

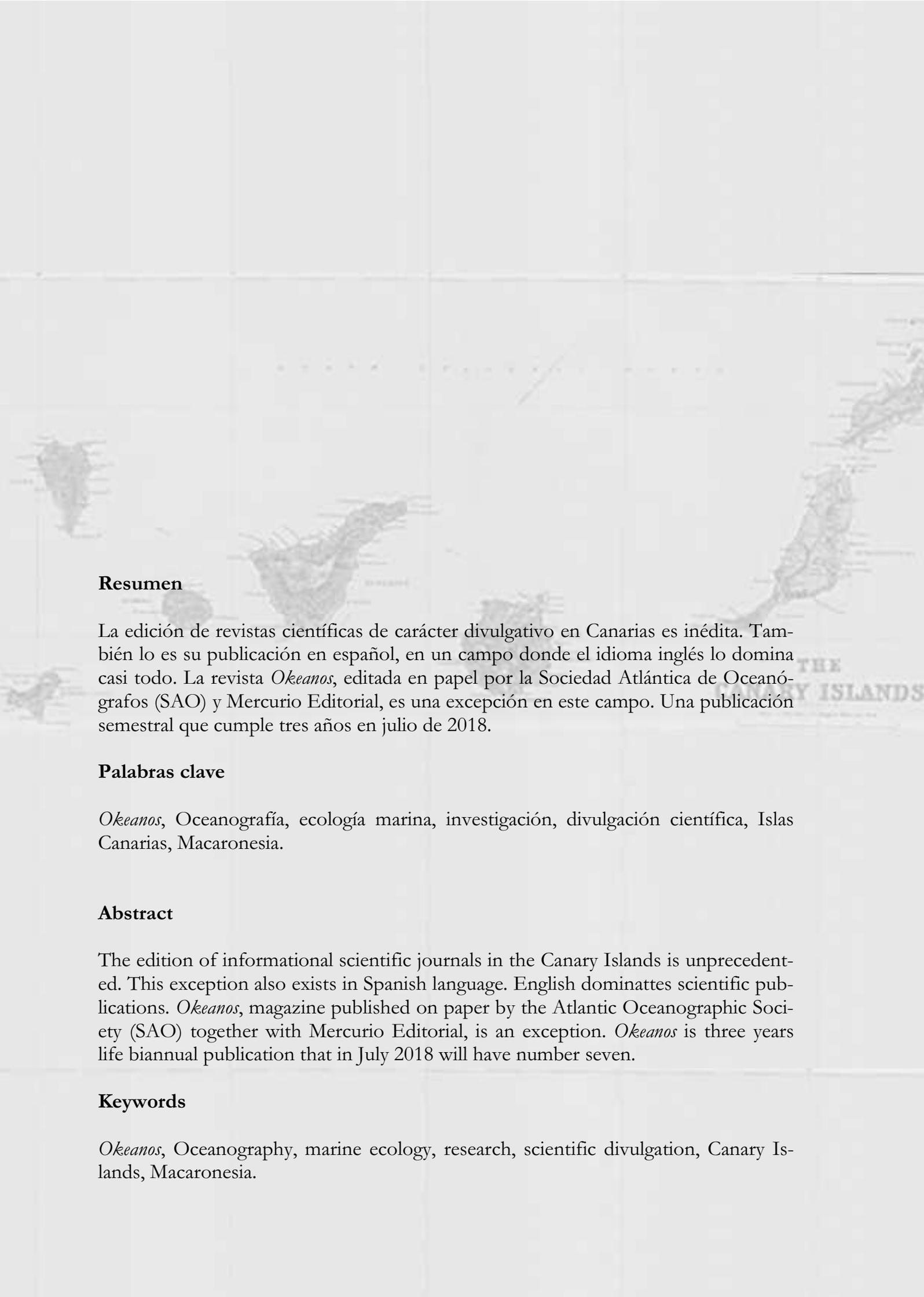
***Okeanos* (2015) y el reto de la divulgación científica en español en una revista de ciencias marinas en la Macaronesia**

Valentín Medina Rodríguez
medinarodriguezvalentin@gmail.com

Jorge A. Liria Rodríguez
jaliria@yahoo.es

VALENTÍN MEDINA RODRÍGUEZ (Aruca, Gran Canaria, 1960), doctor en Historia por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, es profesor de enseñanzas medias y miembro de la *Asociación Española de Americanistas*. Sus líneas de investigación, centradas en las relaciones Canarias-América, han cristalizado en varios libros, artículos y ponencias presentadas en congresos y simposios regionales, estatales e internacionales.

JORGE ALBERTO LIRIA RODRÍGUEZ (Ingenio, Gran Canaria, 1965), licenciado en Geografía e Historia por la Universidad de La Laguna, ha ejercido durante 26 años el periodismo en *Diario de Las Palmas* y *La Provincia* y, hasta la actualidad, la labor editorial y el asesoramiento en comunicación de empresas y colectivos profesionales. Papel fundamental en sus líneas de investigación desempeña la prensa grancanaria, a la que ha dedicado varias publicaciones.

A faint, light-colored map of the Canary Islands archipelago is visible in the background, showing the main islands and surrounding waters. The map is oriented horizontally and spans the width of the page.

Resumen

La edición de revistas científicas de carácter divulgativo en Canarias es inédita. También lo es su publicación en español, en un campo donde el idioma inglés lo domina casi todo. La revista *Okeanos*, editada en papel por la Sociedad Atlántica de Oceanógrafos (SAO) y Mercurio Editorial, es una excepción en este campo. Una publicación semestral que cumple tres años en julio de 2018.

Palabras clave

Okeanos, Oceanografía, ecología marina, investigación, divulgación científica, Islas Canarias, Macaronesia.

Abstract

The edition of informational scientific journals in the Canary Islands is unprecedented. This exception also exists in Spanish language. English dominates scientific publications. *Okeanos*, magazine published on paper by the Atlantic Oceanographic Society (SAO) together with Mercurio Editorial, is an exception. *Okeanos* is three years life biannual publication that in July 2018 will have number seven.

