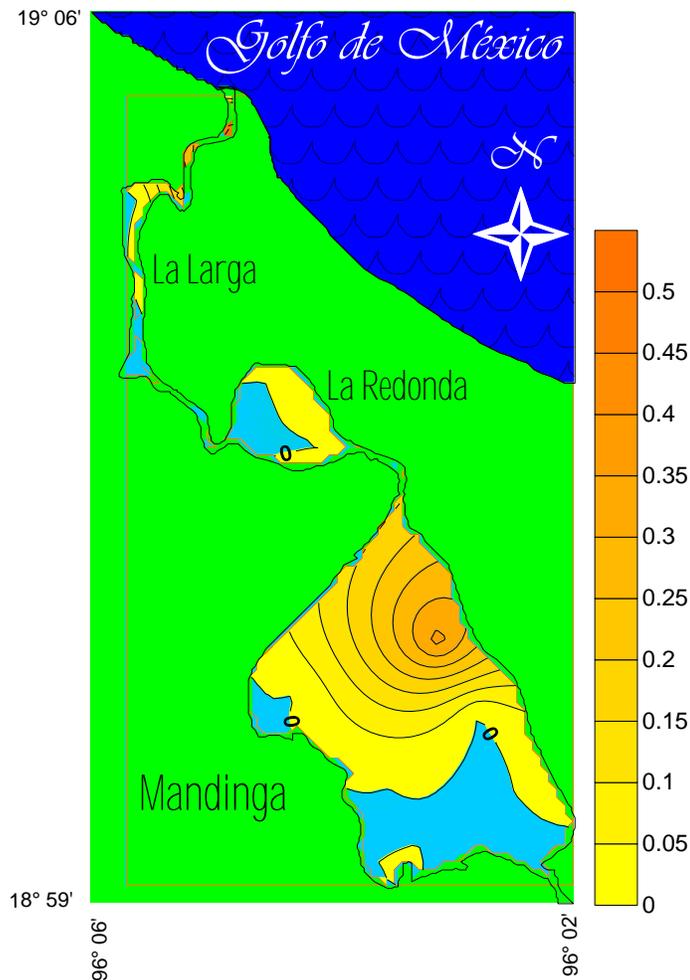


Fig. 379. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Citharichthys spilopterus* en secas 2008.



En la temporada de lluvias de 2008, se registró en dos estaciones, con una densidad promedio de 0.0193 ind/100 m², al este y al norte de la laguna La Redonda; se registró a una profundidad promedio de 132.71 cm, con variaciones entre 104 y 170 cm; la temperatura promedio fue de 25.13 °C, con oscilaciones entre 23.15 y 26.85 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.03 mg/L; con variaciones entre 4.45 y 13.62 mg/L y la salinidad promedio fue de 21.88 ups, variando entre 16.91 y 24.72 ups (Fig. 380).

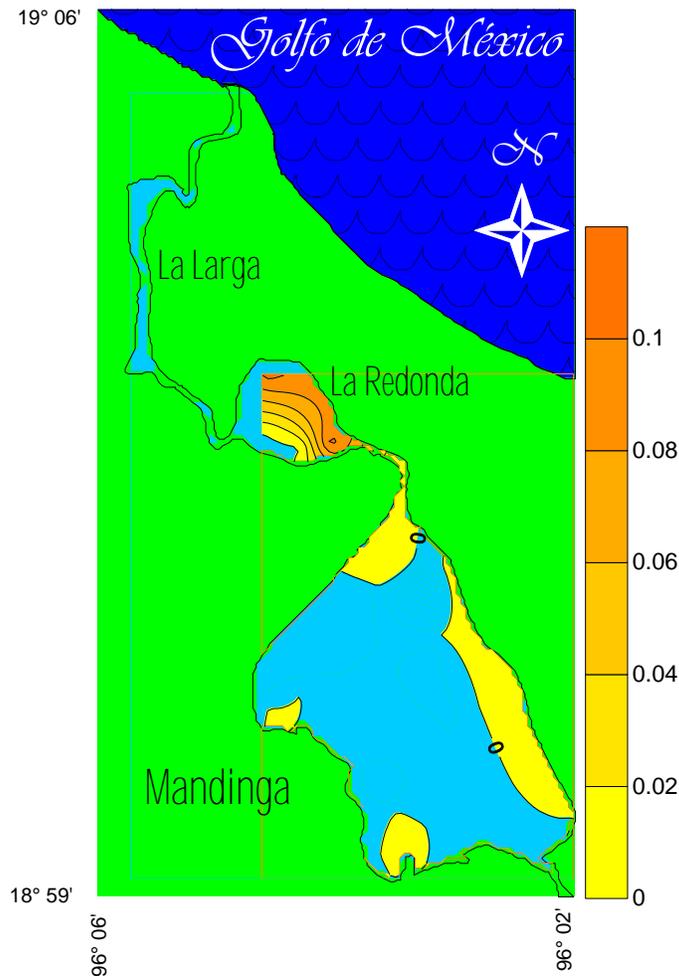


Fig. 380. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Citharichthys spiloferus* en lluvias 2008.



En la temporada de secas de 2009, se registró en tres estaciones, con una densidad promedio de 0.3272 ind/100 m², un máximo de 1.7996 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el norte de la laguna La Redonda y el mínimo se registró al sureste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 130.92 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 381). En la temporada de secas de 2010 se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0342 ind/100 m², se registró al noreste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio de 105.71 cm, con variaciones entre 100 y 121 cm; la temperatura promedio fue de 24.04 °C, con oscilaciones entre 23.12 y 25 °C y la salinidad promedio fue de 21.09 ups, variando entre 16.91 y 23.17 ups (Fig. 382).

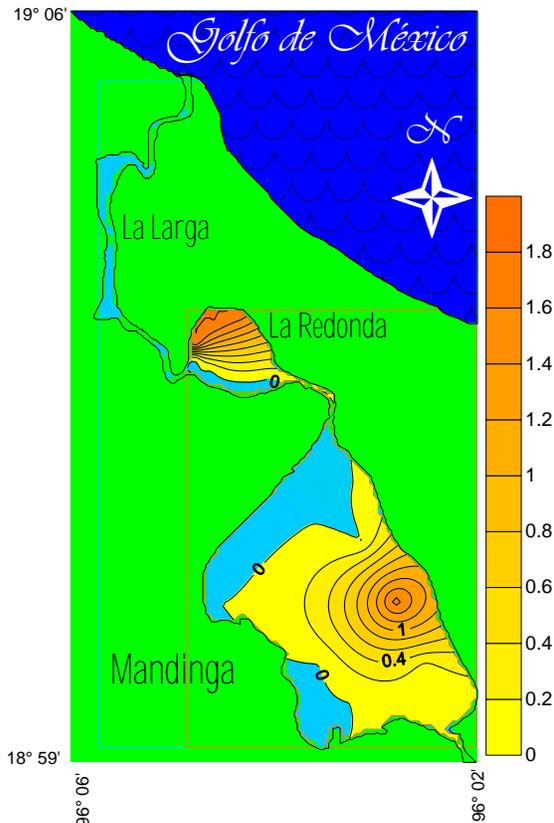


Fig. 381. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Citharichthys spilopterus* en secas 2009.

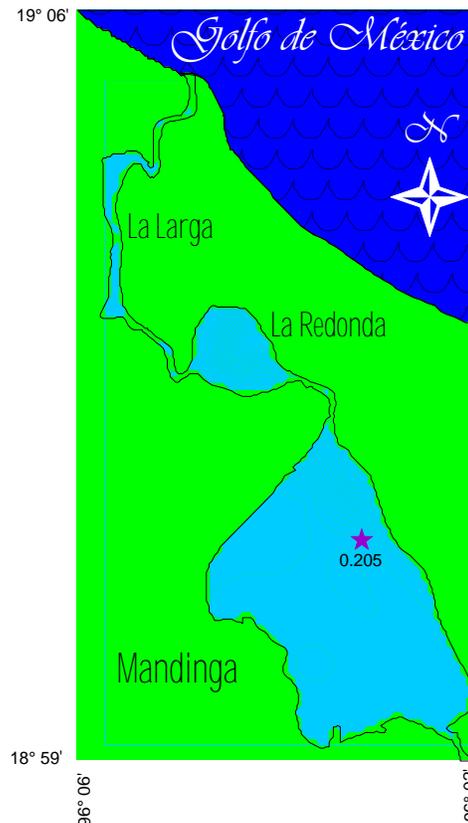


Fig. 382. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Citharichthys spilopterus* en secas 2010.



Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007 la biomasa promedio que registró, fue de $0.108 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $0.6266 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.1655 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al sureste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al sur del estero Horcones (Fig. 383). Durante la temporada de secas de 2008 la biomasa promedio que registró, fue de $0.222 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $1.5667 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $1.0972 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al noreste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al norte del estero El Conchal (Fig. 384).

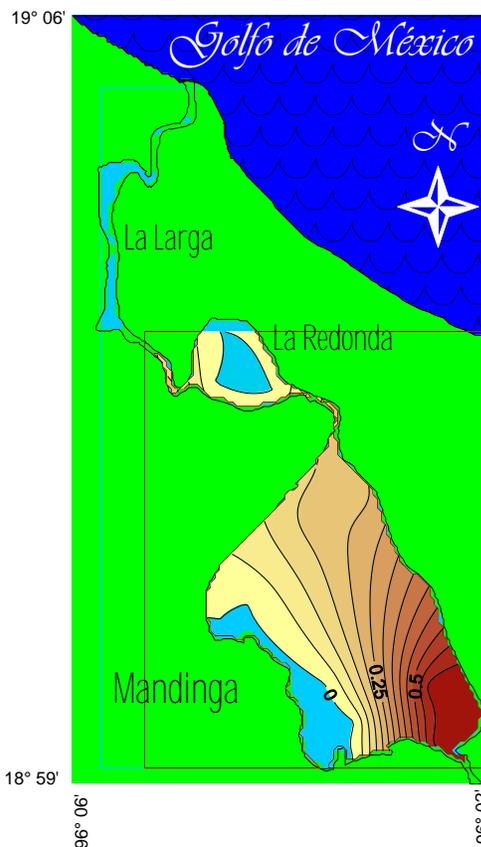


Fig. 383. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Citharichthys spilopterus* en secas 2007.

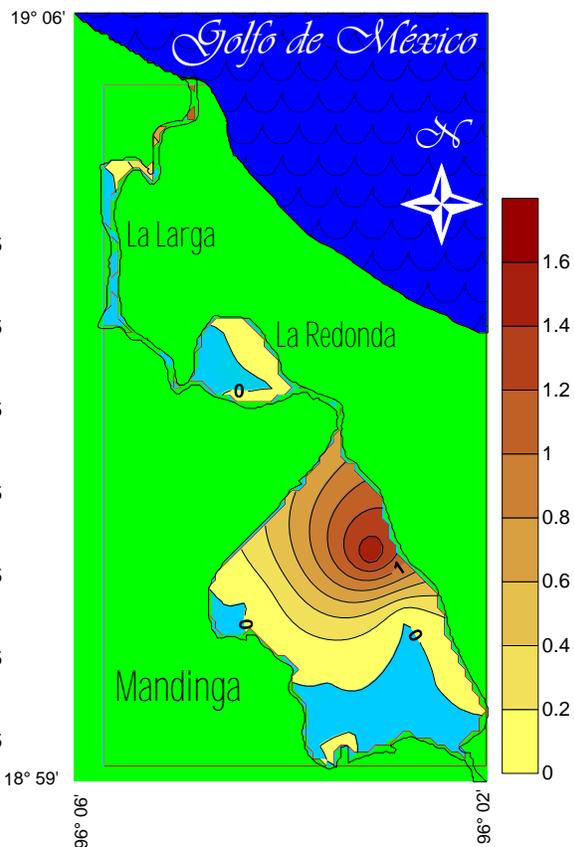


Fig. 384. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Citharichthys spilopterus* en secas 2008.



Durante la temporada de lluvias de 2008 la biomasa promedio que registró, fue de $0.0619 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $0.5801 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.1008 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al este de la laguna La Redonda, mientras que la menor, se registró al norte de la misma laguna (Fig. 385). Durante la temporada de secas de 2009 la biomasa promedio que registró, fue de $0.4933 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $2.5210 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.3078 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al norte de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al sureste de la misma laguna (Fig. 386).

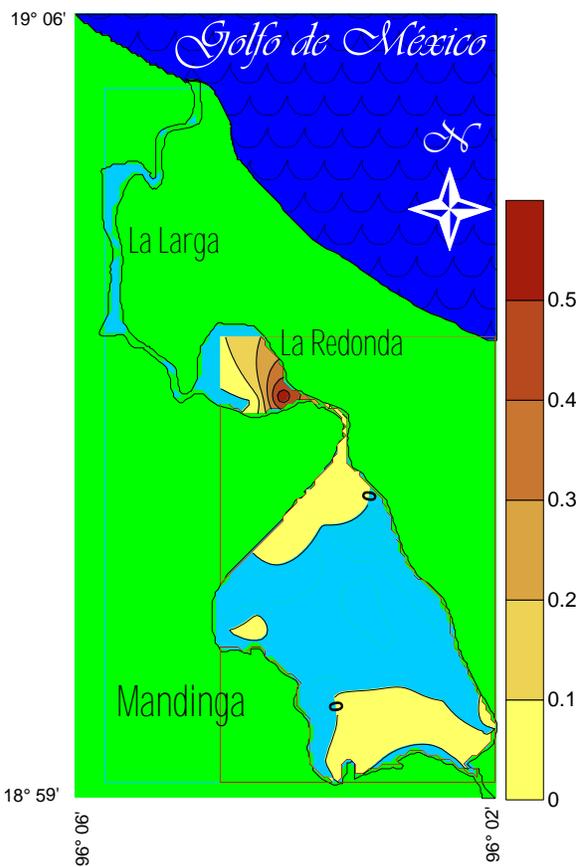


Fig. 385. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Citharichthys spilopterus* en lluvias 2008.

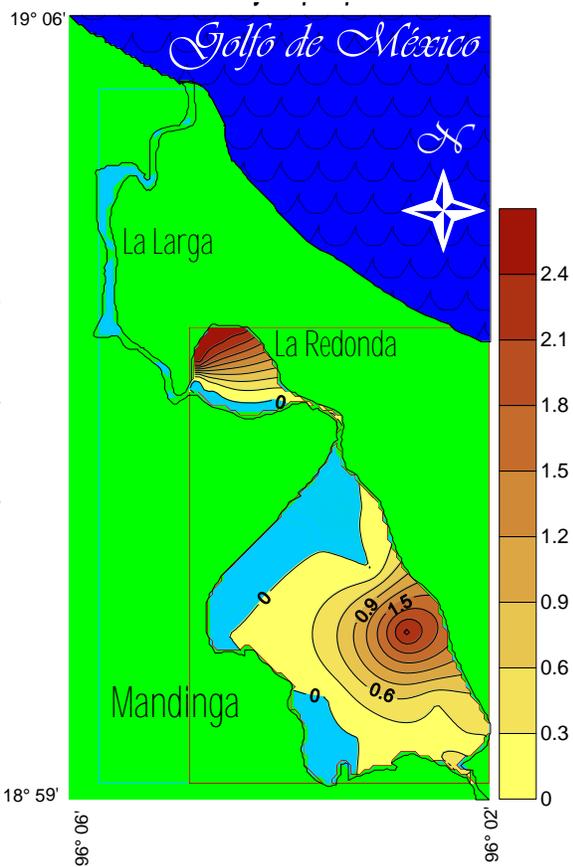


Fig. 386. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Citharichthys spilopterus* en secas 2009.

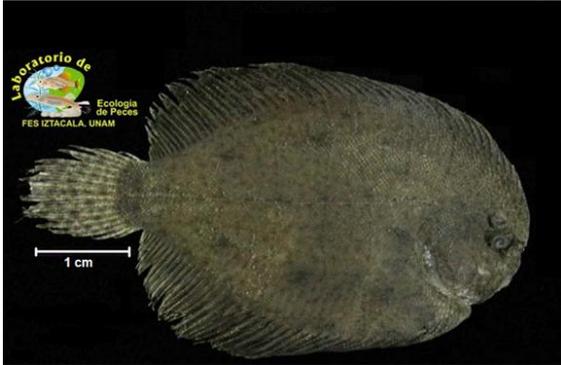
Durante la temporada de secas de 2010 la biomasa promedio que registró, fue de 0.2892 g/100 m², se registró al noreste de la laguna (Fig. 387).



Fig. 387. Distribución de la biomasa (g/100 m²) de *Citharichthys spilopterus* en secas 2010.

Achirus lineatus (Linnaeus, 1758)

Densidad



Especie eurihalina del componente marino, se registró en dos temporadas. En la temporada de secas de 2007 se registró en una estación, con una densidad promedio de 0.0157 ind/100 m² al sureste de la laguna de Mandinga; se registró a una profundidad promedio

de 131.11 cm, con variaciones entre 90 y 190 cm; la temperatura promedio fue de 30.22 °C, con oscilaciones entre 28.3 y 31.3 °C; el oxígeno disuelto fue de 7.42 mg/L; con variaciones entre 4.3 y 11.5 mg/L y la salinidad promedio fue de 25.89 ups, variando entre 20.89 y 27.25 ups (Fig. 388).



Fig. 388. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Achirus lineatus* en secas en secas 2007.

En la temporada de secas de 2009, se registró en tres estaciones, con una densidad promedio de 0.4426 ind/100 m², un máximo de 3.1746 ind/100 m² y un mínimo de 0.1061 ind/100 m², la mayor densidad se registró hacia el sureste de la laguna de Mandinga y el mínimo se registró al noreste de la misma laguna; se registró a una profundidad promedio de 130.18 cm, con variaciones entre 90 y 180 cm; la temperatura promedio fue de 22.58 °C, con oscilaciones entre 19.62 y 25.37 °C; el oxígeno disuelto fue de 8.33 mg/L; con variaciones entre 3.87 y 14.68 mg/L y la salinidad promedio fue de 19.88 ups, variando entre 14.93 y 23.93 ups (Fig. 389).

