



Revista MINERVA

Plataforma digital de la revista: <https://minerva.sic.ues.edu.sv>



Avances en la investigación científica de cetáceos en América Central durante la década 2011-2021

Advances in scientific research on cetaceans in Central America during the decade 2011-2021

Roxana Margarita López Martínez¹
Ana Martha Zetino Calderón²
Delia Melani Sánchez Flores²
Claudia Rebeca Fautino Vicente²

Correspondencia:
roxana.lopez2@ues.edu.sv

Presentado: 19 de enero de 2022
Aceptado: 23 de marzo de 2022

- 1 Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador
orcid.org/0000-0003-1041-236X
- 2 Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador

RESUMEN

Los cetáceos son mamíferos marinos que habitan en todos los océanos de nuestro planeta. América Central posee una ubicación privilegiada, un clima tropical y costas tanto en el océano Pacífico como en el mar Caribe. La presencia de cetáceos ha sido documentada en todos los países de la región, sin embargo, la investigación científica ha sido relativamente baja, con respecto a las realizadas en otras regiones de América y en el mundo. El objetivo de esta revisión fue conocer los avances en las investigaciones científicas desarrolladas sobre cetáceos en los últimos diez años en América Central. Este trabajo facilita identificar los vacíos de información, esto a su vez, permite, conducir el desarrollo de investigaciones científicas de los próximos años para contribuir a generar herramientas de conservación. Artículos, notas científicas y trabajos de graduación publicados en los últimos diez años fueron rastreados a través de repositorios digitales. América Central presenta una riqueza de 32 especies de cetáceos, en investigaciones realizadas destacan Costa Rica y El Salvador con un mayor número de investigaciones, mientras que Nicaragua con menor cantidad. Las investigaciones han abordado aspectos desde nuevos registros, acústica, comportamiento, patologías, distribución y abundancia. Aunque ha habido avances en términos de investigación científica, mayores esfuerzos deberán encaminarse en los próximos años para incrementar el conocimiento científico que contribuya al manejo y conservación de estos organismos.

Palabras clave: Ballenas en América Central, biología de cetáceos, Mysticeti, Odontoceti, mamíferos marinos.

ABSTRACT

Cetaceans are marine mammals that inhabit all

the oceans of our planet. Central America has a privileged location, a tropical climate and coasts in both the Pacific Ocean and the Caribbean Sea. The presence of cetaceans has been documented in all the countries of the region; however, scientific research has been relatively low, with respect to research carried out in other regions of America and in the world. The objective of this review was to know the advances in scientific research developed on cetaceans in the last ten years in the Central American region, allowing the identification of information gaps and thus being able to conduct scientific research in the coming years to fill the gaps in knowledge and contribute to generating conservation tools. Articles, scientific notes, and thesis of undergraduate published in the last ten years were tracked through digital repositories. Central America has a richness of 32 species of cetaceans, in investigations carried out Costa Rica and El Salvador stands out with a greater number of investigations, while Nicaragua less. Research has addressed aspects from new records, distribution and abundance, acoustics and behavior and pathologies. Although there have been advances in terms of scientific research, greater efforts should be directed in the coming years to increase the scientific knowledge that contributes to the management and conservation of these organisms.

Keywords: Whales in Central America, cetacean biology, Mysticeti, Odontoceti, marine mammals.

INTRODUCCIÓN

Las ballenas y los delfines son mamíferos marinos que pertenecer al orden Cetartiodactyla, infraorden Cetacea y a las dos superfamilias Mysticeti y Odontoceti (Price et al., 2005; WoRMS, 2021). Estos organismos, así como los manatíes son los únicos mamíferos que están totalmente adaptados a la vida acuática (Fordyce y Viglino, 2018), a diferencia de las nutrias, leones marinos y focas que requieren de tierra firme para completar su

ciclo de vida.

Las investigaciones con cetáceos por lo general implican altos costos, debido a que la mayoría de los casos conlleva realizar recorridos en embarcaciones, utilización de equipo acústico y de toma de muestras biológicas; por otro lado, algunas investigaciones son realizadas aprovechando los tejidos recolectados a partir de especímenes varados en la costa.

Para América Central sin duda el acceso a tecnologías y financiamientos son una limitante para investigaciones, sin embargo, en los últimos años, poco a poco se han incrementado el número de estudios asociados a estos organismos.

