



Biotempo (Lima)



NOTA CIENTÍFICA

INGESTION OF ANTHROPIC WASTE IN *OTARIA FLAVESCENS*
(CARNIVORA: OTARIIDAE) IN “SAN PEDRO” BEACH, LURIN, PERU

INGESTA DE DESECHO ANTRÓPICO EN *OTARIA FLAVESCENS*
(CARNIVORA: OTARIIDAE) EN PLAYA “SAN PEDRO”, LURÍN, PERÚ

Uriel Torres-Zevallos^{1,2,*}; Félix Ayala³; Rubén Guzman⁵;
Martín García^{2,4} & José Iannacone^{1,6}

¹ Laboratorio de Parasitología. Facultad de Ciencias Biológicas (FCB). Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú.

² Museo de Historia Natural “Vera Alleman Haeghebaert”, Universidad Ricardo Palma (URP). Lima, Perú.

³ Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad Alas Peruanas, Filial - Piura, Perú.

⁴ Facultad de Oceanografía, Pesquería, Ciencias Alimentarias y Acuicultura (FOPCA). Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.

⁵ Asociación Científica para la Conservación de la Biodiversidad (ACCB). Lima, Perú.

⁶ Grupo de Investigación en Sostenibilidad Ambiental (GISA). Escuela Universitaria de Post Grado (EUPG). Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCCNM). Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Lima, Perú.

*Corresponding author: uriel.torres@urp.edu.pe

ABSTRACT

Records documenting the ingestion of plastic anthropogenic wastes in marine mammals are almost non-existent in the Eastern Pacific. In the present work, the ingestion of a plastic net by the South American sea lion *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) in the “San Pedro” Beach, Lurín, Lima, Peru is reported. Necropsy of the specimen showed the presence of whitish plastic filaments (nylon) (≈ 0.5 mm in diameter) intermixed with individuals of *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758. Previous documentation in research/dissemination articles on ingestion of plastic anthropic macro-waste in this species in Peru has not been reported, nor in articles of international review. With this new report, 42.85% ($n = 6$) of the otarid species around the world have ingested plastic macro-waste.

Keywords: ingest – marine debris – Pinipeds – plastic waste

RESUMEN

Los registros que documentan la ingesta de desechos antrópicos plásticos en mamíferos marinos son casi inexistentes en el Pacífico Oriental. En el presente trabajo se reporta la ingesta de una red plástica por parte del lobo chusco sudamericano *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) en la Playa “San Pedro”, Lurín, Lima, Perú. La necropsia del ejemplar evidenció presencia de filamentos de plástico (nailon) de color blanquecino ($\approx 0,5$ mm de diámetro) entremezclados con individuos de *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758. La documentación previa en artículos de investigación/divulgación sobre ingestión de macrodesechos antrópicos plásticos en esta especie en el Perú no ha sido reportada, asimismo en artículos de revisión

internacional. Con este nuevo reporte, el 42,85% (n = 6) de las especies de otáridos alrededor del mundo han ingerido macrodesechos plásticos.

Palabras clave: basura marina – desechos plásticos – ingesta – pinnípedos

INTRODUCCIÓN

Los desechos marinos constituyen materiales sólidos persistentes, de fabricación y uso antropogénico, que terminan siendo abandonados, de forma deliberada o involuntaria, en el mar y en las costas (Galgani *et al.*, 2010). Asimismo, los plásticos conforman la mayor parte de los desechos antrópicos que impactan en el medio marino (Derraik, 2002; Eriksen *et al.*, 2014; Law *et al.*, 2014). Los polímeros sintéticos son materiales duraderos y resistentes a diversas condiciones ambientales (Thompson *et al.*, 2009; Peeken *et al.*, 2018; Hernandez *et al.*, 2019), convirtiéndolos en un peligro latente para varias formas de vida (Laist, 1997; Moore, 2008; Gall & Thompson, 2015). Solo en el año 2010 se estimó que cerca de 13 mill de t de desechos plásticos ingresaban a los océanos del mundo (Jambeck *et al.*, 2015). Según Eriksen *et al.* (2014) actualmente alrededor de 5,25 bill de partículas plásticas flotan en los océanos. Los ríos (Pegado *et al.*, 2018), la escorrentía (Moore *et al.*, 2005; Kole *et al.*, 2017), los vientos (Law & Thompson, 2014), la carga turística (Mitchell, 2015) y actividades en alta mar (Chen & Liu, 2013; Lawson *et al.*, 2015) son fuentes importantes que aportan desechos.