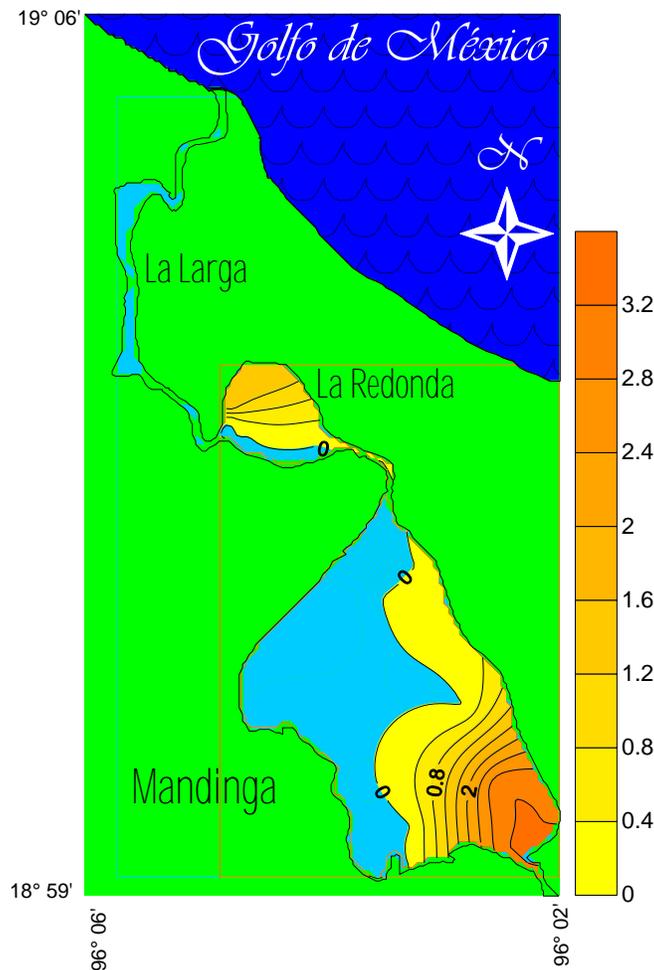


Fig. 389. Distribución de la densidad (ind/100 m²) de *Achirus lineatus* en secas 2009.

Biomasa

Durante la temporada de secas de 2007, la biomasa promedio que registró, fue de $0.0497 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, se registró al sureste de la laguna de Mandinga (Fig. 390). Durante la temporada de secas de 2009, la biomasa promedio que registró, fue de $0.3676 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, un máximo de $3.4126 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, y un mínimo de $0.0594 \text{ g}/100 \text{ m}^2$, la mayor biomasa se registró al sureste de la laguna de Mandinga, mientras que la menor, se registró al noreste de la misma laguna (Fig. 391).

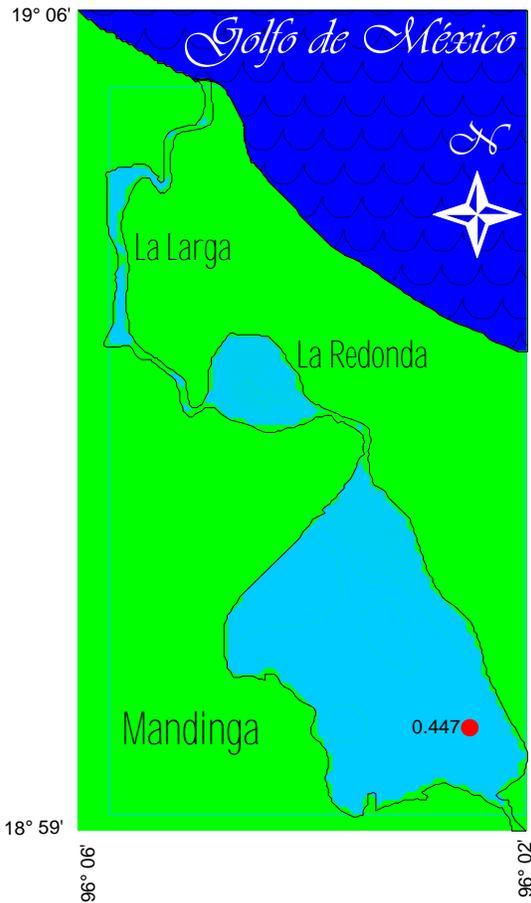


Fig. 390. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Achirus lineatus* en secas 2007.

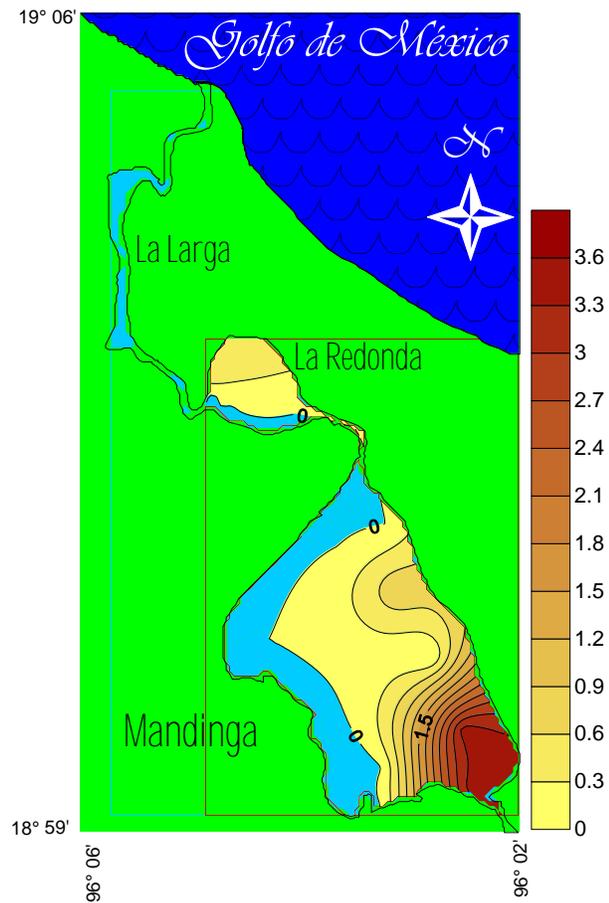


Fig. 391. Distribución de la biomasa ($\text{g}/100 \text{ m}^2$) de *Achirus lineatus* en secas 2009.

DISCUSIÓN

Parámetros Físicoquímicos

Se ha señalado que la distribución y abundancia de los peces que habitan en estuarios son determinadas en primera instancia por los factores abióticos que rigen el medio y de manera secundaria los factores biológicos. De esta manera se pueden explicar las interacciones que determinan ciertos comportamientos en las comunidades y las fluctuaciones ambientales físico-químicas que limitan desde el número de especies e interacciones biológicas como la competencia y la depredación, hasta los recursos tróficos y la dinámica del sistema (Zárate-Hernández *et al.*, 2007).

Batimetría

De acuerdo a la profundidad registrada, la laguna La Larga fue la más profunda, esto puede estar ligado a la acción de las mareas que según Sevilla y Guadarrama (2005), se encuentran relacionadas con el nivel del mar, el contacto directo con el río Jamapa y del propio Golfo de México, mientras que La Redonda y Mandinga, se encuentran más retiradas de estas influencias. Inza (2009), atribuye este comportamiento a las zonas próximas a la boca de la laguna por el encuentro con las mareas oceánicas y a las zonas más estrechas del complejo, dado por la influencia de las corrientes que decrecen al avanzar hacia el cuerpo de la laguna, aunado a esto, la laguna de Mandinga presenta mayor vegetación constituida por manglar, que por su morfología radicular, retiene los sedimentos, que disminuyen la profundidad; estas variaciones en la dinámica está dada por el oleaje, la fuerza de los ríos y los vientos, como lo indica Contreras-Espinosa (2005).

En la temporada de secas de 2007 se registró la mayor profundidad probablemente debido al desazolve que se realiza a causa de las actividades productivas, ya que el aporte del río Jamapa es menor en secas que en temporada de lluvias, en donde la profundidad es menor a la reportada por Reguero y García-Cubas (1993), con un promedio de 168 cm, dado principalmente por el aporte pluvial y la influencia de las corrientes.



Las temporadas de secas de 2008 y 2009, muestran una menor profundidad posiblemente debido a que disminuye la aportación de los arroyos y de los escurrimientos a causa de la disminución de la aportación pluvial que caracteriza la temporada. La menor profundidad a lo largo del estudio, se presentó en la temporada de secas de 2010, las isóbatas muestran la mayor profundidad al noreste de la laguna de Mandinga pero éste resultado puede deberse a que no se muestreó la laguna La Larga.

Temperatura del agua

La profundidad promedio de las tres lagunas no rebasa los dos metros, lo cual permite que las condiciones que determinan la temperatura del agua afecten por igual a toda la columna de este sistema según Flores-Verdugo *et al.* (2007) y como muestran De la Lanza (2001) y Contreras-Espinosa y Castañeda (2004a), los factores que afectan a la temperatura del agua son principalmente, la incidencia de los rayos de luz y las consecuentes tasas de evaporación, el movimiento de las aguas por acción del viento y la cantidad de calor que se disipa del agua a la atmósfera y la hora a la cual fue realizado el muestreo.

En general, la laguna de Mandinga, fue en la que se registraron las temperaturas más bajas, a excepción de la temporada de secas de 2007, en donde la localización del punto más frío tiene lugar en la laguna La Larga; en el primer caso se podría explicar por efecto del enfriamiento invernal de esta manera las aguas que salen del continente son más frías que las del Golfo de México como lo explica Adelco-Ramírez (2002), y en el segundo caso debido a que las aguas oceánicas comúnmente son menos cálidas que el cuerpo lagunar (Navarrete *et al.*, 2004), las cuales al mezclarse provocan que la temperatura del agua disminuya, aunado a que la zona más cálida para esta temporada, es también la más somera, esto sucede dado que en una baja cantidad de agua, aumenta el calentamiento por la incidencia solar y a su vez se aumenta la evaporación como lo indican Contreras-Espinosa y Castañeda (2004a) y Contreras-Espinosa *et al.* (2002); aunado a esto se debe tomar en cuenta la hora en que se muestreo cada estación.



La mayor temperatura registrada, concuerda con Reguero y García-Cubas (1993). Contreras-Espinosa y Castañeda (2004a), reportaron una variación de tres grados centígrados. Contreras-Espinosa *et al.* (2002), catalogaron a la laguna de Mandinga como la más cálida de Veracruz con una temperatura que va de 30 a 35 °C, en una categoría que considera “normal” una fluctuación entre los 25.0 y los 30 °C, siendo La Mancha, la menos cálida. La menor temperatura registrada a lo largo de este estudio, ha sido la más baja que se ha reportado para el sistema.

Salinidad

Las lagunas costeras están afectadas, por una parte, por corrientes de agua dulce provenientes de las redes de avenamiento, de ríos y por otra parte, por la acción de las mareas, que influyen en la circulación y turbulencia del agua, lo que propicia diferentes y muy variadas interacciones físicas, químicas y biológicas en estos sistemas (Yáñez-Arancibia, 1986).

Ahora bien, se esperaría encontrar una mayor concentración de sales en el fondo del sistema, con respecto a la superficie, puesto que el agua de mar es más densa que el agua dulce y por tanto, ocupa estratos inferiores en la columna de las lagunas costeras (Yáñez-Arancibia, 1986); sin embargo, cuando se encuentra el agua dulce con el agua salada se forma una interfase en donde ambos tipos de agua se mezclan (Flores-Verdugo *et al.*, 2007) y debido a la poca profundidad en el SLM, este patrón puede encontrarse en toda la columna de agua, por lo que no se aprecian diferencias significativas en la salinidad superficial con respecto a la medida en el fondo. En la laguna La Larga, se registró la mayor salinidad, en comparación con la laguna de Mandinga y La Redonda, debido a que su ubicación es adyacente a la línea de costa y al presentar una boca estrecha, la velocidad de las corrientes mareales se incrementa (Tarbuck y Lutgens, 2005); sin embargo, la distribución de la salinidad se restringió en las lagunas restantes por su relación con los ríos tributarios que les aportan agua dulce y, por la dirección de las corrientes de éstos.



En cuanto a la distribución de las isohalinas en las diferentes temporadas analizadas de los años 2007 a 2010, se observa el mínimo de salinidad al oeste de la laguna de Mandinga en las temporadas secas, esto se debe a que en esta zona una delta que conecta un río tributario con la laguna, por lo que aunque es mínimo en temporada de secas, el aporte de agua dulce diluye las sales provenientes de la corriente mareal.

En la temporada de secas de 2007, la temperatura que registró el sistema fue mayor a las de otras temporadas, causando una evaporación intensa que a su vez provoca una elevación en la salinidad como lo indican Aldeco-Ramírez y Sánchez-Juaréz (2002). Durante la temporada de lluvias de 2008, la salinidad disminuyó considerablemente en el sistema, debido a que el aporte de agua dulce proveniente de ríos, de la escorrentía y de la misma precipitación disminuyen la salinidad que deriva de las mareas.

En las temporadas secas estudiadas, el SLM ha sido clasificado como polihalino, lo que concuerda con Contreras-Espinoza *et al.* (2002) y Contreras-Espinoza y Castañeda (2004a); mientras que Reguero y García-Cubas (1993) clasificaron al sistema como mesohalino, esto a su vez concuerda con la temporada de lluvias de 2008 que se registró con el mismo carácter de salinidad. En comparación con otros sistemas, los mismos autores consideran a la laguna de Alvarado como mesohalina excepto Chávez-López y Franco-López (1992), que la clasifican como oligohalina, mientras que Inza (2009), también clasifica a la laguna de Sontecomapan como mesohalina. Según Contreras-Espinoza *et al.* (2002), la laguna con mayor salinidad que reportó para el estado de Veracruz fue la laguna de Tampamachoco a la que clasifica como eurihalina.



Oxígeno disuelto

A pesar de que hay una relación evidente entre temperatura y oxígeno, existen otros factores que influyen en la entrada o salida de oxígeno al agua, como la entrada de oxígeno atmosférico, la generación de oxígeno dentro del cuerpo de agua por la actividad de organismos fotosintéticos, procesos de oxido-reducción llevados a cabo por bacterias en la descomposición de materia orgánica. Lo antes dicho concuerda con lo mencionado por De la Lanza (2008), que concluye que aunque no haya estratificación térmica, el gran aporte y contenido de productos fotosintéticos generados en superficie alcanzan el fondo donde se degradan y consumen el oxígeno disuelto. El movimiento de las olas permite que el agua absorba más oxígeno, por ello, en la laguna la Larga se registraron los valores más altos de oxígeno, pues dicha laguna se encuentra adyacente al mar, en comparación con la laguna de Mandinga que es un sistema que se ve abastecido por dos pequeños ríos tributarios.

La solubilidad del oxígeno disuelto depende de la salinidad, profundidad y en mayor medida de la temperatura con quien muestra un patrón de variación inverso (Valdez-Holguín, 1994), esto se observa en la temporada de secas de 2007 en la laguna La Larga, que presenta una menor cantidad de oxígeno disuelto. Los valores más altos de temperatura registrados, fueron en la laguna de Mandinga y trasciende al presentar los valores más bajos de oxígeno disuelto. En la temporada de secas de 2008 se presentó la mayor cantidad de oxígeno disuelto pero en general, en todas las temporadas, se registró la zona más oxigenada en la laguna La Larga debido a la acción de las olas y el viento que propician un mayor intercambio gaseoso, mientras que la zona menos oxigenada, al sur de la laguna de Mandinga; éstas diferencias pueden atribuirse a la actividad fotosintética del fitoplancton y de la vegetación sumergida (Contreras-Espinoza, 2001).

Contreras-Espinoza *et al.* (2002) y Contreras-Espinoza y Castañeda (2004a) clasifican al SLM como el que menos oxígeno produce a lo largo de un año; clasificándolo como un sistema óxico, lo que difiere con los resultados obtenidos que nos permiten clasificarlo como hiperóxico.



Composición de especies

La riqueza de especies se ve influenciada por los parámetros fisicoquímicos que al caracterizarse por poseer un ambiente de cambio continuo permite el establecimiento de organismos con diferentes características y requerimientos dada en particular por la biología de cada uno de los individuos que habitan en estos sitios.

Espacialmente, la zona en la que se registró una mayor riqueza específica fue en la laguna La Redonda, a excepción de secas 2009 en donde se presenta al sureste y noreste de la laguna de Mandinga y la menor riqueza se presenta al sur y oeste de la laguna de Mandinga excepto en la temporada de secas de 2010 que se presentó al sur de la Redonda, esto es debido principalmente a la variabilidad física del ambiente, que permiten el establecimiento de especies con diferentes características y de acuerdo a sus requerimientos ambientales. Principalmente se atribuye a que la laguna La Redonda, representa un sitio de salinidades y temperaturas intermedias entre los datos registrados para la laguna La Larga y Mandinga, permitiendo que especies que toleran éste tipo de condiciones se establezcan mayoritariamente en éste sitio (Fig. 392).

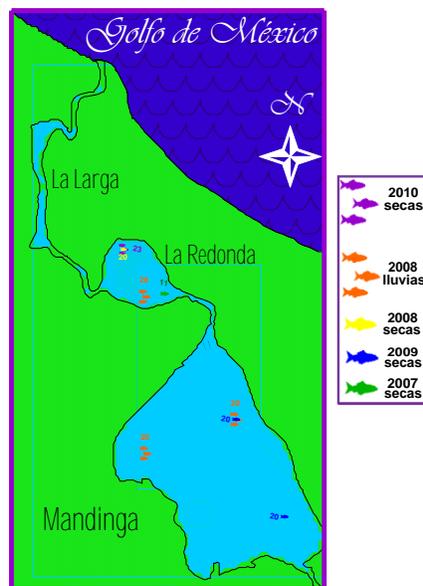


Fig. 392. Distribución de los lugares importantes en cuanto a riqueza.

