

OKEANOS

Revista de la Sociedad Atlántica de Oceanógrafos

Nº 10 enero-junio 2020

ISSN: 2444-4758



P.V.P 9,10 €

La herramienta Marxan
Conservación de cetáceos
El nuevo recurso es el Océano
Los fondos de rodolitos
Patrimonio arqueológico subacuático en Canarias

Ordenación Espacial Marina

Una eficaz
herramienta para
la gestión del
mar canario

Editor Jefe Dr. José Juan Castro Hernández (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria)

Editor Técnico D. Jorge A. Liria (Mercurio Editorial)

Coordinadores de sección. Artículos científicos Dr. Aridane González González (Universidad de Las Palmas de GC) y D. Airam Guerra Marrero (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

Personajes y efemérides D. Airam Sarmiento Lezcano y D. Amir Cruz Makki (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

Agenda Dr. Juan Fco. Betancort Lozano (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

Noticias y Libros Dra. Miriam Torres Padrón (Departamento de Química. Universidad de Las Palmas de GC) y D. Airam Guerra Marrero (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

Entrevistas Aridane González González y Juan Fco. Betancort Lozano

Monstruos Marinos Dr. José J. Castro y Dr. Luis Felipe López Jurado (Inst. Univ. EcoAqua. Univ. de Las Palmas de GC)

Fotografía Dr. Aketza Herrero Barrencua y Dr. Yeray Pérez González (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

Mantenimiento Web Dr. Francisco J. Machín Jiménez (Universidad de Las Palmas de GC)

Maquetación y cuidado de la revista D. Jorge A. Liria
Edición papel y on-line: Mercurio Editorial
(www.mercurioeditorial.com)

Correo electrónico: jose.castro@ulpgc.es

Teléfono: (+34) 928454549

ISSN: 2444-4758 DL GC 639-2015

-
- 04** Ordenación Espacial Marina. Una eficaz herramienta para la gestión del mar canario. Ricardo Haroun
-
- 08** Ordenación espacial marina y la aplicación de la herramienta Marxan para modelizar y promover la conservación de la biodiversidad marina en las aguas canarias. Andrea Zanella, Manuel Alejandro García Mendoza y Ricardo Haroun
-
- 13** Conservación de cetáceos y planificación del espacio marino en las Islas Canarias. Inma Herrera, Manuel Carrillo y Ricardo Haroun
-
- 20** El nuevo recurso es el Océano. Marco legal de la ordenación espacial marina en Canarias. Elena Proletti
-
- 26** Los fondos de rodolitos. El valor oculto de los ecosistemas marinos. Marcial Cosme, Francisco Otero-Ferrer y Ricardo Haroun
-
- 36** Pesca, energías marinas, recursos minerales y la planificación espacial marina. Inma Herrera, Dunia Mentado Rodríguez y Francisco Javier González
-
- 44** Patrimonio arqueológico subacuático en las Islas Canarias. La biblioteca digital de arqueología náutica y la planificación marina, nuevas posibilidades. Filipe de Castro Viera y Vicente Benítez Cabrera
-
- 50** ENTREVISTA A: Inmaculada (Inma) Herrera Rivero.
-
- 54** AGENDA enero-junio 2020
-
- 56** La plataforma MarSP Canarias. Andrej Abramic, Alejandro García, Inma Herrera, Andrea Zanella y Ricardo Haroun
-
- 60** OKEANOS DE FOTOS. Ken Thongpila
-
- 76** El Programa de Observación Global Argo. Alberto González Santana y Pedro Vélez Belchí
-
- 84** Sobre la influencia de las condiciones oceanográficas en la siniestralidad registrada en las playas de Canarias. Francisco Machín y Ángel Rodríguez-Santana
-
- 92** La asombrosa vida de *Trichodesmium*. Javier Berdún Quevedo, Asier Furundarena Hernández y Sara Rendal Freire
-
- 96** Espacio Marino del Oriente y Sur de Lanzarote-Fuerteventura. ¿Por qué protegerlo? Pablo Martín-Sosa Rodríguez
-
- 100** Las Palmas: puerto ballenero. Un primer paso de la Alemania Nazi hacia la Antártica (1936-1939). Juan Pérez-Rubín Feigl
-
- 106** Islas, turismo y cambio climático. Abel López-Díez, Jaime Díaz Pacheco y Pedro Dorta Antequera
-
- 112** ENTREVISTA A: Marisol Izquierdo López.
-
- 116** EFEMÉRIDES. Marie Tharp. Dibujando el fondo oceánico. Airam Sarmiento Lezcano
-
- 118** MONSTRUOS MARINOS (9). El tiburón duende. José Juan Castro
-
- 120** NOTICIAS OKEANOS. José J. Castro
-
- 124** UN MAR PARA COMERSELO. Guelde (*Thalassoma pavo*). Ahumado con parmentier de papaya, huevas de parchita y gelee de vodka Blat Abraham Ortega García
-
- 126** RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS
-