Últimamente, Kuhn & van Franeker (2020) con base en una serie de trabajos examinados indican que 914 especies marinas han sido impactadas por desechos marinos. Precisamente, son los mamíferos marinos uno de los grupos taxonómicos en el reino animal que han presentado un alto índice de interacción con desechos, hasta un 69,9% de las especies se han visto afectadas con enredo o ingesta (Kühn & van Franeker, 2020). En América del Sur por el lado del Atlántico, los reportes sobre problemas relacionados a desechos marinos, sobre todo de ingesta de macrodesechos, han involucrado a varias especies de cetáceos (Secchi & Zarzur, 1999; de Souza *et al.*, 2005; Oliveira & Duarte, 2007; Denuncio *et al.*, 2011; Milmann *et al.*, 2016); y a tres especies de otáridos; *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) (De Oliveira *et al.*, 2008; Denuncio *et al.*, 2017); *Arctocephalus tropicalis* (Gray, 1872) (De Oliveira *et al.*, 2008) y *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) (De Oliveira *et*

al., 2008; Franco-Trecu *et al.*, 2017). Por otra parte, en el Pacífico Sudamericano Perez-Venegas *et al.* (2018, 2020) han encontrado fibras y fragmentos plásticos de tamaños micrométricos en muestras de heces de poblaciones silvestres de otáridos, entre ellas de una población de *A. australis* en Punta San Juan, Perú. No obstante, en el Pacífico Sudamericano los reportes sobre ingesta de macrodesechos en mamíferos marinos son casi inexistentes (Thiel *et al.*, 2018).

Dado que se ha documentado la ingesta de desechos marinos previamente en *O. flavescens* en Brasil por parte De Oliveira *et al.* (2008) con restos de madera y anzuelos, asimismo Franco-Trecu *et al.* (2017) en Uruguay, encontraron anzuelos, plomos de pesca y filamentos de plástico en la especie. En el Perú, IMARPE (2013) ha registrado en la ciudad de Lambayeque a un individuo de *O. flavescens* con filamentos plásticos en su estómago. Debido a que artículos publicados no han considerado la ingesta de desechos plásticos por parte de *O. flavescens* (véase por ejemplo, Poeta *et al.*, 2017; Kühn & van Franeker, 2020); en este trabajo evidenciamos la ingesta de un macrodesecho plástico por parte de *O. flavescens* en la Playa “San Pedro”, Lurín, de la provincia de Lima, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el mes de abril de 2017 se realizó una búsqueda de varamientos de *O. flavescens* en la playa “San Pedro” ubicada en el distrito de Lurín (Lima, Perú; 12°17'45”S, 76°51'47”W; Fig. 1), mediante un recorrido de 7 km paralelo a la línea de marea, entre la zona supralitoral y mesolitoral. Se eligió aleatoriamente un espécimen hallado con el fin de determinar su causa de muerte. La necropsia se realizó *in situ* siguiendo el protocolo estándar de Dierauf & Gulland (2001). Posterior a la apertura y examen de la caja torácica, se procedió al retiro del estómago con los extremos atados (Travassos, 1950 citado en Calderón, 2015). Las descripciones de la condición externa e interna del cadáver fueron de acuerdo a Pugliares *et al.* (2007).