A lo largo de las temporadas climáticas estudiadas a pesar de que en su mayoría corresponden a secas, se han registrado cambios en la composición de las especies, en la temporada de lluvias de 2008, se presentó la mayor riqueza de especies con 39 especies y en secas de 2007 se presentó la menor riqueza con 26 especies, probablemente debido al aumento de las mareas y precipitación, que al elevar el nivel de agua y los cambios en la salinidad, permiten la entrada de la ictiofauna resistente a los cambios al sistema y la biología de las especies.

Ubicación ecótica

Espacialmente podemos decir que las especies de origen marino eurihalino son las especies que se distribuyen en todo el SLM, ya que se colectaron en todas las estaciones ya que son capaces de tolerar cambios drásticos de salinidad como un mecanismo de aclimatación según lo menciona Casto-Aguirre *et al.* (1999). Las especies que se denominan como habitantes permanentes del conjunto estuarino-lagunar se distribuyen mayoritariamente hacia la laguna La Redonda y la zona sur, suroeste y sureste de la laguna de Mandinga sin embargo, se encuentran algunas diferencias entre las temporadas ya que en la temporada de secas de 2007 no se presentan en la laguna de Mandinga y para el 2008 lluvias se encuentran en todas las estaciones de muestreo para ese año debido a que éstas especies tienen una gran capacidad osmoreguladora que les permite tolerar cambios bruscos en la salinidad del ambiente que los rodea, tal es el caso de *Dormitator maculatus* *Eleotris pisonis* *Erotelis smaragdus* *Evorthodus lyricus* *Gobiomorus dormitor* *Guavina guavina* y *Microdesmus carri* aun que ésta última solo se presentó en la laguna de Mandinga.

Las especies dulceacuícolas secundarias se distribuyeron principalmente hacia la laguna de Mandinga y en menor proporción en la laguna La Redonda, no obstante en la temporada de secas de 2008 sólo se presentaron en ésta última laguna, ya que éstas especies son fundamentalmente de agua dulce, pero poseen cierta capacidad para tolerar cierta salinidad, tal es el caso de *Petenia splendida*, *Poecilia sphenops*, *Cichlasoma urophthalma* y *Vieja synspila*.



Las especies de origen marino estenohalino fueron las que tuvieron una menor distribución a lo largo del SLM ya que sólo se presentaron en las estaciones que corresponden a la laguna La Redonda, según Quiroga *et al.* (2002), éstas especies penetran en éstos sistemas en épocas de sequía, cuando las salinidades son altas y similares a las salinidades marinas, lo cual difiere del presente trabajo pues *Sphyraena barracuda* y *Haemulon flavolineatum* se presentaron en la temporada de lluvias 2008, mientras que *Lutjanus synagris* se presentó en secas del mismo año, no obstante, se presentan diferencias en las especies que reportaron como especies de origen marino estenohalino y la clasificación reportada en el presente trabajo.

Durante las temporadas estudiadas, predominaron las especies eurihalinas del componente marino, seguidas por los habitantes permanentes del conjunto estuarino-lagunar y los dulceacuícolas secundarios, mientras que las especies eurihalinas solo se presentaron en las temporadas de secas y lluvias de 2008, como menciona Casto-Aguirre *et al.* (1999), esto se debe principalmente a que la presencia de éstas especies en sistemas estuarino-lagunares es ocasional o incidental, esto concuerda con el estudio de Inza (2009), en donde la autora lo atribuye a factores físicos como la amplitud de la marea o disminución de las corrientes fluviales provocando un aumento en la salinidad que permita la entrada a éstos organismos (Fig. 393).

En el presente estudio, el porcentaje de especies de origen marino eurihalino fue mayoritariamente representado con el 71% mientras que en los estudios realizados por Chávez-López *et al.* (2009) y Flores-Anaya (2007) en la laguna de Alvarado de 1966 a 2002 y de 2003 a 2004 respectivamente y Franco-López y Chávez-López (1992), en la laguna de Tamiahua, no rebasaron el 50% de las especies que colectaron; las especies dulceacuícolas en los trabajos presentados por los autores antes mencionados, representan de 20% a 23% mientras que en el presente trabajo solo representan el 7% del total de las especies.



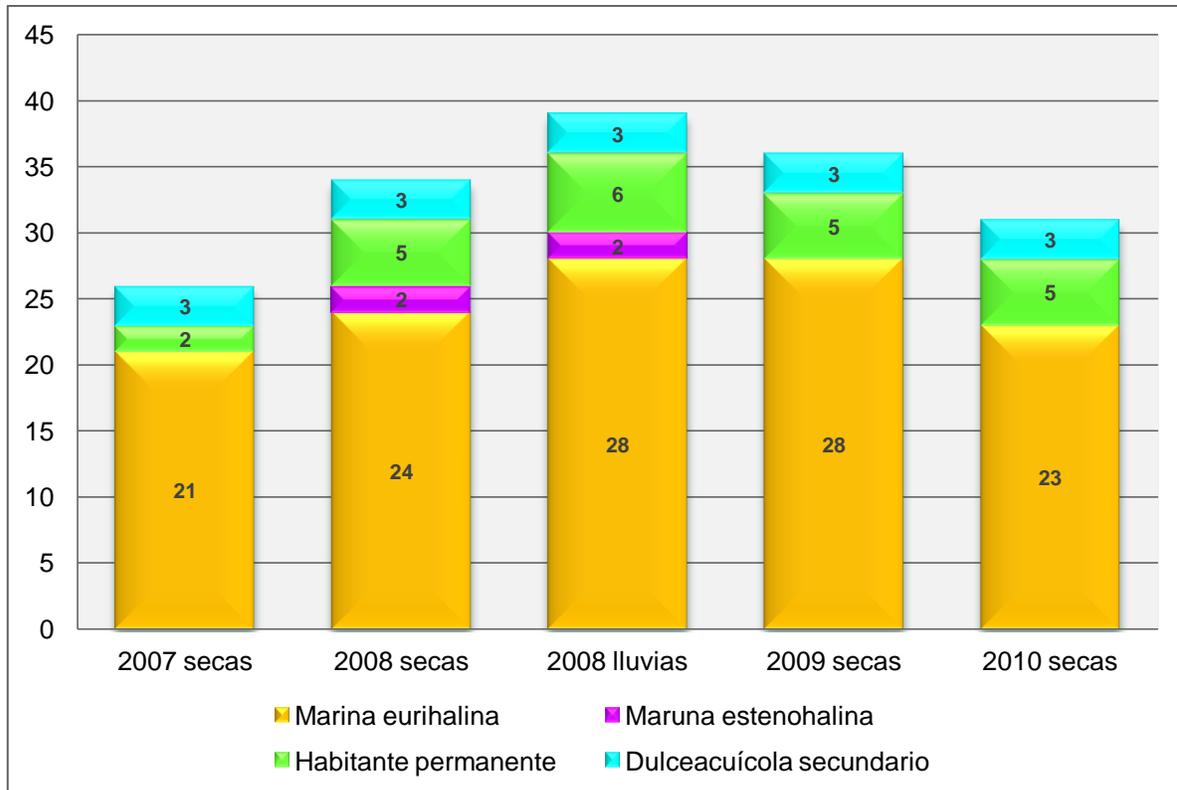


Fig. 393. Ubicación ecótica de las especies durante las temporadas estudiadas.

Las especies estuarinas de ocurrencia permanente en la laguna de Alvarado representan 2% y 3%, mientras que en la laguna de Tamiahua constituyen el 5% y en las temporadas estudiadas son el segundo grupo mejor representado en cuanto al gremio ecológico con 13% de las especies colectadas; en cambio, las especies estuarinas de ocurrencia temporal, no se presentaron a lo largo de las temporadas estudiadas y por el contrario si se reportan para las lagunas de Alvarado y Tamiahua con un porcentaje de entre 11% y 15%.

Las especies marinas estenohalinas están representadas con un 5% en las temporadas estudiadas, simultáneamente en los estudios comparados representan del 15% al 34%, esto se explica por el carácter polihalino que caracteriza al SLM que permite a las especies con características fisiológicas adaptadas al medio ingresar al sistema, mientras que los autores antes mencionados reportaron salinidades que van de oligohalinas a mesohalinas, lo cual expone la diferencia en los porcentajes (Fig. 394).



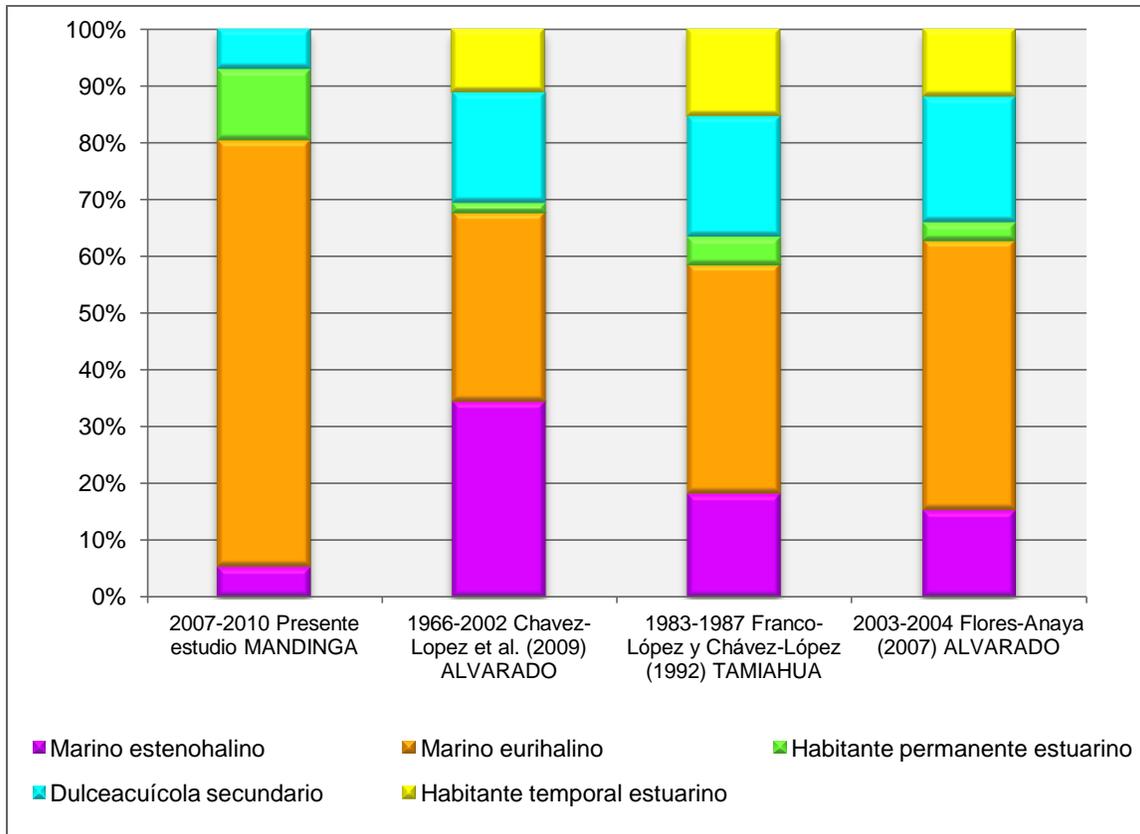


Fig. 394. Categoría ecótica (%) de acuerdo al total respectivo de la riqueza.

Características comunitarias

Densidad relativa

Las especies con mayor densidad relativa durante las temporadas estudiadas, fueron: en primer lugar, *Dormitator maculatus* en lluvias 2008 con 40.6% y en secas 2009 con 29.3%, *Anchoa mitchilli* con 31.1% en la temporada de secas 2007, *Bairdiella chrysoura* con 31.1% en secas 2010 por último *Eucinostomus lefroyi* con 14.7% en 2008 (Fig. 395).

Dormitator maculatus, es habitante permanente del conjunto estuarino-lagunar, y debido a su gran capacidad osmorreguladora (Castro-Aguirre *et al.*, 1999), puede invadir libremente el ambiente marino y continental, además al ser una especie con una densidad relativamente alta, cumplen con un papel importante dentro de la ecología trófica de éstos ambientes y en conjunto con *Anchoa mitchilli*, podrían ser utilizadas como especies forrajeras para otras especies de interés comercial que visitan éste tipo de ambientes como lo indican Rodríguez y Cruz (2002).



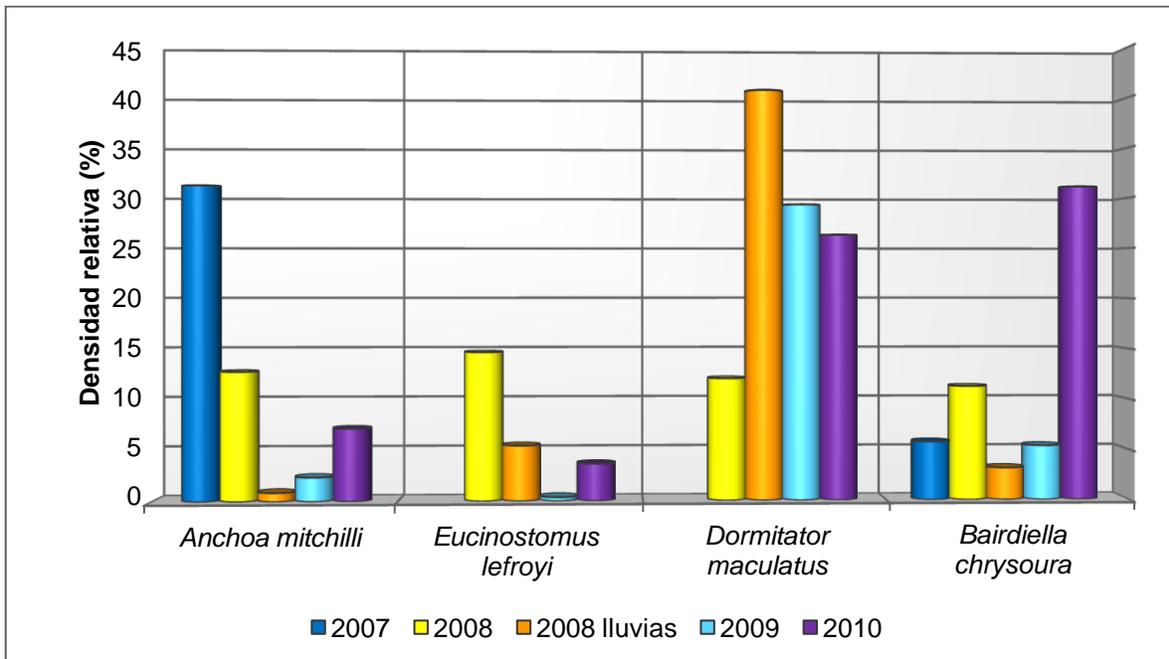


Fig. 395. Comportamiento estacional de las especies con mayor densidad relativa.

Quiroga *et al.* (2002), indicaron que de septiembre a diciembre, es la temporada de desove de *Dormitator maculatus*, mientras que Rodríguez y Cruz (2002), mencionan que desova en los sistemas, principalmente en zonas de vegetación sumergida o ribereña, en donde encuentran condiciones favorables para su desarrollo y protección, concordando con la ubicación de la mayor densidad de esta especie que se ubicó mayoritariamente en la laguna la Redonda en donde Arreguín-Sánchez (1982), reportó manchones densos de *Ruppia marítima* proporcionando una importante zona de protección y alimentación.

Anchoa mitchilli, *Bairdiella chrysoura* y *Eucinostomus lefroyi* son especies marinas eurihalinas capaces de tolerar grandes cambios de salinidad como lo indica Castro-Aguirre *et al.* (1999).

Según Chávez-López *et al.* (2009), *Anchoa mitchilli* es de hábitos gregarios y se alimenta de zooplancton y materia orgánica presente en la columna de agua; mientras tanto, en un estudio realizado por Ayala-Pérez *et al.* (1996) en el sistema Palizada del Este, Campeche, se demuestra que su ciclo de vida está estrechamente relacionado con los procesos costeros, en donde ocupa las zonas

de menor salinidad para la reproducción, la propia laguna de Términos para actividades propias de la alimentación y la plataforma continental para la reproducción.

La alimentación la marca en mayo y septiembre (secas-lluvias), que corresponden a los momentos posteriores a la reproducción que se realiza con mayor frecuencia durante abril y agosto (secas-lluvias) esto puede explicar la alta densidad relativa que presenta en la temporada de secas 2007 y que las mayor densidad promedio se registra en secas de 2010. Esta especie por sus tallas reducidas son utilizadas como cebo para la pesca de atún, o consumidas directamente por el hombre (Torres-Orozco, 1991).

Flores-Hernández *et al.* (1983), indica que la época de reclutamiento de *Bairdiella chrysoura* es marcada de julio a octubre (lluvias-nortes) y que realiza migraciones a lugares con menor salinidad para llevar a cabo su ciclo de vida y que en ciertos momentos también migra río arriba, y reportó adultos durante marzo-abril (secas) y juveniles en julio y agosto (lluvias); Castro-Aguirre (1978), establece que desovan en la primavera en las aguas salobres de las lagunas costeras y a finales de primavera y verano emigra hacia las bahías aucentandose por completo de las lagunas haciendo factible su captura en el Golfo de México por medio de redes de arrastre.