El objetivo de esta revisión fue conocer los avances en investigación científica de ballenas y delfines desarrollada en América Central, para ello se realizó una búsqueda en Science Direct y Google Académico utilizando las palabras claves: cetáceos de Centroamérica, cetáceos Guatemala, cetáceos El Salvador, cetáceos Costa Rica, cetáceos Honduras, cetáceos Nicaragua, cetáceos Panamá, cetáceos Belice e investigaciones con cetáceos en Centroamérica. Fueron revisados únicamente artículos y notas científicas, así como trabajos de graduación de pregrado realizados en la región en los últimos diez años.

Con este análisis, se espera contar con un panorama en términos de vacíos y necesidades de investigación sobre este grupo de organismos, y que permitan encaminarlas hacia la generación de conocimiento científico complementarios que contribuya a acciones de manejo y conservación de estos organismos.

DESARROLLO

A pesar de las limitaciones en términos de presupuesto, centros de investigación y acceso a tecnología, América Central ha incursionado en los estudios e investigaciones científicas con

cetáceos. En el caso de Honduras no fueron encontrados artículos y notas científicas o tesis de pregrado publicadas con las palabras claves utilizadas en esta revisión.

Riqueza de especies en la región

América Central cuenta con 32 especies de cetáceos reportadas a través de artículos, notas científicas y trabajos de graduación de

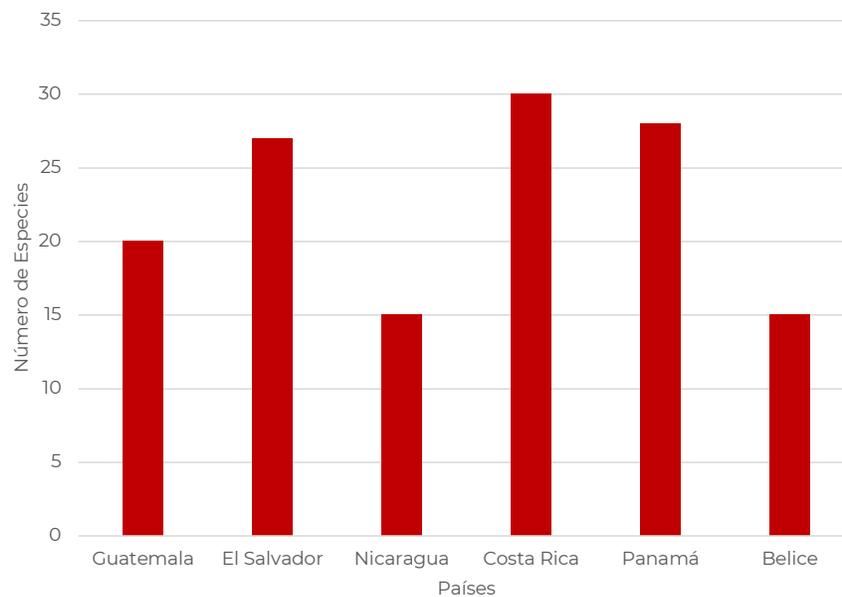
pregrado.

Listados publicados han permitido conocer el número de especies presentes para la región (Figura 1).

Por otro lado, Costa Rica (30) presenta la mayor riqueza de especies reportadas, seguido de Panamá (28), mientras que Nicaragua y Belice (15) respectivamente, presentan la menor riqueza (Tabla 1).

Figura 1.

Especies de cetáceos reportadas para las costas de América Central



Investigaciones Científicas

Los estudios con cetáceos en América Central han involucrado aspectos ecológicos como listados y diversidad de especies (Cabrera, Ortíz y Romero, 2012; Cabrera Arreola et al., 2014; Dávila, 2011; Herrera et al., 2021; Holst et al., 2017; Martínez-Fernández, Montero-Cordero y May-Collado, 2011; Ortiz-Wolford et al., 2022; Oviedo et al. 2015; Ramos et al., 2016). Otros abordajes como patrones de distribución de *Stenella attenuata* y *Tursiops truncatus* (Ascencio-Elizondo y Segovia, 2019) y otros cetáceos (Cabrera Arreola, 2011; Barragán Barrera, 2010; Eierman

y Connor, 2014); García, 2016; Quintana Rizzo, 2019), estados poblaciones de cetáceos (Dick y Hines, 2011; Fielder, Redfern, y Ballance, 2017; Quintana Rizzo, 2019; Zofana Silva, 2017), sitios de agregación (Martínez-Fernández, Montero-Cordero y Palacios Alfaro 2014) y registros fósiles (Laurito et al., 2011; Valerio y Laurito, 2012; Vigil y Laurito, 2014). Por otro lado, las publicaciones científicas han incluido avistamientos y reportes esporádicos de algunas especies como ballena gris (*Eschrichtius robustus*), orcas (*Orcinus orca*) (Barraza, 2011; Pineda et al., 2016), ballenas piloto (Huertas y Lagueux 2016), paleontología relacionada a interacciones

Tabla 1.
Especies de cetáceos reportadas para las costas de América Central.

