

## 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.

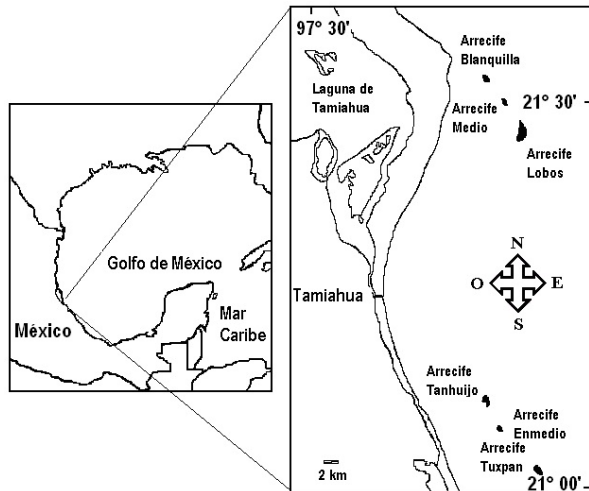
**ABSTRACT.** A fish species checklist was prepared with data collected during 26 field trips that recorded observations and obtained samples from 644 localities of the Lobos-Tuxpan Reef System from 2007 to 2009. A total of 1024 specimens collected with different fishing gear were studied, and 511 random 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.

los 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: Tanhuijo, 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: VER-PEC-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 mgp 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 & Feckhelm (1998; 2005) y ordenadas sistemáticamente de acuerdo al criterio de Nelson (2006) para las categorías supragenéricas. 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 condriictios 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=Colectado; R=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	
ORECTOLOBI- FORMES	Ginglymostom- atidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre 1788)	X																		
	CARCHARHINI- FORMES	<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith 1834)																			X
RAJIFORMES	Rajidae	<i>Raja texana</i> Chandler 1921																			X
	Urolophidae	<i>Urobatis jamaicensis</i> (Cuvier 1816)																			X
ELOPIFORMES	Dasyatidae	<i>Dasyatis americana</i> Hildebrand & Schroeder 1928																			X
	Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen 1790)			X																X
	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes 1847																			X
	Muraenidae	<b><i>Echidna catenata</i></b> (Bloch 1765)																			X
		<i>Enchelychore nigricans</i> (Bonnaterre 1788)																			X
		<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani 1839																			X
		<i>Gymnothorax millaris</i> (Kaup 1856)																			X
		<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier 1829)																			X
		<i>Gymnothorax nigromarginatus</i> (Girard 1858)																			X
		<i>Gymnothorax vicinus</i> (Castelnau 1855)																			X
CLUPEIFORMES	Ophichthidae	<b><i>Myrichthys breviceps</i></b> (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
		<i>Anchoa lyolepis</i> (Evermann & Marsh 1900)																			X
		<i>Harengula clupeiola</i> (Cuvier 1829)																			X
		<i>Harengula humeralis</i> (Cuvier 1829)																			X
		<i>Harengula jaguana</i> Poey 1865																			X
	AULOPIFORMES	Nettastomatidae	<b><i>Jenkinsia lamprotaenia</i></b> (Gosse 1851)																		
		<i>Jenkinsia majua</i> Whitehead 1963																			X
		<i>Sardinella aurita</i> (Valenciennes 1847)																			X
Synodontidae		<i>Saurida brasiliensis</i> Norman 1935																			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				
PERCI-FORMES	Lutjanidae	<i>Lutjanus apodus</i> (Walbaum 1792)	X			X	X						X							X				
		<b><i>Lutjanus cyanopterus</i> (Cuvier 1828)</b>																						
		<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus 1758)	X			X	X							X							X			
		<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider 1801)	X			X	X							X							X			
		<i>Lutjanus mahogoni</i> (Cuvier 1828)	X			X	X							X							X			
		<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus 1758)	X			X	X							X							X			
		<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch 1791)	X			X	X							X							X			
		<i>Pristipomoides aquilonaris</i> (Goode & Bean 1896)																						
		<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard 1855																						
		<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard 1824)																						
		<i>Eucinostomus jonesii</i> (Günther 1879)																						
		<i>Eucinostomus lefroyi</i> (Goode 1874)																						
		<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker 1863)																						
		<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum 1792)																						
		<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch 1791)																						
Haemulidae		<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus 1758)	X			X	X																	
		<i>Haemulon album</i> Cuvier 1830																						
		<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier 1830	X			X	X																	
		<i>Haemulon boschmae</i> (Metzelaar 1919)	X			X	X																	
		<i>Haemulon carbonarium</i> Poey 1860																						
		<i>Haemulon chysargyreum</i> Günther 1859																						
		<i>Haemulon flavolineatum</i> (Desmarest 1823)	X			X	X																	
		<i>Haemulon macrostomum</i> Günther 1859	X			X	X																	
		<b><i>Haemulon parra</i> (Desmarest 1823)</b>																						
		<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède 1801)	X			X	X																	
		<i>Haemulon sciurus</i> (Shaw 1803)																						
		<i>Haemulon vittata</i> (Poey 1860)																						
		<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum 1792)																						
		<i>Calamus bajonado</i> (Bloch & Schneider 1801)	X			X	X																	
		<i>Calamus calamus</i> (Valenciennes 1830)																						
<i>Diplodus argenteus caudimacula</i> (Poey 1860)																								