Conservación de cetáceos

y planificación del espacio marino
en las Islas Canarias

Delfín mular en la Zona de Especial Conservación de la Franja marina Teno-Rasca, Tenerife (Autor: Manuel Carrillo). (Figura 2)



Inma Herrera¹ Manuel Carrillo² y Ricardo Haroun¹

¹ Grupo en Biodiversidad y Conservación, Instituto Universitario en Acuicultura Sostenible y Ecosistemas Marinos (IU-ECOQUA), Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Parque Científico y Tecnológico Marina, Ctra. de Taliarte s/n, E-35214 Telde, España. inma_herri@hotmail.com; ricardo.haroun@ulpgc.es

² Red Canaria de Cetáceos Varados, Canarias Conservación - Gabinete Técnico de Medio Ambiente. La Laguna. S/C Tenerife, España. canariasconservacion@gmail.com

Los cetáceos juegan un papel importante en la cadena alimentaria marina y su presencia indica un ambiente marino saludable. Sin embargo, varias especies de cetáceos se encuentran en peligro de extinción. Las Islas Canarias conforman un archipiélago con una extraordinaria riqueza y diversidad de cetáceos, donde se pueden observar hasta 30 especies diferentes de las 90 descritas en el mundo. Esta gran riqueza ha permitido que algunas áreas hayan sido consideradas como Zonas Especiales de Conservación (ZEC) para la protección de estos animales, entre otros, que conforman el ecosistema. En este artículo se da visibilidad a la importancia de la conservación de los cetáceos y la planificación espacial marina en las aguas que rodean a Canarias.

¿Por qué las Islas Canarias?

La demarcación marina de Canarias, es decir el Archipiélago Canario, compuesto por ocho islas: La Graciosa, Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, Tenerife, La Gomera, La Palma y El Hierro, constituye una región muy singular en el Océano Atlántico y de gran complejidad ambiental dada su posición geográfica, el régimen de vientos y la disposición de las islas frente a las corrientes marinas. Sus peculiares características oceanográficas generan diversos procesos que elevan la productividad de sus aguas, diversifican sus variables ambientales y favorecen la vida marina. También la presencia de grandes profundidades próximas a la costa permite la integración de especies oceánicas en la dinámica insular y favorece algunos fenómenos particulares, como puede ser el establecimiento de colonias estables de especies de cetáceos como el calderón tropical (*Globicephala macrorhynchus*) y el delfín mular (*Tursiops truncatus*) (Fig. 2).

Recientes observaciones fósiles en las Islas Canarias

La existencia de cetáceos en aguas de Canarias se remonta a épocas prehistóricas. Recientemente, investigadores del Instituto Español de Oceanografía



Calderón tropical en la Zona de Especial Conservación de la Franja marina Teno-Rasca, Tenerife (Autor: Sergio Hanquet). (Figura 2)

han descubierto a 1.000 m de profundidad, en el Banco de la Concepción (al norte de la Isla de La Graciosa) nuevos restos fosilizados de ballenas y otros mamíferos marinos que formaban parte de la dieta del megalodón, una especie de tiburón (*Carcharodon megalodon*; Agassiz, 1835) que pudo alcanzar 20 m de longitud y 100 toneladas de peso y que vivió aproximadamente entre hace 28 a 1,5 millones de años durante el Cenozoico (de finales del Oligoceno hasta principios del Pleistoceno). Estos fósiles fueron descubiertos durante una de las campañas de investigación marinas dentro del proyecto europeo LIFE IP INTEMARES en 2012. Estos descubrimientos refuerzan más si cabe la teoría de una cadena trófica marina muy rica alrededor de las Islas Canarias.