Familia	Especie	Guatemala	El Salvador	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Belice
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	x	x		x	x	
	<i>Balaenoptera borealis</i>				x	x	
	<i>Balaenoptera edeni</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Balaenoptera musculus</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Balaenoptera physalus</i>	x	x		x	x	
	<i>Megaptera novaeangliae</i>	x	x	x	x	x	
Eschrichtiidae	<i>Eschrichtius robustus</i>		x				
Physeteridae	<i>Physeter macrocephalus</i>	x	x		x	x	
Kogiidae	<i>Kogia breviceps</i>				x	x	
	<i>Kogia sima</i>	x	x		x	x	
Ziphiidae	<i>Berardius bairdii</i>		x				
	<i>Mesoplodon densirostris</i>		x		x	x	
	<i>Mesoplodon grayi</i>		x		x		
	<i>Mesoplodon peruvianus</i>		x		x	x	
	<i>Mesoplodon europaeus</i>				x		
	<i>Ziphius cavirostris</i>	x	x		x	x	
Delphinidae	<i>Delphinus delphis</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Feresa attenuata</i>	x	x		x	x	x
	<i>Globiocephala macrorhynchus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Grampus griseus</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Orcinus orca</i>	x	x		x	x	x
	<i>Pseudorca crassidens</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Lagenodelphis hosei</i>		x		x	x	x
	<i>Peponocephala electra</i>		x	x	x	x	x
	<i>Sotalia guianensis</i>			x	x	x	
	<i>Stenella attenuata graffmani</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Stenella coeruleoalba</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Stenella longirostris centroamericana</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Stenella longirostris orientalis</i>		x				
	<i>Stenella clymene</i>				x	x	x
	<i>Stenella frontalis</i>	x		x	x	x	x
	<i>Steno bredanensis</i>	x	x	x	x	x	x
	<i>Tursiops truncatus</i>	x	x	x	x	x	x
	Total Especies	20	27	15	30	28	15

entre tiburones y cetáceos (Cortés et al. 2019) y patrones evolutivos entre cachalotes y kogiidos en América Central (Velez-Juarbe et al. 2015) y otras interacciones ecológicas (Castelblanco-Martínez, 2021).

Los hábitos alimentarios también han sido estudiados en algunas especies como el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) (Barragán-Barrera et al., 2019) y aspectos relacionados a la selección de hábitat (Cabrera Arreola, 2011; Barragán Barrera, 2010) y comportamiento de *Tursiops truncatus*, *Stenella longirostris* y *Delphinus delphis* (Ortíz, 2011; Eiermany Connor, 2014; García, 2016), parte del comportamiento incluye los mecanismos de comunicación que los cetáceos utilizan, es decir, las emisiones acústicas (Chereskin, et al 2019; Holst et al. 2017).

Es un hecho que los cetáceos interactúan con los seres humanos, ya sea a través de las pesquerías, turismo e incluso contaminación; lo anterior puede tener grandes implicaciones en términos de la estructura poblacional, abundancia y distribución de las especies. Algunas investigaciones en la región han abordado estos temas desde las implicaciones y riesgos de impacto de embarcaciones sobre ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) (Guzman et al., 2020), la actividad turística y avistamientos de cetáceos también ha sido evaluada en un Área Natural Protegida en El Salvador (Castaneda et al., 2017; Castaneda et al., 2021), así como el tipo de interacciones entre cetáceos y la pesca artesanal (Ascencio 2017).

Los impactos de estas interacciones en la estructura acústica de *Tursiops truncatus* también ha sido abordada en sitios donde hay afluencia de embarcaciones turísticas como Panamá (May-Collado et al., 2012; May-Collado y Quiñones-Lebrón, 2014), esto genera un impacto específicamente de las embarcaciones pesqueras sobre patrones de actividad en Bocas del Toro, Panamá (Kassamali-Fox, et al., 2020). Por otro lado, y de forma general, han

sido conducidas revisiones de literatura acerca de la explotación de cetáceos (Cooke et al., 2016).