De *Eucinostomus lefroyi*, Hernández (2008) y Castro-Aguirre (1978), indican que los juveniles son más comunes en aguas continentales que en el medio marino, pero que es característica de playas arenosas, bahías, sistemas estuarino-lagunares, lo cual concuerda con que las altas densidades a se hayan distribuido en la laguna de Mandinga y La Redonda a la desembocadura del arrollo La Piedra y el río Horcones y el mayor pico de densidad se dio durante secas 2010 hacia el centro de la laguna de Mandinga.

Inza (2009), reportó a *Dormitator maculatus* como la especie que presentó mayor densidad relativa en durante las temporadas secas de 2005 y el 2006 en la laguna de Sontecomapan y para la laguna de Tampamachoco, Román *et al.* (2006),



registró con la mayor densidad relativa a la familia Gobiidae con 48.12%, la familia Engraulidae con 37.81% y la familia Guerridae con 0.59%; es importante mencionar que el estudio es de larvas.

En la laguna de Sontecomapan, Rodríguez y Cruz (2005), mencionan a las especies más abundantes a *Cichlasoma urophthalma*, *Dormitator maculatus*, *Eucinostomus lefroyi*, *Diapterus auratus*, *Poecilia sphenops* y *Anchoa mitchilli* con el 80% de la captura total, en temporada de secas.

Castillo-Rivera y Zárate-Hernández (2001), reportaron en la laguna de Pueblo Viejo, la densidad relativa más alta para *Anchoa mitchilli* con 49.67% y en tercer lugar *Bairdiella chrysoura* con 10.21%, mientras que para *Dormitator maculatus* registraron una de las más bajas con 0.15%, cabe mencionar que su estudio fue realizado en un ciclo anual.

Frecuencia relativa

La especie que presentó la mayor frecuencia relativa fue la especie *Diapterus rhombeus* con 11.5%, en la temporada de secas de 2007; *Anchoa mitchilli* tuvo mayor frecuencia relativa en tres de las temporadas climáticas con 10% en secas 2008, 6.3% en secas 2010% y 6.2% en secas 2009, en conjunto con ésta especie, *Anchoa hepsetus* obtuvo 6.2% en ésta última temporada; *Bairdiella chrysoura* y *Syngnathus scovelli* fueron las especies más frecuentes en la temporada de lluvias de 2008 con 5.9%, mientras que ésta última especie, en conjunto con *Dormitator maculatus*, *Evorthodus lyricus* y *Eucinostomus lefroyi* obtuvieron 6.2% en la temporada seca de 2010 (Fig. 396).



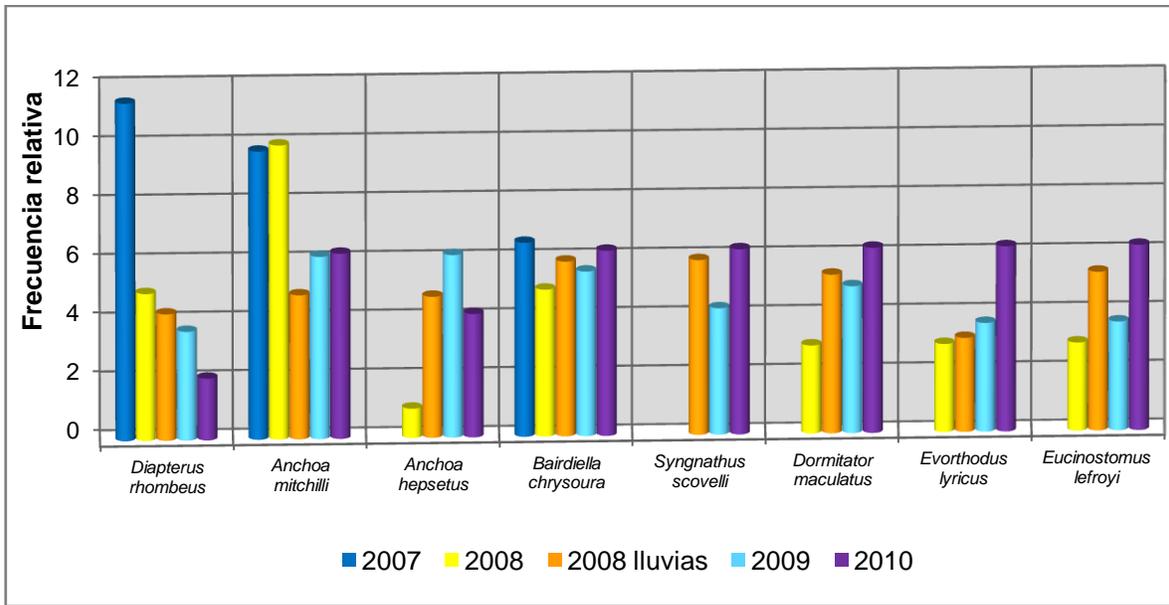


Fig. 396. Comportamiento de las especies importantes en cuanto a frecuencia relativa.

Román *et al.* (2006) reportó en la laguna de Tampamachoco la familia Engraulidae con la mayor frecuencia con 14.82%, seguida de la familia Gobiidae con 13.57% y las familias Gerreidae y Syngnathidae con 7.04% y 1.26% respectivamente y Chávez-López y Franco-López (1992), para la laguna de Alvarado reportaron a *Diapterus rhombeus* y *Bairdiella chrysoura* con 88.5% y 25% respectivamente en los registros del año 1988 y para el año de 1989 los valores son de 83.3% y 33.3 para las mismas especies; esto difiere en las temporadas estudiadas ya que los valores encontrados para éstas especies son menores.

Inza (2009), en la laguna de Sontecomapan reportó como una de las especies con mayor frecuencia relativa para las temporadas de secas 2005 y 2006 y Iluvias 2005, a *Dormitator maculatus* con 6.58% 9.2% y 1.82% respectivamente, mientras que *Syngnathus scovelli* con 0.66% en secas 2005 y 1.15% en secas 2006; *Anchoa mitchilli*, la registró con una frecuencia muy baja en la temporada de Iluvias de 2005 con 1.82% (Fig. 397).



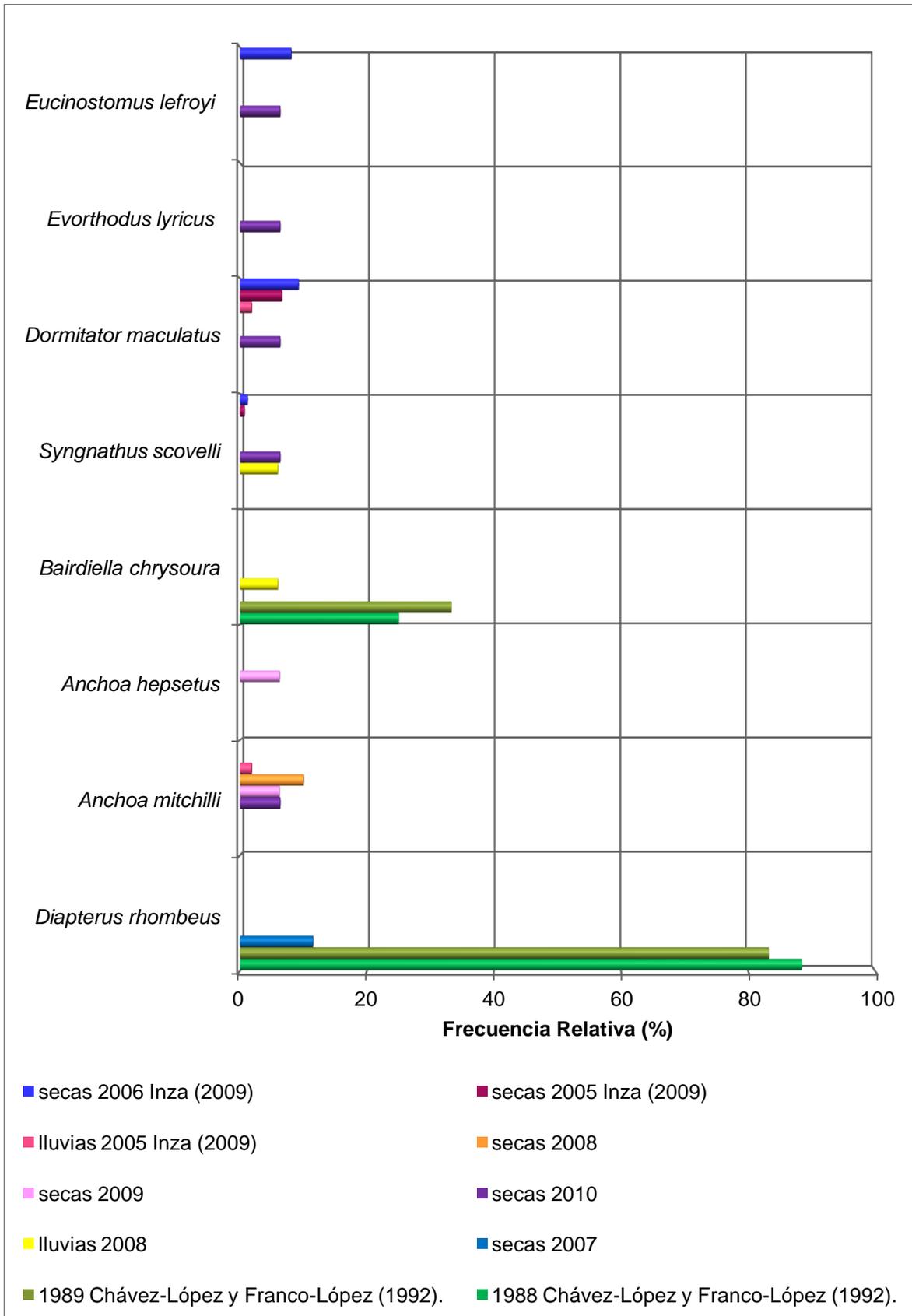


Fig. 397. Frecuencia relativa comparada con otros sistemas lagunares.



Biomasa relativa

Las especies con mayor biomasa relativa durante el periodo de estudio fueron en primer lugar, *Cichlasoma urophthalma* en la temporada de secas 2009 con 35.4%, seguida por *Opsanus beta* con 31.9% en la temporada de secas 2007; *Centropomus parallelus* con 31.1% en la temporada seca de 2008 y *Bairdiella chrysoura* con 23.2% en la temporada de secas de 2010, mientras que para la temporada de 2008 lluvias, *Cichlasoma urophthalma* se vuelve a presentar como la especie dominante con 15.6% (Fig. 398).

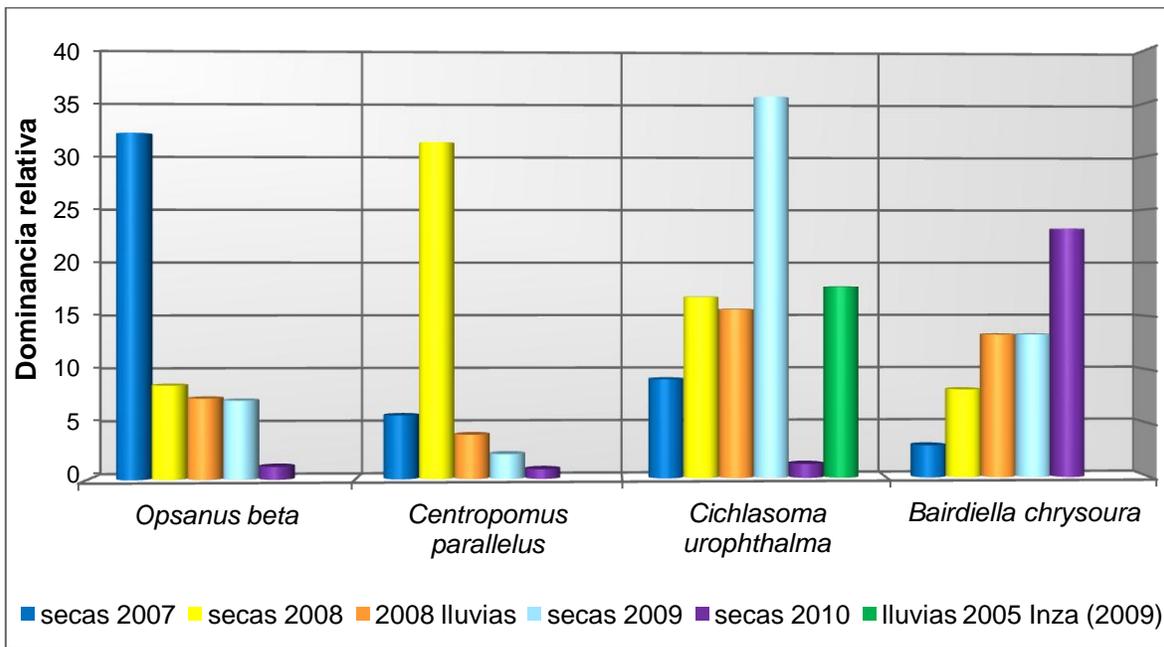


Fig. 398. Comportamiento estacional de las especies importantes en cuanto a biomasa relativa.

Estas especies son marinas eurihalinas, a excepción de *Cichlasoma urophthalma*, que es representante de las especies dulceacuícolas secundarias, éste tipo de especies tienen la capacidad de tolerar aguas marinas o de cierta salinidad, Chávez-López *et al.* (2005), indica que ésta especie comienza su actividad reproductiva entre abril y junio (secas-lluvias), en donde comienza a disminuir la salinidad y aumenta la profundidad de la laguna, para éste entonces ya ha concluido el cuidado parental y los juveniles migran a zonas de menor salinidad y mayor temperatura, lo que concuerda con las características que se presentaron durante las temporadas estudiadas, ya que su distribución se dio mayoritariamente en la laguna La Redonda y fue más notable a la desembocadura del río Horcones



excepto en lluvias 2008 en donde se localiza al este de la misma laguna, mientras que los mayores reportes de biomasa se dan entre el estero Mandinga y la propia laguna de Mandinga.

Opsanus beta emprende su proceso reproductivo a partir de la temporada de nortes marcadamente en enero extendiéndose hasta la temporada de secas, específicamente los meses de febrero, marzo y abril, siendo éste último mes como el fin de la temporada reproductiva (Santes, 2010), Franco-López *et al.* (1992), registra que esta especie se encuentra asociada a praderas de *Ruppia marítima* y fue una de las especies que representaron los mayores valores de densidad y de biomasa; debido a las grandes tallas que alcanza, es que se ha registrado como una de las especies de mayor biomasa.

Chavez-López *et al.* (2009), indican que *Centropomus parallelus* realiza migraciones anádromas; sin embargo Ruíz-Durá (1993), indica que suelen alcanzar tallas considerables y que desova en el mar, aunque el máximo desove se lleva a cabo en las costas próximas a las desembocaduras de los ríos.

Inza (2009), reportó la especie *Cichlasoma urophthalma* como una de las especies con mayor biomasa en la laguna de Sontecomapan, en la temporada de lluvias de 2005, mientras que las otras especies que registró como dominantes en las tres temporadas, no concuerdan con las especies dominantes en éstas temporadas.

Valor de importancia ecológica

Las especies que tuvieron mayor importancia ecológica dentro de la comunidad, fueron: *Bairdiella chrysoura* con 54.9% en la temporada de secas de 2010, *Dormitator maculatus* con 50.8% en la temporada de lluvias de 2008, *Anchoa mitchilli* con 44.4% en la temporada de secas de 2007, *Cichlasoma urophthalma* 43.4% en la temporada seca de 2009 y *Centropomus parallelus* con 37.8% en la temporada seca de 2008.



Inza (2009), en la laguna de Sontecomapan, reportó a *Dormitator maculatus* y *Cichlasoma urophthalma* como las especies con mayor valor de importancia ecológica, en conjunto con *Diapterus auratus* para la temporada de secas de 2005, en cambio, en el presente estudio, ésta última especie, no se registra como una especie regente del sistema para ninguna temporada; en lluvias del mismo año, las especies con mayor V.I.E. aparece de nuevo *Cichlasoma urophthalma* y en cambio *Anchoa mitchilli* se presenta como una de las especies con menor valor ecológico, lo cual no concuerda con éste estudio, ya que en la temporada de lluvias de 2008, es en donde se registró como una de las especies importantes del sistema (Fig. 399).

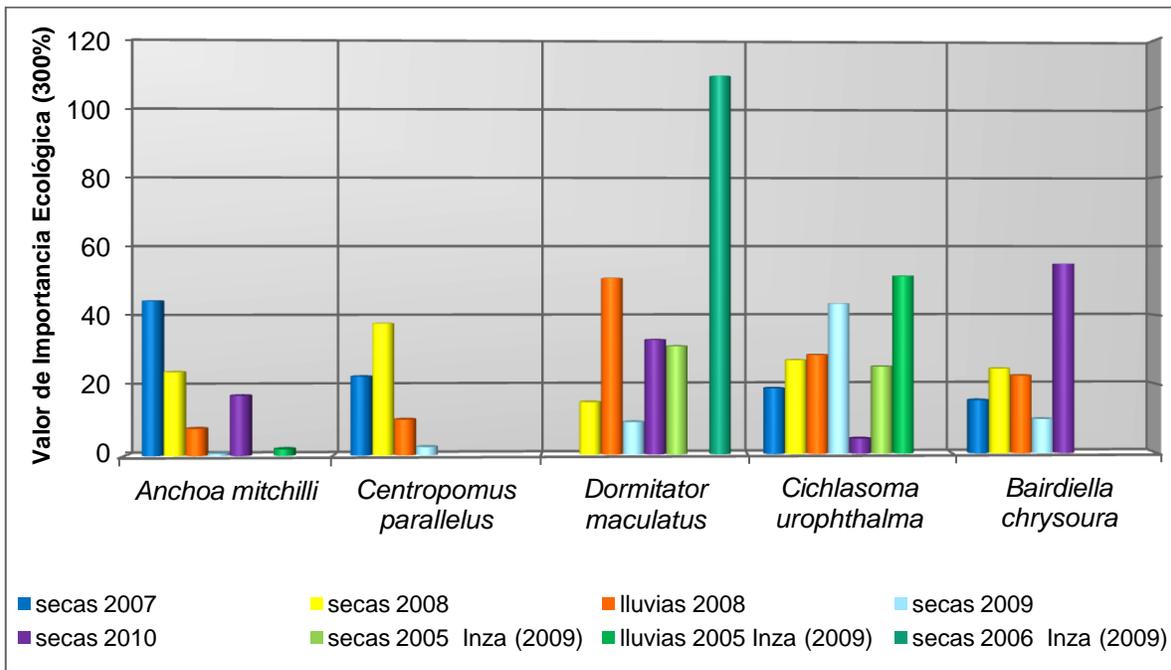


Fig. 399. Comparación de las especies importantes en cuanto a V.I.E. relativa.

