
COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LA ICTIOFAUNA DE LAS LAGUNAS SUPERIOR E INFERIOR, OAXACA, MÉXICO

COMPOSITION AND ABUNDANCE OF THE ICHTHYOFAUNA OF THE SUPERIOR AND INFERIOR LAGOONS, OAXACA, MEXICO

Margarito Tapia-García^{1,2}, Ricardo Mendoza-Rodríguez¹

Resumen

En las lagunas Superior e Inferior, en la parte norte del Golfo de Tehuantepec, se analizaron un total de 60 muestras, correspondientes a 16 estaciones realizadas en junio-julio de 1986, mayo, agosto y octubre de 1988, y julio de 1991. Se determinaron la composición, distribución y abundancia de la comunidad de peces. En total, se cuantificaron 1.533 individuos, con biomasa de 5.710 g y se determinaron 23 familias, 35 géneros y 47 especies. Las especies *Lile stolifera*, *Diapterus peruvianus*, *Achirus zebrinus* y *Micropogonias altipinnis* fueron dominantes. Los valores máximos de diversidad y abundancia se presentaron en el sureste de Punta Paredón en la Laguna Inferior, y al oeste de Cerro Cristo en la Laguna Superior.

Palabras clave: abundancia, Huave, México, peces, Tehuantepec, Tileme.

Abstract

In the Superior and Inferior lagoons —both located at the north of the Gulf of Tehuantepec—, 60 collections of fishes corresponding to 16 stations were sampled during June-July, 1986, May, August and October, 1988, and July, 1991. Composition, distribution and abundance of the fish community were analyzed. A total of 1.533 individuals were captured and weighted, a total biomass of 5.710 g; 23 families, 35 genera, and 47 species were identified. *Lile stolifera*, *Diapterus peruvianus*, *Achirus zebrinus*, and *Micropogonias altipinnis* were dominant. The higher diversity and abundance were located in the Inferior Lagoon at the Southeastern “Punta Paredon” and in the Superior Lagoon at the western “Cerro Cristo”.

Key words: abundance, fish, Huave, Mexico, Tehuantepec, Tileme.

INTRODUCCIÓN

El complejo lagunar comprendido por las lagunas Superior e Inferior ocupa una superficie de aproximadamente 100.000 ha y constituye el sistema lagunar más grande de la costa del Pacífico mexicano. Este sistema tiene gran importancia socioeconómica debido a la magnitud de las pesquerías ribereñas (SEPESCA, 1990), entre las que se destacan el camarón y la lisa, comunes en las costas de Oaxaca y Chiapas.

Como resultado del importante desarrollo urbano en la región durante los últimos años, se han detec-

tado alteraciones ambientales, principalmente en la Laguna Superior, donde la agricultura intensiva y la industria petrolera han provocado problemas de contaminación (Benítez, 1994; Ortiz-Gallarza et al., 1991; Tapia-García et al., 1998).

A pesar de la importancia pesquera y los problemas ambientales del área de estudio, no se dispone de suficiente información científica sobre el verdadero potencial pesquero del sistema lagunar y la magnitud del deterioro ambiental. En la caracterización

Recibido: mayo de 2004; aceptado para publicación: febrero de 2005.

¹ Departamento de Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México.

² Correspondencia: San Rafael Atlixco, N.o. 186, Col. Vicentina, C. P. 09340, México; o A. P. 55-535, México D. F., México. Correo electrónico: <mtg@xanum.uam.mx>.

geológica e hidrológica de las lagunas Superior e Inferior sobresalen los trabajos de Carranza-Edwards (1980) y Cromwell (1985). Con relación a los aspectos bióticos se conocen los estudios de Figueroa (1994) en fitoplancton y, León y González (1993) en macroalgas. Las comunidades bénticas han sido investigadas por Arroyo et al. (1981), Barrera (1976) y, Ortega y Arroyo (1985). Sobre la ictiofauna los antecedentes son escasos, y sólo se dispone de los estudios de Castro-Aguirre (1982) y Chávez (1979) en las Lagunas Oriental y Occidental, el trabajo de Díaz-Ruiz et al. (1987) en el complejo Superior y Inferior, y las investigaciones sobre *Mugil cephalus* (Manuel, 1987; Santiago, 1987).

