

PECES DEL SISTEMA ARRECIFAL LOBOS-TUXPAN, VERACRUZ, MÉXICO

Fish of the Lobos-Tuxpan Reef System, Veracruz, Mexico

Carlos González Gándara , María de Lourdes Lozano Vilano, Vicencio de la Cruz Francisco, Consuelo Domínguez Barradas

(CGG) (VCF) (CDB) Laboratorio de Arrecifes Coralinos. Carrera de Biología. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Campus Tuxpan. Universidad Veracruzana. Carr. Tuxpan-Tampico Km 7.5 C P 92850. Tuxpan, Veracruz, México.
cgandara@uv.mx; cggandara@hotmail.com.mx

(MLLV) Laboratorio de Ictiología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Apartado Postal 425. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. C P 66450.

Artículo recibido: 14 de abril de 2009, **aceptado:** 14 de enero de 2013

RESUMEN. Como resultado de 26 expediciones de colecta y observaciones visuales efectuadas entre 2007 y 2009 en 644 localidades del Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, se presenta un inventario ictiofaunístico. Se revisaron un total de 1 024 ejemplares capturados con diferentes artes de pesca y se realizaron 511 censos visuales aleatorios. En total se obtuvieron peces de 74 familias, 155 géneros pertenecientes a 282 especies de las cuales, 24 son nuevos registros para los arrecifes del norte de Veracruz. Las familias con mayor diversidad fueron: Serranidae, Gobiidae y Carangidae, con 24, 16 y 14 especies respectivamente. A nivel de arrecife, la mayor riqueza ictiológica se presentó en Lobos, con 248 especies. La diversidad de peces registrada para los arrecifes del norte de Veracruz es un elemento importante para la definición de los planes de manejo, no solo por su riqueza sino también por la presencia de las dos especies endémicas veracruzanas: *Elacatinus jarocho* y *E. redimiculus*.

Palabras clave: Inventario, ictiofauna, arrecifes coralinos, Veracruz.

ABSTRACT. A fish species checklist was prepared with data collected during 26 field trips that recorded observations and obtained samples from 644 localities of the Lobos-Tuxpan Reef System from 2007 to 2009. A total of 1024 specimens collected with different fishing gear were studied, and 511 random visual records were recorded. The fish represented 282 species of 155 genera and 74 families, of which 24 were new records for the reefs of northern Veracruz. The most diverse families were the Serranidae, Gobiidae and Carangidae, with 24, 16 and 14 species respectively. The greatest fish richness of 248 species was recorded for Lobos reef. The fish diversity in the reefs of northern Veracruz is an important factor in defining management plans, not only considering the species richness but also because they harbour two endemic species: *Elacatinus jarocho* and *E. redimiculus*

Key words: Checklist, fish fauna, coral reefs, Veracruz.

INTRODUCCIÓN

El Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan (SALT) incluye seis formaciones coralinas de tipo plataforma que poseen una gran diversidad biológica, misma que hasta el momento contiene 1110 especies de flora y fauna. Basándose en esta biodiversidad que incluye a especies catalogadas en riesgo (*Acropora palmata* y *A. cervicornis*) citados en el DOF (2010) y en la importancia de los ecosistemas arrecifales, el SALT fue decretado como área natural de protección de flora y fauna (DOF 2009), medida que busca preservar el sistema para las generaciones futuras. Esta área se enfrenta a diferentes presiones

ambientales tanto de origen natural como humano, destacando, la actividad portuaria de Tuxpan, Veracruz, misma que ha incrementado sus operaciones hasta en 49 desembarques mensuales promedio en 2012 (SCT 2013), con lo cual la probabilidad de encallamientos en zonas arrecifales aumenta. Por otra parte, las descargas del río Tuxpan y la influencia de las lagunas de: Tamiahua y Tampamachoco son determinantes en la hidrología de las formaciones arrecifales, especialmente en la época de lluvias, ya que aportan sedimentos que pueden incrementar la mortalidad (Nugues & Roberts 2003), reducir el crecimiento coralino (Horta-Puga & Carriquiry 2008) y favorecer el desarrollo de enfermedades en los cora-

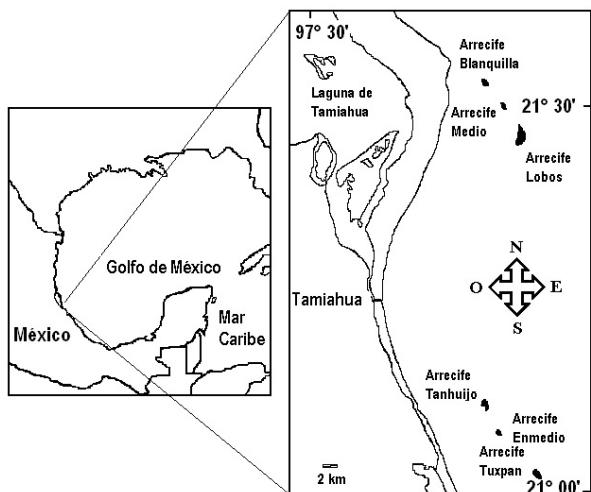


Figura 1. Localización geográfica del Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, Veracruz, México.

Figure 1. Geographic location of the Lobos-Tuxpan Reef System, Veracruz, Mexico.

les pétreos (Muller *et al.* 2008). El impacto de los fenómenos meteorológicos, por ejemplo los nortes y ciclones, provocan la ruptura y deposición de corales (González-Gándara 2011). Finalmente, las actividades de pesca, al ser selectivas influyen en las poblaciones de interés pesquero (e.g. serránidos) y el turismo puede alterar la expresión de la diversidad biológica debido al golpeo y ruptura de organismos arrecifales, especialmente en áreas someras (Muthiga & McClanahan 1997). Todos estos factores provocan una alteración de las comunidades asociadas a los arrecifes coralinos, en particular, la de peces. La medición de la biodiversidad es una parte importante de la biología de la conservación (Krebs 2001) ya que las estrategias de manejo a escala local pueden aumentar las oportunidades para la conservación de esa diversidad a nivel global. El primer paso para este fin, consiste en contar con inventarios completos y confiables. En el caso de las comunidades de peces que habitan en los arrecifes coralinos del norte de Veracruz, los antecedentes indican la presencia de 258 especies (Castro-Aguirre & Márquez-Espinosa 1981; Lozano-Vilano *et al.* 1993; González-Gándara & González-Sansón 1997; González-Gándara 2003a; 2003b; González-Gándara *et al.* 2006; Tunnell *et al.* 2007; Abarca-Arenas *et al.* 2012). Sin embargo, esta lista tal como lo menciona McEachran (2009) para el sureste del Golfo