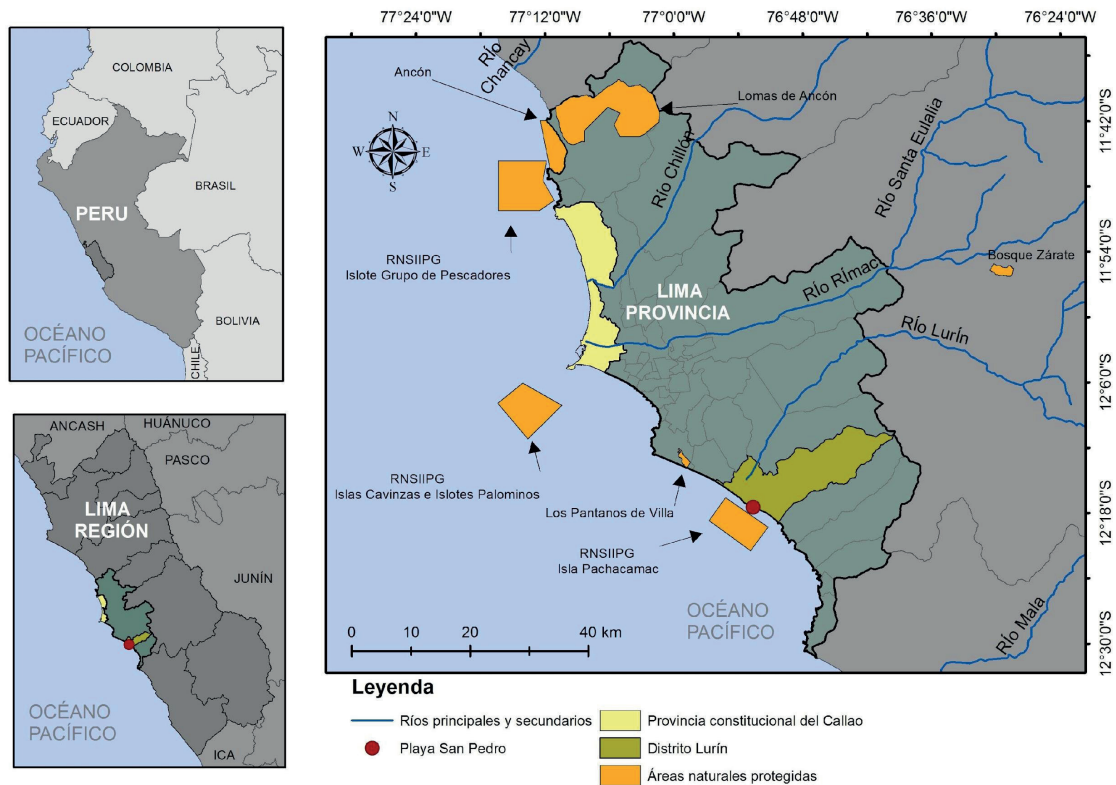


Figura 1. Mapa cartográfico del espécimen hallado de *Otaria flavescens* con evidencia de ingestión de desechos antrópicos, en la playa “San Pedro”, Lurín (Lima, Perú).

Se realizó una búsqueda de referencias bibliográficas de especies de otáridos que hayan ingerido macrodesechos a partir de literatura recogida por Kuhn & van Franeker (2020); asimismo de los repositorios académicos RENATI (Registro Nacional de Trabajos de Investigación) y ScienceDirect, y en Google Scholar. Se omitieron las referencias que involucraban microplásticos, por no tratarse de macrodesechos, la información se presenta de acuerdo a cada especie; el tipo de material hallado, número de otáridos examinados y afectados, locación del ejemplar, así como las referencias, fueron especificados. Referencias bibliográficas carentes de información exhaustiva fueron excluidas del cálculo de incidencia de ingestión de macrodesechos por otáridos.

Aspectos éticos

Los procedimientos usados en el estudio para con los especímenes de *O. flavescens* siguieron las directrices del “Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales” (IACUC) (APA, 2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La prospección de varamientos logró encontrar 4 individuos de *O. flavescens* cadavéricos a lo largo de los 7 km de recorrido, todos los ejemplares hallados fueron adultos y presentaban una descomposición entre moderada a avanzada. Se realizó el procedimiento de necropsia a un individuo macho en descomposición moderada, este ejemplar presentaba una condición corporal robusta y tenía una longitud estándar (punta hocico a punta de la cola) de 2,75 m. El exánime ejemplar presentaba hinchazón, piel desgarrada, membranas mucosas secas y se observó daño por carroñeros (agujeros). El examen interno reveló un estómago hinchado debido al abundante contenido estomacal. El contenido gástrico evidenció la presencia de gastrolitos, individuos de *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 semidigeridos y filamentos de plástico (nailon) de color blanquecino ($\approx 0,5$ mm de diámetro) que se entremezclaban con los pescados (Fig. 2).