Red Canaria de Varamiento

En las Islas Canarias existe una amplia información del seguimiento y estudio de los varamientos acontecidos en las aguas desde la década de 1990. La Red Canaria de Varamiento de Cetáceos es un programa de conservación coordinado por el Gobierno de Canarias, que cuenta con más de 1.200 casos de varamiento, y que junto a los miles de millas navegadas

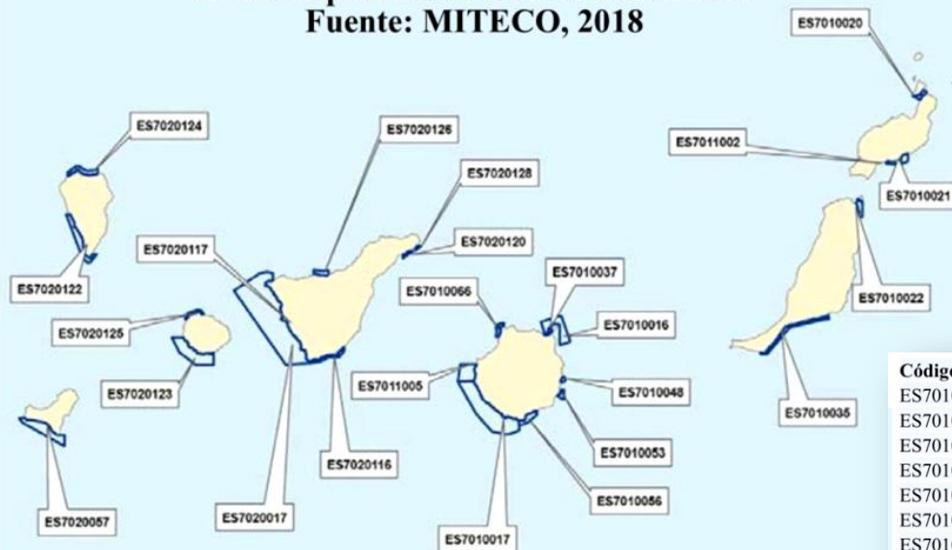
en campañas de avistamiento realizadas por la Sociedad Estudio de los Cetáceos en Canarias, Canarias Conservación y las Universidades Canarias (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y Universidad de La Laguna) han permitido constatar la alta diversidad de especies de cetáceos en estas aguas (30 especies de las 90 descritas a nivel mundial) (Tabla 1). Este conjunto de especies convierte a las islas en uno de los lugares del mundo con mayor diversidad de cetáceos y el mayor de Europa.

¿Qué es la Red Natura 2000 y las Zonas Especiales de Conservación?

La Red Natura 2000 es la red europea de espacios naturales cuyo objetivo es la conservación de la diversidad biológica y ecológica de Europa atendiendo a las exigencias económicas, sociales y culturales de sus diferentes regiones (Directiva de Hábitats 92/43/CEE, de 21 de mayo). La Red Natura 2000 alberga todos los hábitats naturales y especies incorporados en los anexos I y II de la Directiva. Todos ellos son considerados hábitats de interés comunitario, siendo algunos, debido a las amenazas que sufren, señalados como prioritarios para favorecer la