de México, está incompleta, debido a que los esfuerzos de muestreo han sido escasos y dispersos en el tiempo. Por lo anterior, en este trabajo se presenta la lista de los peces registrados para el Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, basándose en la revisión de los antecedentes existentes así como en las capturas directas y de censos visuales realizados en el periodo de 2007 a 2009.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan se localiza al norte de Veracruz, entre las coordenadas 20° 45' y 21° 35' Norte, y 96° 55' y 97° 2' Oeste, está constituido por dos subsistemas con tres arrecifes cada uno: Lobos, que incluye a los arrecifes: Blanquilla, Medio y Lobos; y Tuxpan, conformado por las formaciones: Tanhujo, Enmedio y Tuxpan (Figura 1). Un total de 644 localidades fueron estudiadas para lo cual se efectuaron 26 expediciones durante el periodo comprendido de marzo de 2007 a octubre de 2009. Se capturaron 1 024 ejemplares en 174 sitios, utilizando: anzuelos, redes de mano y atarraya. Los especímenes capturados se fijaron en alcohol etílico al 70 % y 96 %, incorporándose a la colección de peces de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Campus Tuxpan de la Universidad Veracruzana cuyas siglas son: VERPEC-202-03-08. Además, se realizaron 511 censos visuales aleatorios distribuidos en los seis arrecifes, con una duración de 30 minutos cada uno y se tomaron fotografías submarinas con las cámaras SeaLife de 5 mpg y Cannon de 4 mpg. Para complementar la información, se realizó una revisión de los ejemplares pertenecientes a las colecciones ictiológicas, de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y de la Colección Nacional de Peces de la Universidad Nacional Autónoma de México (CNP) que fueron colectados en el área de estudio. Las especies fueron identificadas utilizando las claves de McEachran & Fechhelm (1998; 2005) y ordenadas sistemáticamente de acuerdo al criterio de Nelson (2006) para las categorías supragénéricas. Los géneros y especies se organizaron en orden alfabético y su nomenclatura de acuerdo a Eschmeyer & Fricke (2013) y la base de datos en línea Fishbase

(Froese & Pauly 2013). Los registros se incorporaron a una base de información, siguiendo los criterios de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Con los datos de presencia ausencia de las especies, se determinó la similitud utilizando el índice de Jaccard (Moreno 2001) con ayuda del programa PAST (Hammer *et al.* 2006).

RESULTADOS

La lista de peces para los arrecifes del norte de Veracruz incluye a 282 especies pertenecientes a 74 familias y 155 géneros (Tabla 1), de éstas, 24 constituyen nuevos registros para el sistema arrecifal (Tabla 2). La diversidad de peces en términos de su riqueza específica en los arrecifes del norte de Veracruz es mayor para Lobos (248 especies) en comparación con los sistemas: Blanquilla (90 especies), Enmedio (105 especies), Medio (83 especies), Tanhuijo (100 especies) y Tuxpan (139 especies). El análisis de similitud de Jaccard separa a Lobos del resto de los arrecifes (Figura 2; Tabla 3) debido a la inclusión de especies de peces demersales, típicas de fondos blandos (e.g. *Synodus foetens*), por lo que, la semejanza de su comunidad ictiológica es de 33 a 43% con relación a las otras formaciones arrecifales de la región cuya similitud entre ellas es de 55 a 71% (Tabla 3).

DISCUSIÓN

El conocimiento de la diversidad biológica ha cobrado gran importancia, especialmente a partir de la Cumbre de Río, donde se reconoció su papel fundamental para el desarrollo humano debido a los servicios ambientales asociados. Para los arrecifes coralinos del sureste del Golfo de México se han reportado 2 057 especies marinas en general, de las cuales 376 corresponden a condrictios y peces óseos (Whiters & Tunnell Jr. 2010). Las 282 especies registradas en el presente estudio representan el 31 % del total (900 especies) de peces marinos referidos para el sureste del Golfo de México (McEachran 2009) y aproximadamente el 75 % con respecto al

total registrado para los arrecifes coralinos de esta región (Whiters & Tunnell Jr. 2010). La incorporación de los nuevos registros (24) a la ictiofauna de los arrecifes coralinos del norte de Veracruz, coincide con los argumentos de McEachran (2009) en el sentido de la falta de investigación en esa zona marina. Los arrecifes coralinos del norte de Veracruz presentan una alta riqueza (282 especies) comparable con las comunidades ictiológicas reconocidas para el arrecife Alacranes y el Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV), donde se han registrado 294 (Ardisson & Durán-Nájera 1996; Garduño & Chávez 2000; González-Gándara & Arias-González 2001a; 2001b; Moreno-Mendoza *et al.* 2011) y 255 especies de peces, respectivamente (Reséndez-Medina 1971; Vargas-Hernández *et al.* 2002; Martínez-Hernández & Camacho-Olivares 2007; Taylor & Akins 2007, Rangel-Ávalos *et al.* 2008, Abarca-Arenas *et al.* 2012). Esta similitud sugerida por Castro-Aguirre & Márquez-Espinosa (1981) se atribuye a la conectividad de estos ecosistemas, que inicia en el sur de las costas de Quintana Roo y se dirige al Golfo de México pasando por el arrecife Alacranes hacia las formaciones del norte de Veracruz y finalmente baja a los arrecifes del SAV siguiendo la costa (Chávez 2009). Las diferencias en la riqueza específica entre las formaciones coralinas del norte de Veracruz (Figura 2) parecen resultar de las diferencias en el esfuerzo de muestreo; las dimensiones de las zonas arrecifales y la heterogeneidad ambiental. Adicionalmente, la inclusión de los registros de especies típicas de fondos blandos para el arrecife Lobos explica su grado de semejanza (33-43 %) con relación a las otras formaciones arrecifales de la región (Tabla 3). Los inventarios biológicos son indicadores de los cambios en la estructura de las comunidades (Sodhi 2010) y la necesidad de contar con listas de especies completas de la ictiofauna, particularmente de la asociada al ambiente marino recobra importancia cuando las comunidades están sujetas a presiones ambientales o humanas, mismas que requieren un control rígido para evitar alteraciones (Castro-Aguirre & Balart 1993; Zubillaga *et al.* 2003). La información de este estudio puede