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	
PERCI-FORMES	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	X
	Labridae	<i>Bodianus pulchellus</i> (Poey 1860)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Bodianus rufus</i> (Linnaeus 1758)	X	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)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Halichoeres bivittatus</i> (Bloch 1791)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<b><i>Halichoeres burekæ</i> (Weaver y Rocha 2007)</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Halichoeres cyanocephalus</i> (Bloch 1791)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Halichoeres garnoti</i> (Valenciennes 1839)	X	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)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner 1867)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Halichoeres radiatus</i> (Linnaeus 1758)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Lachnolaimus maximus</i> (Walbaum 1792)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Thalassoma bifasciatum</i> (Bloch 1791)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Xyrichtys martinicensis</i> (Valenciennes 1840)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Scaridae	<i>Cryptotomus roseus</i> Cope 1871	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Nicholsina usta</i> (Valenciennes 1840)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<b><i>Scarus coelestinus</i> Valenciennes 1840</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Scarus coeruleus</i> (Edwards 1771)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Scarus guacamala</i> Cuvier 1829	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Scarus iseri</i> Bloch 1789	X	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	X	
	<i>Scarus vetula</i> Bloch & Schneider 1801	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Sparisoma aurofrenatum</i> (Valenciennes 1840)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Sparisoma chrysopteron</i> (Bloch & Schneider 1801)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Sparisoma radians</i> (Valenciennes 1840)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Sparisoma rubripinne</i> (Valenciennes 1840)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Sparisoma viride</i> (Bonnaterre 1788)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Enneanectes boehlkei</i> Rosenblatt 1960	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Enneanectes jordani</i> (Evermann & Marsh 1899)	X	X	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	Ptereleotri- dae	<i>Ptereleotris calliura</i> (Jordan & Gilbert 1882)																			X		
	Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet 1782)																				X	
	Acanthuri- dae	<i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch 1787)	X	X	X	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
	Sphyracidae	<i>Acanthurus tractus</i> Poey 1860				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Sphyræna barracuda</i> (Walbaum 1792)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Sphyræna guachancho</i> Cuvier 1829		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Trichiuridae	<i>Sphyræna picudilla</i> Poey 1860				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus 1758																					X
	Scombridae	<i>Euthynnus alletteratus</i> Rafinesque 1810																					X
		<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus 1758)																					X
	Nomeidae	<i>Scomber colias</i> Gmelin 1789																					X
		<i>Nomeus gronovii</i> (Gmelin 1789)																					X
		<i>Peprilus burti</i> Fowler 1944																					X
	Paralichthyi- dae	<i>Cyclosetta chittendeni</i> Bean 1895																					X
<i>Cyclosetta fimbriata</i> (Goode & Bean 1885)																						X	
PLEURONECTI- FORMES	<b>Citharichthys spilopterus</b> Günther 1862																					X	
		<i>Syacium gunteri</i> Ginsburg 1933																					X
	<i>Syacium micrurum</i> Ranzani 1842																					X	
	<i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus 1758)																					X	
	<i>Bothus ocellatus</i> (Agassiz 1831)																					X	
	<i>Gymnachirus texae</i> (Gunter 1936)																					X	
	<i>Symphurus plagiusa</i> (Linnaeus 1766)																					X	
	<i>Balistes capriciscus</i> Gmelin 1789																					X	
	<i>Balistes vetula</i> Linnaeus 1758																					X	
	<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill 1815)																					X	
<i>Aluterus schoepfi</i> (Walbaum 1792)																					X		
TETRAODONTI- FORMES	Monacanthi- dae																						