Diferentes causas, no necesariamente solo las antrópicas pueden llegar a ocasionar varamientos de cetáceos, este tipo de eventos ya han sido registrados en las costas de América Central por diferentes autores en el caso del océano Pacífico (Bachara et al., 2020; Ortiz-Wolford et al., 2021; Portillo et al., 2021) y en ambas costas (Pacífico y Caribe) de Nicaragua (De Weerd et al., 2021).

Estos varamientos han permitido el desarrollo de investigaciones relacionadas a patologías y contaminación que afecta los cetáceos (Oliveira et al. 2011; Rivas-Solano y Zúñiga-Vega, 2013; Ramos et al., 2018; González Velásquez, 2020; Viquez-Ruiz, 2020).

Si bien es cierto diferentes temáticas han sido abordadas (Figura 2), las investigaciones se han centrado en reportes esporádicos de avistamientos, listados de especies y riqueza de especies. Aspectos de estimaciones de distribución y abundancia, estado poblacional, bioacústica y comportamiento, contaminación, varamientos y manejo son aún temas pendientes para la mayoría de los países de la región.

En la última década se han realizado 42 publicaciones que incluyen tesis de pregrado, artículos y notas científicas, así como reportes técnicos, 18 de ellas pertenecen a El Salvador y Costa Rica respectivamente (Figura 3), mientras que, en Nicaragua, así como investigaciones regionales o que involucren más de un país, aún son escasas. Particularmente de Honduras en el periodo señalado y bajo las palabras clave indicadas, no fue encontrada alguna publicación.

Figura 2.

Temáticas abordadas en las investigaciones científicas sobre cetáceos publicadas en América Central durante la década de 2011 – 2021.

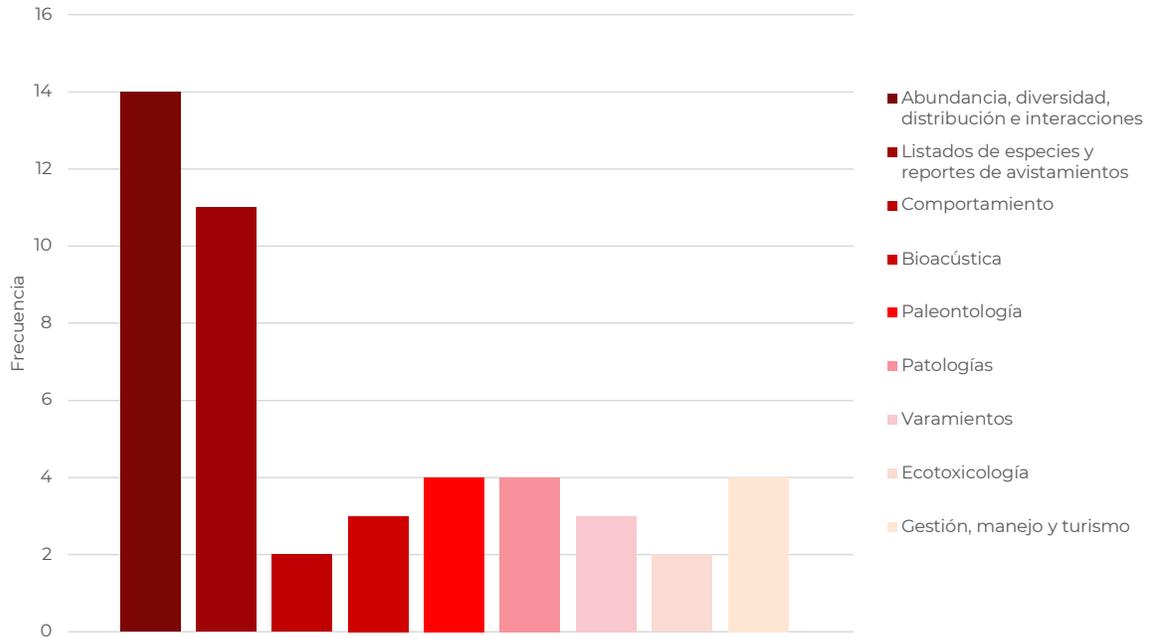
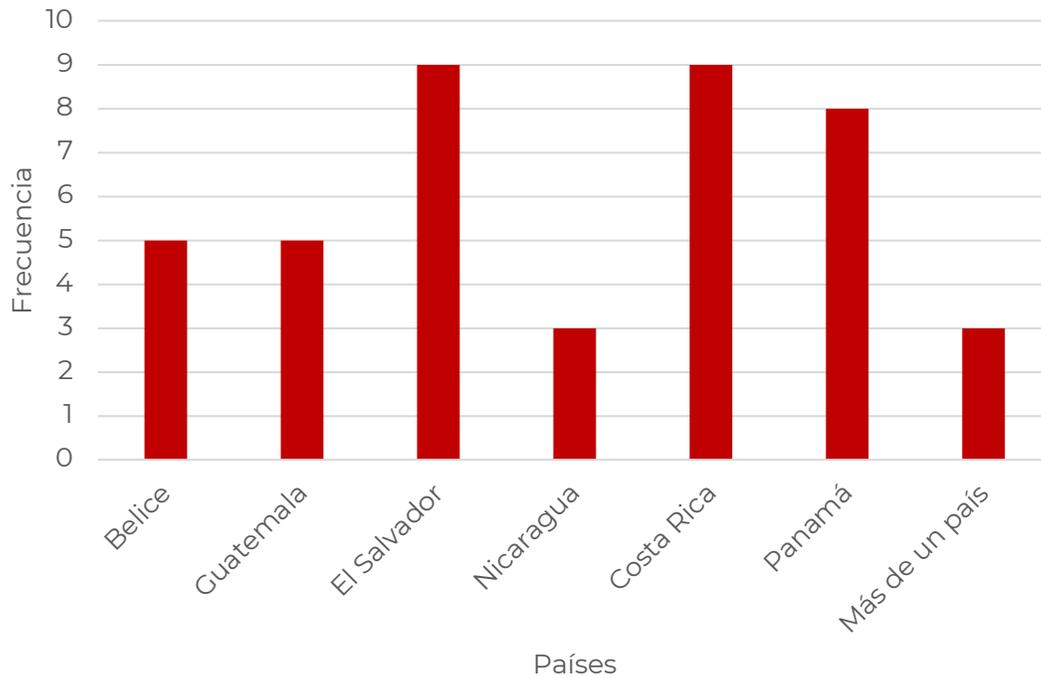