Tabla 1. Lista sistemática de los peces asociados al Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, Veracruz. C=Registrado en la bibliografía; O=Observado visualmente o mediante fotografía. Los nuevos registros se citan en negritas.
Table 1. Checklist of fish associated with the Lobos-Tuxpan Reef System, Veracruz. C=Collected; R=Recorded by other authors; O=Observed visually or through photographs. The new records are written in bold type.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Blanquilla			Enmedio			Lobos			Medio			Tanhuijo			Tuxpan		
			C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O
ORECTOBIIFORMES	Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre 1788)			X															
CARCHARHINIFORMES	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith 1834)																	X	
RAJIFORMES	Rajidae	<i>Raja texana</i> Chandler 1921																		
MYLIOBATIFORMES	Urolophidae	<i>Urobatis jamaicensis</i> (Cuvier 1816)																	X	
	Dasyatidae	<i>Dasyatis americana</i> Hildebrand & Schroeder 1928																	X	
ELOPIFORMES	Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen 1790)																	X	
ANGUILLIFORMES	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes 1847																	X	
	Muraenidae	<i>Edidna catenata</i> (Bloch 1765) <i>Enchelycore nigricans</i> (Bonnaterre 1788)																	X	
		<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani 1839																	X	
		<i>Gymnothorax miliaris</i> (Kaup 1856)																	X	
		<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier 1829)																	X	
		<i>Gymnothorax nigromarginatus</i> (Girard 1858)																	X	
	Ophichthidae	<i>Gymnothorax vicinus</i> (Castelnau 1855) <i>Myrichthys breviceps</i> (Richardson 1848)																	X	
		<i>Myrichthys ocellatus</i> (Lesueur 1825)																	X	
		<i>Myrophis punctatus</i> (Lütken 1851)																	X	
		<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau 1855)																	X	
		<i>Hoplunnis macrura</i> Ginsburg 1951																	X	
CLUPEIFORMES	Nettastomatidae	<i>Anchoa lyolepis</i> (Evermann & Marsh 1900)																	X	
	Engraulidae	<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier 1829) <i>Harengula humeralis</i> (Cuvier 1829) <i>Jenkinsia tamprotaenia</i> (Gosse 1851)																	X	
	Clupeidae	<i>Harengula jaeraeana</i> Poey 1865 <i>Jenkinsia majua</i> Whitehead 1963 <i>Sardinella aurita</i> (Valenciennes 1847) <i>Saurida brasiliensis</i> Norman 1935																	X	
AULOPIFORMES	Synodontidae																		X	

Tabla 1. Continuación.
Table 1. Continued.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Blanquilla	Enmedio	Lobos	Medio	Tanhuilo	Tuxpan
			C R O	C R O	C R O	C R O	C R O	C R O
AULOPIFORMES	Synodontidae	<i>Saurida normani</i> Longley 1935			X			
OPHIDIIFORMES	Carapidae	<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus 1766) <i>Synodus intermedius</i> (Spix & Agassiz 1829) <i>Synodus saurus</i> (Linnaeus 1758) <i>Synodus synodus</i> (Linnaeus 1758) <i>Carapus bermudensis</i> (Jones 1874) <i>Brotula barbata</i> (Bloch & Schneider 1801)		X X	X X	X X	X X	X X
BATRACHOIDIFORMES	Ophidiidae	<i>Lophodidium jeanneae</i> Fowler 1941		X	X X			
LOPHIIFORMES	Bythitidae	<i>Lophodidium profundorum</i> (Gill 1863)			X X			
BATRACHOIDIFORMES	Baratrachoididae	<i>Ogilbia cayorum</i> Evermann & Kendall 1898			X X			
LOPHIIFORMES	Antennariidae	<i>Porichthys pectorodon</i> Jordan & Gilbert 1882		X	X X			
MUGILIFORMES	Ogcocephalidae	<i>Antennarius striatus</i> (Shaw 1794)		X				
ATHERINIFORMES	Mugilidae	<i>Histrio histrio</i> (Linnaeus 1758) <i>Halieutichthys aculeatus</i> (Mitchill 1818)		X X	X X			
BELONIFORMES	Atherinidae	<i>Ogcocephalus cubifrons</i> (Richardson 1836)			X X			
BERYCIFORMES	Exocoetidae	<i>Ogcocephalus radiatus</i> (Mitchill 1818) <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus 1758 <i>Mugil curema</i> Valenciennes 1836 <i>Mugil gaimardianus</i> Desmarest 1831 <i>Hypoatherina harringtonensis</i> (Goode 1877)		X X	X X		X X	
Hemiramphidae		<i>Chelopogon furcatus</i> (Mitchill 1815) <i>Chelopogon melanurus</i> (Valenciennes 1847)		X	X			
Belonidae		<i>Fodiator acutus</i> (Valenciennes 1847)		X				
		<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus 1758)		X				
		<i>Strongylura notata</i> (Poey 1860)		X X	X X	X X	X X	X X
		<i>Tylosurus crocodilus</i> crocodilus (Peron & Lesueur 1821)		X X	X X	X X	X X	X X
		<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck 1765)		X X	X X	X X	X X	X X
		<i>Holocentrus rufus</i> (Walbaum 1792)		X X	X X	X X	X X	X X
		<i>Myripristis jacobus</i> Cuvier 1829						
		<i>Plectrypops retrospinis</i> (Guichenot 1853)						
		<i>Sargocentron vexillarium</i> (Pöey 1860)		X				
		<i>Syngnathus floridae</i> (Jordan & Gilbert 1882)			X X	X X		X X
GASTROSTEIFORMES	Syngnathidae	<i>Aulostomus maculatus</i> Valenciennes 1837		X X	X X			X X
SCORPAENIFORMES	Aulostomidae	<i>Scorpaena agassizii</i> Goode & Bean 1896		X X				
	Scorpaenidae							