Bairdiella chrysoura en secas 2010 presentó una densidad alta, principalmente al ciclo de vida en el que durante las temporadas estudiadas concuerdan con la temporada de desove en los sistemas estuarinos. La frecuencia relativa fue intermedia en comparación con las otras temporadas estudiadas pero en secas 2010 obtuvo la mayor frecuencia con relación a las especies colectadas para esa temporada, gracias a su característica eurihalina que le permite incursionar en distintos lugares del SLM; en cuanto a la biomasa, fue una de las especies con



mayor porcentaje de biomasa de acuerdo a las tallas alcanzadas y a la alta densidad que presentó; durante ésta temporada, se registra como una de las especies de mayor importancia debido a los atributos antes mencionados, en este aspecto también es importante resaltar que es una especie de interés comercial y como indica Chávez-López *et al.* (2009), se consume fresco en tallas mayores a 200 mm y en la pesca ribereña funge como fauna de acompañamiento del camarón y se determina como un consumidor de segundo orden.

Dormitator maculatus en lluvias 2008 presentó una densidad relativa alta, debido a que se congrega en lugares que les puedan brindar protección y alimentación ya que es un consumidor de segundo orden y se alimenta principalmente de braquiuros, moluscos, algas y detritus (Chávez-López *et al.* (2009), en cambio algunas veces sirve de alimento a algunos centropomidos, la biomasa por lo tanto es baja dado que es una especie que no es de gran talla pero es de gran importancia por la comercialización de la gónada madura que llega a ocupar hasta un 60% del peso corporal del pez, aunado a que es una de las especies más abundantes y características de la ictiofauna estuarina como lo menciona Castro-Aguirre (1978).

Anchoa mitchilli en secas 2007 tuvo una baja biomasa relativa dado por la pequeña talla que alcanza aún en estado adulto, mientras que la densidad relativa fue alta dado su ciclo de vida y su característica gregaria, la frecuencia relativa es de un valor considerable dado que es una especie que puede invadir gran parte del SLM gracias a su particular resistencia a los cambios ambientales, esto hace que sea una de las especies más importantes y más comunes dentro de los sistemas lagunares costeros de México, por su talla y por ser principalmente planctófago representa un importante eslabón dentro de la ecología trófica de estos sistemas y desde el punto de vista comercial representa una entrada económica ya que se podría utilizar como carnada para la pesca deportiva.

Cichlasoma urophthalma en secas 2009 se registró una mayor biomasa principalmente atribuido a la talla que también permite darle un uso comercial, tiene buena importancia entre otras especies, Chávez-López *et al.* (2009)



reportaron que durante las temporadas de secas y lluvias registró individuos reproductores y juveniles.

Redón-García (2004), en la laguna La Camaronera, registró cinco especies de mayor valor de importancia de las cuales solo *Cichlasoma urophthalma* y *Anchoa mitchilli* concuerdan en este estudio.

Centropomus parallelus en secas 2008 obtuvo una mayor biomasa relativa que densidad y frecuencia, esto probablemente a que según Ruíz-Durá (1993), permanecen la mayor parte de su vida en el ambiente estuarino alimentándose hasta alcanzar su madurez sexual y migran para desovar hacia las desembocaduras de los ríos, principalmente se alimenta de anchoas, *Dormitator maculatus* y algunos góbidos; debido a las tallas que alcanza, también se le da un uso comercial para consumo humano (Fig. 400).

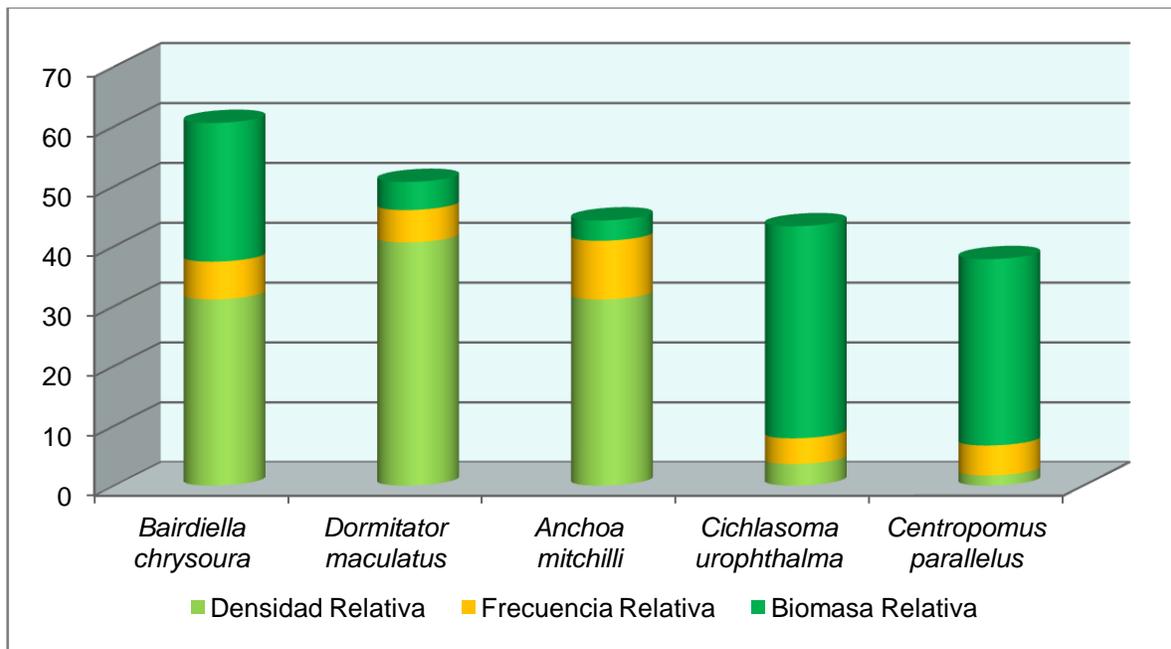


Fig. 400. Relación de la densidad, la frecuencia y la biomasa de las especies regentes del SLM.



Distribución espacial de la densidad y la biomasa

Durante las temporadas estudiadas, se han observado variaciones con respecto a la ubicación espacial de la densidad y la biomasa; en la temporada seca de 2007 se registraron las mayores densidades en las estaciones 10, 14 y 15, las especies que presentan mayor densidad en éstas estaciones son *Anchoa mitchilli*, *Poecilia sphenops* y *Vieja synspila*, éstas dos últimas especies también presentaron valores altos de biomasa; las estaciones con mayor biomasa, son las estaciones 3, 8, 10 y 15 en donde las especies que representan éste atributo fueron *Opsanus beta* y *Cichlasoma urophthalma* (Fig. 401A).

En la temporada de secas de 2008, los mayores registros de densidad fueron las estaciones 10, 11, 14 y 15, las especies que presentan mayor densidad en éstas estaciones son *Eucinostomus lefroyi*, *Anchoa mitchilli*, *Dormitator maculatus*, *Ctenogobius boleosoma*, *Eleotris pisonis*, *Bairdiella chrysoura* y *Guavina guavina*, éstas dos últimas especies también presentaron valores altos de biomasa; las estaciones con mayor biomasa, son las estaciones 6, 11, 14 y 15, en donde las especies que representan éste atributo fueron *Centropomus parallelus*, *Cichlasoma urophthalmus*, *Opsanus beta*, *Diapterus rhombeus*, *Vieja synspila*, *Bairdiella ronchus*, *Pomadasys crocro* y *Erotelis smaragdus* (Fig. 401B).

En la temporada de lluvias de 2008, las mayores densidades se presentaron en las estaciones 10 y 14, las especies que presentan mayor densidad en éstas estaciones son *Syngnathus scovelli*, *Gobiomorus dormitor*, *Ctenogobius boleosoma*, *Eucinostomus lefroyi*, *Diapterus rhombeus*, *Dormitator maculatus* y *Cichlasoma urophthalma* éstas dos últimas especies también presentaron valores altos de biomasa; las estaciones con mayor biomasa, son las estaciones 8, 10 y 14, en donde las especies que representan éste atributo fueron *Bairdiella chrysoura*, *Opsanus beta* e *Hyporhamphus roberti roberti* (Fig. 401C).

En la temporada de secas de 2009, las estaciones con altos valores de densidad son 1, 6, 10, 11, 14 y 15, las especies que presentan mayor densidad en éstas estaciones son *Ctenogobius boleosoma*, *Syngnathus scovelli*, *Evorthodus lyricus*, *Dormitator maculatus* y *Poecilia sphenops* éstas dos últimas especies también



presentaron valores altos de biomasa; las estaciones con mayor biomasa, son las estaciones 3, 6, 10, y 15, en donde las especies que representan éste atributo fueron *Cichlasoma urophthalma*, *Opsanus beta*, *Diapterus rhombeus*, *Diapterus auratus* y *Centropomus parallelus*, que presentaron baja densidad en especial *Opsanus beta* que exhibió una de las más bajas de la temporada (Fig. 401D).

Para la temporada de secas de 2010, las estaciones en las que se presentó una mayor densidad fueron la 11 y 14; las especies que presentan mayor densidad en éstas estaciones son *Dormitator maculatus*, *Syngnathus scovelli*, *Evorthodus lyricus*, *Eucinostomus lefroyi*, *Bairdiella chrysoura* y *Anchoa mitchilli sphenops*, éstas dos últimas especies también presentaron valores altos de biomasa; las estaciones con mayor biomasa, son las estaciones nueve y 14 en donde las especies que representan éste atributo fueron *Opsanus beta*, *Lagodon rhomboides*, *Diapterus auratus* y *Anchoa hepsetus* (Fig. 401E).

Es importante mencionar que no se encontró una relación estrecha entre la densidad/biomasa y la riqueza específica en las estaciones, ya que las estaciones en donde se encontró una mayor biomasa o densidad, no son las estaciones con mayor riqueza específica.

Entre las especies de mayor densidad, *Anchoa mitchill* y *Lagodon rhomboides*, concuerdan por lo reportado por Barba-Macías (1999), en la región central de la laguna de Laguna Madre en Tamaulipas, mientras que a *Syngnathus scovelli*, se localizó en las estaciones que registró con menor densidad; *Anchoa mitchill* y *Lagodon rhomboides*, aparecen de nuevo como las especies con mayo biomasa y al igual que *Anchoa hepsetus*, *Opsanus beta*, se encuentran entre las estaciones que el autor reportó como las de mayor biomasa.



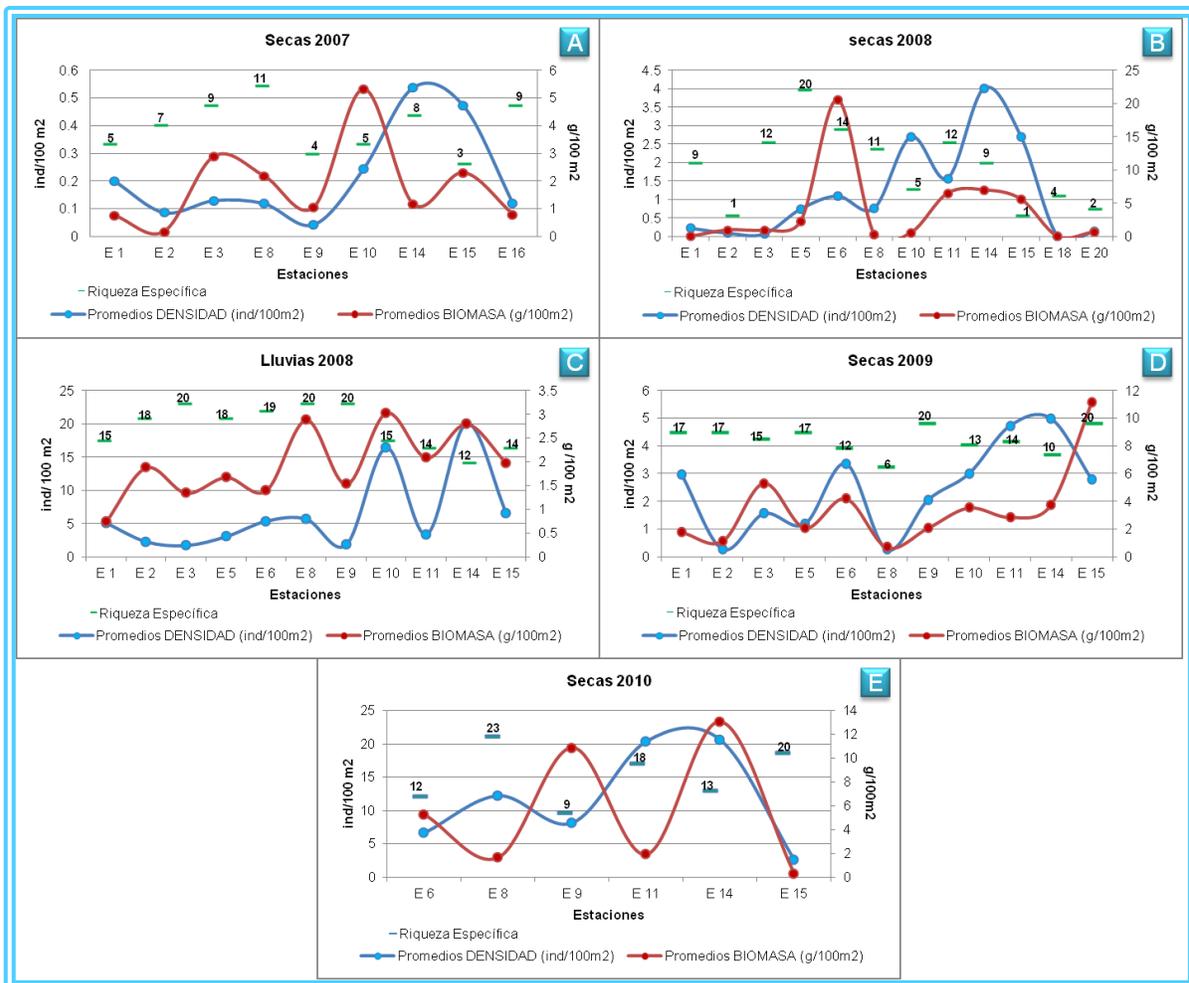


Fig. 401. Distribución espacial de la densidad y la biomasa

La mayoría de las estaciones en donde se localiza la mayor densidad y biomasa de las especies, se ubican en la laguna La Redonda, en donde Arreguín-Sánchez (1982) y Barba-Macías (1999), mencionan que son zonas con características idóneas para la utilización como refugio y fuente de alimentación gracias a la presencia de vegetación acuática sumergida a la que varias de las especies antes mencionadas están asociadas primordialmente con éstos propósitos. Aunado a esto, La Redonda representa un sitio de interacción física, química y biológica que permite que las especies con necesidades migratorias, alimenticias, reproductoras o de protección, se establezcan (Fig. 402).



En la laguna de Mandinga, los altos valores de biomasa, estuvieron principalmente asociados a especies de gran talla, como es el caso de *Opsanus beta*, que es una de las especies más importantes en cuanto a éste parámetro ya que se presentó en todas las temporadas climáticas como una de las especies con mayor biomasa y también una de las especies con mayor distribución dentro de la laguna; en cuanto a los altos valores de densidad se encuentran como representantes en ésta laguna *Syngnathus scovelli*, y *Evorthodus lyricus* que son especies de tallas relativamente pequeñas y que *Dormitator maculatus* al presentar mayor densidad que biomasa, indica que mayoritariamente se encuentran en estadios juveniles (Fig. 403).

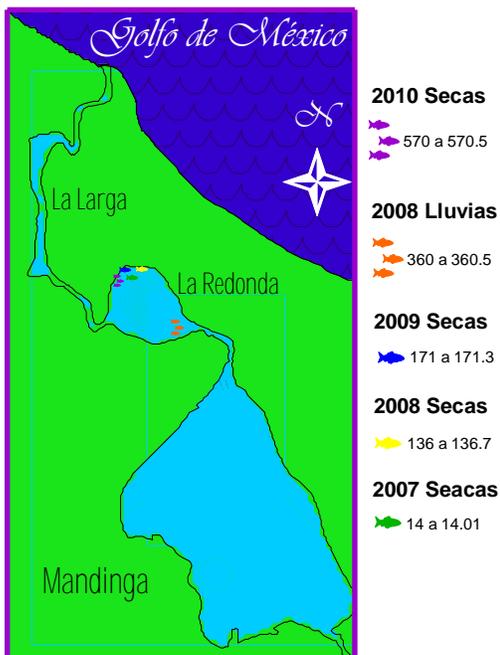


Fig. 402. Distribución de los valores más altos de la densidad en cada temporada climática.