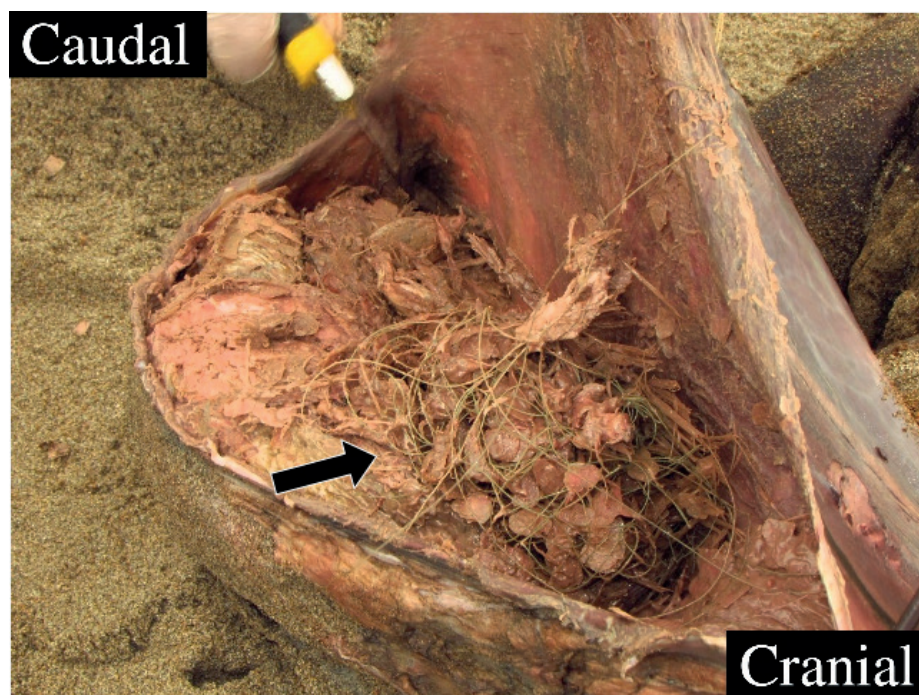


Figura 2. Estómago de ejemplar de *Otaria flavescens* hallado en playa “San Pedro” con presencia de filamentos (nailon) de plástico, Lurín (Lima, Perú).

Estudios en contenido gástrico de aves marinas (Brandão *et al.*, 2011; Di Benedetto & Siciliano, 2017), tortugas (Hoarau, *et al.*, 2014), ballenas (Unger *et al.*, 2016) y delfines (Denuncio *et al.*, 2011) han encontrado que los desechos marinos provenientes de la pesca son fuente de impacto en estas especies. En *A. australis*, por ejemplo, los desechos marinos de origen pesquero son la fuente predominante de ingesta hasta con un 70% de incidencia (Denuncio *et al.*, 2017).

Un estudio realizado en la playa “San Pedro” (Lurín) manifiesta que del total de residuos sólidos hallados en el litoral, el 10,7% corresponde a desechos asociados con actividades pesqueras (Gambini *et al.*, 2019), lo cual pondría en evidencia la inadecuada y periódica actividad pesquera en el área y zonas aledañas.

En la necropsia se halló ejemplares de *M. cephalus*, una de las especies costeras más consumidas en el país (Lizarraga, 2018). Si bien, es imposible inferir que el deceso del ejemplar de *O. flavescens* ocurrió por interacción con desechos marinos provenientes de la pesca, o si previamente había sido envenenado; tal como lo sugiere IMARPE (2013) que indica que ante un escenario de abundante contenido estomacal y semidigerido se puede presumir un envenenamiento (muerte abrupta), mediante

el uso de carnada envenenada o por derrame accidental del compuesto químico. La presente investigación no abarcó análisis toxicológico del contenido estomacal, sin embargo, se ha atribuido la presencia de carbamatos (neurotóxicos) en varamientos masivos de machos de *O. flavescens* (IMARPE, 2013; Cárdenas-Alayza *et al.*, 2016; Cárdenas-Alayza, 2018). Por otro lado, la ingesta de desechos plásticos tienen la capacidad de ocasionar ruptura y necrosis del tejido gástrico (De Stephanis *et al.*, 2013; MacLeod, 2018), así como una reducción al estímulo alimentario (Di Benedetto & Ramos, 2014), lo cual puede conllevar a la muerte del animal.