Figura 3.

Cantidad de investigaciones científicas sobre cetáceos realizadas en los países de América Central durante la década de 2011-2021.



CONCLUSIONES

En América Central a pesar de las limitantes de acceso a recursos financieros para investigación científica y en particular relacionadas con cetáceos, se han abordado aspectos ecológicos como distribución y riqueza; sin embargo, los estudios han sido realizados en periodos cortos, por lo que con seguridad la información ecológica puede variar temporalmente, por ejemplo, la dinámica de las poblaciones.

Existe deficiencia en cuanto a investigaciones relacionadas a la abundancia y determinación de especies locales y migratorias, los estudios acústicos aún son pocos y se han centrado en delfines como *Tursiops truncatus*. La región es visitada por especies migratorias como la ballena jorobada, algunos países reciben especímenes de las poblaciones del Pacífico sur mientras que otros del Pacífico norte, estudios comparativos de comportamiento, actividad acústica y estructura de las poblaciones aún son ausentes. Por otro lado, es necesario encaminar las investigaciones hacia estudios genéticos, moleculares y ecotoxicológicos, así como indagar las causas de los varamientos reportados en algunos países, tal y como se refleja en la presente revisión. Costa Rica, Panamá y El Salvador destacan por sus avances en investigaciones y publicaciones, mientras que los países del norte de América Central muestran escasos avances en los últimos años. Para el caso de El Salvador a partir de la oficialización del Programa Nacional de Conservación de Cetáceos desde octubre de 2020, se ha incrementado el interés en investigación y publicaciones científicas con estos organismos, posicionando al país como uno de los que más publicaciones posee en la última década.

Sin duda alguna, la región es importante en términos de diversidad de especies. Hasta la fecha, 32 especies han sido reportadas,