Tabla 1. Continuación.
Table 1. Continued.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Blanquilla			Enmedio			Lobos			Medio			Tanhuijo			Tuxpan		
			C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O
SCORPAENIFORMES	Scorpaenidae	<i>Scorpaena calcarata</i> Goode & Bean 1882							x											
		<i>Scorpaena dispar</i> Longley & Hildebrand 1940				x		x												
		<i>Scorpaena grandicornis</i> Cuvier 1829																		
		<i>Scorpaena plumieri</i> Bloch 1789				x	x		x	x		x								
		<i>Scorpaenodes caribaeus</i> Meek & Hildebrand 1928				x	x		x	x		x								
	Triglidae	<i>Bellator militaris</i> (Goode & Bean 1896)				x			x	x		x								
		<i>Prionotus alatus</i> Goode & Bean 1883				x			x	x		x								
		<i>Prionotus martinis</i> Ginsburg 1950				x	x		x	x		x								
		<i>Prionotus opifryas</i> Jordan & Swain 1885				x			x	x		x								
		<i>Prionotus stearnsi</i> Jordan & Swain 1885				x			x	x		x								
		<i>Prionotus tribulus</i> Cuvier 1829				x			x	x		x								
		<i>Cephalopholis crenata</i> (Lacepède 1802)				x			x	x		x								
		<i>Diplectrum bivittatum</i> (Valenciennes 1828)				x			x	x		x								
		<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard 1824)				x			x	x		x								
		<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck 1765)				x			x	x		x								
		<i>Epinephelus guttatus</i> (Linnaeus 1758)				x			x	x		x								
		<i>Epinephelus striatus</i> (Bloch 1792)				x			x	x		x								
		<i>Hypoplectrus nigricans</i> (Poey 1852)				x			x	x		x								
		<i>Hypoplectrus puelia</i> (Cuvier 1828)				x			x	x		x								
		<i>Hypoplectrus unicolor</i> (Walbaum 1792)				x			x	x		x								
		<i>Hyporthodus mystacinus</i> (Poey 1852)										x								
		<i>Mycteroperca acutirostris</i> (Valenciennes 1828)										x								
		<i>Mycteroperca bonaci</i> (Poey 1860)				x			x	x		x								
		<i>Mycteroperca interstitialis</i> (Poey 1860)				x			x	x		x								
		<i>Mycteroperca microlepis</i> (Goode & Bean 1879)				x			x	x		x								
		<i>Mycteroperca phenax</i> Jordan & Swain 1884				x			x	x		x								
		<i>Mycteroperca tigris</i> (Valenciennes 1833)				x			x	x		x								
		<i>Paranthias furcifer</i> (Valenciennes 1828)				x			x	x		x								
		<i>Rypticus randalli</i> Courtenay 1967				x			x	x		x								