Por el desconocimiento sobre la composición, distribución y abundancia de la ictiofauna del complejo Superior e Inferior y por la importancia que representa esta información en la dinámica biológica, ecológica y pesquera, el presente trabajo pretende aportar parte de esta información para entender la dinámica de este complejo y como base para futuros estudios que se realicen en la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. Las lagunas Superior e Inferior se encuentran en la parte nordeste del Golfo de Tehuan-

tepec, en la zona del Istmo del mismo nombre, dentro del estado de Oaxaca, entre los 16° 10' 48" y los 16° 20' 57" de latitud norte y, los 94° 30' 00" y 95° 06' 55" longitud oeste (figura 1). Estas lagunas forman parte del complejo lagunar Huave, integrado por las lagunas Oriental, Occidental, Superior, Inferior, Quirio y Mar Tileme (Salinas et al., 1996).

El sistema se comunica con el Golfo de Tehuantepec a través de la Boca de San Francisco, que sólo se cierra ocasionalmente por el acarreo litoral. Esta boca-barra alimenta la Laguna Inferior y se conecta con la Laguna Oriental a través de los Esteros los Otates y Lagartero, con la Laguna Superior por medio de la Boca de Santa Teresa y directamente con el Mar Tileme (Salinas et al., 1996).

La barra interna muestra una concavidad hacia el Norte y está favorecida por los vientos prevalecientes (Ortiz-Gallarza et al., 1991). El centro de la barra está ocupado por depósitos limo-arcillosos. La parte más profunda se encuentra alrededor de las islas centrales de la Laguna Superior, con profundidades de 6 a 8 m (Cromwell, 1985). Los aportes de agua dulce provienen de los ríos Los Perros, Verde (Arroyo Estancado), Chicapa, Espantaperros (Arroyo San José), Niltepec, Ostuta, Punta de Agua y Arroyo las Cruces (SEPESCA, 1990).



Figura 1. Área de estudio. Lagunas Superior e Inferior, Oaxaca, México y la red de estaciones de muestreo

La Laguna Superior es la más grande de este sistema con una cuenca irregular de 20,5 km de ancho, 33 km de longitud y un área aproximada de 350 km² (Cromwell, 1985). La Laguna Inferior tiene un eje mayor aproximado de 12 km y una superficie de 27.000 ha. El resto de los cuerpos de agua son Mar Tileme (4.300 ha), Laguna Oriental (7.000 ha), Laguna Occidental (1.000 ha) y Laguna Quirio (1.200 ha) (Salinas et al., 1996).

El clima de la región es de tipo lluvioso, cálido sub-húmedo con temperaturas medias anuales mayores de 22 °C y una temperatura del mes más frío mayor a los 18 °C, con lluvias en verano (de junio a septiembre con sequías e interestival en julio y agosto) (García, 1988).

Muestreos. Entre junio-julio de 1986, mayo, agosto y octubre de 1988 y julio de 1991 se obtuvieron un total de 60 muestras, correspondientes a 16 estaciones distribuidas en el complejo lagunar abordando los diferentes ambientes observados, como fueron la batimetría, cercanía a islas e influencia de ríos. Para los muestreos se utilizó una red de arrastre de prueba camaronera de 5 m de largo, 2,5 m de abertura de trabajo y una luz de malla de 2 cm a una velocidad de 2 nudos y una duración de 12 minutos de arrastre. También se utilizó una red tipo chinchorro playero de 20 m de largo, 2 m de caída y una luz de malla de 2 cm. Las muestras de peces se fijaron con formaldehído al 10% neutralizado con borato de sodio y empaquetados en bolsas de plástico para su posterior procesamiento en el laboratorio.

Los muestreos con chinchorro playero se utilizaron para complementar el elenco sistemático. Las muestras obtenidas con red de arrastre fueron utilizadas para el análisis de composición y distribución. Dada la heterogeneidad de los muestreos realizados, para determinar la diversidad y abundancia de la ictiofauna se utilizaron las capturas de 1986 y 1988.

En el laboratorio los peces fueron separados, lavados y determinados taxonómicamente empleando literatura especializada, principalmente los trabajos de Castro-Aguirre et al. (1999) y Fischer et al. (1995). Los peces fueron contados, medidos y pesados por especie y por estación, conservándolos posteriormente en alcohol al 70%.