Keywords

Okeanos, Oceanography, marine ecology, research, scientific divulgation, Canary Islands, Macaronesia.

***Okeanos* (2015) y el reto de la divulgación científica en español en una revista de ciencias marinas en la Macaronesia**

Valentín Medina Rodríguez

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Jorge A. Liria Rodríguez

Universidad de La Laguna

El proyecto editorial

La revista de divulgación científica *Okeanos* fue ideada en sus líneas básicas en el año 2012 con motivo de la reunión para celebrar el XXV aniversario de los estudios de Ciencias del Mar en España y la primera promoción de licenciados en este campo por la universidad española. Esta publicación se entendió como eje transversal de la Sociedad Atlántica de Oceanógrafos (SAO) que nació en aquellos días. El ex presidente y fundador de SAO, Vicente Benítez Cabrera, recuerda que durante tres años de actividades su asociación científica tenía una asignatura pendiente, el reto de sacar a la calle una revista de divulgación científica con la que «acercar a todos los públicos algunas cuestiones de actualidad de las Ciencias Marinas y la Oceanografía, a lo largo y ancho de la geografía costera y marina».

El primer número de la revista de la Sociedad Atlántica de Oceanógrafos se publica en julio de 2015, bajo el paraguas del sello Mercurio Editorial, como una nueva plataforma difusiva de las Ciencias del Mar. Tras múltiples reuniones, se decidió que esta publicación tuviera una periodicidad semestral y que estuviera dirigida a toda persona interesada en las Ciencias del Mar, sea o no profesional. El tamaño final decidido para *Okeanos* (ISSN: 2444-4758) fue de 200 x 270 mm, impreso a color; en sus primeros cinco números grapado en caballete y, a partir del número seis, con la habitual encuadernación fresada de este tipo de revistas. El número de páginas mínimo de la revista es de 68 (julio-diciembre 2015), con ediciones que han alcanzado las 76, como la sexta correspondiente a enero-junio de 2018; o el más reciente número 7, de julio-diciembre de 2018, con 74 páginas.

La editorial de aquel primer número, escrito por el director de la revista, el profesor de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria José Juan Castro, dejaba claro que el principal propósito era ofrecer un foco de atención a las actividades desarrolladas por los miembros de la comunidad oceanográfica. El doctor Castro mencionaba entonces la importancia en esta sociedad de la información y del conocimiento donde «todo lo que no se comunica, no existe» (citando la conocida frase de García Márquez) y destacando que esta publicación nacía como «una nueva alternativa directa, y con base científica, donde poder exponer las ideas, las opiniones y los conocimientos de toda aquella persona ligada de una manera u otra con las Ciencias del

Mar, desde estudiantes de grado y posgrado, hasta los profesionales e investigadores del sector público y privado».

La dirección de la revista se mostró, desde el primer momento, crítica con la situación de los presupuestos públicos destinados a la I+D+i española, que calificaba de «cercana a la zona hadal, donde es difícil pensar en un afloramiento a corto plazo que genere gran productividad científica». Así pues, la dirección, tanto de SAO como de la revista, consideraba que en este periodo de incertidumbre surge, aún más, la necesidad de ofrecer visibilidad a las actividades de los profesionales de las Ciencias del Mar, a los que calificaba de «gente cualificada y apasionada por el medio marino». La experiencia reciente de los profesionales y, especialmente, de profesores como Castro, es que centenares de profesionales salidos de sus aulas están repartidos en proyectos científicos alrededor de todo el mundo, aprovechando las oportunidades científicas que casi nunca consiguen en su tierra de nacimiento.

El proyecto, gestado a lo largo de tres años, se convirtió en una realidad gracias a la participación entusiasta y altruista de especialistas de las Ciencias del Mar de diversos ámbitos, tanto del sector empresarial como de la investigación. Además de contar con la inestimable colaboración de profesionales del mundo de la edición como es el caso de Mercurio Editorial.

El primer número tuvo como tema destacado «Después de la marea negra. Cómo responden los ecosistemas con el paso del tiempo»,⁵³⁶ con una portada en la que la foto mostraba las costas gallegas repletas de «chapapote», tras el vertido del buque petrolero *Prestige* en 2002, y dos voluntarios recogiendo petróleo a pie de roca. Este primer número fue toda una declaración de intenciones en unos meses en los que Canarias estaba sumida en el debate de las autorizaciones estatales de prospección de petróleo a la compañía Repsol, con una fuerte oposición de los habitantes de las islas y del propio Ejecutivo canario. La acuicultura, la acústica en la investigación pesquera, las poblaciones algales en Marruecos, la contaminación y eutrofización en el litoral marino, la fijación del nitrógeno en los océanos, los sebadales de Canarias o un reportaje sobre el Museo de Otago, en Nueva Zelanda.

La estructura informativa de la revista

La revista *Okeanos* se ideó sobre la base de una sucesión de artículos científicos de máxima rigurosidad, pero expuestos de forma divulgativa, tal y como sucede en las publicaciones internacionales de máximo impacto académico. Los artículos científicos, cuyo número está entre los seis u ocho, se acompañan en cada edición semestral de entrevistas, una sección de efemérides, un obituario de científicos reconocidos – que no aparece en todos sus números –, la agenda SAO, noticias de avances en Ciencias Marinas, recomendaciones bibliográficas y «*Okeanos* de fotos», una sección especial dedicada a la fotografía científica de gran calidad relacionada con el mar, donde han participado profesionales como Aketza Herrero, Yeray Pérez González, Daniel

⁵³⁶ CASTRO HERNÁNDEZ, JOSÉ JUAN: «Después de la marea negra. Cómo responden los ecosistemas con el paso del tiempo», en *Okeanos*, núm. 1 (2015), Las Palmas de Gran Canaria, pp. 51-55.