Tabla 1. Continuación.
Table 1. Continued.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Blanquilla			Enmedio			Lobos			Medio			Tanhuijo			Tuxpan		
			C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O
PERCIFORMES	Serranidae	<i>Rypticus saponaceus</i> (Bloch & Schneider 1801)			x															
		<i>Rypticus subbifrenatus</i> (Gill 1861)			x															
		<i>Serranus atrobranchus</i> (Cuvier 1829)			x															
		<i>Serranus luciopercaetus</i> Poey 1852				x														
		<i>Serranus subligarius</i> (COPE 1870)					x													
		<i>Serranus tigrinus</i> (Bloch 1790)						x												
	Priacanthidae	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i> (Lacepède 1801)																		
		<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier 1829				x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	
		<i>Apogon binotatus</i> (Poey 1867)				x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		<i>Apogon maculatus</i> (Poey 1860)					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		<i>Phaeoptyx conklini</i> (Silvester 1915)						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Apogonidae	<i>Phaeoptyx pigmentaria</i> (Poey 1860)																		
		<i>Caulolatilus cyanops</i> Poey 1866				x														
		<i>Malacanthus plumieri</i> (Bloch 1786)				x														
		<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus 1766)																		
	Echeneidae	<i>Echeneis neucratoides Zuiw, 1786</i>			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Carangidae	<i>Carangoides bartholomaei</i> (Cuvier 1833)	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		<i>Caranx cryos</i> (Mitchill 1815)																		
		<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus 1766)																		
		<i>Caranx latus</i> Agassiz 1831			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		<i>Caranx lugubris Poey 1860</i>			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Rachycentridae	<i>Elagatis bipinnulata</i> (Quoy & Gaimard 1825)																		
		<i>Selar crumenophthalmus</i> (Bloch 1793)								x										
		<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill 1815)																		
		<i>Seriola dumerili</i> (Risso 1810)			x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		<i>Seriola rivoliana</i> (Valenciennes 1833)			x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus 1758)																		
		<i>Trachinotus goodei</i> Jordan & Evermann 1896															x	x	x	x
	Lutjanidae	<i>Trachurus lathami</i> Nichols 1920			x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
		<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier 1828)			x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Tabla 1. Continuación.
Table 1. Continued.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Blanquilla			Enmedio			Lobos			Medio			Tanhuijo			Tuxpan		
			C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O
PERCIFORMES	Lutjanidae	<i>Lutjanus apodus</i> (Walbaum 1792)				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Lutjanus cyanopterus</i> (Cuvier 1828)				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus 1758)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider 1801)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Lutjanus mahogoni</i> (Cuvier 1828)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus 1758)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch 1791)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Pristipomoides aquilonaris</i> (Goode & Bean 1896)																		
	Gireidae	<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard 1855				X	X													
		<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard 1824)				X	X													
		<i>Eucinostomus jonesii</i> (Günther 1879)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Eucinostomus lefroyi</i> (Goode 1874)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker 1863)				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum 1792)				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch 1791)				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus 1758)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Haemulon album</i> Cuvier 1830		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier 1830		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Haemulon boschmae</i> (Metzelaar 1919)				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Haemulon carbonarium</i> Poey 1860		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Haemulon chrysargyreum</i> Günther 1859		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Haemulon flavolineatum</i> (Desmarest 1823)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Haemulon macrostomum</i> Günther 1859		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Haemulon parra</i> (Desmarest 1823)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède 1801)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Haemulon sciurus</i> (Shaw 1803)																		
		<i>Haemulon vittata</i> (Poey 1860)																		
	Sparidae	<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum 1792)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Calamus bajonado</i> (Bloch & Schneider 1801)																		
		<i>Calamus calamus</i> (Valenciennes 1830)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Diplodus argenteus caudimacula</i> (Poey 1860)				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Tabla 1. Continuación.
Table 1. Continued.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Blanquilla			Enmedio			Lobos			Medio			Tanjuijo			Tuxpan		
			C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O
PERCIFORMES	Polyeniidae	<i>Polydactylus octonemus</i> (Girard 1858)							X											
	Sciænidæ	<i>Cynocion nothus</i> (Holbrook 1848) <i>Equetus lanceolatus</i> (Linnaeus 1758) <i>Equetus punctatus</i> (Bloch & Schneider 1801)							X	X					X			X	X	
		<i>Leiostomus xanthurus Lacepède 1802</i>				X	X													
		<i>Odontoscion dentex</i> (Cuvier 1830) <i>Pareques acuminatus</i> (Bloch & Schneider 1801)					X								X			X		
		<i>Pareques umbrösus</i> (Jordan & Eigenmann 1889)	X																	
	Mullidae	<i>Mulloidichthys martinicus</i> (Cuvier 1829) <i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch 1793) <i>Pempheris schomburgkii</i> Müller & Troschel 1848	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Pempheridae	<i>Kyphosus incisor</i> (Cuvier 1831) <i>Kyphosus saltatrix</i> (Linnaeus 1758) <i>Chaetodon capistratus</i> Linnaeus 1758	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Kyphosidae																			
	Chaetodontidae	<i>Chaetodon ocellatus</i> Bloch 1787 <i>Chaetodon sedentarius</i> Poey 1860 <i>Chaetodon striatus</i> Linnaeus 1758	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Pomacanthidae	<i>Centropyge argi</i> Woods & Kanazawa 1951				X														
		<i>Holacanthus bermudensis</i> Goode 1876 <i>Holacanthus ciliaris</i> (Linnaeus 1758) <i>Holacanthus tricolor</i> (Bloch 1795)	X	X						X	X									
		<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch 1787) <i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus 1758)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Pomacentridae	<i>Abudefduf taurus</i> (Miller & Troschel 1848) <i>Chromis cyanea</i> (Poey 1860) <i>Chromis insolata</i> (Cuvier 1830) <i>Chromis multilineata</i> (Guichenot 1853) <i>Chromis scotti</i> Emery 1908 <i>Microspathodon chrysurus</i> (Cuvier 1830) <i>Stegastes adustus</i> (Troschel 1865) <i>Stegastes leucostictus</i> (Miller & Troschel 1848)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Stegastes partitus</i> (Poey 1868)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Tabla 1. Continuación.
Table 1. Continued.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Blanquilla			Enmedio			Lobos			Medio			Tanhuijo			Tuxpan		
			C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O
PERCIFORMES	Pomacentridae	<i>Stegastes planifrons</i> (Cuvier 1830)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Stegastes variabilis</i> (Castelnau 1855)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Bodianus pulchellus</i> (Poey 1860)																		
		<i>Bodianus rufus</i> (Linnaeus 1758)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Clepticus parrae</i> (Bloch & Schneider 1801)																		
		<i>Halichoeres bivittatus</i> (Bloch 1791)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Halichoeres burekae</i> (Weaver y Rocha 2007)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Halichoeres cyancephalus</i> (Bloch 1791)																		
		<i>Halichoeres garnoti</i> (Valenciennes 1839)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Halichoeres maculipinna</i> (Müller & Troschel 1848)																		
		<i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner 1867)																		
		<i>Halichoeres radiatus</i> (Linnaeus 1758)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Lachnolaimus maximus</i> (Walbaum 1792)																		
		<i>Thalassoma bifasciatum</i> (Bloch 1791)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Xyrichtys martinicensis</i> (Valenciennes 1840)																		
		<i>Cryptotomus roseus</i> Cope 1871																		
		<i>Nicholsina usta usta</i> (Valenciennes 1840)																		
		<i>Scarus coeruleus</i> Valenciennes 1840	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Scarus coeruleus</i> (Edwards 1771)																		
		<i>Scarus guacamai</i> Cuvier 1829																		
		<i>Scarus iseri</i> Bloch 1789	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Scarus taeniopterus</i> Desmarest 1831	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Scarus vetula</i> Bloch & Schneider 1801																		
		<i>Sparisoma aurofrenatum</i> (Valenciennes 1840)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Sparisoma chrysopterum</i> (Bloch & Schneider 1801)																		
		<i>Sparisoma radicans</i> (Valenciennes 1840)																		
		<i>Sparisoma rubripinne</i> (Valenciennes 1840)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Sparisoma viride</i> (Bonnaterre 1788)																		
		<i>Enneanectes boehlkei</i> Rosenblatt 1960	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Tripterygiidae	<i>Enneanectes jordani</i> (Evermann & Marsh 1899)	X																	