La abundancia se estimó en términos de la densidad (ind./m²) y biomasa (g/m²). La diversidad (H') se determinó de acuerdo con el índice de Shannon y Wiener (1963) y la equidad (J') de acuerdo con Pielou (1966).

Los especímenes de las especies registradas en este estudio se encuentran depositados en la "Colección de Peces" del sur del Pacífico mexicano, en el Laboratorio de Ictiología y Ecología Costera del Departamento de Hidrobiología de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, y comprende los números de catálogo del LSI-1509 al LSI-1887 y números clave de posición en la colección del LSI-1 al LSI-49. Estos especímenes fueron colectados por personal del laboratorio mencionado, del cual son integrantes los autores del presente trabajo.

RESULTADOS

Se determinaron un total de 47 especies clasificadas en 35 géneros y 23 familias. Las especies y sus respectivas familias se ordenaron sistemáticamente de acuerdo con Nelson (1994) y se presentan en la tabla 1.

Las especies registradas aportaron un total de 1.533 individuos con un peso de 5,71 kg, de los cuales 287 individuos fueron capturados con red de arrastre y el resto con la red de tipo chinchorro. En la tabla 2 se indica las estaciones donde se distribuyen las especies capturadas.

La biomasa presentó variaciones durante los períodos de muestreo, con los máximos valores en junio de 1986 y mayo de 1988, y los menores en agosto y octubre de 1988 (tabla 3). Los valores máximos se localizaron frente al Río Chicapa (0,3162 g/m²) (estaciones 8 y 9) y frente a Guamuchil (0,1747 g/m²) (estación 3), y las zonas de menor biomasa en la Boca de San Francisco (0,0006 g/m²) (estación 1) y frente al estero Los Otates (0,0006 g/m²) (estación 2).

La densidad presentó el mismo comportamiento que la biomasa, ubicando los valores más altos durante junio de 1986 y mayo de 1988. Los valores altos se presentaron frente al Río Chicapa (0,0121 ind/m²) y frente a Guamuchil (0,0135 ind/m²). Por otro lado, la Boca de San Francisco y Punta Paredón (estación 5), tuvieron los valores más bajos, 0,0004 ind/m² (tabla 3).

Tabla 1. Lista de especies y sus respectivas familias capturadas en el sistema lagunar Superior e Inferior, Oaxaca, México

Familia	Especie	Autor(es)
Albulidae	<i>Albula neoguinaica</i>	Valenciennes, 1846
Engraulidae	<i>Anchoa argentivittata</i>	Regan, 1904
	<i>Anchoa curta</i>	Jordan y Gilbert, 1882
	<i>Anchoa ischana</i>	Jordan y Gilbert, 1882
	<i>Anchoa lucida</i>	Jordan y Gilbert, 1882
	<i>Anchoa mundeola</i>	Gilbert y Pierson, 1898
	<i>Anchoa nasus</i>	Kner y Steindachner, 1866
	<i>Anchovia macrolepidota</i>	Kner y Steindachner, 1865
Clupeidae	<i>Lile stolifera</i>	Jordan y Gilbert, 1882
	<i>Opisthonema libertate</i>	Günther, 1866
Ariidae	<i>Ariopsis seemanni</i>	Günther, 1864
	<i>Cathorops fuerthii</i>	Steindachner, 1876
Batrachoididae	<i>Batrachoides waltersi</i>	Collete y Russo, 1981
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Valenciennes, 1836
	<i>Mugil hospes</i>	Jordan y Culver, 1895
Atherinidae	<i>Atherinella guatemalensis</i>	Günther, 1864
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	Ranzani, 1842
	<i>Hyporhamphus roberti</i>	Cuvier y Valenciennes, 1846
Poeciliidae	<i>Poecilia butleri</i>	Jordan, 1889
	<i>Poecilopsis fasciata</i>	Meek, 1904
Syngnathidae	<i>Syngnathus auliscus</i>	Swain, 1882
Serranidae	<i>Diplectrum pacificum</i>	Meek y Hildebrand, 1925
Carangidae	<i>Caranx caninus</i>	Günther, 1869
	<i>Oligoplites altus</i>	Günther, 1868
	<i>Oligoplites refulgens</i>	Gilbert y Starks, 1904
	<i>Oligoplites saurus</i>	Bloch y Schneider, 1801
	<i>Selene brevoortii</i>	Gill, 1863
Lutjanidae	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Peter, 1869
Gerreidae	<i>Diapterus peruvianus</i>	Cuvier, 1830
	<i>Eucinostomus currani</i>	Zahuanec, 1980
	<i>Eucinostomus dowii</i>	Gill, 1863
	<i>Gerres cinereus</i>	Walbaum, 1792
Haemulidae	<i>Haemulopsiss leuciscus</i>	Günther, 1864
	<i>cf. Pomadasys emperus</i>	Bussing, 1993
Polynemidae	<i>Polydactylus approximans</i>	Lay y Bennet, 1839
Sciaenidae	<i>Micropogonias altipinnis</i>	Günther, 1864
Cichlidae	<i>Cichlasoma macracantum</i>	Regan, 1906
Gobiidae	<i>Evermannia zosterura</i>	Jordan y Gilbert, 1881
	<i>Gobionellus microdon</i>	Gilbert, 1891
	<i>Ctenogobius sagittula</i>	Günther, 1861
	<i>Microgobius miraflorensis</i>	Gilbert y Starks, 1904