esto implica una enorme responsabilidad en términos de conservación, sin embargo, no pueden desarrollarse acciones eficientes sin el respaldo de investigaciones científicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ascencio, C.E. (2017) Interacción de mamíferos marinos con los pescadores del Puerto de La Libertad, El Salvador (Tesis de Licenciatura). El Salvador: Universidad de El Salvador.
- Ascencio-Elizondo, C., y Segovia, J. (2019). Distribución temporal de *Stenella attenuata* y *Tursiops truncatus* en La Libertad, El Salvador. *Revista mexicana de biodiversidad*, 90.
- Bachara, W., Ibarra Portillo, R., Martínez de Navas, E. y Pineda, L. (2020) Beaked whales strandings in El Salvador. *Latin American journal of aquatic mammals* 15(1): 41–44.
- Barragán Barrera, D. C. (2010). Distribución y uso de hábitat del delfín nariz de botella *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) (Cetacea: Delphinidae) en Bocas del Toro, Costa Caribe de Panamá. Tesis de Pregrado. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Barragán-Barrera, D. C., Luna-Acosta, A., May-Collado, L. J., Polo-Silva, C. J., Riet-Sapriza, F. G., Bustamante, P., Hernández-Ávilaa, M. P., Vélez, N., Farías-Curtidor, N. y Caballero, S. (2019). Foraging habits and levels of mercury in a resident population of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Bocas del Toro Archipelago, Caribbean Sea, Panama. *Marine pollution bulletin*, 145, 343-356.
- Barraza, J.E. (2011). A dead specimen of gray whale in El Salvador: a southernmost

- distribution record. *Marine biodiversity records*, 4, 1-3
- Cabrera Arreola, A. A. (2011). Distribución y selección de hábitat de cetáceos en el Pacífico este de Guatemala. Tesis de pregrado. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Cabrera Arreola, A. A., Ortíz-Wolford, J. S., Corona Figueroa, M. F., y Gudiel Corona, V. M. (2014). Cetáceos del Pacífico de Guatemala: Cincuenta años de historia. *Ciencia, Tecnología y Salud*, 1(1), 51-63.
- Cabrera, A., Ortíz, J., y Romero, J. C. (2012). Cetáceos de la Costa Pacífica de Guatemala. Parte I: Pacífico Este, *Consejo Nacional de Áreas Protegidas-CONAP-, Guatemala*.
- Castaneda, M. G., Vásquez Cuevas, M., Flores Escalante, Á. H., y Salgado López, J. D. (2021). Turismo de avistamiento de cetáceos en Los Cóbano, El Salvador: un primer acercamiento a la actividad. *Realidad y Reflexión*, 54(54), 123-139.
- Castaneda, M.G., Flores, A.H. y Salgado, J.D. (2017). Caracterización de la actividad turística de avistamiento de cetáceos en la comunidad Los Cóbano, Acajutla, Sonsonate entre noviembre de 2014 y abril de 2015 (Tesis de Licenciatura). El Salvador: Universidad de El Salvador.
- Castelblanco-Martínez, D. N., Ramos, E. A., Kiszka, J. J., Blanco-Parra, M. P., Padilla-Saldívar, J. A., García, J., y Niño-Torres, C. A. (2021). Spatial patterns of shark-inflicted injuries on coastal bottlenose dolphins in the Mesoamerican Reef System. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 1-7.
- Chereskin, E., Beck, L., Gamboa-Poveda, M. P., Palacios-Alfaro, J. D., Monge-Arias, R., Chase, A. R., Coven, B. M., Guzman, A. G., McManus, N. W., Neuhaus, A. P., O'Halloran, R.A., Rose, S.G. y May-Collado, L. J. (2019). Song structure and singing activity of two separate humpback whales populations wintering off the coast of Caño Island in Costa Rica. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 146(6), EL509-EL515.
- Committee on Taxonomy. (26 del 11 del 2021). List of marine mammal species and subspecies. Society for Marine Mammalogy, Obtenido de: www.marinemammalscience.org.
- Cooke, R. G., Wake, T. A., Martínez-Polanco, M. F., Jiménez-Acosta, M., Bustamante, F., Holst, I., Lara-Kraudy, A., Martín, J.G., y Redwood, S. (2016). Exploitation of dolphins (Cetacea: Delphinidae) at a 6000 yr old Preceramic site in the Pearl Island archipelago, Panama. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 6, 733-756.
- Cortés, D., De Gracia, C., Carrillo-Briceño, J. D., Aguirre-Fernández, G., Jaramillo, C., Benites-Palomino, A., y Atencio-Araúz, J. E. (2019). Shark-cetacean trophic interactions during the late Pliocene in the Central Eastern Pacific (Panama). *Palaeontologia Electronica*, 22(2), 1-13.
- Dávila, C. (2011). Diversidad y abundancia de la megafauna pelágica (ballenas, delfines, tortugas marinas, peces pico y rayas) presente en el Pacífico de Guatemala. (Tesis de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala
- De Weerd, J., Ramos, E. A., Pouplard, E., Kochzius, M., y Clapham, P. (2021). Cetacean strandings along the Pacific and Caribbean coasts of Nicaragua from 2014 to 2021. *Marine Biodiversity*