Zonas Especiales de Conservación 2011

Fuente: MITECO, 2018

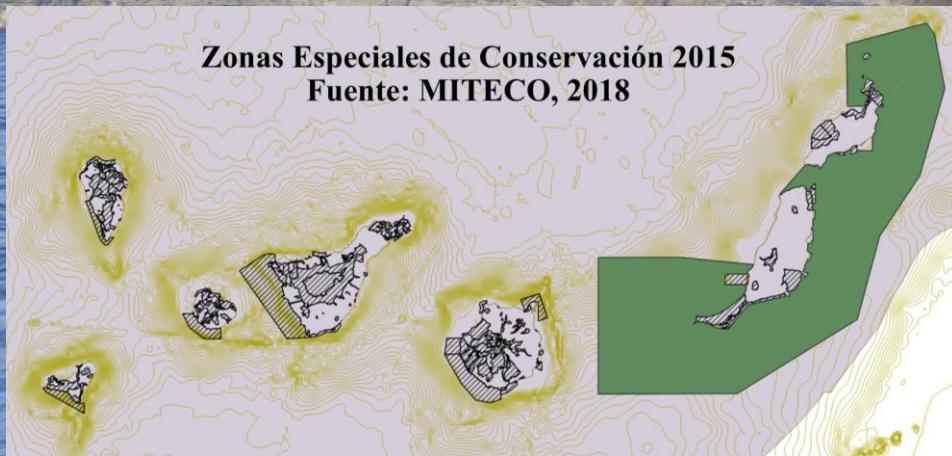


Código	Nombre de la ZEC
ES7010016	Área marina de La Isleta
ES7010017	Franja marina de Mogán
ES7010020	Sebadales de La Graciosa
ES7010021	Sebadales de Guasimeta
ES7010022	Sebadales de Corralejo
ES7010035	Playa de Sotavento de Jandía
ES7010037	Bahía del Confital
ES7010048	Bahía de Gando
ES7010053	Playa del Cabrón
ES7010056	Sebadales de Playa del Inglés
ES7010066	Costa de Sardina del Norte
ES7011002	Cagafrecho
ES7011005	Sebadales de Güigüi
ES7020017	Franja marina de Teno-Rasca
ES7020057	Mar de Las Calmas
ES7020116	Sebadales del sur de Tenerife
ES7020117	Cueva marina de San Juan
ES7020120	Sebadal de San Andrés
ES7020122	Franja marina de Fuencaliente
ES7020123	Franja marina Santiago-Valle Gran Rey
ES7020124	Costa de Garafía
ES7020125	Costa de los Órganos
ES7020126	Costa de San Juan de la Rambla
ES7020128	Sebadales de Antequera

Zonas Especiales de Conservación para la demarcación marina de las Islas Canarias (Fuente: MITECO, 2018, imagen ZEC, 2015 elaborada por IU-ECOQUA, ULPGC). (Figura 3)

Zonas Especiales de Conservación 2015

Fuente: MITECO, 2018



NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN (INGLÉS)
Rorcual aliblanco	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	minke whale
Rorcual boreal	<i>Balaenoptera borealis</i>	sei whale
Rorcual tropical	<i>Balaenoptera brydei</i>	bryde's whale
Ballena azul	<i>Balaenoptera musculus</i>	blue whale
Rorcual común	<i>Balaenoptera physalus</i>	fin whale
Delfín común rostro corto	<i>Delphinus delphis</i>	common dolphin
Ballena franca	<i>Eubalaena glacialis</i>	northern right whale
Orca pigmea	<i>Feressa attenuata</i>	pygmy killer whale
Calderón tropical	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	short-finned pilot whale
Calderón común	<i>Globicephala melas</i>	long-finned pilot whale
Calderón gris	<i>Grampus griseus</i>	Risso's dolphin
Calderón de hocico boreal	<i>Hyperoodon ampullatus</i>	northern bottlenose whale
Cachalote pigmeo	<i>Kogia breviceps</i>	pygmy sperm whale
Cachalote enano	<i>Kogia sima</i>	dwarf sperm whale
Delfín de Fraser	<i>Lagenodelphis hosei</i>	Fraser's dolphin
Yubarta, ballena jorobada	<i>Megaptera novaeangliae</i>	humpback whale
Zifio de Sowerby	<i>Mesoplodon bidens</i>	Sowerbys beaked whale
Zifio de Blainville	<i>Mesoplodon densirostris</i>	Blainville's beaked whale
Zifio de Gervais	<i>Mesoplodon europaeus</i>	Gervais's beaked whale
Zifio de True	<i>Mesoplodon mirus</i>	Trues beaked whale
Orca	<i>Orcinus orca</i>	killer whale
Marsopa	<i>Phocoena phocaena</i>	harbour porpoise
Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	sperm whale
Falsa orca	<i>Pseudorca crassidens</i>	false killer whale
Delfín listado	<i>Stenella coeruleoalba</i>	striped dolphin
Delfín moteado del Atlántico	<i>Stenella frontalis</i>	atlantic spotted dolphin
Delfín acróbata	<i>Stenella longirostris</i>	spinner dolphin
Delfín de dientes rugosos	<i>Steno bredanensis</i>	rough-toothed dolphin
Delfín mular	<i>Tursiops truncatus</i>	bottlenose dolphin
Zifio de Cuvier	<i>Ziphius cavirostris</i>	Cuvier's beaked whale