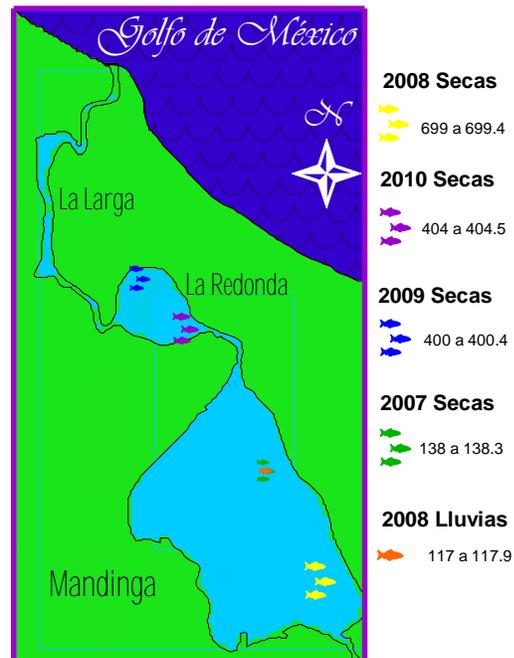


Fig. 403. Distribución de los valores más altos de la biomasa en cada temporada climática.



Cambios en la Frecuencia, Densidad y Biomasa

De acuerdo a la frecuencia que se ha presentado a lo largo de las temporadas estudiadas, se han reconocido tres grupos: las especies muy frecuentes, que se registraron en cuatro o cinco temporadas, las especies frecuentes, que son las especies que aparecen en dos o tres temporadas y las especies que son poco frecuentes, que solo aparecen en una temporada (Fig. 404).

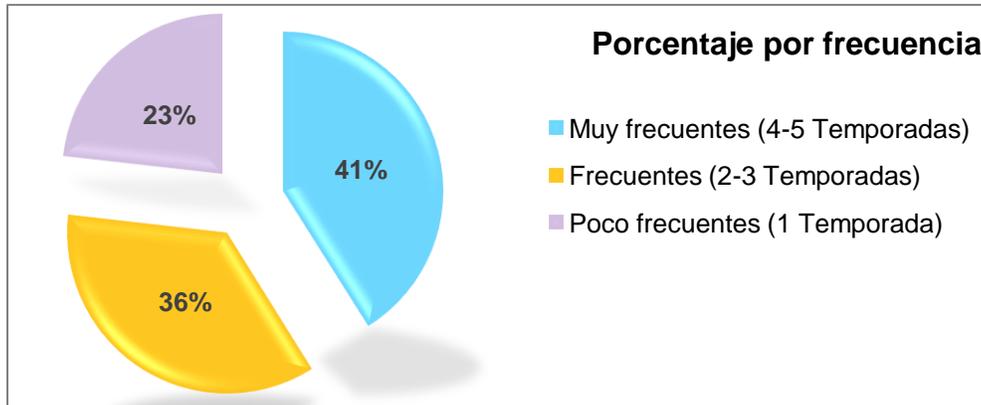
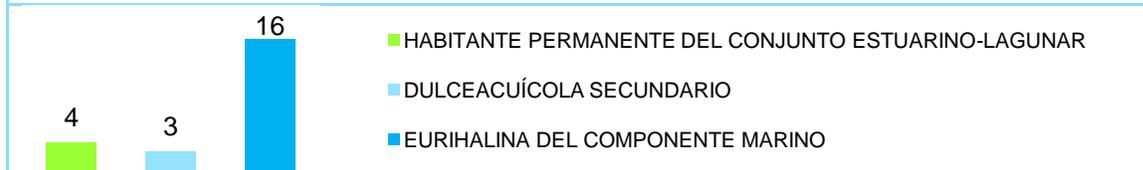


Fig. 404. Porcentaje frecuencia-captura total.

En la tabla 5, se muestran las especies que se presentaron con mayor frecuencia en el SLM, de las cuales el 70% son marinas eurihalinas, el 13% son dulceacuícolas secundarias y el 17% son especies habitantes permanentes del conjunto estuarino-lagunar.

Tabla. 5. Especies con mayor frecuencia en las temporadas estudiadas.

Muy Frecuentes		
<i>Centropomus parallelus</i>	<i>Hyporhamphus roberti</i>	<i>Evorthodus lyricus</i>
<i>Opsanus beta</i>	<i>Anchoa hepsetus</i>	<i>Dormitator maculatus</i>
<i>Bairdiella chrysoura</i>	<i>Ctenogobius boleosoma</i>	<i>Eleotris pisonis</i>
<i>Anchoa mitchilli</i>	<i>Bathygobius soporator</i>	<i>Gobiomorus dormitor</i>
<i>Lagodon rhomboides</i>	<i>Eugerres plumieri</i>	<i>Cichlasoma urophthalma</i>
<i>Diapterus auratus</i>	<i>Eucinostomus lefroyi</i>	<i>Vieja synspila</i>
<i>Diapterus rhombeus</i>	<i>Citharichthys spilopterus</i>	<i>Poecilia sphenops</i>
<i>Strongylura notata</i>	<i>Gobionellus hastatus</i>	



Habitat Type	Number of Species
HABITANTE PERMANENTE DEL CONJUNTO ESTUARINO-LAGUNAR	16
DULCEACUÍCOLA SECUNDARIO	3
EURIHALINA DEL COMPONENTE MARINO	4



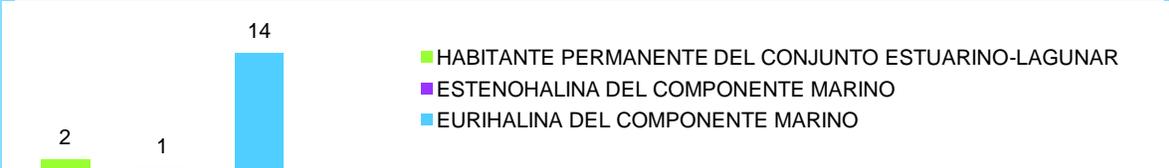
Estas especies guardan una estrecha relación con los sistemas estuarinos, ya que pasan la mayor parte de sus vidas en éstos sitios, sea para completar su ciclo de vida, o como lugar de alimentación para alcanzar la maduración y completar su ciclo de vida en otros sitios, como río arriba, en la desembocadura de los ríos o incluso en la zona nerítica.

De éstas especies, las que presentaron los mayores promedios de densidad fueron *Bairdiella chrysoura*, con la mayor densidad promedio en la temporada de secas de 2010 y la menor densidad promedio durante secas 2007; mientras que la menor densidad promedio la presentó *Eugerres plumieri*, con la mayor densidad promedio en secas 2008 y la menor densidad promedio se registró en secas 2009; la mayor biomasa promedio, la presentaron las especies *Centropomus parallelus*, durante secas 2008, con mínimo en secas 2007 y *Opsanus beta* con máximo en secas 2010 y mínimo durante lluvias 2008.

Las especies que tuvieron una ocurrencia de dos a tres temporadas están constituidas principalmente por 6% de especies estenohalinas, 12% Habitantes permanentes del conjunto estuarino-lagunar y 82% eurihalinas (Tabla 6).

Tabla. 6. Especies con mayor frecuencia en las temporadas estudiadas.

Frecuentes		
<i>Syngnathus scovelli</i>	<i>Membras vagrans</i>	<i>Oligoplites saurus</i>
<i>Gobiosoma bosc</i>	<i>Achirus lineatus</i>	<i>Orthopristis chrysoptera</i>
<i>Strongylura marina</i>	<i>Mugil curema</i>	<i>Lutjanus griseus</i>
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	<i>Caranx latus</i>	<i>Guavina guavina</i>
<i>Microphis brachyurus</i>	<i>Bairdiella ronchus</i>	<i>Erotelis smaragdus</i>
<i>Archosargus probatocephalus</i>	<i>Centropomus undecimalis</i>	<i>Haemulon flavolineatum</i>
<i>Ariopsis felis</i>	<i>Gobioides broussonnetii</i>	



Habitat Type	Number of Species
HABITANTE PERMANENTE DEL CONJUNTO ESTUARINO-LAGUNAR	2
ESTENOHALINA DEL COMPONENTE MARINO	1
EURIHALINA DEL COMPONENTE MARINO	14

Estas especies se pueden catalogar como visitantes cíclicos que únicamente ocupan áreas durante ciertos momentos de sus ciclos de vida ya sea para alimentación o para la reproducción.

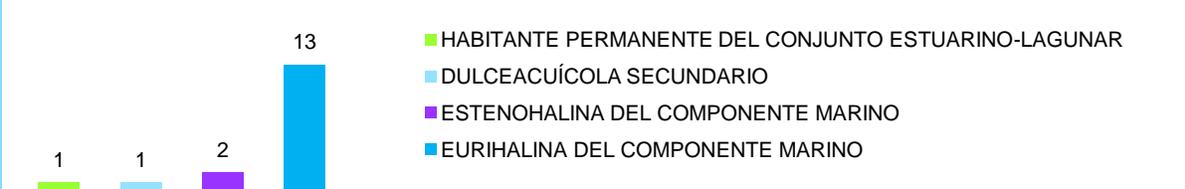


De estas especies, las que presentaron los mayores promedios de densidad fueron *Syngnathus scovelli*, con la mayor densidad promedio en la temporada de secas de 2010, y la menor densidad promedio durante secas 2009; mientras que la menor densidad promedio la presentó *Lutjanus griseus*, con la mayor densidad promedio en secas 2007 y la menor densidad promedio se registró en secas 2009; la mayor biomasa promedio, la presentaron las especies *Guavina guavina*, durante secas 2009, con la mínima en secas 2010 y *Bairdiella ronchus* con en secas 2008 y mínimo durante lluvias 2008.

En la tabla 7, se muestran las especies que tuvieron una menor frecuencia, de las cuales el 6% corresponde a especies habitantes permanentes del conjunto estuarino-lagunar, 6% especies dulceacuícolas secundarias, 12% especies marinas estenohalinas y 76% especies marinas eurihalinas.

Tabla 7. Especies con la menor frecuencia en las temporadas estudiadas

Poco Frecuentes		
<i>Centropomus pectinatus</i>	<i>Selene setapinnis</i>	<i>Lutjanus synagris</i>
<i>Lutjanus jocu</i>	<i>Selene vomer</i>	<i>Microdesmus carri</i>
<i>Syngnathus louisianae</i>	<i>Membras martinica</i>	<i>Petenia splendida</i>
<i>Pomadasys crocro</i>	<i>Caranx hippos</i>	
<i>Mugil cephalus</i>	<i>Sphyraena barracuda</i>	



Habitat Type	Frequency
HABITANTE PERMANENTE DEL CONJUNTO ESTUARINO-LAGUNAR	1
DULCEACUÍCOLA SECUNDARIO	1
ESTENOHALINA DEL COMPONENTE MARINO	2
EURIHALINA DEL COMPONENTE MARINO	13

Estas especies principalmente se pueden catalogar como especies ocasionales o raras. De éstas especies, la que presentó los mayores promedios de densidad fue *Petenia splendida*, en la temporada de secas de 2008, mientras que la menor densidad promedio la presentó *Sphyraena barracuda*, con la mayor densidad promedio en secas 2008; la mayor biomasa promedio, la presentó *Pomadasys crocro*, durante secas 2008, mientras que la menor biomasa promedio la presentó *Microdesmus carri* en lluvias 2008.



En la tabla ocho, se muestra un comparativo de la frecuencia y localización de las especies, de acuerdo a diferentes autores y en diferentes sistemas.

Tabla 8. Comparativo de la frecuencia y localización de las especies.

<i>Opsanus beta</i> y <i>Gobionellus hastatus</i>	Elementos categorizados como permanentes del sistema de acuerdo a su frecuencia de aparición y abundancia por Fránco-López y Chávez-López (1992).
<i>Ariopsis felis</i> , <i>Mugil curema</i> , <i>Diapterus auratus</i> , <i>Anchoa hepsetus</i> , <i>Anchoa mitchilli</i> y <i>Bairdiella chrysoura</i>	Elementos categorizados como temporales de acuerdo a su frecuencia de aparición y abundancia por Fránco-López y Chávez-López y Franco-López (1992).
<i>Syngnathus scovelli</i>	Desovan en los sistemas lagunares principalmente en épocas de lluvias según Román <i>et al.</i> (2006), en la laguna de Tampamachoco.
<i>Membras vagrans</i> , <i>Syngnathus scovelli</i> , <i>Bathygobius soporator</i> y <i>Ctenogobius boleosoma</i>	Desovan en los sistemas lagunares principalmente en zonas de vegetación sumergida Según Rodríguez y Cruz 2002.
<i>Gobioides broussonnetii</i> , <i>Achirus lineatus</i> , <i>Gobiosoma bosc</i> , <i>Eleotris pisonis</i> , <i>Gobiomorus dormitor</i> , <i>Evorthodus lyricus</i> , <i>Dormitator maculatus</i> , <i>Gobionellus hastatus</i> , <i>Bathygobius soporator</i> y <i>Ctenogobius boleosoma</i>	Desovan en los sistemas lagunares Según Román <i>et al.</i> (2006) en la laguna de Tampamachoco.
<i>Lutjanus synagris</i> , <i>Sphyræna barracuda</i> , <i>Caranx hippos</i> , <i>Selene setapinnis</i> , <i>Mugil cephalus</i> , <i>Lutjanus jocu</i> , <i>Haemulon flavolineatum</i> , <i>Lutjanus griseus</i> , <i>Caranx latus</i> , <i>Mugil curema</i> , <i>Archosargus probatocephalus</i> , <i>Strongylura notata</i> y <i>Bathygobius soporator</i>	Reportados por Gaonzález-Gándara (2003) en arrecifes de coral del norte de Veracruz.
<i>Lutjanus synagris</i> , <i>Sphyræna barracuda</i> , <i>Caranx hippos</i> , <i>Lutjanus jocu</i> , <i>Lutjanus griseus</i> , <i>Caranx latus</i> , <i>Mugil curema</i> , <i>Strongylura marina</i> , <i>Strongylura notata</i> , <i>Lagodon rhomboides</i> y <i>Bathygobius soporator</i>	Reportados por González-Gándara y Arias-González (2001) en arrecife Alacranes, Yucatán.
<i>Oligoplites saurus</i>	Arriban a las lagunas en temporadas de secas con salinidades altas según Franco-López y Chávez-López 1992
<i>Mugil cephalus</i> , <i>Mugil curema</i> , <i>Membras vagrans</i> , <i>Opsanus beta</i> y <i>Citharichthys spilopterus</i>	Según Román <i>et al</i> 2006, reportaron escasa abundancia y frecuencia debido a que el desove y la abundancia larval se encuentran en aguas neríticas y marinas.
<i>Ariopsis felis</i> , <i>Cichlasoma urophthalma</i> , <i>Diapterus auratus</i> y <i>Diapterus rhombeus</i>	Consideradas como especies frecuentes por Chávez-López y Franco López 1992
<i>Hyporhamphus roberti</i> y <i>Eucinostomus melanopterus</i>	Consideradas como especies visitantes cíclicos por Chávez-López y Franco López 1992
<i>Mugil cephalus</i> , <i>Petenia splendida</i> , <i>Oligoplites saurus</i> , <i>Gobioides broussonnetii</i> , <i>Centropomus undecimalis</i> , <i>Mugil curema</i> , <i>Achirus lineatus</i> , <i>Strongylura marina</i> , <i>Cichlasoma urophthalma</i> <i>Strongylura notata</i> , <i>Gobionellus hastatus</i> <i>Opsanus beta</i> y <i>Bairdiella chrysoura</i>	Consideradas como especies visitantes ocasionales o raras por Chávez-López y Franco López 1992

Es importante señalar que 13 de las especies colectadas en éste estudio, sólo se presentaron en una temporada y ninguna de ellas se presenta en la temporada de secas de 2009; las especies que se presentaron en todas las temporadas del presente trabajo fueron 13; al comparar con diferentes lagunas costeras en base a trabajos como los de Cástillo y Zárte Hernández (2001), Rodríguez y Cruz (2002), Vega-Cendejas y Hernández (2004), Hernández (2008), Chávez *et al.* (2009) e Inza (2009), se contaron solo dos especies que sólo se presentan en éste estudio y una que se encuentra en todos los sistemas comparados (Tabla 9).



Tabla 9. Diferencias en las especies colectadas en el presente estudio en comparación a los trabajos de otros autores.

Especies que sólo se presentan en una temporada	Especies que aparecieron durante todas las temporadas estudiadas.	Especies que sólo se presentan en éste estudio.	Especie que se encuentra en todos los sistemas lagunares comparados.
<i>Mugil cephalus</i>	<i>Anchoa hepsetus</i>	<i>Microdesmus carri</i>	<i>Anchoa mitchilli</i>
<i>Membras martinica</i>	<i>Anchoa mitchilli</i>	<i>Haemulon flavolineatum</i>	
<i>Lutjanus synagris</i>	<i>Opsanus beta</i>		
<i>Pomadasys crocro</i>	<i>Strongylura notata</i>		
<i>Caranx hippos</i>	<i>Diapterus rhombeus</i>		
<i>Microdesmus carri</i>	<i>Diapterus auratus</i>		
<i>Sphyraena barracuda</i>	<i>Lagodon rhomboides</i>		
<i>Syngnathus louisianae</i>	<i>Bairdiella chrysoura</i>		
<i>Centropomus pectinatus</i>	<i>Cichlasoma urophthalma</i>		
<i>Selene setapinnis</i>	<i>Vieja synspila</i>		
<i>Selene vomer</i>	<i>Bathygobius soporator</i>		
<i>Lutjanus jocu</i>	<i>Citharichthys spilopterus</i>		
<i>Petenia splendida</i>	<i>Eleotris pisonis</i>		

A través del tiempo, los cambios que se han registrado en el SLM, están influenciados principalmente por los cambios en la salinidad que se presentan marcadamente en la laguna, no solo espacial, si no también temporalmente.

Los cambios marcados en la salinidad están influenciados principalmente por la descarga de los ríos y escorrentías y por supuesto, por la precipitación pluvial, esto a su vez, permite la entrada de organismos que en general, tienen afinidad por las aguas con cierta salinidad, dependiendo de los requerimientos de cada especie.