El número de especies de otáridos alrededor del mundo que han ingerido macrodesechos plásticos alcanzan actualmente el 42,85% de las especies (Tabla 1), siendo aún escasos los reportes de ingesta plástica en *O. flavescens* (Poeta *et al.*, 2017; Kühn & van Franeker, 2020). Entre tanto, algunos investigadores consideran que el crecimiento poblacional, económico y la escasa conciencia ambiental contribuirán a la expansión de problemas ambientales, entre ellos la contaminación en el medio marino, siendo aún más notorias las repercusiones de las mismas en los próximos años (Vitousek *et al.*, 1997; Cincotta *et al.*, 2000; Di Benedetto & Siciliano, 2017).

Tabla 1. Registros de otáridos reportados por ingestión de macrodesechos marinos según referencias bibliográficas.

Especie	Tipo de material	Número de animales examinados	Número de animales afectados	Tamaño máximo del desecho	Locación	Referencia
<i>Arctocephalus australis</i>	Bolsas plásticas y restos de filamentos pesqueros	133	10	26,11 cm	Mar del Plata y Villa Gesell (Argentina). Estado de Rio Grande do Sul (Brasil)	Denuncio <i>et al.</i> (2017)
	Macrodesechos marinos	67	6	-	Rio Grande do Sul (Brasil)	De Oliveira <i>et al.</i> (2008)
<i>Arctocephalus forsteri</i>	-	-	-	-	-	Cecarelli (2009)*
<i>Arctocephalus galapagoensis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Arctocephalus gazella</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Arctocephalus philippi</i>	Plástico transparente	1	1	5,08 x 20,32 cm	Condado de Grays Harbor (Washington, Estados Unidos)	Caretta <i>et al.</i> (2014)
<i>Arctocephalus pusillus</i>	-	-	-	-	-	Cecarelli (2009)*
<i>Arctocephalus tropicalis</i>	Red de pesca	11	1	30 cm	Rio Grande do Sul (Brasil)	De Oliveira <i>et al.</i> (2008)
<i>Callorhinus ursinus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Eumetopias jubatus</i>	Vasos de poliestireno (tecnopor)	3	1	-	Charleston (Oregón, Estados Unidos)	Mate, (1985)
<i>Neophoca cinerea</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Otaria flavescens</i>	Madera y anzuelos de aluminio	14	1	9,35 cm	Rio Grande do Sul (Brasil)	De Oliveira <i>et al.</i> (2008)
	Plomo, filamento y anzuelo	1	1	-	Isla de lobos (Uruguay)	Franco-Tretu <i>et al.</i> (2017)
<i>Phocarctos hookeri</i>	-	-	-	-	-	-

Continua Tabla 1

Continúa Tabla 1

<i>Zalophus californianus</i>	Anzuelos, plomos, bolsas de plástico, bandas elásticas y lata de aerosol	-	14	5 - 30 cm	Los Ángeles, San Mateo, San Francisco, Santa Cruz, Marin, Monterrey y Orange (California). Clallam y Kitsap (Washington)	Caretta et al. (2014)
<i>Zalophus wolfebaeki</i>	-	-	-	-	-	-

(*) Referencias con datos insuficientes.

Finalmente, debido a la carencia de registros de ingesta de desechos antrópicos plásticos en individuos de *O. flavescens*, consideramos que es de obligación la realización de monitoreos periódicos de varamientos de *O. flavescens*, complementariamente la realización de necropsias sumado a una correcta divulgación permitirán determinar la magnitud del impacto de los desechos marinos. La especie en futuros trabajos debe ser considerada como una de las 6 de las 14 especies de otáridos que han sido afectadas por macrodesechos plásticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APA (American Psychological Association). 2012. *Guidelines for ethical conduct in the care and use of nonhuman animals in research*. American Psychological Association Committee on Animal Research and Ethics in 2010-11. American Psychological Association. Washington USA. 9 pp.

Brandão, M.L.; Braga, K.M. & Luque, J.L. 2011. Marine debris ingestion by Magellanic penguins, *Spheniscus magellanicus* (Aves: Sphenisciformes), from the Brazilian coastal zone. *Marine Pollution Bulletin*, 62: 2246-2249.