- Records*, 14(1), 1-9.
- Dick, D. M., y Hines, E. M. (2011). Using distance sampling techniques to estimate bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) abundance at Turneffe Atoll, Belize. *Marine Mammal Science*, 27(3), 606-621.
- Eierman, L. E., y Connor, R. C. (2014). Foraging behavior, prey distribution, and microhabitat use by bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in a tropical atoll. *Marine Ecology Progress Series*, 503, 279-288.
- Fielder, P. C., Redfern, J. V. y Ballance, L. T. (2017). Oceanography and cetaceans of the Costa Rica Dome region. NOAA Technical Memorandum NMFS.
- Fordyce, R. E. y Viglino, M. (2018). Anatomy of the Dolphins-Insights into Body Structure and Function. *Ameghiniana*, 55(2), 230-231.
- García, J. (2016). Changes in *Tursiops truncatus* Distribution and Behavior in the Drowned Cayes, Belize, and Correlation to Human Impacts. Master's thesis. Nova Southeastern University. Retrieved from NSUWorks. (419).
- González Velásquez, M. A. (2020). Insights on mercury biomagnification in the pantropical spotted dolphin (*Stenella attenuata*) food chain from Belize. Tesis de Pregrado. Universidad de Los Andes.
- Guzman, H. M., Hinojosa, N. y Kaiser, S. (2020). Ship's compliance with a traffic separation scheme and speed limit in the Gulf of Panama and implications for the risk to humpback whales. *Marine Policy*, 120, 104113.
- Herrera, N., González Leiva, J. A., Alvarado Larios, R. C., Salinas de Ruíz, E. S. y Ascencio Elizondo, C. E. (2021). Listado anotado de los mamíferos marinos de El Salvador. *Realidad y Reflexión*, 54(54), 156-168.
- Holst, M., Smultea, M. A., Koski, W. R., Sayegh, A. J., Pavan, G., Beland, J. y Goldstein, H. H. (2017). Cetacean sightings and acoustic detections during a seismic survey off Nicaragua and Costa Rica, November-December 2004. *Revista de Biología Tropical*, 65(2), 599-611.
- Huertas, V. y Lagueux, C. J. (2016). First recorded mass stranding of the short-finned pilot whale (*Globicephala macrorhynchus*) on the Caribbean coast of Nicaragua. *Aquatic Mammals*, 42(1), 27.
- Kassamali-Fox, A., Christiansen, F., May-Collado, L. J., Ramos, E. A. y Kaplin, B. A. (2020). Tour boats affect the activity patterns of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Bocas del Toro, Panama. *PeerJ*, 8, e8804.
- Laurito, C. A., Valerio, A. L., Hernández, A. C. y Ovares, E. (2011). Primer registro de un Cetáceo Fósil (Mammalia, Cetacea, Odontoceti, Squalodontidae) en la Formación Río Banano, Mioceno Medio de Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*, (44), 153-156.
- Martínez-Fernández, D., Montero-Cordero, A. y May-Collado, L. (2011). Cetáceos de las aguas costeras del Pacífico norte y sur de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 59(1), 283-290.
- Martínez-Fernández, D., Montero-Cordero, A. y Palacios-Alfaro, D. (2014). Áreas de congregación de cetáceos en el Pacífico norte de Costa Rica: recomendaciones para la gestión del recurso. *Revista de Biología Tropical*, 62(4), 99-108.
- May-Collado, L. J., Barragán-Barrera, D. C., Quiñones Lebrón, S. G. y Aquino-

