

OKEANOS

Nº 11 julio-diciembre 2020

Revista de la Sociedad Atlántica de Oceanógrafos

ISSN: 2444-4758



P.V.P 9,10 €



Proyecto PLASMAR

Bases para la
Planificación
Sostenible de Áreas
Marinas en la
Macaronesia

El Crecimiento Azul

¿Qué sabemos de los microplásticos en Canarias?

La presión pesquera de la flota artesanal en Canarias

Pesquería multispecífica y multiarte

Conflictos de la pesca recreativa con la pesca artesanal

Fondos de arena. Una fauna todavía poco conocida

El planeamiento y ordenación de la acuicultura de Madeira

Energía eólica marina. Un nuevo sector marítimo

Editorial

Foto portada: Juvenil de pampano (*Schedophilus ovalis*) refugiado bajo una fragata portuguesa (*Physalia physalis*). (Autor: Joaquín Gutiérrez Fernández)

En un artículo publicado en marzo de 2014, en la *Opinión de Murcia*, Rubén Martínez Alpañez hacía una interesante reflexión sobre una frase popular muy recurrente, «La información es poder», dando su autoría, y primer desarrollo de la idea, al filósofo inglés Thomas Hobbes (1588-1679) en su obra *El Leviatán o la materia, forma y poder de un estado eclesiástico y civil*. No obstante, una forma inicial de este aforismo en latín (*ipsa scientia potestas est*) aparece por primera vez en *Meditationes Sacrae*, publicado en 1597, de un autor contemporáneo de Hobbes, Francis Bacon (1561-1626), considerado padre del método científico. Pero, en lo que si tiene razón Rubén Martínez es que tener información no necesariamente implica conocimiento y capacidad para tomar decisiones adecuadas en base a ese conocimiento. Según Rubén Martínez, tener información no hace a nadie sabio, ya que falta algo que sólo los sabios, los maestros, poseen y transmiten: organización, estructuración, separación de la información esencial de la accesorio, criba del grano y la paja. Quizás Bacon tenía un visión más acertada y concreta de este dicho popular, ya que la traducción literal de su frase es «el conocimiento mismo es poder», entendiendo conocimiento como entendimiento y no como información.

Volviendo a la interpretación de Rubén Martínez sobre la no correspondencia entre información y conocimiento, lo verdaderamente importante es la capacidad de buscar, cribar, verificar, seleccionar y estructurar dicha información para que sea útil en cualquier proceso, independientemente de su naturaleza, donde sea necesaria la toma de decisiones. Uno de estos procesos donde la información de calidad será muy importante para la toma de decisiones es en la planificación y ordenación del espacio marítimo, que en estos momentos está en pleno proceso de desarrollo impulsado por la Directiva 2014/89/UE del Parlamento Europeo y su necesaria transposición a la legislación nacional. En este contexto, el proyecto PLASMAR, a través de su herramienta INDIMAR, se puede convertir en una fuente fundamental de información en todo este proceso de planificación y ordenación del espacio marino ya en marcha. PLASMAR ha puesto los cimientos para que la escasa y dispersa información que existe sobre los sistemas marinos en los archipiélagos macaronésicos quede estructurada, depurada, normalizada y disponible para que pueda ser utilizada en el complejo proceso de toma de decisiones asociado a la ordenación del espacio marino en torno a las islas, y permitir así la convivencia de las diferentes actividades económicas que se realizan en el océano, minimizando los impactos sobre los sistemas ecológicos. No obstante, y yendo un poco más allá en la apreciación realizada por Rubén Martínez, el poder y su derivación social puede estar en el uso que se haga de la información, pero es la sensatez y el sentido común que caracteriza a las personas sabias los que hacen que este poder se use adecuadamente y con una visión que vaya más allá de los intereses políticos y del momento en la que éste se aplique. PLASMAR es otra nueva oportunidad para ayudar a que los diferentes actores, con intereses comunes en los servicios que proporciona el mar, dispongan de la información adecuada para establecer un sistema de ordenación y explotación que permita un uso más racional y sostenible del océano. En palabras de Platón, *una buena decisión se basa en conocimiento, no en números*. Sin duda los números son muy importantes, pero es el conocimiento el que permite interpretarlos adecuadamente en su contexto.