Cetáceos en las Islas Canarias (Fuente: M. Carrillo - Canarias Conservación - Cetacean Research Society). (Tabla 1)



Delfín mular en la Zona de Especial Conservación de la Franja marina Teno-Rasca, Tenerife (Autores: Manuel Carrillo). (Figura 2)



Delfín moteado atlántico en la ZEC Playa Santiago-Valle Gran Rey, La Gomera (Autor: Silke Stevens). (Figura 4)

rápida puesta en marcha de las medidas de conservación. En este sentido, en diciembre de 2001, la Comisión Europea aprobó la declaración de los 174 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) que habían sido propuestos por la Comunidad Autónoma de Canarias, a través del Estado Español. En 2011, se aprueba la «Orden ARM/2417/2011, de 30 de agosto, por la que se declaran Zonas Especiales de Conservación (ZEC) los lugares de importancia comunitaria marinos de la región biogeográfica Macaronésica de la Red Natura 2000». Posteriormente, en 2015 (BOE-A-2015-2329), con los resultados obtenidos a través de los estudios llevados a cabo en el marco del proyecto LIFE+ INDEMARES (Inventario y designación de la Red Natura 2000, en áreas marinas del Estado español), se aprobó un nuevo LIC de la Red Natura 2000, el Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura (ESZZ15002) (Fig. 3).

Hasta el momento en las islas Canarias se han declarado 24 zonas marinas dentro de la Red Natura 2000 (Fig. 3) por: “*La presencia en óptimo estado de conservación de poblaciones de delfín mular (*Tursiops truncatus*), constituir una zona de alimentación y termorregulación para numerosos ejemplares de tortuga boba (*Caretta caretta*) y tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la existencia de amplios sebadales (*Cymodocea nodosa*) son sin duda los recursos naturales más emblemáticos en el ámbito europeo*”.

Los avances de investigación no dejan duda sobre la riqueza de cetáceos en aguas de Canarias. Sin contar con las ballenas y delfines que en los siglos pasados vararon en las costas de las islas, la continuada e intensa labor que desarrollan diversos grupos de investigación locales e internacionales en aguas canarias, sobre todo en las ZEC de la Red Natura 2000, provee un considerable conocimiento



sobre los cetáceos y sobre aspectos particulares de su biología y ecología, incluyendo tamaño de población, hábitat crítico, ecología trófica, acústica, comportamiento, genética, etc.

La mayoría de los cetáceos presentes en Canarias son especies oceánicas, poco conocidas y representativas de la región Macaronésica.⁽¹⁾ De hecho, en el documento titulado “Estrategia Marina. Grupo Mamíferos Marinos. Evaluación inicial y buen estado ambiental”,⁽²⁾ se señala que Canarias es el único punto del territorio español donde es posible observar, de manera regular, algunas de ellas como es el caso del calderón tropical (*Globicephala macrorhynchus*), el delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*), el delfín moteado Atlántico (*Stenella frontalis*) (Fig. 4), el rorcual tropical (*Balaenoptera edeni*), el zifio de Blainville (*Mesoplodon densirostris*), el zifio de Gervais (*Mesoplodon europaeus*) o el cachalote enano (*Kogia sima*). En relación a estas especies conviene destacar los siguientes puntos: 1) son exclusivas de la Macaronesia en el territorio español, 2) poseen una presencia regular en las Islas Canarias, 3) presentan poblaciones residentes, 4) las aguas del archipiélago forman parte de sus rutas migratorias o forman parte de movimientos estacionales mal conocidos como en el caso del rorcual tropical, 5) son especies amenazadas debido a distintas actividades humanas, y 6) conocemos muy poco acerca del estado de sus poblaciones.