Montero, Mario Hoppmann, Stefan Hendricks, Teodoro Lucas Corrales, Carlos Villoch o Carlos Minguell. A partir del segundo número aparece la sección «Monstruos marinos», donde en artículos que combinan la historia de la navegación, de la pesca y de sus capturas y apariciones más curiosas, se analizan las especies más extrañas, aquellas que durante muchos años se consideraban monstruos marinos. A partir del número 4 (enero-julio, 2017) se incorpora la sección «Un mar para comerse», donde reconocidos chefs locales, como Abraham Ortega García, aportan recetas en las que la base identificable son productos marinos, como el cherne, la vieja, el pulpo o las caballas.

El segundo número: el reto de la continuidad de un proyecto

La dirección de la revista no escondía en enero de 2016 su preocupación por la dificultad de los primeros números, calificándolos como «los más difíciles», pero que eran necesarios darlos para que «se comience a hacer camino». Por ello, y asumiendo dicha dificultad, la Sociedad Atlántica de Oceanógrafos dio un segundo paso con *Okeanos* y mantuvo el rumbo establecido desde un inicio, «a pesar de las tormentas que se anunciaban en el horizonte». Con ello, hacían referencia a la nula aportación pública al proyecto, los escasos anunciantes y que la revista se dejaba en manos, exclusivamente, de los lectores y lectoras. Para ello, la dirección de la revista incorporó como tripulación en este segundo viaje a personas que aportaban estabilidad al proyecto, con un material científico de primera línea. Sin duda, «la carga que ahora transportamos entre las cuadernas de esta nave, como a los argonautas, nos permitirá sortear con éxito los límites del conocimiento en diversos temas de gran actualidad», confesaba el director. El artículo central del número 2 (enero-junio, 2016) fue el cráter del volcán submarino que había surgido al sur de la costa de la isla de El Hierro (Islas Canarias);⁵³⁷ al que acompañaban otros trabajos, como uno en el que se medían los efectos en el medio marino de las nanopartículas de plata, un residuo consecuencia del desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a la cosmética y la medicina. Otra de las investigaciones publicadas en la revista exponía cómo los cambios experimentados en el clima del Mediterráneo han condicionado significativamente a las poblaciones de atún rojo y sus pesquerías tradicionales.⁵³⁸

También en esta segunda travesía los lectores y lectoras pudieron mirar los yacimientos paleontológicos y arqueológicos de la costa este de Gran Canaria, así como entender cuáles son algunos de los beneficios para la salud de las algas presentes en las aguas del archipiélago. En la constante preocupación por la contaminación, *Okeanos* recogía un artículo sobre las muestras de contaminantes emergentes, un nuevo reto para la ciencia, y hacía una parada en la Ensenada de Las Canteras (Las Palmas de Gran Canaria) para estudiar su transformación y los problemas de colmatación

⁵³⁷ FRAILE NUEZ, EUGENIO, MAGDALENA SANTANA-CASIANO & MELCHOR GONZÁLEZ-DÁVILA: «El nacimiento de un volcán submarino», en *Okeanos*, núm. 2 (2016), Las Palmas de Gran Canaria, pp. 6-12.

⁵³⁸ CASTRO HERNÁNDEZ, JOSÉ JUAN: «Atunes y cambios climáticos», en *Okeanos*, núm. 2 (2016), Las Palmas de Gran Canaria, pp. 16-20.

que está sufriendo esta emblemática playa de Gran Canaria. Sin embargo, los artículos, como ha sido constante a lo largo de los números publicados, no se han limitado al mundo marino cercano a Canarias y la Macaronesia, pues al igual que los grandes naturalistas del siglo XVIII, la revista cruzó el océano hasta las costas de Chile, bahía de Chañaral, para analizar la contaminación que sufren estas aguas del Pacífico Sur, consecuencia de la minería de cobre.⁵³⁹ El segundo número concluía casi como comenzó, bordeando los volcanes y sus erupciones para usarlos como páginas de un libro que nos posibilitan leer los niveles que ha alcanzado el mar a lo largo de los últimos millones de años en Canarias.

La sección de entrevista crece, pues se considera parte del equipamiento básico del navío, y así proporcionar la opinión, la experiencia y el rostro de las personas que han protagonizado y protagonizan la investigación en el campo de las ciencias marinas. En el número dos de la revista aparece el experto en reptiles y profesor Luis Felipe López Jurado, al tiempo que se recordaba a otro insigne profesor, el doctor Francisco López Capont, impulsor de la tecnología industrial aplicada a los productos derivados de la pesca en España.

El salto internacional al Ártico

En el tercer número (julio-diciembre, 2016) *Okeanos* emprende una nueva etapa en la que sirve de plataforma internacional a las investigaciones que se habían realizado a bordo del buque alemán de investigación (R/V) *Polarstern* en el Océano Ártico Central, con la participación de investigadores de una treintena de países. En casi exclusiva mundial, esta edición permitió que los lectores y lectoras navegaran por este cada vez menos helado océano septentrional de la mano de investigadores de diversos países, en artículos escritos en distintas lenguas, pero publicados todos en español, lo que era toda una declaración de la edición en español de ciencia de primer nivel.

La dirección de *Okeanos* decidió dedicar casi en exclusiva el tercer número al Océano Ártico, este espacio cubierto en su mayor parte por una capa de hielo (banquisa), que juega un papel preponderante sobre el clima del planeta. En los trabajos publicados se exponían datos y conclusiones sobre un espacio que recibe en su cuenca alrededor del 10% del agua dulce vertida por los ríos mundiales. Investigaciones sobre los suelos helados continentales (permafrost) que rodean a este océano y que mantiene almacenado aproximadamente el 30% del carbono del suelo mundial. Las conclusiones publicadas en aquel número, con fuerte impacto mundial, mostraban cómo la banquisa está sufriendo una importante regresión en su tamaño a consecuencia del deshielo provocado por el progresivo calentamiento que está sufriendo el planeta a lo largo del último siglo. Su extensión mínima ha disminuido en más del 25% durante los últimos nueve años, lo que ha puesto en alerta a la comunidad

⁵³⁹ TAPIA ZAMORA, JOSEFINE: «El desastre ambiental de la bahía de Chañaral», en *Okeanos*, núm. 2 (2016), Las Palmas de Gran Canaria, pp. 50-54.

científica internacional por las consecuencias que esto puede tener, no sólo en la vida en esta región polar sino, para el clima de la Tierra en su conjunto.