Soltemos aquí las amarras de *Okeanos* para iniciar otra travesía hacia nuevos descubrimientos en aguas de los archipiélagos de la Macaronecia, en el aún misterioso Atlántico. Le invitamos a que tome el timón y acompañe a nuestra tripulación en esta nueva campaña hacia el conocimiento. Leven anclas, icen las gavias, juanetes y vela mayor, fijen rumbo y que el océano sea nuestro camino hacia la ciencia.

Agradecimientos

Los autores y autoras de los artículos de las páginas 04-88 quieren expresar su gratitud y reconocimiento a todos los socios y asociados del proyecto PLASMAR. Estos trabajos fueron desarrollados en el marco del Proyecto PLASMAR (MAC/1.1a/030), con el apoyo de la Unión Europea (UE) y cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y el Programa de Cooperación INTERREG V-A España-Portugal MAC 2014-2020 (Madeira-Azores-Canarias).



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 (gratuito): Mercurio Editorial
(www.mercurioeditorial.com)

Correo electrónico: jose.castro@ulpgc.es

Teléfono: (+34) 928454549

ISSN: 2444-4758 DL GC 639-2015

- 04** El proyecto PLASMAR. Aspectos sociales y Repercusión en la Ordenación Espacial Marina. Ricardo Haroun
- 08** Bases para la PLANificación Sostenible de áreas MARinas en la Macaronesia. Andrej Abramic, Alejandro García, Yaiza Fernández-Palacios y Ricardo Haroun
- 18** Crecimiento Azul en los archipiélagos de la Macaronesia. Ricardo Haroun, Yaiza Fernández-Palacios, Alejandro García Mendoza y Andrej Abramic
- 26** INDIMAR®, herramienta web de soporte a la toma de decisiones en ordenación espacial marina. Alejandro García Mendoza, Andrej Abramic, Yaiza Fernández-Palacios y Ricardo Haroun.
- 32** La Comunicación Científica y el proyecto PLASMAR. Alberto Bilbao Sieyo, Leonor Parero López, Manuel Vicente García, Luis Navarro Echeverría, Yeray Pérez González, Lorena Couce Montero y consorcio del proyecto PLASMAR
- 38** ¿Qué sabemos de los microplásticos en Canarias? Alicia Herrera, Ico Martínez y May Gómez
- 46** Distribución espacial de la presión pesquera ejercida por la flota artesanal en las Islas Canarias. Lorena Couce Montero, Alberto Bilbao Sieyo, Yeray Pérez González, Alejandro García Mendoza y José Juan Castro Hernández
- 52** Estandarización de la captura por unidad de esfuerzo en una pesquería multispecífica y multiarte. Lorena Couce Montero, Yeray Pérez González, Alberto Bilbao Sieyo y José Juan Castro Hernández
- 58** Conflictos de la pesca recreativa con la pesca artesanal mediante un enfoque ecosistémico: implicaciones para una gestión sostenible de los recursos. Lorena Couce Montero y José Juan Castro Hernández
- 64** Fondos de arena. Una fauna todavía poco conocida. Una monitorización de extracción de arena innovadora. Sandra Blasco-Monleón, Mariana Silva y João M. Gonçalves
- 70** El papel decisivo del planeamiento y la ordenación marítima en el desarrollo de la acuicultura en el caso del archipiélago de Madeira. Carlos A.P. Andrade y Natasha C. Nogueira
- 76** ENTREVISTA A: Ricardo Haroun Tabraue
- 80** ENTREVISTA A: Carlos Alberto Pestana Andrade
- 84** Energía eólica marina. Un nuevo sector marítimo y su encaje en las propuestas de ordenación espacial marina en las Islas Canarias. Andrej Abramic, Alejandro García, Yaiza Fernández-Palacios y Ricardo Haroun
- 89** OKEANOS DE FOTOS. Joaquín Gutiérrez Fernández
- 104** Series Malacológicas. Cefalópodos con concha. (Spirulas, Nautilus y Argonautas). Juan Francisco Betancort Lozano
- 107** UN MAR PARA COMERSELO. Chocolate de burgado (*Phorcus spp.*). Abraham Ortega García
- 108** PERSONAJES. Dr. Héctor Bustos Serrano. Presidente del Consejo Directivo del Museo Caracol (México). Ejemplo y trayectoria.
- 114** MONSTRUOS MARINOS (10). Avispas de mar. José Juan Castro
- 116** NOTICIAS OKEANOS. José J. Castro
- 120** EFEMÉRIDES. Día Internacional de la defensa del Ecosistema Manglar. Airam Sarmiento Lezcano
- 124** Pérez Galdós y el mar. Jorge A. Liria
- 126** RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