Tabla 1. (continuación)

Ephippidae	<i>Chaetodipterus zonatus</i>	Girard, 1858
Paralichthyidae	<i>Cyclopsetta querna</i>	Jordan y Bollman, 1889
Achiridae	<i>Achirus mazatlanus</i>	Steindachner, 1869
	<i>Achirus scutum</i>	Günther, 1862
	<i>Achirus zebrinus</i>	Clark, 1936
Cynoglossidae	<i>Symphurus elongatus</i>	Günther, 1869

El índice de diversidad y equidad indicaron la mayor diversidad frente a Punta Paredón (1,3518) en el mes de agosto de 1988, en el centro de Laguna Superior, frente a Cerro Cristo (1,2770) y la desembocadura del Río Juchitán (tabla 4). En mayo de 1988, en la Boca de San Francisco, Punta Paredón, la desembocadura del Río Verde y Santa María Xhadani, la diversidad fue cero, ya que solo se recolectó una especie (tabla 4).

Las especies que presentaron los máximos valores de abundancia relativa numérica *L. stolifera* (34,54%), *D. peruvianus* (29,41%), *M. altipinnis* (13,94%), *A. zebrinus* (9,06%) y *A. scutum* (4,53%), quienes suman más del 80% del total de las capturas (tabla 5). Respecto al peso, las especies más abundantes fueron: *D. peruvianus* (43,29%), *M. altipinnis* (12,71%), *A. zebrinus* (9,67%), *C. fuerthii* (9,62%) y *B. waltersi* (6,43%), que suman el 81,72% del peso de la captura total.

De las 47 especies registradas algunas presentan amplia distribución en el área de estudio reflejo de su dominancia. El 74% se presentaron en ambos sistemas, y entre estas especies se encuentran *L. stolifera*, *D. peruvianus*, *A. zebrinus* y *A. scutum* que también fueron abundantes en número y peso (tabla 5). El 18% se encontró solamente en la Laguna Superior, *H. leuciscus*, *P. empherus*, *L. argentiventris*, *O. libertate*, *M. curema*, *M. hospes*, *S. elongatus* y *A. neoguinaica*. En la Laguna Inferior solamente se reportaron el 8%, dichas especies fueron: *C. querna*, *S. brevoortii*, *D. pacificum* y *A. mazatlanus*.

DISCUSIÓN

Al realizar una comparación de los resultados de Castro-Aguirre et al. (1977) y Chávez (1979), quienes reportan 81 y 72 especies respectivamente, en las Lagunas Oriental y Occidental, en este estudio se re-

portan 47 especies para el complejo Lagunar Superior y Inferior, y Mar Tileme. Aun cuando este complejo tiene un área mayor, el número de especies es menor, lo que se puede atribuir a las artes de pesca utilizadas. En las Lagunas Oriental y Occidental se utilizó un chinchorro playero y la mayor abundancia de peces siempre se refiere a zonas muy someras, donde hay mayor producción y por lo tanto mayor disponibilidad de alimento, además de que los muestreos se realizaron en áreas de manglar que son características en estas lagunas y que sirven de refugio, crianza, alimentación y reclutamiento, factor por el cual se explica mayor diversidad de especies en esta zona. En este estudio los muestreos se realizaron hacia zonas de mayor profundidad donde la abundancia de peces es generalmente menor, sin áreas de manglar y con escasa vegetación sumergida que determina menor producción. Se sabe que la producción primaria y la heterogeneidad ambiental tienen gran importancia en la riqueza de especies, características no comunes en las Lagunas Superior e Inferior. En general, en las lagunas de la costa de Oaxaca, la riqueza de especies es alta respecto a las Lagunas Superior e Inferior y esto se puede atribuir, además de su baja productividad, a su alta salinidad e hipersalinidad en algunas zonas, lo que se ha asociado a la fuerte influencia de los vientos Nortes (Tehuantepecanos) que determinan estas condiciones extremas.