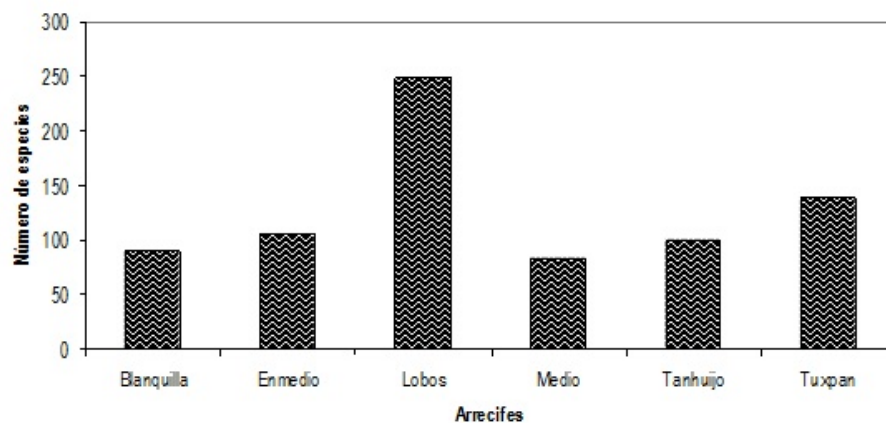


Tabla 2. Nuevos registros de peces para el Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan.  
Table 2. New fish records for the Lobos-Tuxpan Reef System.

Especie	Forma de registro	No. organismos	No. Catálogo	Longitud total (cm)
<i>Echidna catenata</i>	Fotografía	1		55
<i>Myrichthys breviceps</i>	Fotografía	2		40 y 50
<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	Colecta	2	VER-PEC-01183; VER-PEC-00191	2 y 3.4
<i>Chelopogon furcatus</i>	Colecta	2	VER-PEC-00175; VER-PEC-00196	21 y 23
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	Colecta	4	VER-PEC-00131; VER-PEC-00132; VER-PEC-00133; VER-PEC-00173	25.7-35
<i>Holocentrus rufus</i>	Colecta	6	VER-PEC-00056; VER-PEC-00091; VER-PEC-00092; VER-PEC-00097; VER-PEC-00169; VER-PEC-00170	22-29
<i>Scorpaena grandicornis</i>	Fotografía	2		30 y 35
<i>Mycteroperca microlepis</i>	Censo visual	2		30 y 35
<i>Mycteroperca phenax</i>	Censo visual	4		20-40
<i>Echenis 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 burekai</i>	Censo visual y fotografía	10		02-abr
<i>Scarus coelestinus</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 punipectophorus</i>	Fotografía	1		3
<i>Elacatinus dilepis</i>	Fotografía	2		2 y 2.5
<i>Sphyaena picudilla</i>	Fotografía	30		25-30
<i>Trichurus lepturus</i>	Colecta	1	UANL-789	25
<i>Euthynnus alletteratus</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 FLF, 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: Palaentological statisticts 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](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, Feckhelm JD (1998) *Fishes of the Gulf of Mexico*. Vol 1: Myxiniformes to Gasterosteiformes. University of Texas Press. Austin 1112 pp.
- McEachran JD, Feckhelm 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 bard 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](http://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](http://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](http://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.