Número especial con algunos de los trabajos desarrollados en el marco del **Proyecto PLASMAR** (MAC/1.1a/030) www.plasmar.eu, que cuenta con el apoyo de la Unión Europea (UE) al estar cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y el Programa de Cooperación INTERREG V-A España-Portugal MAC 2014-2020 (Madeira-Azores-Canarias) www.mac-interreg.org

Consorcio del proyecto

ULPGC Andrej Abramic, Ricardo Haroun Tabraue, Yaiza Fernández-Palacios, Alejandro García Mendoza, José Juan Castro Hernández, May Gómez, Alicia Andrea Herrera Ulibarri, Ico Martínez Sánchez, Francisco Jose Otero Ferrer, Adolfo Jimenez Jaen, Tony Sánchez Déniz, Bruno Minuzzi Schemes, **DRAM** Gilberto Carreira, Aída MRV. Silva, María CC. Magalhães, Paulo FN. Miranda, **DROTA** Manuel Ara Gouveia Oliveira, Pedro Sepulveda, Isabel Lopes, Vítor Jorge, **ARDITI** Carlos Andrade, João Canning-Clode, Ignacio Gestoso García, Natacha Nogueira, Soledad Álvarez, Lidia Png, Virginia Catanho, **GMR** Carlos Hernández Gorrín, Ninoska Pavón Salas, Alberto Bilbao Sieyo, Yeray Pérez González, Lorena Couce Montero, María Teresa Brito Rodríguez, **DIT** Conor Norton, Paul Lawlor, **SRAP** José Luís da Silva Ferreira, **DGP** Francisco D. Melián Gómez.

Entidades participantes

Beneficiario principal. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
Socios. Direção Regional dos Assuntos do Mar (DRAM), Dirección Regional de Ordenación del Territorio y Ambiente (DROTA), Secretaría Regional de Ambiente y de los Recursos Naturales, Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação, Tecnologia e Inovação (ARDITI) y Gestión del Medio Rural de Canarias, S.A.U. (GMR)
Asociados. Dirección General de Pesca. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas, Gobierno de Canarias; Dublin Institute of Technology, School of Transport Engineering, Environment and Planning; y Direção Regional de Pescas. Secretaria Regional de Agricultura e Pescas



Spirula spirula mostrando su órgano bioluminiscente (Autora: Rachel Caauwe). (Figura 1)