En cuanto a la distribución, la mayor abundancia en la parte noreste de la Laguna Superior, puede ser resultado del efecto directo de los ríos Verde, Chicapa y Espantaperros, ya que el aporte constante de materia y por lo tanto de nutrientes puede determinar alta producción primaria. Al respecto, Ortiz-Gallarza et al. (1991) reportan alta concentración de fósforo total en la parte noreste de la Laguna Superior, lo que puede ser factor determinante de alta producción. En particular, en esta zona hay vegetación sumergida, lo que

Tabla 2. Distribución espacial de la ictiofauna del sistema lagunar Superior e Inferior, colectada con red de arrastre y con red tipo chinchorro (ch)

Familia	Especies/Estación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11 ch	12	12 ch	13	15 ch	16
Albulidae	<i>Albula neoguinaica</i>														x			
Achiridae	<i>Achirus mazatlanus</i>		x															
	<i>Achirus scutum</i>					x			x									
	<i>Achirus zebrinus</i>					x			x									
	<i>Ariopsis seemanii</i>		x			x			x									
	<i>Cathorops fuerthii</i>			x														
Atherinidae	<i>Atherinella guatemalensis</i>									x								
Batrachoididae	<i>Batrachoides waltersi</i>					x												
Carangidae	<i>Caranx caninus</i>																	
	<i>Oligoplites altus</i>	x		x						x					x			
	<i>Oligoplites refulgens</i>		x												x			
	<i>Oligoplites saurus</i>														x			
	<i>Selene brevoortii</i>			x														
Cichlidae	<i>Cichlasoma macracantum</i>																	
Clupeidae	<i>Lile stollifera</i>	x							x									
	<i>Opishonema libertate</i>																	
Cynoglossidae	<i>Symphurus elongatus</i>																	
Engraulidae	<i>Anchoa argentinivittata</i>																	
	<i>Anchoa curta</i>		x															
	<i>Anchoa ischana</i>									x								
	<i>Anchoa lucida</i>																	
	<i>Anchoa mundeola</i>																	
	<i>Anchoa nasus</i>																	
	<i>Anchoa macrolepidota</i>																	
	<i>Chaetodiapterus zonatus</i>																	
Ephippidae	<i>Diapterus peruvianus</i>		x							x								
Gerreidae	<i>Eucinostomus currami</i>																	
	<i>Eucinostomus dowii</i>																	
	<i>Gerres cinereus</i>																	
	<i>Evermannia zosterura</i>																	
Gobiidae	<i>Gobionellus microdon</i>									x								
	<i>Ctenogobius sagittula</i>																	
	<i>Microgobius miraflorensis</i>																	
	<i>Pomadourus empheris</i>																	
	<i>Haemulopsis leuciscus</i>																	
	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>																	
	<i>Hyporhamphus roberti</i>																	
	<i>Lutjanus argentiventris</i>																	
	<i>Mugil curema</i>																	
	<i>Mugil hospes</i>																	
Paralichthyidae	<i>Cyclopssetta querna</i>		x															
Poecilidae	<i>Poecililia butleri</i>																	
	<i>Poecilopsis fasciata</i>																	
	<i>Polydactylus approximans</i>		x															
Sciaenidae	<i>Microgogonias altipinnis</i>																	
	<i>Diplectrum pacificum</i>		x															
Serranidae	<i>Syngnathus auliscus</i>																	

Tabla 3. Biomasa (g/m²) y densidad (ind./m²) de la ictiofauna del sistema lagunar Superior e Inferior