- Reynoso, W. (2012). Dolphin watching boats impact on habitat use and communication of bottlenose dolphins in Bocas del Toro, Panama during 2004, 2006–2010. *Documento de Trabajo SC/64/WW2 presentado al Comité Científico de la Comisión Ballenera Internacional. Ciudad de Panamá.*
- May-Collado, L. J. y Quiñones-Lebrón, S. G. (2014). Dolphin changes in whistle structure with watercraft activity depends on their behavioral state. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 135(4), EL193-EL198.
- Oliveira, J. B., Morales, J. A., González-Barrientos, R. C., Hernández-Gamboa, J. y Hernández-Mora, G. (2011). Parasites of cetaceans stranded on the Pacific coast of Costa Rica. *Veterinary parasitology*, 182(2-4), 319-328.
- Ortíz, J. (2011). Comportamientos de socialización y alimentación de tres especies de delfines (*Tursiops truncatus*, *Stenella longirostris* y *Delphinus delphis*) en el Cañón de San José y la Fosa Centroamericana - Pacífico Este de Guatemala. (Tesis Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Ortiz-Wolford, J., Corona-Figueroa, M. F., Dávila, V. y Cabrera, A. A. (2021). Cetacean stranding records along the Pacific coastline of Guatemala, 2007–2021: Implications for management, conservation and research. *Marine Policy*, 134, 104827.
- Ortiz-Wolford, J. S., Corona-Figueroa, M. F., Machuca Coronado, O. H. y Giró Petersen, A. (2022). Cetacean sightings in the Caribbean Sea of Guatemala. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*.
- Oviedo, L., Herra-Miranda, D., Pacheco-Polanco, J. D., Figgenger, C., Márquez-Artavia, A., Quiros-Pereira, W. e Iñiguez, M. (2015). Diversidad de cetáceos en el paisaje marino costeros de Golfo Dulce, Península de Osa, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 63, 395-406.
- Pineda, L., Castro W. y López, R. (2016) Primer registro fotográfico de orca (*Orcinus orca*) [Linnaeus 1758] en el Área Natural Protegida Complejo Los Cóbano, departamento de Sonsonate, El Salvador. *Bioma*, 4(47), 7–12. Disponible en: <https://edicionbioma.files.wordpress.com/2020/03/primer-registro-fotografico-de-orca-orcinus-orca-linnaeus-1758.pdf>
- Portillo, R. I., Sandoval, J. E. B., Pineda, L., de Navas, E. M., Mejía, M. G. P. y Fuentes, R. E. M. (2021). Registros de varamientos de cetáceos en El Salvador entre 1995-2019. *Realidad y Reflexión*, 54(54), 218-240.
- Quintana Rizzo, E. (2019). Distribución y abundancia de las ballenas en Guatemala con énfasis en el comportamiento de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*). *Perspectivas de Investigación sobre Mamíferos Marinos. Mamíferos Acuáticos Continentales y Marinos. Asociación Guatemalteca de Mastozoólogos*. 247-261
- Ramos, E. A., Castelblanco-Martínez, D. N., Niño-Torres, C. A., Jenko, K., y Gomez, N. A. (2016). A review of the aquatic mammals of Belize. *Aquatic mammals*, 42(4), 476.
- Ramos, E. A., Castelblanco-Martínez, D. N., Garcia, J., Arias, J. R., Foley, J. R., Audley, K., Van Waerebeek, K. y Van Bresse, M. F. (2018). Lobomycosis-like disease in common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* from Belize and

Mexico: bridging the gap between the Americas. *Diseases of Aquatic Organisms*, 128(1), 1-12.

Nicaragua, Managua.

Rivas-Solano, O. y Zúñiga-Vega, C. (2013). Posible impacto en la salud pública del encallamiento de cetáceos en Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha*, 26(2), 33-40.

Valerio, A. L. y Laurito, C. A. (2012). Cetáceos fósiles (Mammalia, Odontoceti, Eurhinodelphionoidea, Iniioidea, Physterioidea) de la Formación Curré, Mioceno Superior (Hemphilliano Temprano Tardío) de Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*, (46), 151-160. Velez-Juarbe, J., Wood, A. R., De Gracia, C., y Hendy, A. J. (2015). Evolutionary patterns among living and fossil kogiid sperm whales: evidence from the Neogene of Central America. *PLoS One*, 10(4), e0123909.

Vigil, D. I. y Laurito, C. A. (2014). Nuevos restos de un odontoceti fósil (mammalia: Cetacea, physterioidea) para el mioceno tardío de Panamá, América Central. *Revista Geológica de América Central*, (50), 213-217

Viquez Ruíz, E. F. (2020). Detección de la infección por *Brucella ceti* en cetáceos mediante PCR-Alta Resolución de Fusión: pautas para el manejo de delfines encallados. Licenciatura en Biología con Énfasis en Manejo de Recursos Naturales. Universidad Nacional, Costa Rica.

WoRMS (2021). Cetacea. Accessed at: <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=2688> on 2021-11-30

Zofana Silva, W. (2017). *Diagnóstico de las poblaciones de cetáceos en las costas de Brito-Ostional-San Juan del Sur-Rivas, Nicaragua*. Tesis de pregrado., Universidad Nacional Autónoma de