El Ártico, a pesar de su aspecto, es un ecosistema rebosante de vida, que da cobijo a algunos de los seres más sorprendentes y desconocidos para la ciencia, capaces de vivir a temperaturas extremadamente bajas, entre las que se encuentran muchas comunidades de microorganismos, peces, mamíferos marinos, aves, y también algunas pequeñas sociedades humanas. De hecho, en la portada de la revista, la foto mostraba un oso polar en la orilla helada del mar. En ese lugar único en la Tierra, que está sufriendo una de las transformaciones más rápidas y dramáticas que se conocen, «cuyas consecuencias globales no somos aún capaces de evaluar con nitidez», expresaba el director de *Okeanos*. Las páginas de esta edición del segundo semestre de 2016 nos descubrían un océano helado que juega un papel importante en el balance físico, químico y biológico del resto de los océanos, pero que es altamente sensible a los cambios del clima, actuando como un sistema de alerta temprana. Aunque su principal problema es el deshielo (tanto de la banquisa como de la capa de hielo de Groenlandia), el Ártico encierra otros muchos problemas en sus aguas y bajo de ellas, más allá de los propiamente técnicos asociados a la obtención de los minerales y reservas de combustibles fósiles que existen en su cuenca, o de los recursos pesqueros del entorno.

La mayoría de los artículos publicados en este número se correspondían a las investigaciones resultantes en 2015 del programa GEOTRACES (Programa Internacional para el Estudio de los Ciclos Biogeoquímicos de los Elementos Traza y sus Isótopos en el Mar en el que intervienen más de 30 países; www.geotraces.org), donde se puso en marcha una importante campaña de investigación sobre los elementos traza (sustancias que se encuentran en muy bajas concentraciones) en el océano Ártico. Muchos elementos traza son críticos para la vida marina y, por tanto, vitales para el funcionamiento del metabolismo de las especies, de los ecosistemas oceánicos y en el ciclo del carbono. Algunos de estos elementos también son considerados contaminantes, mientras que otros son importantes, ya que permiten conocer el papel que han jugado los océanos en la evolución del clima a lo largo de la historia del planeta.

Lo publicado en *Okeanos* permitió una divulgación global sobre el estudio de los elementos traza contenidos en los sedimentos marinos, corales, masas de agua, etc., que permitirá entender las condiciones de los océanos en el pasado, lo cual será fundamental para desarrollar modelos climáticos y predecir los efectos del cambio climático en el futuro. Sin embargo, y a pesar de la importancia de estos elementos traza, se conoce muy poco sobre ellos, su origen, sumideros, sus ciclos y especiación química.

Por otra parte, en este número de *Okeanos* se rindió un merecido reconocimiento a la doctora Aida Fernández, una de las referencias nacionales e internacionales en la investigación del papel del CO₂ en la química del mar. Al tiempo que se recordó la primera incursión científica de un español en el Círculo Polar Ártico, la expedición liderada por el príncipe Luis Amadeo de Saboya en 1899. Este número tan especial continuó con las secciones habituales.

Las alarmas en el medio marino

La revista *Okeanos*, en su número 4 (enero-junio, 2017), se concentró en los fenómenos de máxima alerta marina, en estudios del mar que siguieran deparando sorpresas, tanto en lo relativo a su funcionamiento como a las adaptaciones que muestran los organismos que en él habitan. Así, en la sección de noticias científicas recientes se describían algunos logros científicos que permiten conocer los mecanismos por los cuales los cefalópodos pueden ver en color a partir de un complejo ojo que no cuenta con las células sensoriales especializada en la detección del color, o cómo los peces espada pueden alcanzar velocidades superiores a los 100 Km/h en el agua, y cómo algunos peces se aproximan a la longevidad bíblica de Matusalén. Pero, desgraciadamente, también estos estudios científicos, como se explica en la revista, ponen en evidencia el impacto que algunas actividades humanas tienen sobre los océanos y las diversas especies que en ellos se desarrollan.

Los primeros en hablar del peligro de los microplásticos

«Uno de los grandes inventos de la humanidad, comparable en su dimensión a la invención de la rueda, como son los plásticos, cuyo uso masivo apenas lleva 70 años, se está convirtiendo en un problema ecológico también comparable a las grandes plagas bíblicas». Con estas palabras definía el director de *Okeanos* el impacto de un problema global que esta revista trató de forma divulgativa antes que la mayoría de los medios mundiales. *Okeanos* mostró cómo los microplásticos, generados tras la rotura en muy pequeños trozos de objetos de plástico de uso cotidiano (e.g. bolsas, juguetes, nylon, recipientes de pvc, goma, etc.), se están convirtiendo en uno de esos grandes problemas ambientales cuya solución se antoja muy compleja y que se ha demostrado afecta a toda la cadena trófica de diversas formas, más allá de la simple ingestión. Estos microplásticos no sólo causan la muerte de aquellos animales que los ingieren y no pueden digerirlos, obstruyendo sus estómagos e intestinos, sino que además liberan sustancias tóxicas de diversa naturaleza que afectan al metabolismo basal; por ejemplo, actuando como falsas hormonas, o simplemente bioacumulándose de forma exponencial a medida que pasan de un organismo a otro, a través de la predación, hasta que llegar a nuestras mesas. Ahora se ha visto que los microplásticos liberan sulfuro de dimetilo que actúa como un olor muy atractivo para los animales, lo que ayuda a que lo confundan con su alimento natural.