Estación	Biomasa				Densidad			
	Jun., 86	May., 88	Ago., 88	Oct., 88	Jun., 86	May., 88	Ago., 88	Oct., 88
1	-	-	-	0,00	-	-	-	0,00
2	-	-	0,00	-	-	-	0,00	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	0,17	-	-	-	0,01	-
5	-	0,03	0,01	-	-	0,00	0,00	-
6	0,07	-	-	-	0,00	-	-	-
7	-	0,05	0,09	0,00	-	0,01	0,01	0,00
8	0,31	0,16	-	0,00	0,01	0,01	-	0,00
9	-	0,11	0,01	0,01	-	0,01	0,01	0,00
10	-	0,01	0,01	-	-	0,01	0,01	-
11	-	0,06	-	-	-	0,00	-	-
12	-	0,05	-	-	-	0,00	-	-
13	-	0,01	-	0,05	-	0,00	-	0,00
16	-	0,02	0,08	-	-	0,00	0,01	-

Tabla 4. Diversidad (H') y equidad (J') de la ictiofauna del sistema lagunar Superior e Inferior

Estación	Jun., 86		May., 88		Ago., 88		Oct., 88	
	H'n	J'	H'n	J'	H'n	J'	H'n	J'
1	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00
2	-	-	-	-	0,41	0,59	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	0,97	0,54	-	-
5	-	-	0,00	0,00	1,35	0,97	-	-
6	0,56	0,81	-	-	-	-	-	-
7	-	-	0,68	0,62	0,82	0,59	0,56	0,81
8	0,62	0,38	1,04	0,75	-	-	0,28	0,40
9	-	-	0,82	0,59	0,00	0,00	0,28	0,41
10	-	-	0,20	0,29	0,17	0,25	-	-
11	-	-	1,22	0,88	-	-	-	-
12	-	-	0,58	0,84	-	-	-	-
13	-	-	0,00	0,00	-	-	0,59	0,45
16	-	-	1,27	0,92	1,26	0,78	-	-

puede sostener una producción secundaria alta, como la de peces. De forma similar, la mayor abundancia hacia la parte oeste de la Laguna Inferior, puede estar determinada por la presencia de macroalgas.

Con relación a la diversidad, los valores altos en el centro de la Laguna Superior y frente a la Punta Pa-

redón en la Laguna Inferior, indica que la diversidad se presenta en zonas donde la producción primaria es menor pero probablemente con mayor estabilidad ecológica. La mayor dominancia está asociada a las zonas de mayor producción (donde se presenta vegetación sumergida), lo que pone de manifiesto el oportunismo de las especies dominantes.

Tabla 5. Abundancia relativa en número y peso de la ictiofauna del sistema lagunar Superior e Inferior

Especie	Número	%	Peso (g)	%
<i>Lile stolifera</i>	102	35,54	114,65	3,90
<i>Anchoa curta</i>	7	2,44	10,40	0,35
<i>Anchoa lucida</i>	1	0,35	1,70	0,06
<i>Anchovia macrolepidota</i>	4	1,39	60,90	2,07
<i>Anchoa mundeola</i>	5	1,74	11,10	0,38
<i>Anchoa nasus</i>	11	3,83	10,10	0,34
<i>Ariopsis seemanni</i>	3	1,05	156,50	5,33
<i>Cathorops fuerthii</i>	3	1,05	282,70	9,62
<i>Batrachoides waltersi</i>	1	0,35	188,90	6,43
<i>Oligoplites altus</i>	2	0,70	2,30	0,08
<i>Oligoplites refulgens</i>	1	0,35	0,60	0,02
<i>Diapterus peruvianus</i>	60	20,91	1271,90	43,29
<i>Eucinostomus currani</i>	1	0,35	34,00	1,16
<i>Micropogonias altipinnis</i>	40	13,94	373,50	12,71
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	1	0,35	2,10	0,07
<i>Achirus mazatlanus</i>	3	1,05	8,50	0,29
<i>Achirus scutum</i>	13	4,53	114,80	3,91
<i>Achirus zebrinus</i>	26	9,06	284,20	9,67
<i>Symphurus elongatus</i>	1	0,35	6,10	0,21
Total	285	100,00	2935,0	100,00

Del total de las especies registradas, el 73% también se distribuye en la plataforma continental, de acuerdo con los reportes de Tapia-García et al. (1995) y Tapia-García (1998). Esto indica que la mayoría de las especies utilizan las lagunas como áreas de protección y crianza para completar su ciclo vital. Considerando los reportes de Chávez (1979), Castro-Aguirre et al. (1977), Castro-Aguirre (1982) y Tapia-García et al. (1997), para las lagunas costeras de la región, el 20% de las especies se restringen a sistemas estuarinos, también denominadas especies residentes permanentes. El 6% comprende a especies de familias de origen dulceacuícola que se han adaptado a condiciones estuarinas además de tener la capacidad de distribuirse en agua dulce, característica que se acentúa en la época de lluvias donde hay descargas altas de los ríos que disminuyen la salinidad de las lagunas.