Calderón, K.I. 2015. *Helmintos y ectoparásitos en Otaria flavescens "lobo marino chusco" (Mammalia: Otariidae) en Punta San Juan de Marcona-Ica, Febrero-Abril 2014* (Tesis para obtener el título profesional de biólogo). Universidad Nacional "San Luis Gonzaga", Ica-Perú.

Carretta, J.V.; Wilkin, S.M.; Muto, M.; Wilkinson, K.M. & Rusin, J.D. 2014. *Sources of human-related*

injury and mortality for US Pacific west coast marine mammal stock assessments, 2008-2012. NOAA Technical Memorandum. NMFS.

Cárdenas-Alayza, S.; Crespo, E. & Oliveira, L. 2016. *Otaria byronia*. *The IUCN Red List of Threatened Species*, consultado el 27 de abril de 2020, <<https://www.iucnredlist.org/species/41665/61948292>>

Cardenas-Alayza, S. 2018. *South America sea lion (Otaria byronia)*. En: Würsing, B.; Thewisseng, J.G.M & Kovacs, K.M. (eds). *Encyclopedia of Marine mammals*, Third ed. Academic Press.

Ceccarelli, D.M. 2009. *Impacts of plastic debris on Australian marine wildlife, Consulting CR, Report for the Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts*, pp. 83.

Chen, C.L. & Liu, T.K. 2013. Fill the gap: Developing management strategies to control garbage pollution from fishing vessels. *Marine Policy*, 40: 34-40.

Cincotta, R.P.; Wisnewski, J. & Engelman, R. 2000. Human population in the biodiversity hotspots. *Nature*, 404: 990-992.

De Oliveira, L.R.; Ott, P.H. & Malabarba, L.R. 2008. *Ecologia alimentar dos pinípedes do Sul do Brasil e uma avaliação de suas interações com atividades pesqueiras. Ecología de Mamíferos. Libros técnicos, Londrina, Brasil*, pp. 97-116.

De Stephanis, R.; Giménez, J.; Carpinelli, E.; Gutierrez-Exposito, C. & Cañadas, A. 2013. As main

- meal for sperm whales: Plastics debris. *Marine Pollution Bulletin*, 69: 206-214.
- Denuncio, P.; Bastida, R.; Dassis, M.; Giardino, G.; Gerpe, M. & Rodríguez, D. 2011. Plastic ingestion in Franciscana dolphins, *Pontoporia blainvillei* (Gervais and d'Orbigny, 1844), from Argentina. *Marine Pollution Bulletin*, 62: 1836-1841.
- Denuncio, P.; Mandiola, M. A.; Pérez Salles, S. B.; Machado, R.; Ott, P. H.; De Oliveira, L. R. & Rodríguez, D. 2017. Marine debris ingestion by the South American Fur Seal from the Southwest Atlantic Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 122: 420-425.
- Derraik, J. G. B. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 44: 842-852.
- Dierauf, L. & Gulland, F. M. 2001. *CRC handbook of marine mammal medicine: health, disease, and rehabilitation*. CRC press.
- Di Benedetto, A.P.M. & Siciliano, S. 2017. Marine debris boost in juvenile Magellanic penguins stranded in south-eastern Brazil in less than a decade: Insights into feeding habits and habitat use. *Marine Pollution Bulletin*, 125: 330-333.
- Eriksen, M.; Lebreton, L.C.M.; Carson, H.S.; Thiel, M.; Moore, C.J.; Borerro, J.C.; Galgani, F.; Ryan, P.G. & Reisser, J. 2014. Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. *PLoS ONE*, 9: 1-15.
- Franco-Trecu, V.; Drago, M.; Katz, H.; Machín, E. & Marín, Y. 2017. With the noose around the neck: Marine debris entangling otariid species. *Environmental Pollution*, 220: 985-989.
- Galgani, F.; Fleet, D.; Van Franeker, J.; Katsanevakis, S.; Maes, T.; Mouat, J.; Oosterbaan, L.; Poltou, I.; Hanke, G.; Thompson, R.; Amato, E.; Birkun, C. & Janssen, C. 2010. *Marine Strategy Framework Directive - Task Group 10 Report Marine litter* (N. Zampoukas, Ed.). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities: European Commission.
- Gall, S.C. & Thompson, R.C. 2015. The impact of debris on marine life. *Marine Pollution Bulletin*, 92: 170-179.
- Gambini, R.; Palma, Y.; Ricra, O.; Vivas, G. & Vélez-Azañero, A. 2019. Cuantificación y caracterización de residuos sólidos en la playa San Pedro de Lurín Lima, Perú. *The Biologist (Lima)*, 17: 197-205.
- Hernandez, L.M.; Xu, E.G.; Larsson, H.C.E.; Tahara, R.; Maisuria, V.B. & Tufenkji, N. 2019. Plastic teabags release billions of microparticles and nanoparticles into tea. *Environmental Science & Technology*, 53: 12300-12310.
- Hoarau, L.; Ainley, L.; Jean, C. & Ciccione, S. 2014. Ingestion and defecation of marine debris by loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from by-catches in the South-West Indian Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 84: 90-96.
- IMARPE. 2013. *Varamiento de Lobos Marinos en el litoral de San José (Lambayeque) - Enero 2013*. Informe del Área Funcional de Investigaciones en Depredadores Superiores.
- Jambeck, J.R.; Geyer, R.; Wilcox, C.; Siegler, T.R.; Perryman, M.; Andrady, A.; Narayan, R. & Law, K. L. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347: 768-771.
- Kole, P.J.; Löhr, A.J.; Van Belleghem, F. & Ragas, A. 2017. Wear and tear of tyres: A stealthy source of microplastics in the environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14: 1265.
- Kühn, S. & van Franeker, J.A. 2020. Quantitative overview of marine debris ingested by marine megafauna. *Marine Pollution Bulletin*, 151: 110858.
- Laist, D.W. 1997. *Impacts of marine debris: Entanglement of marine life in marine debris including a comprehensive list of species with entanglement and ingestion records*. En: Coe, J.M. & Rogers, D.B. (Eds.), *Marine Debris: Sources, Impacts, and Solutions*. New York, NY: Springer.
- Law, K.L.; Morét-Ferguson, S.E.; Goodwin, D.S.; Zettler, E.R.; DeForce, E.; Kukulka, T. & Proskurowski, G. 2014. Distribution of Surface