OKEANOS

Revista de la Sociedad Atlántica de Oceanógrafos

Nº 1 julio 2015

ISSN: 2444-4758
P.V.P.: 0,00 €

Después de la marea negra

Cómo responden los ecosistemas con el paso del tiempo

La imagen de la acuicultura hoy en día

La ecústica en la investigación pesquera

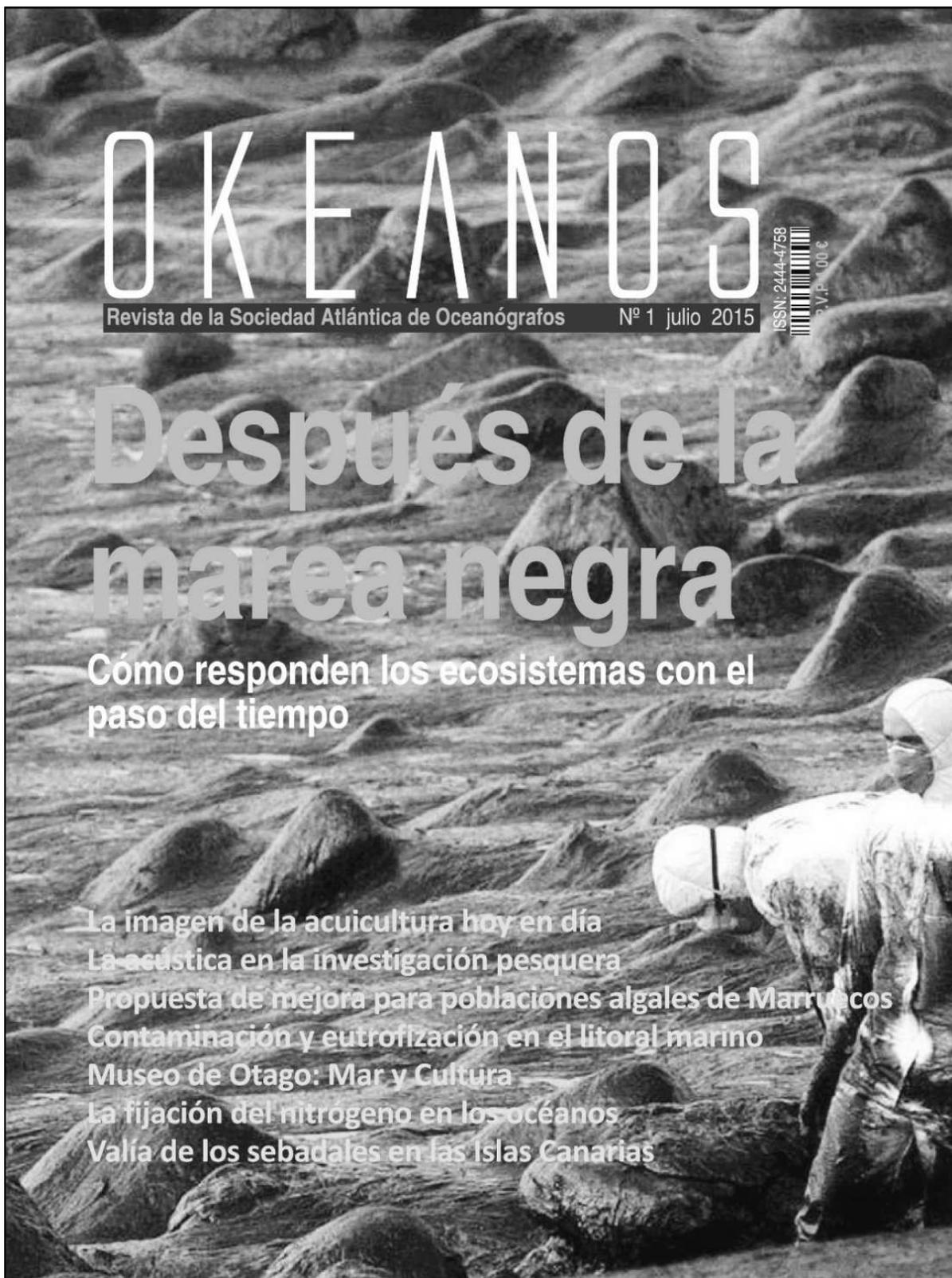
Propuesta de mejora para poblaciones algales de Marruecos

Contaminación y eutrofización en el litoral marino

Museo de Otago: Mar y Cultura

La fijación del nitrógeno en los océanos

Valía de los sebales en las Islas Canarias



intencionada, incluso bajo un principio de protección de la vida animal mal aplicado. El aumento de las tiendas de animales exóticos, donde se comercializa muchas especies de vivos colores y forma, particularmente peces, ha llevado a que muchas personas liberen en el medio natural estas especies una vez que ya no las pueden mantener en casa.⁵⁴² Otra de las actividades de SAO es la colaboración en la educación de los más jóvenes, encuadrados en proyectos anuales. Así, en el campo de la introducción de especies invasivas, la revista publicaba la experiencia de los alumnos del Instituto de Enseñanza Secundaria Profesor Antonio Cabrera Pérez, de Telde (Gran Canaria), que constataron cómo en las presas de la isla existe una ictiofauna exótica que está desplazando o eliminando a las especies autóctonas de algunos insectos y anfibios.

Otros artículos de este número 4 de *Okeanos* nos permitían entender la dinámica de determinadas partes del océano, como es el caso de la corriente de Canarias, pero también el fenómeno climático del El Niño, cuyas consecuencias son de escala planetaria, y que afecta de forma importante a los ecosistemas marinos bajo el efecto de la corriente de Humboldt. También se explicaba cómo existe un acople entre los mecanismos físicos de solubilidad y los diversos organismos que conforman la comunidad microbiana y el plancton, para retirar CO₂ del sistema y acumularlo en las capas profundas del océano, contribuyendo así a amortiguar el cambio climático asociado al incremento de este gas en la atmósfera.