Se concluye que el sistema lagunar Superior y Inferior está caracterizado por 47 especies (pertenecientes a 35 géneros y 23 familias), 8 de ellas: *H. leuciscus*, *P. empherus*, *L. argentiventris*, *O. libertate*, *M. cu-*

rema, *M. hospes*, *S. elongatus* y *A. neoguinaica* se registraron únicamente en la Laguna Superior. En la Laguna Inferior solamente se reportan 4 especies exclusivas de esa zona, dichas especies son *C. querna*, *S. brevoortii*, *D. pacificum* y *A. mazatlanus*. El resto de las especies se presentaron en ambos sistemas. Las especies *L. stolifera*, *D. peruvianus*, *A. zebrinus* y *M. altipinnis* son las especies dominantes y de mayor distribución.

Las zonas de mayor diversidad y riqueza de especies corresponden a Punta Paredón y frente a Cerro Cristo, en la época de lluvias. La mayor abundancia se presenta en mayo-junio correspondiente al inicio de la época de lluvias, principalmente en la parte noreste de la Laguna Superior y en la parte este de la Laguna Inferior.

AGRADECIMIENTOS

La Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa financió las recolectas y permitió el análisis de las muestras de forma vinculada con el proyecto de in-

vestigación “Composición taxonómica, distribución y abundancia de las comunidades de peces de la zona costera de México: Bahías del Parque Nacional Hua-

tulco” DCBS/UAMI. Un agradecimiento especial a Efrén Segura-Martínez por su colaboración en el trabajo de laboratorio.