Tabla 1. Continuación.
Table 1. Continued.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Blanquilla			Enmedio			Lobos			Medio			Tanjuijo			Tuxpan		
			C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O
PERCIFORMES	Dactyloscopidae	<i>Gillellus greyae</i> Kanazawa 1952			X															
	Bleniidae	<i>Entomacrodus nigriceps</i> Gill 1859	X																	
		<i>Hypoleurochilus bermudensis</i> Beebe & Tee-Van 1933																		
		<i>Ophiobleennius macclurei</i> (Silverster 1915)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Parablennius marmoratus</i> (Poey 1876)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Scartella cristata</i> (Linnaeus 1758)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Labrisomus gobio</i> (Valenciennes 1836)																		
		<i>Labrisomus bucciferus</i> (Poey 1868)																		
		<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy & Gaimard 1824)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Malacoctenus triangulus</i> Springer 1959																		
		<i>Starksia ocellata</i> (Steindachner 1876)																		
		<i>Emblemariaops bahamensis</i> Stephens 1961																		
		<i>Gobiesox strumosus</i> Cope 1870																		
		<i>Bathygobius curacao</i> (Metzelaar 1919)																		
		<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes 1837)																		
		<i>Coryphopterus dircrus</i> Böhlke & Robins 1960																		
		<i>Coryphopterus glaucofraenum</i> Gill 1863	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Coryphopterus hyalinus</i> Böhlke & Robins 1962																		
		<i>Coryphopterus punctipinnophorus</i> Springer 1960																		
		<i>Elacatinus dilepis</i> Robins & Böhlke 1964																		
		<i>Elacatinus jarocho</i> Taylor & Akins 2007		X	X	X	X	X												
		<i>Elacatinus macrodon</i> (Beebe & Tee-Van 1928)																		
		<i>Elacatinus oceanops</i> (Jordan 1904)																		
		<i>Elacatinus redimiculus</i> Taylor & Akins 2007		X	X	X	X	X												
		<i>Gnatholepis thompsoni</i> Jordan 1904	X	X	X	X	X	X												
		<i>Lythrypnus nesotes</i> Böhlke & Robins 1960																		
		<i>Lythrypnus phorellus</i> Böhlke & Robins 1960																		
		<i>Lythrypnus spilus</i> Böhlke & Robins 1960																		
		<i>Priolepis hipoliti</i> (Metzelaar 1922)																		

Tabla 1. Continuación.
Table 1. Continued.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Blanquilla			Enmedio			Lobos			Medio			Tanhuijo			Tuxpan		
			C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O
PERCIFORMES	Ptereleotridae	<i>Ptereleotris calliura</i> (Jordan & Gilbert 1882)																	X	
	Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet 1782)																		
	Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch 1787)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Acanthurus coeruleus</i> Bloch & Schneider 1801	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Sphyraenidae	<i>Acanthurus tractus</i> Poey 1860	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Sphyraena barracuda</i> (Walbaum 1792)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Sphyraena guachancho</i> Cuvier 1829																		
		<i>Sphyraena picudilla</i> Poey 1860																		
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus 1758				X	X	X												
	Scombridae	<i>Euthynnus aletteratus</i> Rafinesque 1810				X														
		<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus 1758)																		
	Nomeidae	<i>Scomber colias</i> Gmelin 1789																		
	Stromateidae	<i>Nomeus gronovii</i> (Gmelin 1789)																		
	Paralichthyidae	<i>Pepilus burti</i> Fowler 1944																		
PLEURONECTIFORMES		<i>Cyclopsetta chittendeni</i> Bean 1895				X														
		<i>Cyclopsetta fimbriata</i> (Goode & Bean 1885)				X														
		<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther 1862				X														
		<i>Syacium gunteri</i> Ginsburg 1933																		
		<i>Syacium micrum</i> Ranzani 1842																		
		<i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus 1758)																		
	Bothidae	<i>Bothus ocellatus</i> (Agassiz 1831)																		
	Achinidae	<i>Gymnachirus texae</i> (Gunter 1936)																		
	Cynoglossidae	<i>Sympodus plagiusa</i> (Linnaeus 1766)																		
	Balistidae	<i>Balistes capriscus</i> Gmelin 1789																		
TETRAODONTIFORMES		<i>Balistes vetula</i> Linnaeus 1758				X														
		<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill 1815)																		
	Monacanthidae	<i>Aluterus schoepfi</i> (Walbaum 1792)																	X	

Tabla 1. Continuación.
Table 1. Continued.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Blanquilla			Enmedio			Lobos			Medio			Tanhuijo			Tuxpan		
			C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O	C	R	O
TETRAODONTIFORMES	Monacanthidae	<i>Aluterus scriptus</i> (Osbeck 1765)							X										X	
	Ostraciidae	<i>Cantherhines pullus</i> (Ranzani 1842) <i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill 1818)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Tetraodontidae	<i>Acanthostracion quadricornis</i> (Linnaeus 1758) <i>Rhinesomus bicaudalis</i> (Linnaeus 1758) <i>Rhinesomus triqueter</i> (Linnaeus 1758) <i>Canthigaster rostrata</i> (Bloch 1786)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Diodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus 1766) <i>Sphoeroides dorsalis</i> Longley 1934 <i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch 1785) <i>Diodon holocanthus</i> Linnaeus 1758 <i>Diodon hystrix</i> Linnaeus 1758							X		X	X	X	X	X	X	X	X		

Tabla 2. Nuevos registros de peces para el Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan.
Table 2. New fish records for the Lobos-Tuxpan Reef System.

Especie	Forma de registro	No. organismos	No. Catálogo	Longitud total (cm)
<i>Echidna catenata</i>	Fotografía	1		55
<i>Myrichthys breviceps</i>	Fotografía	2	VER-PEC-01183; VER-PEC-00191	40 y 50
<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	Colecta	2	VER-PEC-00175; VER-PEC-00196	2 y 3.4
<i>Cheilopogon furcatus</i>	Colecta	2	VER-PEC-00131; VER-PEC-00132; VER-PEC-00133; VER-PEC-00173	21 y 23
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	Colecta	4	VER-PEC-00056; VER-PEC-00091; VER-PEC-00092; VER-PEC-00097;	25.-35
<i>Holocentrus rufus</i>	Colecta	6	VER-PEC-00169; VER-PEC-00170	22-29
<i>Scorpaena grandicornis</i>	Fotografía	2		30 y 35
<i>Mycteroptera microlepis</i>	Censo visual	2		30 y 35
<i>Mycteroptera phanax</i>	Censo visual	4		20-40
<i>Echeneis neucratoides</i>	Colecta	1	UANL-787	14.5
<i>Caranx lugubris</i>	Censo visual	1		35
<i>Lutjanus cyanopterus</i>	Censo visual	2		45 y 60
<i>Haemulon parra</i>	Censo visual	2		30
<i>Leiostomus xanthurus</i>	Colecta	1	VER-PEC-00064	5
<i>Halichoeres burekae</i>	Censo visual y fotografía	10		02-abr
<i>Scarus coeruleinus</i>	Censo visual y fotografía	1		40
<i>Entomacrodus nigricans</i>	Colecta	2	VER-PEC-00240; VER-PEC-00241	5 y 7.3
<i>Coryphopterus punctipinnis</i>	Fotografía	1		3
<i>Elaeotinus dilapis</i>	Fotografía	2		2 y 2.5
<i>Sphyraena picudilla</i>	Fotografía	30		25-30
<i>Trichiurus lepturus</i>	Colecta	1	UANL-789	25
<i>Euthynnus alleteratus</i>	Censo visual y fotografía	1		50
<i>Citharichthys spilopterus</i>	Colecta	1	UANL-985	12
<i>Diodon holocanthus</i>	Fotografía	1		25

Tabla 3. Matriz de similitud de las comunidades de peces asociadas al Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan.)