La mayor riqueza específica y densidad, se registraron para la temporada de lluvias 2008, esto, se ve claramente influenciado por la salinidad que rige el sistema en éstas temporadas, mientras que en la temporada seca de 2007 y 2008, se presentaron los valores más bajos en cuanto a densidad y se encuentra relacionado en gran medida a los altos valores de salinidad y temperatura, ya que la profundidad del sistema se ve influenciada por la evaporación; en contraparte a la densidad, los valores de biomasa son mayores durante las temporadas secas de 2008 y 2009, mientras que en la temporada de lluvias 2008 son bajos;



correlacionando los valores se podría decir que las temporadas secas de 2007, 2008 y 2009, se encontraron mayoritariamente ejemplares adultos, mientras que las temporadas de lluvias de 2008 y la temporada de secas de 2010, se ven influenciadas por la presencia de los estadios juveniles (Fig. 405).

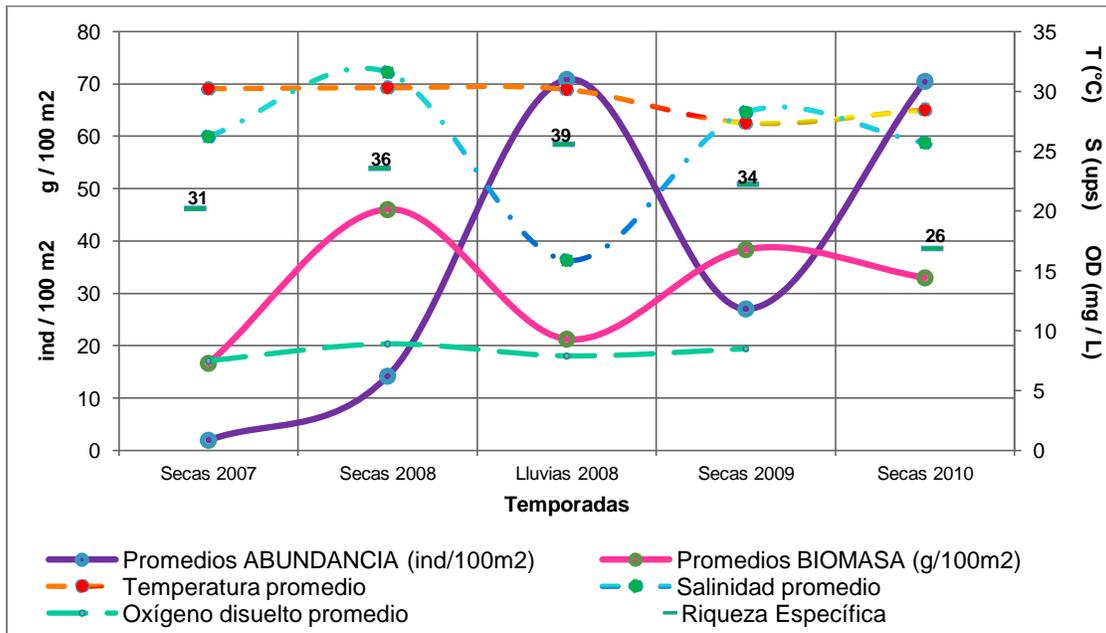


Fig. 405. Cambios temporales en el comportamiento densidad/biomasa en contraparte con parámetros físico-químicos

Los valores de riqueza presentados en el SLM son bajos comparados con estudios anteriores como los presentados por Chávez *et al.* (1976), registró en el SLM 40 especies de peces y Sánchez-Chávez (1978), en donde reportó 62 especies en ciclo anual; así mismo, De la Cruz-Agüero (1985), reportó 44 especies. En el presente estudio se registró una mayor riqueza que en los estudios realizados por Cruz y Rocha (1981), en donde colectaron principalmente organismos ictioplanctónicos registrando sólo cuatro especies de larvas y una no identificada; Rocha (1983) que registra cinco especies y Rodríguez y Cruz (2002) que registran 16 especies, cabe mencionar que éstos trabajos se realizaron en ciclos anuales y que registran sólo larvas, mientras que en el presente estudio sólo se realizó de manera temporal y se registran larvas, juveniles y adultos.



Considerando las especies registradas, el SLM presenta una riqueza específica comparada a la reportada para otros sistemas lagunares de Veracruz como se muestra en la figura 406.

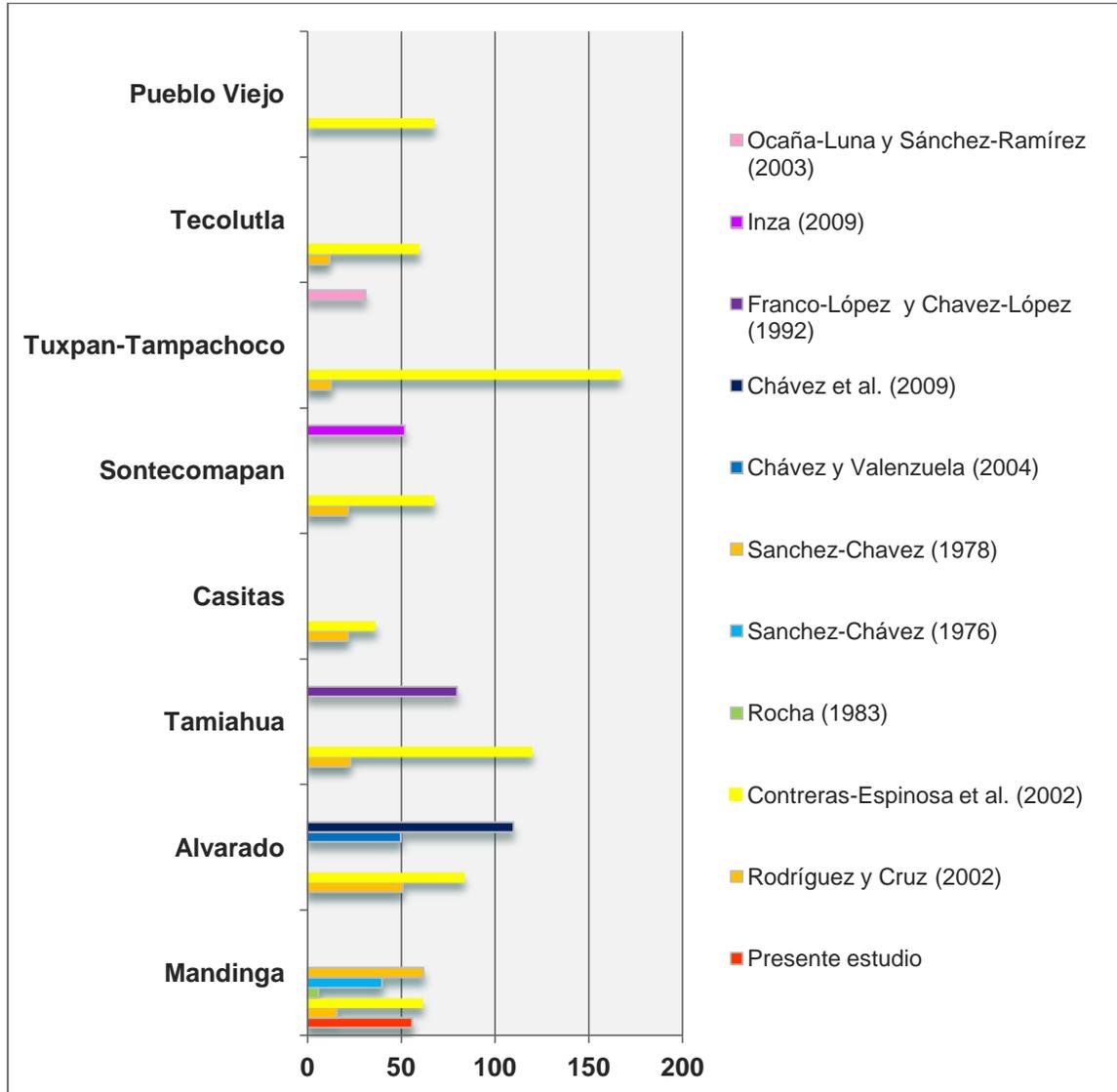


Fig. 406. Riqueza específica comparada a la reportada para otros sistemas lagunares de Veracruz

Las diferencias en todos éstos estudios podrían deberse como lo indican Pérez-Hernández y Torres-Orosco (2000), en gran parte a diferencias importantes en la intensidad de muestreo; es decir, a la cantidad y frecuencia en que fueron realizados y a la diferencia en el arte de captura que cada autor utilizó.



Consideraciones finales

El Sistema Lagunar de Mandinga, presenta condiciones complejas que resultan ser favorables para el desarrollo y establecimiento de diversas especies de peces y esto gracias a las variaciones físicas y químicas que se ostentan en este sistema, de esta manera se puede asegurar, que concentra importancia biológica, ecológica y por supuesto, económica, dado que muchas de las especies comerciales de la localidad efectúan en mayor o menor medida sus ciclos vitales en éste sitio, por ello es importante conocer la biología de las especies y los elementos externos que se relacionan con tal comportamiento, para poder resolver las preguntas fundamentales que son la base de cualquier estudio ecológico, ¿En donde se encuentran?, ¿Por qué se encuentran allí? Y ¿Cómo interaccionan entre ellas y en conjunto con el ambiente?; por tal motivo éste trabajo representa una contribución en la investigación y conocimiento de las especies que aquí se encuentran, su distribución, composición y abundancia en términos de densidad y de biomasa, a su vez constituye un apoyo fundamental para futuras investigaciones y para el desarrollo de una cultura compatible con el ambiente y la conservación de estos sistemas productivos, aun que de manera general, sería conveniente particularizar los cambios que se suscitan a lo largo de una temporada y de un ciclo anual para poder conocer detalladamente la complejidad del sistema y las variaciones que provoca en la migración y establecimiento de las especies.



Conclusiones

-  De acuerdo a las condiciones fisicoquímicas:
 -  El SLM es un cuerpo de agua somero con una profundidad promedio menor a los dos metros en todas las temporadas.
 -  La profundidad del SLM, permite una eficiente mezcla y consecuentemente, no existe una estratificación, aunque se observa un gradiente horizontal.
 -  Con base a las temperaturas promedio, máximas y mínimas registradas en las temporadas estudiadas en el sistema lagunar se considera al SLM como un cuerpo de agua cálida.
 -  De acuerdo a la clasificación de salinidad el SLM resultó ser polihalino durante las temporadas secas y mesohalino en la temporada de lluvias de 2008.
 -  Con la concentración de oxígeno disuelto que presenta el SLM para las temporadas estudiadas, se clasifica como hiperóxico en todas las temporadas.

-  Con relación a la composición específica y categoría ecótica:
 -  Se determinaron organismos pertenecientes a 22 familias con un total de 56 especies.
 -  Del total de las especies, el 80% son especies del componente marino, (5% estenohalinas y 75% eurihalinas); el 13% son habitantes permanentes del conjunto estuarino-lagunar y el 7% son dulceacuícolas secundarios.

-  En cuanto a el Valor de Importancia Ecológica:
 -  Las especies con mayor V.I.E. fueron *Bairdiella chrysoura* y *Cichlasoma urophthalma* durante la temporada de lluvias de 2008.





Respecto a la distribución de la densidad y biomasa:

-  Las zonas más importantes del SLM en cuanto a densidad, se encuentran al norte y sureste de la laguna La Redonda, mientras que las más importantes en cuanto a biomasa se ubican al norte y sureste de La Redonda y noreste y sureste de Mandinga.
-  Se reconocieron tres grupos de acuerdo a la frecuencia temporal, el 23% se presentaron en una temporada, el 36% se presentaron de dos a tres temporadas y el 41% de cuatro a cinco temporadas.



De acuerdo a las variaciones de la densidad y la biomasa:

-  Los valores de biomasa son mayores durante secas 2008 y 2009 y bajos en lluvias 2008.
-  La mayor biomasa la registró *Cichlasoma urophthalma* en secas 2009 y la menor, la presentó *Lagodon rhomboides* en lluvias 2008.
-  La mayor densidad la registró *Dormitator maculatus* en lluvias 2008, mientras que la menor, la presentó *Gobioides broussonnetii* en secas 2009.
-  La mayor riqueza específica y densidad se registraron en la temporada de lluvias 2008.
-  Los cambios en la distribución y abundancia de la comunidad ictica presente en el SLM, son consecuencia de las variaciones hidrológicas y están influenciados principalmente por las altas y bajas de salinidad que se presentan en un sentido espacio-temporal y de acuerdo a los requerimientos fisiológicos de cada especie o sus respectivos ciclos de vida.



REFERENCIAS

- Aldeco-Ramírez, J. y Sánchez-Juárez A. J. M. 2002. Ambiente marino y estuarino. pp 1-11. En: Guzmán, A. P., C. Quiroga B., C. Díaz L., D. Fuentes C., C. M. Contreras y G. Silva L. 2002. La pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de la Pesca y Universidad Veracruzana. México. 434 p.
- Álvarez del Villar, J. 1970. Peces mexicanos (claves). Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras Comisión Nacional Consultiva de Pesca. México. 166 p.
- Arenas, F. J. E. 2012. Análisis de la distribución y abundancia espacial de la comunidad ictiofaunística del Sistema Lagunar de Mandinga Ver., durante la temporada climática de secas de 2007. Tesis de licenciatura, Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala Universidad Nacional Autónoma de México. 115 p.
- Arreguín-Sánchez, F. 1978. Contribución Al Conocimiento Del La Hidrobiología De Las Lagunas De Mandinga, Ver., México. Resúmenes VI Congreso Nacional de Oceanografía, p 80.
- Arreguín-Sánchez, F. 1982. Contribución al conocimiento de la hidrobiología de las Lagunas de Mandinga, Veracruz, México. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México, pp. 111-134.
- Ayala-Pérez, L. A., Rojas-Galavíz, J. L. y Avilés-Alatraste, O. A. 1996. Crecimiento, reproducción y dinámica poblacional de *Anchoa mitchilli* (Pisces: Engraulidae) en el sistema Palizada-Del Este, Campeche, México. Revista de Biología Tropical, 44(45): 507-518.
- Barba-Macías, E. 1999. Variación de la densidad y la biomasa de peces juveniles y decápodos epibénticos de la región central de laguna Madre, Tamaulipas. Hidrobiológica 9 (2): 103- 116.
- Brower, J. E., J. H. Zar y C. N. von Ende. 1998. Field and laboratory methods for general ecology. 4^a ed. Mc Graw-Hill. USA. 273 p.
- Castillo-Rivera, M. y Zárate-Hernández R. 2001. Patrones espacio-temporales de la abundancia de peces en la laguna de Pueblo Viejo, Veracruz. Hidrobiológica 11 (1): 75-84.
- Castro-Aguirre, J. L. 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México, con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Departamento de Pesca, Dirección del Instituto Nacional de la Pesca, México D.F. Serie Científica 19, 298 p.



- Castro-Aguirre, J. L., Espinosa-Pérez H. y Schmitter-Soto J. J. 1999. Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México. Limusa. México. 711 p.
- Chávez, E., Anguas V. A. B., Arreguin F. y Sánchez Ch. J. 1976. Prospección ecológica de las lagunas de Mandinga, Ver. Memoria de la I Reunión Latinoamericana de Ciencia y Tecnología Oceanográfica, México. pp. 140-162.
- Chávez-López, R. y Franco-López, J. 1992. Respuesta de una comunidad de peces ante un impacto ambiental en Boca Camaronera, Alvarado, Veracruz. *Hidrobiológica*, (1-2): 25-33.
- Chávez-López, R., Peterson M. S., Brown-Peterson N. J., Morales-Gómez A. D. y Franco-López J. 2005. Ecology of the mayan cichlid, *Cichlasoma urophthalmus* Günther, in the Alvarado lagoonal system, Veracruz, Mexico. *Gulf and Caribbean Research*, 16(2): 1-10.
- Chávez-López, R., Rocha, R. A., y Cházaro, O. S. 2009. Peces del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Primera edición. 240 p.
- Contreras-Espinosa, F. 1985. Las lagunas costeras mexicanas. Centro de Ecodesarrollo, Secretaría de Pesca, D. F., 253 p.
- Contreras-Espinosa, F. 2001. Caracterización de lagunas costeras mexicanas a través de variables ecológicas seleccionadas. Tesis de doctorado (Ciencias biológicas). División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México. 95 p.
- Contreras-Espinosa, F. 2005. Lagunas costeras de Veracruz. En: Moreno Casasola, P., E. Peresbarbosa Rojas y A. C. Travieso. Manejo costero integral: el enfoque municipal; Lagunas costeras de Veracruz. Instituto de Ecología, A.C.Xalapa. pp. 205-227.
- Contreras-Espinosa, F., Castañeda L. O., E. Barba-Macías y M. A. Pérez-Hernández. 2002. Caracterización e importancia de las lagunas costeras. pp 31-43. En: Guzmán, A. P.C. Ed. Veracruz y sus perspectivas de desarrollo. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y alimentación, Instituto Nacional de la Pesca y Universidad Veracruzana de México. 434 p.
- Contreras- Espinosa, F. y Castañeda L. O. 2004b. Lagunas costeras y estuarios del Golfo de México: Hacia el establecimiento de índices ecológicos. En: Pisanté, I., E. Ezcurra y M. Caso. Diagnóstico ambiental del Golfo de México, Instituto Nacional de Ecología. pp. 373-416.
- Contreras-Espinosa, F. y Castañeda L. O. 2004a. La biodiversidad de las lagunas costeras. En: Redalyc, de Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal México: Ciencias. pp. 46-56.