- Plastic Debris in the Eastern Pacific Ocean from an 11-Year Data Set. *Environmental Science & Technology*, 48: 4732-4738.
- Law, K.L. & Thompson, R.C. 2014. Microplastics in the seas. *Science*, 345: 144-145.
- Lawson, T.J.; Wilcox, C.; Johns, K.; Dann, P. & Hardesty, B.D. 2015. Characteristics of marine debris that entangle Australian fur seals (*Arctocephalus pusillus doriferus*) in southern Australia. *Marine Pollution Bulletin*, 98: 354-357.
- Lizarraga, P.E. 2018. *Evaluación de parámetros para el procesamiento de conserva de pejerrey (Odontesthes regia) en tres líquidos de gobierno* (Tesis para optar el título profesional de ingeniero pesquero). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa-Perú.
- MacLeod, C.D. 2018. *Beaked whales, overview*. En: Würsig, B.; Thewissen, G.M. & Kovacs, K.M. (Eds.), *Marine Mammals* (3rd Ed.). Academic Press.
- Mate, B.R. 1985. *Incidents of marine mammal encounters with debris in active fishing gear*. pp. 453-457. In: Shomura, R.S. & Yoshida, H.O. (Eds.), *Proceedings of the Workshop on the Fate and Impact of Marine Debris* NOAA Technical Memorandum NMFS SWFSC.
- Milmann, L.; Danilewicz, D.; Machado, R.; Dos Santos, R.A. & Ott, P.H. 2016. Feeding ecology of the common bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in southern Brazil: Analyzing its prey and the potential overlap with fisheries. *Brazilian Journal of Oceanography*, 64: 415-422.
- Mitchell, A. 2015. Thinking without the 'circle': Marine plastic and global ethics. *Political Geography*, 47: 77-85.
- Moore, C.J.; Lattin, G.L. & Zellers, A.F. 2005. *Measuring the effectiveness of voluntary plastic industry efforts: AMRF'S analysis of Operation Clean Sweep*. En: *Proceedings of the Plastic Debris Rivers to Sea Conference*. Algalita Marine Research Foundation, Long Beach, C.A.
- Moore, C.J. 2008. Synthetic polymers in the marine environment: A rapidly increasing, long-term threat. *Environmental Research*, 108: 131-139.
- Oliveira, A.C. & Duarte, H.M. 2007. Plastic debris ingested by a rough-toothed dolphin, *Steno bredanensis*, stranded alive in northeastern Brazil. *Biotemas*, 20: 127-131.
- Peeken, I.; Primpke, S.; Beyer, B.; Gütermann, J.; Katlein, C.; Krumpfen, T.; Bergmann, M.; Hehemann, L. & Gerdt, G. 2018. Arctic sea ice is an important temporal sink and means of transport for microplastic. *Nature Communications*, 9: 1-12.
- Pegado, T.D.S.E.S.; Schmid, K.; Winemiller, K. O.; Chelazzi, D.; Cincinelli, A.; Dei, L. & Giarrizzo, T. 2018. First evidence of microplastic ingestion by fishes from the Amazon River estuary. *Marine Pollution Bulletin*, 133: 814-821.
- Perez-Venegas, D.J.; Seguel, M.; Pavés, H.; Pulgar, J.; Urbina, M.; Ahrendt, C. & Galbán-Malagón, C. 2018. First detection of plastic microfibers in a wild population of South American fur seals (*Arctocephalus australis*) in the Chilean Northern Patagonia. *Marine pollution bulletin*, 136: 50-54.
- Perez-Venegas, D.J.; Toro-Valdivieso, C.; Ayala, F.; Brito, B.; Iturra, L.; Arriagada, M.; Seguel, M.; Barrios, C.; Sepúlveda, M.; Oliva, D.; Cárdenas-Alayza, S.; Urbina, M. A.; Jorquera, A.; Castro-Nailar, E. & Galbán-Malagón, C. 2020. Monitoring the occurrence of microplastic ingestion in Otariids along the Peruvian and Chilean coasts. *Marine Pollution Bulletin*, 153: 110966.
- Poeta, G.; Staffieri, E.; Acosta, A.T.R. & Battisti, C. 2017. Ecological effects of anthropogenic litter on marine mammals: A global review with a "black-list" of impacted taxa. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 28: 253-264.
- Pugliares, K.R.; Bogomolni, A.; Touhey, K.M.; Herzig, S.M.; Harry, C.T. & Moore, M.J. 2007. *Marine mammal necropsy: an introductory guide for stranding responders and field biologists*. Woods Hole Oceanographic Institution WHOI-2007-06 131. Woods Hole, MA.
- Secchi, E.R. & Zarzur, S. 1999. Plastic debris ingested by a Blainville's beaked whale, *Mesoplodon densirostris*, washed ashore in Brazil. *Aquatic Mammals*, 25: 21-24.