Consideraciones sobre la conservación de hábitat, planificación del espacio marino en Canarias y límites de las ZEC marinas

Mantener o conseguir un buen estado de conservación de los recursos naturales de las ZEC marinas depende, casi exclusivamente, de las medidas, actuaciones o cualquier otra intervención del hombre, que eliminen o minimicen factores de riesgo generados por actividades humanas o asociados a las mismas, y mejoren con ello las condiciones de las especies y su hábitat. Las ZEC marinas canarias albergan importantes valores naturales y paisajísticos cuyo estado de conservación es, en líneas generales, bueno. No obstante, presentan una serie de presiones e impactos derivados de los usos que se han venido desarrollando y donde la convivencia entre los recursos naturales y las actividades humanas no dejan de estar exentas de conflictos como: (1) intenso tráfico marítimo con elevada presencia de naves de pasajeros de alta velocidad (fast-ferries), (2) presencia de diversas actividades económicas,

como la pesca profesional y la acuicultura, (3) el uso creciente e intensivo del litoral con fines turísticos y/o deportivos asociados a los numerosos visitantes, como sucede igualmente con las actividades de ecoturismo asociadas a la observación de cetáceos, (4) la contaminación por aguas residuales y las basuras flotantes, y (5) la modificación del litoral por la construcción de playas y los proyectos de nuevos puertos/marinas.

Es evidente que en las últimas décadas hemos visto el desarrollo en las aguas en torno a las Islas Canarias de un creciente número de actividades marinas y marítimas, muchas de las cuales pueden provocar amenazas o presiones más o menos crónicas sobre las poblaciones de cetáceos marinos que de forma habitual pueblan estas aguas. Por todo ello, creemos que es necesario abordar desde una perspectiva de conjunto (ecosistémica) las interacciones y medidas más apropiadas para favorecer la coexistencia de cetáceos y humanos.

Por último y no menos importante, en base a los resultados obtenidos posteriores a la declaración de las mencionadas ZEC marinas, la presencia en alta densidades de cetáceos fuera de algunas delimitaciones geográficas de las ZEC, como ocurre para las islas de Gran Canaria⁽³⁾ y de La Palma,⁽⁴⁾ donde hay una alta densidad de cetáceos en los bordes de alta mar de las correspondientes ZEC marinas, obliga a considerar una posible redefinición de los límites de las correspondientes ZEC marinas, de tal forma que se produzca una protección efectiva y correcta de las poblaciones de estos magníficos animales.

Bibliografía

- (1) Carrillo, M. 2007. Cetaceans in the Macaronesia region (Eastern Central Atlantic Ocean) and threats faced in the Canary Islands. Western African Talk on Cetaceans and their Habitats. Convention on the conservation of Migratory Species of wild animals (CMS/ UNEP). WATCH 2007. Tenerife. Canary Islands.
- (2) MAGRAMA, 2012. Estrategias Marinas. Grupo mamíferos marinos. Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiental. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones.
- (3) Pérez-Vallazza, C., R. Haroun. 2005. Estudio de comunidades de cetáceos y tortugas marinas en los LIC Franja Marina de Mogán y Seadales de Playa del Inglés. Caracterización, ordenación y gestión de Áreas Marinas Protegidas de la Macaronesia. PARQMAR 03/MAC/4.2/M9. 107 pp.
- (4) Pérez-Vallazza, C., R. Álvarez-Vázquez, L. Cardona, J. Hernández-Brito. 2008. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 88:1289–1296.