- Cruz, G. A. y Rocha R. A. 1981. Variación estacional del ictioplancton del sistema lagunar de Mandinga, Ver., México. Memoria del VII Simposio Latinoamericano de Oceanografía Biológica. pp. 311-322.
- Cruz G., A. y Rodríguez V. A. 1993. Estudios Ictioplanctónicos En Los Sistemas Estuarinos Del Estado De Veracruz, México. Resúmenes XII Congreso Nacional de Zoología, p 97.
- Cruz G., A. Y Rodríguez V. A. 1996. Ictioplancton De Los Sistemas Estuarinos Del Estado De Veracruz, México. Res. I Reunión Internacional De Planctonología Y VIII SOMPAC, p 12.
- De La Cruz-Agüero, G. 1985. Cambios ictiofaunísticos debido al dragado en la laguna de Mandinga, Ver. Memorias del VIII Congreso Nacional de Zoología. pp. 14-28.
- De La Cruz-Agüero, G., Franco L. J. y Abarca A. L. G. 1985. Caracterización ictiofaunística de los sistemas estuarinos del estado de Veracruz, México. Memorias del VIII Congreso Nacional de Zoología. pp. 175-187.
- De la Lanza, E. G., Alcocer-Durand J., Moreno-Ruiz J. L. y Hernández-Pulido S. 2008. Análisis químico-biológico para determinar el estatus trófico de la Laguna de Tres Palos, Guerrero, México. Hidrobiológica 18 (1): 21-30
- De la Lanza, E. G. 1994. Química de las lagunas costeras y el litoral mexicano. 127-198. En: De la Lanza, E. G. y C. Cáceres M. Lagunas costeras y el litoral mexicano Universidad Autónoma de Baja California Sur, 531 p.
- De La Lanza, E. G. 2001. Características físico-químicas de los mares de México. Plaza y Valdes editores, México. 149 p.
- De la Lanza, E. G., y Cáceres E.. 1994. Lagunas costeras y el litoral mexicano. Baja California Sur: Universidad Autónoma de Baja California Sur. 531 p.
- Douglas, M. F. y Drewry, E. G. 1978. Developmental of fishes ofthe Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg, larval and juvenile stage. Vol. VI, Stromatetdae through Ogcocephalidae. U. S. Fish and Wildlife Serv., Bol. Serv. Progr. FWS/OBS78/12, 416 p.
- Fahay, M. P. 1983. Guide to the earty stages of marine fishes occumng in the Western North Atlantic Ocean, Cape Fatteras to the Southern Sheff. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science. Vol. 4 Northwest Atlantic Fisheries Organization. Dartmouth, Canadá July 1983. 423 p.
- Fisher, R. A. 1978. Developmental of fishes ofthe Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg, larval and juvenile stage. Vol. V, Chaetodondidae through Ophidiidae. U. S. Fish and Wildlife Serv., Biol. Serv. Progr, FWS/OBS78/12, 340 p.



- Flores-Anaya, E. 2007. Aspectos ecológicos de peces que habitan praderas de pastos sumergidos del Sistema Lagunar de Alvarado (SLA), Veracruz, México. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 53 p.
- Flores-Hernández, D., Yáñez-Arancibia, A., y Amezcua-Linares, F. 1983. Ecología, biología y dinámica de las poblaciones de *Bairdiella chrysoura* (Lacépede, 1803) en la Laguna de Términos, sur del Golfo de México (Pisces: Sciaenidae). Anales Del Instituto De Ciencias Del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México, 11: 123-161.
- Flores-Verdugo, F. J., Agraz-Hernández C. M. y Pardo D. B. 2007. Ecosistemas acuáticos costeros: importancia, retos y prioridades para su conservación. En: Sánchez, O., M. Herzing, E. Peters, R. Márquez y L. Zambrano (eds.). Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México. SEMARNAT, INE, United States Fish y Wildlife Service, Unidos para la Conservación A. C., Escuela de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. 158 p.
- Franco-López, J. y Chávez-López R. 1992. Síntesis sobre el conocimiento de la ictiofauna de la laguna de Tamiahua, Veracruz, México. Hidrobiológica 3/4: 53-63.
- Franco-López, J., Peraza M. P., Chávez-López R., y Bedia S. C. 1992. Comunidades de peces asociados a praderas de *Ruppia maritima* en el sistema lagunar de Alvarado, Veracruz. Revista de Zoología Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. (3): 19-27.
- García, G. D. Z. 2011. Distribución de la densidad y biomasa de la ictiofauna a nivel larval, juvenil y adulto del sistema lagunar de Mandinga, Veracruz durante la temporada de lluvias de 2008. Tesis de licenciatura (Biología). Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México México. 117p.
- Golden Software, inc. 2002. Surface Mapping System. Golden Software Inc. 1866 14th street, Golden Colorado 80401-1866, U. S. A.
- González-Gándara, C. 2003. Ictiofauna de los arrecifes coralinos del norte de Veracruz. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología, 74(2): 163-177.
- González-Gándara, C. y Arias-González J. E. 2001. Lista actualizada de los peces de arrecife Alacranes, Yucatán, México. Anales del instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología, 72(2): 245-258.



- Greenwood, P. H., Rosen, D. E., Weitzman, S. H., Meyers, G. S. 1966. Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 131, 339-456.
- Guzmán-García, X., Barrera Escorcia G., y Wong Chang I. 2005. Efectos del almacenamiento en la calidad sanitaria del ostión *Crassostrea virginica* (Gmelin) de la laguna de Tamiahua, Veracruz, 525-534 p. En: Botello A. V., Rendón-von Osten J., Gold-Bouchot G. y Agraz-Hernández C. (Eds.). Golfo de México Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias, 2da Edición. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Ecología. 696 p.
- Hardy, J. D. Jr. 1978. Developmental of fishes of the Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg, larval and juvenile stage. Vol. III, Aphredoderidae through Rachycentridae. U. S. Fish and Wildlife Serv., Biol. Serv. Progr, FWS/OBS78/12, 394 p.
- Hernández, N. M. F. 2008. Catálogo de la ictiofauna colectada en la época de secas 2005 en la laguna de Sontecomapan, Ver. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 171 p.
- Inza, F. A. 2009. Estudio de la comunidad ictiofaunística en la laguna de Sontecomapan, Veracruz. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 262 p.
- Johnson, G. D. 1978. Developmental of fishes of the Mid-Atlantic Bight. An atlas of egg, larval and juvenile stage. Vol. IV. Carangidae through Ehipptidae. U. S. Fish and Wildlife Serv., Biol. Serv. Progr., FWS/OBS78/12, 314 p.
- Jones, P. W., Martin F. D. y Hardy, Jr J. D. 1978. Developmental of the Mid-Atlantic Bight An atlas of egg, larval and juvenile stage. Vol. V. Acipenseridae through Ictaluridae. U. S. Fish and Wildlife Serv., Biol. Serv. Progr., FWS/OBS78/12, 366 p.
- Kobelkowsky, A. 1991. Ictiofauna de las lagunas costeras del estado de Veracruz. En: Figueroa T., M. G., C. Álvarez S., A. Esquivel H. y M. E. Ponce M. (eds.). Físicoquímica y biología de las lagunas costeras mexicanas. Universidad Autónoma de México. pp. 74-93.
- Lippson, A. J. y Morán R. L. 1974. Manual for Identification of early developmental stages of fishes of the Potomac River Estuary. Md. Dep. Nat Resour. Power Plant Siting Program PPSO-MP-13. 517 p.



- Luna R., M. M., Martínez A. D. y Ramos D. F. J. 1982. Estudio Preliminar De Algunos Parámetros Hidrológicos De Las Lagunas De Mandinga, Ver., México Durante Dos Épocas Climáticas Diferentes. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México, p 68.
- Miller, R. R., Minckley W. L. y Norris S. M. 2005. Freshwater fishes of Mexico. The University of Chicago Press, U. S. A. 490 p.
- Morán-Silva, A., Martínez F. L. A., Chavez-López R., Franco-López J., Bedia-Sánchez C. M., Contreras-Espinosa F., Gutiérrez M. F., Bronw-Peterson N. J., F., Peterson N. y Peterson M. S. 2005. Seasonal and spatial patterns in salinity, nutrients, and chlorophyll a in the Alvarado Lagoonal System, Veracruz, México. *Gulf and Caribbean Research* (17): 133–143 pp.
- Moser, H. G., Richards W. J., Cohén D. M., Fahay M. P., Kendall A. W. y Richardson S. L. 1984. Ontogeny and systematic of fishes. Based on An International Symposium dedicated to the memory of Elbert Hatvor Ahlstrom. Special publication number 1. American Society of Ichthyologists. The symposium was hold August 15-18 1983, La Joíla California 760 p.
- Navarrete, S. N. A., Elías, F. G., Contreras, R. G., Rojas, B. M. L. y Sánchez, M. R. 2004. Piscicultura y ecología en estanques dulceacuícolas. AGT editor, S.A., México. 180 p.
- Nelson, J. S. 2006. Fishes of the world. 4a ed. John Wiley y Sons, New York. 601 p.
- Padilla G., M. A., Rodríguez V., A. Y Cruz G., A., 1994. Distribución Y Abundancia De Las Larvas De Peces En La Zona Del Estado De Veracruz, México. li: Familia Engraulidae. Resúmenes del III Congreso de Ciencias del Mar, La Habana, Cuba, p 051.
- Pérez-Hernández, M. A. y Torres-Orozco, R. 2000. Evaluación de la riqueza de especies de peces en las lagunas costeras mexicanas: Estudio de un caso en el Golfo de México. *Hidrobiológica*, 10(2): 74-83.
- Quiroga, B. C., Valdéz-Guzmán A., Hernández-Tabares I., García-Gómez M., y Guzmán-Amaya P. 2002. Peces ribereños. pp 155-165. En: Guzmán, A. P., C, Quiroga, C. Díaz, D. Fuentes, C. M. Contreras y G. Silva. (Coord.). 2002 La pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Pesca y Universidad Veracruzana. México. 434 p.



- Raz-Guzmán, A., De La Lanza G., Soto L. A. 1992. Caracterización ambiental y $\delta^{13}\text{C}$ del sedimento, detrito y vegetación del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical* 40 (2): 215- 225 pp.
- Redón-García, E. 2004. Caracterización ecológica de las comunidades de peces en la guna Camaronera, en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 41 p.
- Reguero, R. M. y García-Cubas A. 1993, Moluscos del complejo lagunar Larga-Redonda-Mandinga, Veracruz, México: Sistemática y ecología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología., Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. México, 18: 289-328.
- Reséndez-Medina, A. y Kobelkowsky-Díaz A. 1991. Ictiofauna de los sistemas Lagunares Costeros del Golfo de México, México. *Universidad y Ciencia*, 8(15): 91-110.
- Reyes-Ascencio, O. U. 2011. Hidrología del Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz, durante las temporadas climáticas de secas y lluvias de 2008 y secas de 2009. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de estudios superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. 135 p.
- Rivera, F. A. 2012. Características tróficas de la ictiofauna juvenil y adulta del Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz durante la temporada de secas del 2008. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de estudios superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. 135 p.
- Rocha R. A. y Cruz G. A. 1981. Aspectos ecológicos del ictioplancton del sistema laguna de Mandinga, Veracruz. Res. V Congreso Nacional de Zoología. 164 p.
- Rocha, R. A. 1983. Distribución y abundancia del ictioplancton del sistema lagunar de Mandinga, Veracruz. Tesis de licenciatura (Biología), Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 86 p.
- Rodríguez, V. A., Cruz G. A. y Torres R M. A. 1992. Análisis de la abundancia del ictioplancton de las familias Gobiidae y Eleotridae en seis sistemas estuarinos del estado de Veracruz. Res. III Congreso Nacional de Ictiología. 41 p.
- Rodríguez-Varela, A. y Cruz-Gómez A. 2002. Ictioplancton en los ecosistemas estuarinos-lagunares. pp 85-95. In: Guzmán, A. P., C, Quiroga, C. Díaz, D. Fuentes, C. M. Contreras y G. Silva. (Coord.). 2002 La pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional de Pesca y Universidad Veracruzana. México. 434 p.



- Rodríguez, V. A. y Cruz G. A. 2005. Biodiversidad ictiofaunística en la laguna costera de Sontecomapan, Ver, durante secas 2005. XVIII Congreso Nacional de Zoología. Universidad Nacional Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León.
- Román-Hernández, U., Valdez-Zenil J., y Zavala-García, F. 2006. Composición y abundancia del ictioplancton durante la temporada de estiaje en la laguna de Tampamachoco, Veracruz, México. Revista Científica UDO Agrícola, 6(1), 138-149.
- Rosales-Hoz, L., y Carranza-Edwards A. 2005. Estudio geoquímico de metales en el estuario del río Coatzacoalcos, 389-406 pp. En: Botello A. V., Rendón-von Osten J., Gold-Bouchot G. y Agraz-Hernández C. (Eds.). Golfo de México Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias, 2da Edición. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Ecología. 696 p.
- Ruíz-Durá, M. F. 1993. Recursos pesqueros de las costas de México: su conservación y manejo socio-económico. LIMUSA. 283 p.
- Sánchez-Chávez, J. 1976. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de las lagunas de Mandinga, Ver., México. Memorias de la Reunión de Recursos de Pesca Costera de México. Instituto Nacional de Pesca. pp. 205-219.
- Sánchez-Chávez, J. 1978. Ictiofauna de la laguna de Mandinga, Ver., México, sus especies, distribución y abundancia. Res. VI Congreso Nacional de Oceanografía pp. 69.
- Santes, G. A. G. 2010. Aspectos Biológicos y Ecológicos de *Opsanus beta* en Pastos Sumergidos en la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura (Biología). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 61 p.
- Sevilla, M. L. y Guadarrama, R. 2005. Elementos de ecología marina. Instituto Politécnico Nacional. pp. 173-179.
- Tarback, E. J. y Lutgens, F. K. 2005. Ciencias de la Tierra: Una introducción a la Geología física. 8ª ed. 710 pp. Pearson Prentice Hall.
- Torres-Orozco, B. R. 1991. Los peces de México. AGT Editor. México: 235 p.
- Valdez-Holguín, J. E. 1994. Variaciones diarias de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y clorofila A, en una laguna hipersalina del golfo de California. Ciencias Marinas, año/vol. 20, número 002, Universidad Autónoma de Baja California Ensenada, México pp. 123-137.



- Vargas, M. M., Ocaña L. J. A. y Sánchez R. M. 2006. Estructura de la comunidad ictioplanctónica y de celenterados planctónicos en la laguna de Mandinga, Veracruz (2003-2004) Resumen XIV Reunión Nacional de la SOMPAC. Morelia, Mich., 30 de mayo al dos de junio.
- Vázquez G., F., 1983. La Fisicoquímica De La Laguna De Mandinga, El Río Jamapa Y Su Zona De Mezcla, Ver., México. Tesis De Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México, p 203.
- Vega-Cendejas, M. E. y Hernández S. M. 2004. Fish community structure and dynamics in a coastal hypersaline lagoon: Rio Lagartos, Yucatán, México. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 60(2): 285-299.
- Yáñez-Arancibia, A. 1978. Taxonomía, ecología y estructura de las comunidades de peces en lagunas costeras con bocas efímeras del Pacífico de México. Universidad Nacional Autónoma de México: Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Publicaciones Especiales Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México 2: 1–306.
- Yáñez-Arancibia, A. 1986. Ecología de la Zona Costera: análisis de siete tópicos. AGT Editor. México. pp. 127-154.
- Zárate-Hernández R., Aguirre-León A., Ortíz-Burgos S. y Castillo-Rivera M. 2007. Ecomorfología de Peces estuarinos del Golfo de México. *Revista de Educación en Ciencias Básicas e Ingeniería*, 66: 12-20.
- Zerón, H. A. 2011. Características alimentarias de larvas y juveniles de los peces en el sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz durante las temporadas secas de 2008. Tesis de licenciatura, Biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala Universidad Nacional Autónoma de México. 115 p.

Citas Electrónicas

- INEGI, 2005. Marco Geoestadístico Municipal. [consultado 24 de septiembre 2011] www.cuentame.inegi.org.mx
- INEGI, 2009a. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Alvarado, Veracruz, México. [consultado 24 de septiembre 2011]. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/30/30011.pdf>
- INEGI, 2009b. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Boca del Río, Veracruz, México. [consultado 24 de septiembre 2011]. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/30/30028.pdf>



- INEGI, 2009c. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Medellín, Veracruz, México. [consultado 24 de septiembre 2011]. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/30/30028.pdf>.
- INEGI, 2010. Cuéntame de México INEGI, Información por entidad. [consultado: 24 de Agosto de 2011]. <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/territorio/default.aspx?tema=me&e=30>
- INEGI, 2011. Cuéntame de México INEGI, mapoteca digital. Carta de climas 1:1 000 000, serie I. [consultado 24 de septiembre 2011] http://iris.inegi.gob.mx/mapoteca/frames.html?layer=100&map=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fmapoteca%2Fmap_dig_cuentame2.map&program=%2Fcgi-bin%2Fmapserv&root=%2Fmapoteca&map_web_imagepath=%2Fvar%2Fwww%2Fhtdocs%2Fms_tmp%2F&map_web_imageurl=%2Fms_tmp%2F&box=false&drag=true
- INEGI-SIATL, 2010. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas [consultado 24 de septiembre 2011] http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#
- Taxonomic Information System (ITIS), 2013. [consultado 22 de marzo 2013], Última actualización: Viernes, 18-Ene-2013 13:32:10 MST <http://www.itis.gov/>.

Cartas Topográficas

- INEGI, 1983a. Carta Climática. Hoja México. Escala 1: 1000000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI, 1983b. Carta Hidrológica. Hoja México. Escala 1: 1000000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI, 1983c. Carta Topográfica. Hoja México. Escala 1: 1000000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.
- INEGI, 1983d. Carta Uso de suelo y vegetación. Escala 1: 1000000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