La revista siempre quiere mostrar los riesgos, los problemas, pero, como buenos científicos, encontrar las soluciones y compartirlas, pues es el mismo hombre causante de múltiples desastres el que tiene la posibilidad de reducir el impacto de sus acciones con otras que se orientan a la protección de especies y a la recuperación de sus poblaciones. Así, en este número se presentan dos iniciativas muy interesantes, llevadas a cabo en las Islas Canarias o en su entorno geográfico, que se orientan a la protección y recuperación de especies emblemáticas como la foca monje y el tiburón ángel. Además, también la acuicultura puede ayudar a reducir la presión sobre determinadas especies, al tiempo que posibilita que se desarrolle una actividad económica y recreativa importante en su entorno, a través de lo que se conoce como ecoturismo asociado a granjas marinas. No obstante, como se opinaba desde la revista, este sector ha de ser regulado de forma precisa para no sólo hacer que sea un sistema económico competitivo, sino que su actividad sea sostenible y respetuosa con el entorno marino en el que se desarrolla.

La firma del «Compromiso por el Océano»

Los primeros seis meses de 2017 fueron muy intensos para la Sociedad Atlántica de Oceanógrafos, tanto con el desarrollo de proyectos, conferencias y reuniones que culminaron con la entrega, el 8 de junio, día mundial de los océanos, de la quinta edición de los Galardones Océanos. Sin embargo, el momento más importante de la actividad en 2017 estaba por llegar, con la celebración del Foro Océanos en septiem-

⁵⁴² MOLINA, L., N. BENÍTEZ & A. PORTA: «Especies acuáticas exóticas introducidas en Gran Canaria», en *Okeanos*, núm. 4 (2017), Las Palmas de Gran Canaria, pp. 28-30.

bre de ese año. En este foro se redactó y firmó el «Compromiso por el Océano», a partir de las conclusiones que se alcanzaron durante la reunión que se denominó *Canarias ante el Impacto por el Cambio Climático en el Océano*. Con este documento, que contó con notable presencia mediática, se esperaba «poder poner en marcha toda una serie de estrategias locales encaminadas a aumentar la resiliencia de los ecosistemas marinos del Archipiélago, como una contribución más a la conservación del océano mundial». La SAO pudo implicar en este acuerdo a diferentes estamentos de la sociedad canaria, desde los pescadores hasta las administraciones, sentando pilares para una estrategia común como base para una mayor conciencia colectiva y de acciones encaminadas a la sostenibilidad.

Los microplásticos y la amenaza global

El sistema ecológico marino de Canarias es uno de los más biodiversos del planeta, pero también es uno de los más vulnerables por las condiciones geomorfológicas de las islas. Esta fragilidad que generalmente se ha asociado a espacios pequeños y relativamente aislados, como ocurre con casi todos los sistemas insulares, ha de hacerse extensiva a todo el sistema oceánico y al conjunto del planeta, no sólo por la evidente conectividad y flujos de energía y especies, sino por las cada vez más patentes consecuencias que tienen las acciones humanas en toda la Tierra.

La revista mostraba conclusiones conocidas, como que hace décadas que comprobamos los efectos planetarios que tiene el uso del DDT, que a pesar de ser mayormente vertido en las áreas de cultivo de los países industrializados del hemisferio norte (su uso se prohibió en EE.UU. en 1970), sus consecuencias acumulativas se observan incluso hoy en la fauna de la Antártida, y con el deshielo de los casquetes polares, donde se han acumulado, se liberan nuevamente al océano. En paralelo, *Okeanos* insistía, y así lo destacaba como titular principal en su número 5, que hoy un efecto similar, aunque algo más fácilmente constatable, lo estamos sufriendo con los plásticos y sus derivados, los microplásticos, que ya condicionan la vida de aves, tortugas, cetáceos y peces de todo el océano global, incluso a peces y componentes del zooplancton que habitan las aguas más profundas. Entre 4,8 y 12,7 millones de toneladas de plásticos van a parar al mar cada año, y éste produce anualmente un millón de toneladas menos de peces, lo que implica que para 2050 habrá en los mismos más plásticos que peces, si se continúa con la dinámica actual. El vertido de plásticos y otras basuras al mar está prohibido por la legislación de algunos de los 192 países costeros del mundo, sin embargo, ni en estos el control de los vertidos es del todo eficiente.⁵⁴³ La Convención OSPAR, para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nordeste, que tiene sus orígenes a principios de la década de 1970, no ha podido evitar la formación de la segunda mancha de basura más grande conocida, tras la del Pacífico Norte, que circula arrastrada por las corrientes de todo el Atlántico Norte, con una densidad de 200.000 fragmentos de basura flotante por kilómetro cuadrado. Es obvio que la

⁵⁴³ HERRERA, ALICIA, ANA LIRIA, PATRICIA OSTIATEGUI & MAY GÓMEZ: «Los microplásticos. Amenaza de los ecosistemas marinos», en *Okeanos*, núm. 5 (2017), Las Palmas de Gran Canaria, pp. 12-17.

acción sobre estas grandes bolsas de basura en las que hemos convertido los océanos requiere algo más que grandes acuerdos, requiere un compromiso por parte de todos y cada uno de los ciudadanos del planeta y una conciencia de que el plástico, mal gestionado, no es un elemento inocuo.

Desgraciadamente, en la travesía de este número de *Okeanos* los lectores y lectoras comprobaron que no sólo los microplásticos son el único problema de primer orden al que se enfrenta la vida en los océanos y también las comunidades humanas que dependen más directamente de sus recursos. Los cambios que está experimentando el clima de la Tierra siguen poniendo en amenaza la vida tal y como la conocemos hoy, provocando cambios que obligan a las especies a poner en marcha estrategias de adaptación y supervivencia, que no siempre acabarán con éxito. En este difícil proceso por la adaptación, la sobrepesca jugará un papel importante, generalmente dificultando que muchas especies, objetivo de las grandes y pequeñas pesquerías de todo el planeta, puedan seguir existiendo a finales de este siglo. Es más, muchas comunidades humanas tienen comprometida su existencia para finales del siglo, ya sea por agotamiento de los recursos naturales de los que dependen, por las grandes sequías o por la pérdida de espacios vitales como consecuencia de inundaciones u otros fenómenos climáticos.⁵⁴⁴ La dirección de *Okeanos* opinaba que «es urgente alcanzar los objetivos que se han marcado en la Cumbre del Clima de París, pero no puede ser sólo una tarea que han de poner en marcha los gobiernos, sino que ha de ser un compromiso y un trabajo de todos». En este sentido, la puesta en marcha de acciones de carácter local para aumentar la resiliencia de los ecosistemas más próximos, y de las comunidades humanas que de ellos dependen, «es un paso y un compromiso fundamental de cada uno de nosotros».