Table 3. Similarity matrix of the fish communities associated with the Lobos-Tuxpan Reef System.)

	Blanquilla	Enmedio	Lobos	Medio	Tanhuijo	Tuxpan
Blanquilla	1	0.57258	0.32549	0.60185	0.55738	0.5473
Enmedio	0.57258	1	0.36293	0.67857	0.70833	0.65986
Lobos	0.32549	0.36293	1	0.32932	0.35409	0.42804
Medio	0.60185	0.67857	0.32932	1	0.64865	0.53103
Tanhuijo	0.55738	0.70833	0.35409	0.64865	1	0.61486
Tuxpan	0.5473	0.65986	0.42804	0.53103	0.61486	1

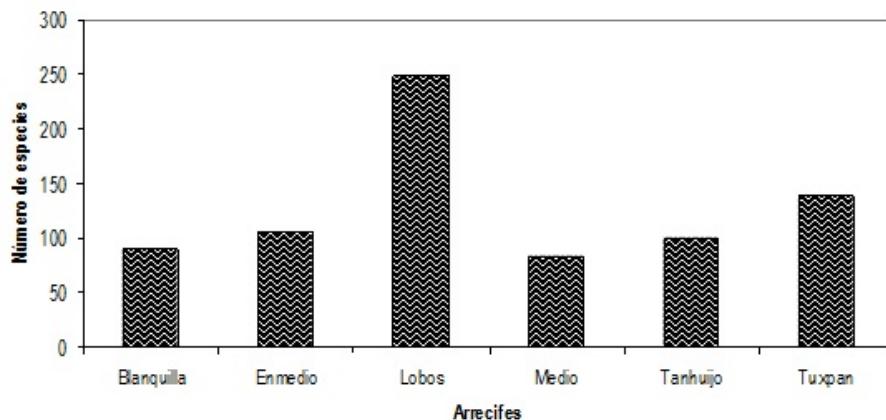


Figure 2. Riqueza específica de peces en los arrecifes del norte de Veracruz.
Figure 2. Fish richness in the reefs of northern Veracruz.

utilizarse para definir los planes de manejo del sistema de arrecifes Lobos-Tuxpan que fue declarado como área natural de protección de flora y fauna el 5 de junio de 2009 (DOF 2009), ya que además de su riqueza, entre sus componentes ictiológicos se incluyen dos especies endémicas de Veracruz: *E. jarocho* y *E. redimiculus*.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la CONABIO (Convenio FB1194/EJ002/07) y a la Secretaría de Educación Pública (PIFI 3.3 2006-31-14) por el apoyo financiero. A la SAGARPA por el permiso de

pesca de fomento (DGOPA/01823/200306.0683 y DGOPA/05585/050608). A la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el permiso otorgado para visitar los arrecifes (F00.7.DRPCGM.0866/2009). A María Elena García Ramírez por su ayuda en el manejo de la información dentro de la Colección del Laboratorio de Ictiología de la Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L.; Héctor Espinosa, Curador de la Colección Nacional de Peces por su gran disponibilidad y apoyo para revisar las colecciones a su cargo. Asimismo a Juan Jacobo Schmitter Soto, por la asesoría brindada al proyecto.

LITERATURA CITADA

- Abarca-Arenas LG, Franco-López J, González-Gándara C, Silva-López G (2012) Los peces de la costa veracruzana: relación especies-área y conectividad entre sitios. En: Del Moral F LF, Martínez PJA, Franco LJ, Ramírez VAJ, Tello MJL (Eds.) *Investigación ictiológica en México Temas selectos en honor al Dr. José Luis Castro Aguirre*. Universidad Nacional Autónoma de México. México 304 pp
- Ardisson PL, Durán-Nájera JJ (1996) Programa de manejo del Parque Marino Nacional Arrecife Alacranes, Yucatán, México. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados. Instituto Politécnico Nacional. Mérida 96 pp.
- Castro-Aguirre JL, Márquez-Espinosa A (1981) Contribución al conocimiento de la ictiofauna de la Isla de Lobos y zonas adyacentes, Veracruz, México. Dirección General Instituto Nacional de la Pesca. Serie Científica 22: 1-85.
- Castro-Aguirre JL, Balart EF (1993) La ictiología en México: Pasado, Presente y Futuro. En: Diversidad Biológica en México. Sociedad Mexicana de Historia Natural. Vol. Esp. 14: 327-342.
- Chávez HA (2009) Conectividad de los arrecifes coralinos del Golfo de México y Caribe Mexicano. Tesis, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz 170 pp.
- DOF (2009) Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, localizada frente a las costas de los municipios de Tamiahua y Tuxpan, en el Estado de Veracruz. Tomo DCLXIX (5): 79-84.
- DOF (2010) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. www.dof.gob.mx. (07/2013).
- Eschmeyer WN, Fricke R(Eds) (2013) Catalog of Fishes electronic version (01/ 2013). <http://research.calacademy.org/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
- Froese R, Pauly D (Eds) (2013) FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (01/2013).
- Garduño AM, Chávez EA (2000) Fish resource allocation in coral reefs of Yucatan Peninsula. En: Munawar M, Lawrence SG, Munawar IF, Malley DF(Eds). *Aquatic Ecosystems of Mexico: Status and Scope*. Holanda 367-381.
- González-Gándara C (2003a) Ictiofauna de los arrecifes coralinos del norte de Veracruz. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 74(2): 163-178.
- González-Gándara C (2003b) Peces asociados a *Thalassia testudinum* en el arrecife Lobos, Veracruz, México. BioTam Nueva Serie 14(3): 63-72.
- González-Gándara C (2011) Amenazas al ambiente marino veracruzano. En: Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad. La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología AC, México 547 pp.
- González-Gándara C, Arias-González JE (2001a) Nuevos registros de peces en el Arrecife Alacrán, Yucatán, México. Revista de Biología Tropical 42 (2): 770-771.
- González-Gándara C, Arias-González JE (2001b) Lista actualizada de los peces del arrecife Alacranes, Yucatán, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 72(2): 245-258.