- De Souza, S.P.; Siciliano, S.; Cuenca, S. & de Sanctis, B. 2005. A True's beaked whale (*Mesoplodon mirus*) on the coast of Brazil: adding a new beaked whale species to the Western Tropical Atlantic and South America. LAJAM, 4: 129-136.
- Thiel, M.; Luna-Jorquera, G.; Álvarez-Varas, R.; Gallardo, C.; Hinojosa, I. A.; Luna, N.; Miranda-Urbina, D.; Morales, N.; Ory, N.; Pacheco, A. S.; Portflitt-Toro, M. & Zavalaga, C. 2018. Impacts of marine plastic pollution from continental coasts to subtropical gyres—fish, seabirds, and other vertebrates in the SE Pacific. *Frontiers in Marine Science*, 5: 238.
- Thompson, R.C.; Swan, S.H.; Moore, C.J. & Vom Saal, F.S. 2009. Our plastic age. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364: 1973-1976.
- Unger, B.; Bravo, E.L.; Deaville, R.; Gröne, A.; IJsseldijk, L.L.; Leopold, M.F.; Siebert, U.; Spitz, J.; Wohlsein, P. & Herr, H. 2016. Large amounts of marine debris found in sperm whales stranded along the North Sea coast in early 2016. *Marine Pollution Bulletin*, 112: 134-141.
- Vitousek, P.M.; Mooney, H.A.; Lubchenco, J. & Melillo, J.M. 1997. Human Domination of Earth's Ecosystems. *Science*, 277: 494-499.

Received, April 27, 2020.

Accepted, May 20, 2020.