«Se nos plantea una travesía dura y larga, pero seguro que de este viaje saldremos reforzados porque nos va la vida en ello. El Foro Océanos es nuestro primer paso, pero no será el último. Por favor, suba a bordo, pónganse el chaleco salvavidas, ocupe su puesto y ‘arremánguese’. Nos espera mucho trabajo para superar la galerna y fuerte oleaje de costado y de su esfuerzo dependerá que lleguemos a buen puerto», manifestaba el doctor Castro en el editorial de este quinto número.

La conservación de la vida en los mares

El director de la revista confiesa en el número 7 (julio-diciembre, 2018) que «resulta muy complicado establecer una línea editorial en una publicación como *Okeanos*, donde la amplitud de temas que se tratan no permite establecer un hilo argumental único a lo largo de todas sus secciones y artículos, particularmente porque «se pretende mostrar el estudio del océano en todas sus vertientes y desde todas las disciplinas posibles, siendo todo lo riguroso que la divulgación permite. Sin embargo, es obvio que a lo largo de toda su estructura el océano es el protagonista y la difusión de su conocimiento, en todos los detalles, es la herramienta que se intenta implementar para la conservación de las condiciones que permiten la vida en su seno».

⁵⁴⁴ TAMES-ESPINOSA, MAYTE & MAY GÓMEZ: «Alerta CO₂. La nitrificación como una de las estrategias de resiliencia de nuestro planeta», en *Okeanos*, núm. 5 (2017), Las Palmas de Gran Canaria, pp. 24-27.

En esta misión central, la conservación de la vida en los mares y océanos, nuestras posibilidades de acción como organización son muy limitadas, ya que tras *Okeanos*, y las otras iniciativas de la Sociedad Atlántica de Oceanógrafos (SAO), hay muy pocas personas, pero que intentan ampliar los horizontes, propios y ajenos, enrolando, desde la distancia, a más gente en este gran barco que es el conocimiento. La meta de los proyectos es alcanzar un océano, al menos, similar al que vivimos de niños y que, sin duda, queremos que puedan también vivir nuestros nietos. La necesidad lleva a este colectivo que sustenta la revista a abrir cuantos frentes sean posibles para alcanzar ese puerto, y «dar nuevamente color a esas fotos antiguas que aun recobran la vida en nuestros recuerdos, de un mar azul, lleno de peces, de ganas de descubrir más animales, más tesoros, más historias de pescadores y marineros».

El director, como el conjunto de los miembros de la SAO, crecieron junto al mar y teniendo como héroes al comandante Cousteau, y luego a James Cook, Alejandro Malaspina, Juan Sebastián Elcano, Charles Darwin y, por qué no, al capitán Nemo, con la imaginación puesta a bordo del viejo dragaminas *Calypto* (1950-1996), el HMS *Challenger* (1872-1876), la corbeta *Descubierta* (1789-1794) o el sumergible DSV *Alvin* (1964). Ese océano brillante, transparente, lleno de criaturas extraordinarias que descubrieron, hace ya medio siglo, sigue aún vivo, aunque es verdad que cada vez con menos brillo, con menos vida, pero aún con los mismos misterios por revelar y el mismo poder de seducción. Ahora, los responsables de esta revista confiesan que, con la misma ingenuidad, ya no por la edad sino por la necesidad, siguen luchando por recuperar la vida que vivieron, sabiendo que «no es imposible si todos nos implicamos en ello».

El número 6 aparece con el título «*Acuapocalipsis Now*. El final de los peces»,⁵⁴⁵ una edición que va acompañada de otros sugerentes donde se analiza la vida de las tortugas marinas en el Caribe colombiano, un interesante artículo sobre la Oceanografía para matemáticos, un estudio sobre las macroalgas marinas o las Quimeras, seres que no sólo existen en la mente de los humanos, sino también en el mar.

En este debate de supervivencia del medio marino surgió el Foro Océanos, pero desde el pragmatismo centrando sus esfuerzos en el ámbito más inmediato, intentando promover todas aquellas acciones asequibles a sus capacidades y a las de la gente, removiendo conciencias para sumar a más personas en las tareas. Una declaración de ideas que rige la propia línea de la publicación. Cinco líneas básicas de trabajo sobre las que se fundamenta el propio foro: la biodiversidad marina, la pesca y acuicultura, la contaminación de las aguas, el uso de las costas y la educación ambiental y la investigación; estructuradas en actividades o iniciativas concretas, con horizontes temporales definidos, económicamente viables, y que pueden ser adoptadas y ejecutadas por el mayor número de personas y entidades posibles, en un compromiso social por la sostenibilidad.

El reto es importante, pero la dimensión del problema no permite dilatar en el tiempo el encontrar las soluciones y que éstas ineludiblemente requieren del compromiso y trabajo coordinados de todos los ciudadanos, cada uno en la medida de sus posibilidades económicas y humanas. Al igual que en 1950 el comandante Cousteau se

⁵⁴⁵ PAULY, DANIEL: «*Acuapocalipsis Now*. El final de los peces», en *Okeanos*, núm. 6 (2018), Las Palmas de Gran Canaria, pp. 52-58.

embarcó en el *Calypso*, inicialmente con más ilusión que certezas, para enseñarnos lo maravilloso de esa gran parte del planeta que no conocíamos, hoy el equipo de esta revista se embarca a bordo de *Okeanos* para intentar que ese mismo océano siga existiendo, vivo. La edición de una revista nacida en un espacio como el canario y los notables retos, es y será una tarea enorme, casi titánica, pero con el compromiso de todos, el equipo editorial cree que esta misión es factible y por ello pide en cada número, sin excepción, que «ocupen sus puestos y avancemos juntos en esta dirección».