- González-Gándara C, González-Sansón G (1997) Composición y abundancia de la ictiofauna del arrecife Tuxpan, Veracruz, México. Revista de Investigaciones Marinas 18(3): 249-259.
- González-Gándara C, Trinidad-Martínez SC, Chávez-Morales VM (2006) Peces ligados a *Thalassia testudinum* en el arrecife Lobos, Veracruz, México: diversidad y abundancia. Revista de Biología Tropical 54(1): 189-194.
- Hammer OD, Harper AT, Ryan PD (2006) PAST: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. Ver. 1.44. Paleontología Electrónica 4(1): 9 pp.
http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Horta-Puga G, Carriquiry JD (2008) Crecimiento del coral hermatípico *Montastraea cavernosa* en el Sistema Arrecifal Veracruzano. Ciencias Marinas 34(1): 107-112
- Krebs CJ (2001) Ecology the experimental analysis of distribution and abundance. Benjamin Cummings. San Francisco 695 pp.
- Lozano-Vilano ML., García-Ramírez ME, Contreras-Balderas S (1993) Peces costeros y marinos del Estado de Veracruz. En: Salazar-Vallejo SI, González NE (Eds). Biodiversidad Marina y Costera de México. Comisión Nacional de Biodiversidad y Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Chetumal 865 pp.
- Martínez-Hernández JA, Camacho-Olivares B (2007) Ictiofauna del arrecife artificial "Ex Cañonero C-50, General Vicente Riva Palaci" en el Sistema Arrecifal Veracruzano, México. En: Granados-Barba A, Abarca-Arenas LG, Vargas-Hernández JM (Eds) Investigaciones Científicas en el Sistema Arrecifal Veracruzano. Universidad Autónoma de Campeche. Campeche 304 pp.
- McEachran JD (2009) Fishes (Vertebrata: Pisces) of the Gulf of Mexico. En: Felder DL, Camp DK (Eds) Gulf of Mexico Origin, Waters and Biota. Vol 1, Biodiversity. Texas A & M University. USA. 1393 pp.
- McEachran JD, Fechhelm JD (1998) Fishes of the Gulf of Mexico. Vol 1: Myxiniformes to Gasterosteiformes. University of Texas Press. Austin 1112 pp.
- McEachran JD, Fechhelm JD (2005) Fishes of the Gulf of Mexico. Vol 2: Scorpaeniformes to Tetraodontiformes. University of Texas Press. Austin 1104 pp.
- Moreno CE (2001) Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe. UNESCO. Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza 83 pp.
- Moreno-Mendoza R, González-Salas C, Aguilar-Perera A, Gallardo-Torres A, Simoes N (2011) First record of the white-eye goby, *Bollmannia boqueronensis* (Teleostei: Perciformes: Gobiidae) along the coast of the Yucatan Peninsula (Gulf of Mexico). Marine Biodiversity Records 4(25): 1-4.
- Muller EM, Rogers CS, Spitzack AS, van Woesik R (2008) Bleaching increases likelihood of disease on *Acropora palmata* (Lamarck) in Hawksnest Bay, St John, US Virgin Islands. Coral Reefs 27: 191-195.
- Muthiga NA, McClanahan TR (1997) The effect of visitor use on the hard coral communities of the Kisite Marine Park, Kenya. Proceedings of 8th International Coral Reef Symposium 2: 1879-1882.
- Nelson JS (2006) Fishes of the World. John Wiley & Sons. New York 601 pp.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. www.dof.gob.mx. (07/2013).
- Nugues MN, Roberts CM (2003) Coral mortality and interaction with algae in relation to sedimentation. Coral Reefs 22: 507-516.

Rangel-Ávalos MA, Jordan LKB, Walter BK, William DS, Carvajal-Hinojosa E, Spieler RE (2008) Fish and Coral Reef Communities of the Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (Veracruz Coral Reef System National Park) Veracruz, México: Preliminary Results. Proceedings of 60th Gulf and Caribbean Fisheries Institute 427-435.

Reséndez-Medina A (1971) Peces colectados en el arrecife La Blanquilla, Veracruz, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Ciencias del Mar y Limnología 42 (1): 7-30.

SCT (2013) Administración Portuaria Integral de Tuxpan S. A. de C. V. www.puertotuxpan.com.mx (01/2013).

Sodhi NS (2010) Invaluable biodiversity inventories. En: Sodhi NS, Ehrlich PR (Eds.) *Conservation Biology for All*. Oxford University Press, Oxford 344 pp.

Taylor MS, Akins L (2007) Two new species of *Elacatinus* (Teleostei: Gobiidae) from the Mexican coast of the Gulf of Mexico. Zootaxa 1425: 45-51

Tunnell Jr. W, Barrera N, Beaver CR, Davidson J, Gourley JE, Moretzsohn F, Nañez-James S, Pearce JJ, Vega ME (2007) Checklist of the Biota Associated with Southern Gulf of Mexico Coral Reefs and Coral Reef Islands. GulfBase (online database at www.gulfbase.org). Harte Research Institute for Gulf of Mexico Studies, Texas A&M University-Corpus Christi. Corpus Christi, Texas 135 pp.

Vargas-Hernández JM, Nava-Martínez G, Román-Vives MA (2002) Peces del sistema arrecifal veracruzano. En: Guzmán-Amaya P, Quiroga-Brahms C, Díaz-Luna C, Fuentes-Castellanos D, Contreras CM, Silva-López G (Coor.) *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. Xalapa 434 pp.

Whiters K, Tunnell Jr. JW (2010) Biodiversidad de los arrecifes. En: Tunnell, Jr. JW, Chávez EA, Withers K (Eds) (2010) *Arrecifes Coralinos del sur del Golfo de México*. IPN. México 293 pp

Zubillaga AL, Pauls SM, Cróquer A (2003) Evaluación de las actividades del buceo recreativo sobre la estructura comunitaria de algunos arrecifes del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, Venezuela. Revista de Biología Tropical 51(Supl. 4): 189-195.