REFERENCIAS

- Arroyo HJ, Ortega S, Vilchis JA.** 1981. Caracterización de la comunidad de moluscos bentónicos en Playa Vicente, Laguna Superior, Oaxaca, México. *En: Asociación Latinoamericana de Investigadores (eds.). VII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica.* Acapulco, Guerrero, México, Instituto de Biología, UNAM. pp. 473-484.
- Barrera-Huerta R.** 1976. Algunos aspectos a considerar para la determinación de vedas, apertura y cierre de tapos y reglamentación de la luz de la malla de las atarrayas de pesca de camarón en las lagunas y marismas del estado de Oaxaca. *En: Instituto Nacional de la Pesca (eds.). Memoria del I Simposio de Biología y Dinámica de Poblaciones de Camarones, México.* Guaymas, Sonora, México, Instituto Nacional de la Pesca. pp. 116-123.
- Benítez J.** 1994. *Laguna Superior, Oaxaca; su uso y niveles de toxicidad en un contexto regional.* Dirección General de Oceanografía Naval, Secretaría de Marina, México.
- Carranza-Edwards A.** 1980. Ambientes sedimentarios recientes de la llanura costera sur del Istmo de Tehuantepec. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología (UNAM, México),* 7(2):13-66.
- Castro-Aguirre JL, Parra-Alcocer MJ, Lachica-Bonilla F.** 1977. Los peces de la Laguna Oriental y Occidental de Oaxaca-Chiapas y sus relaciones con la temperatura y la salinidad. *En: Manrique FA (ed.). Memorias del V Congreso Nacional de Oceanografía, México.* Guaymas, Sonora, México, UNAM. pp. 148-161.
- Castro-Aguirre JL.** 1982. Los peces de las lagunas Oriental y Occidental, Oaxaca, México, y sus relaciones con la temperatura y la salinidad II. Análisis multifactorial. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (IPN, México),* 26:85-100.
- Castro-Aguirre JL, Espinosa-Pérez HS, Schmitter-Soto JJ.** 1999. *Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México.* Limusa S. A. de C. V.-Grupo Noriega Editores, México.
- Cromwell JE.** 1985. Marine geology of Laguna Superior in the Pacific coast of Mexico. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología (UNAM, México),* 12(1):70-98.
- Chávez EA.** 1979. Análisis de la comunidad de una laguna costera en la costa Sur occidental de México. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología (UNAM, México),* 6(2):15-44.
- Díaz-Ruiz S, Báez B, Bravo-Núñez E, Juárez-Damián V, Beltrán-Hidrogo S, Padrón-Rodríguez F, Tapia-García M, Castillo-Rivera M.** 1987. *Primer informe técnico del proyecto de investigación “Evaluación ecológica preliminar de las comunidades ícticas de las costas de Oaxaca (Laguna Superior e Inferior): variabilidad ambiental del sistema y su influencia en la afinidad, diversidad, distribución y abundancia de los recursos pesqueros”.* Informe Técnico de Investigación para la Fundación ZEVADA y la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México.
- Figueroa TMG.** 1994. Florecimiento de *Trychodesmium erthream* Ehr. ex. Gomont, en las lagunas Inferior y Oriental, Oaxaca. *Serie Grandes Temas de Hidrobiología: Los Sistemas Litorales (UAMI-UNAM),* 2:1-14.
- Fischer W, Krupp F, Schneider W, Sommer C, Carpenter K, Niem VH.** 1995. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. II-III. Vertebrados Parte 1-2.* FAO, Roma.
- García E.** 1988. *Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen.* Talleres Larios, S. A. México.
- León THP, González GJ.** 1993. Macroalgas de Oaxaca. *En: Salazar VSE, González NE (eds.). Biodiversidad marina y costera de México.* CONABIO y CIQRO, México. pp. 486-498.
- Manuel AR.** 1987. Estudios de la edad y crecimiento de la lisa (*Mugil cephalus*, Linnaeus 1758) en la Laguna Oriental, Oaxaca, México. Tesis profesional, Instituto Politécnico Nacional, México.
- Nelson JS.** 1994. *Fishes of the World.* John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Ortega HS, Arroyo JH.** 1985. Ciclo reproductivo de *Protothaca grata* en la Laguna Superior, Oaxaca, México. *En: Escuela Normal Superior (eds.). Memorias del VIII Congreso Nacional de Zoología.* Escuela Normal Superior del Estado, Saltillo, Coahuila, México. pp. 755-767.
- Ortiz-Gallarza SM, La Lanza EG, García HMR.** 1991. Análisis hidrológico y bentónico de la Laguna Superior, Oaxaca, México. *Universidad y Ciencia,* 8(16):5-24.
- Pielou EC.** 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology,* 13:131-144.
- Salinas OHT, Manuel VI, Ramírez RN.** 1996. Características físicas, químicas y biológicas del sistema lagunar Huave, Oaxaca, México. I.- Factores Físicoquímicos del Agua. *Boletín del Centro Regional de Investigación Pesquera (SEMARNAP-INP, Salina Cruz, Oaxaca),* 1(1):14-21.
- Santiago ZA.** 1987. Determinación de la edad y crecimiento de la lisa *Mugil cephalus* Linnaeus, en el sistema lagunar del Istmo de Tehuantepec, Oax., México. Tesis profesional. UNAM-ENEP-Iztacala, México.
- SEPESCA.** 1990. *Bases para el ordenamiento costero-pesquero de Oaxaca y Chiapas (Aspectos Generales).* Secretaría de Pesca, México.
- Shannon EC, Wiener W.** 1963. *The mathematical theory of communication.* University of Illinois Press, Urbana.
- Tapia-García M, García-Abad MC, González-Medina G, Macuitl-Montes MC, Cerdanars G.** 1995. Composición, distribución y abundancia de la comunidad de peces demersales del Golfo de Tehuantepec, México. *Tropical Ecology,* 35(2):229-252.
- Tapia-García M.** 1998. Evaluación ecológica de la ictiofauna demersal. *En: Tapia-García M (ed.). El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos.* Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México. pp.129-148.
- Tapia-García M, Ramos-Santiago E, Ayala-Cortés A.** 1998. La actividad humana y su impacto en la zona costera, con énfasis en el Istmo de Tehuantepec. *En: Tapia-García M (ed.). El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos.* Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México. pp. 209-228.
- Tapia-García M, Suárez-Núñez C, Macuitl-Montes MC, Cerdanars G, García-Abad MC.** 1997. Composición y distribución de la ictiofauna de la Laguna del Mar Muerto. *Revista de Biología Tropical,* 46(2):277-284.