El reto del crecimiento azul en Canarias

El número 7, el correspondiente al segundo semestre del año en curso (julio-diciembre, 2018) es testigo de la intensidad de un tiempo en el que la comunidad científica mundial ha aportado nueva información de muchos fenómenos y eventos que, sin duda, ayudarán a configurar un mejor y más preciso conocimiento del funcionamiento de los distintos elementos que configuran nuestra biosfera y, particularmente, los océanos y sus ecosistemas. Pero, también, han incrementado la cada vez más grande lista de disfunciones y amenazas, que no sólo no se han corregido, sino que se han agravado aún más en lo que al estado de los ecosistemas marinos y su capacidad para sostener la vida se refiere. La mayoría de las preocupaciones siguen estando del lado de los efectos del calentamiento global del clima, con los episodios climáticos extremos que se han vivido en determinadas partes del planeta. En agosto del 2017, el huracán Harvey puso en evidencia la tendencia creciente de los ciclos de huracanes en el Atlántico Norte, impulsados por el incremento de temperaturas de la superficie del mar, que parece mantenerse estable en su fase cálida de generación de tormentas. En este contexto, en el año 2017 la temperatura media anual ha sido la más alta de la serie histórica en España, al tiempo que fue el segundo año más seco desde 1965. También, este calentamiento y el derretimiento y mayor fragilidad del casquete polar están haciendo más accesible el Ártico a la navegación, un 300% más entre 2015 y 2016, y a su explotación minera, pesquera y militar, con todos los peligros que esto conlleva para la fauna, particularmente para cetáceos como los narvales. Desgraciadamente, los científicos no han sido capaces de constatar el nacimiento de crías de ballena franca del Atlántico Norte en la última estación reproductiva.

Al igual que no ha habido tregua en el avance del deshielo del Ártico, tampoco lo ha habido en la contaminación por plásticos. Cada vez son más frecuentes las noticias de grandes cetáceos encontrados varados en las costas, cuya muerte ha sido causada, en parte, por la acumulación de decenas de kilos de plásticos en sus estómagos. Es más, un estudio reciente realizado por la Agencia Nacional para la Atmósfera y el Océano (NOAA) de Estados Unidos, se ha puesto en evidencia que las bolsas de plástico de un solo uso, como las que se regalan en los supermercados, forman parte de la basura que se encuentra en la Fosa de las Marianas, a casi 11.000 m. de profundidad.

Los científicos han encontrado en las zonas más profundas del planeta, además de diversas formas de vida, como corales, medusas y pulpos, que el 17% de las imágenes tomadas a lo largo de los últimos 30 años mostraban interacciones de algún tipo de

vida con basuras plásticas. Pero, a medida que los desechos de plástico contaminan los océanos y disminuyen las poblaciones de peces, bajo la superficie aumentan las áreas de mar abierto y aguas costeras en anoxia. El aumento de la carga de nutrientes junto con el cambio climático, ambos, resultado de las actividades humanas, están cambiando la biogeoquímica oceánica y el aumento del consumo de oxígeno. Esto tiene como resultado la desestabilización de los sedimentos y cambios fundamentales en la disponibilidad de nutrientes esenciales.

Por otro lado, el nivel del mar está aumentando, con las tasas más altas en los trópicos donde se encuentran miles de islas de atolones de coral de baja altura y, en contra de las predicciones de los modelos iniciales sobre la base de las tasas actuales de emisión de gases de efecto invernadero, la mayoría de estas islas sufrirán inundaciones a mediados del siglo XXI, causadas por el oleaje, haciéndolas inhabitables. Esto dará lugar a problemas geopolíticos importantes e inevitables, al ser necesario reubicar a la población de muchos estados insulares. También recientemente se ha constatado que el intervalo promedio entre los eventos de blanqueamiento coralino es ahora menos de la mitad de lo que era antes, lo que no permite una recuperación completa de los arrecifes. Además, los eventos como El Niño son más cálidos que antes, al igual que las condiciones oceánicas generales. Es probable que tales cambios dificulten cada vez más que los arrecifes se recuperen entre eventos estresantes. Es más, se ha constatado que a medida que los océanos se vuelven más ácidos se produce la disolución de las arenas de carbonato de calcio, lo que acelera la pérdida de arrecifes por una menor calcificación. En consecuencia, algunos arrecifes ya están experimentando la disolución neta de sus sedimentos.

No obstante, también se han producido algunas buenas noticias, como la constatación de que los programas de conservación están consiguiendo la recuperación del tamaño de las poblaciones de tortugas marinas a nivel global, a excepción de la tortuga laúd en el Pacífico. Por otra parte, tras dos años de negociación, La Unión Europea, Estados Unidos, Canadá, Groenlandia (Dinamarca), Noruega, Rusia, China, Japón y Corea del Sur han alcanzado un acuerdo para prohibir la pesca comercial en 2,8 millones de Km² del Océano Ártico Central durante, al menos, los próximos 16 años. Este acuerdo fue anunciado el pasado 30 de noviembre de 2017, y tiene por objetivo permitir a los científicos estudiar la ecología marina de la región y los posibles impactos del cambio climático antes de que la pesca se generalice. Un acuerdo que no debe ser igual que muchos de los ya dados por la Comunidad Internacional, desgraciadamente estériles. El reto es importante, pero sin duda será un ejemplo al que han de adherirse otras naciones y replicarlo en otros mares y océanos que necesitan de una oportunidad para reconstruir y recuperar sus comunidades y ecosistemas de las grandes presiones a las que los estamos sometiendo. El problema no permite perder tiempo en para en marcha las soluciones, que pasan ineludiblemente por el compromiso y trabajo coordinados de todos. En el caso canario, la revista abre en su portada con el reto que supone la economía azul para las Islas, una baza irrenunciable para su supervivencia.