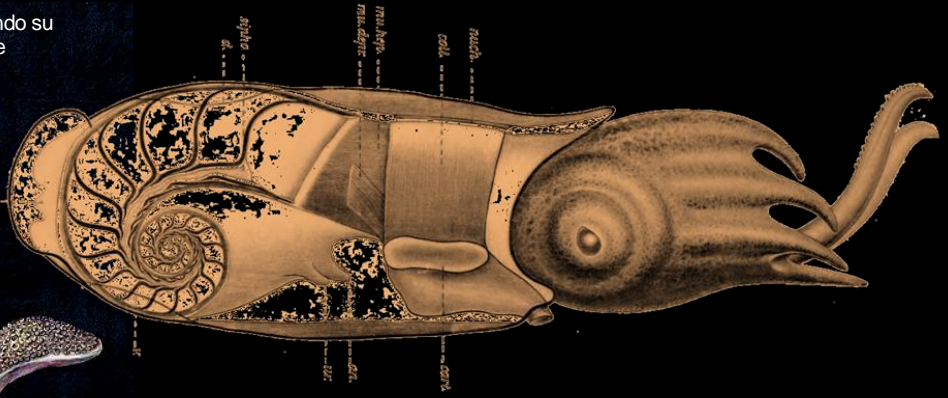


Ilustración mostrando la situación de la concha interna en *Spirula spirula* (Autor: Ewald Rübsamen). (Figura 2)

SERIES MALACOLÓGICAS

Cefalópodos con concha (Spirulas, Nautilus y Argonautas)

Juan Francisco Betancort Lozano

Laboratorio de Paleontología, Facultad Ciencias del Mar, ULPGC. Las Palmas de Gran Canaria. España.

Existen diversas estimaciones sobre el número de especies de moluscos en nuestro planeta. Este número varía entre 80.000 y 95.000 especies. Estos animales están adaptados a muy diversos ambientes, tanto marinos, desde las profundidades abisales hasta los charcos de marea, como terrestres, desde charcas, lagos y ríos, a los caracoles que podemos ver en zonas húmedas o en nuestros jardines. Dentro de toda esta diversidad, estos organismos han desarrollado unas estrategias y adaptaciones que pasan desde la presencia de una concha externa rígida, que protege un cuerpo musculoso llamado manto, a órganos acorazados equivalentes a la lengua, desarrollar venenos extremadamente peligrosos o ser capaces de permanecer largas temporadas encerrados en sus conchas, en estado latente, esperando a que las condiciones mejoren, entre otras adaptaciones.

Quizás uno de los grupos más llamativos son los cefalópodos. Este término hace referencia a los animales que tienen "los pies en la cabeza", es decir, los tentáculos que parten de una cabeza bien diferenciada. Pulpos, calamares y sepias son conocidos por todos y destacan por ser algo diferentes a todo lo anterior. Estos moluscos, parientes de animales

como conos o caracolas terrestres, han dado un salto evolutivo y se muestran con un altísimo nivel de complejidad. Se ha demostrado un relativamente alto nivel de inteligencia en los pulpos, o la capacidad de respuesta de las sepias a estímulos, transmitiendo información con cambios de color. Estos animales son capaces de analizar su entorno, con sus espectacularmente desarrollados ojos, y modificar no solo la forma de su cuerpo, sino el color del mismo para camuflarse en él. Algunos de estos moluscos cefalópodos ya han entrado en el imaginario popular como es el caso del Kraken, el pulpo o el calamar gigante de las historias de marinos. Otros, si bien son aún más espectaculares, no son conocidos por el gran público.

Los cefalópodos con concha

Quizás, los cefalópodos menos conocidos son los que presentan concha; una concha interna en el caso de las sepias, calamares y *Spirula spirula* (Lámina I), o una concha externa que protege el cuerpo en el caso de Nautilus y Argonautas (Lámina II).

Spirula spirula

Spirula es un género monoespecífico, es decir, está integrado por una única especie: *Spirula spirula* (Linne,

Lamina I

- a, b, c.- *Argonauta argo* Linné, 1758.
 d, e.- *Spirula spirula* (Linné, 1758). Recolectada en Playa del Inglés, Sur de Gran Canaria. Ejemplares a tamaño real
 f.- *Spirula spirula* (Linné, 1758). Recolectada en Playa del Inglés, Sur de Gran Canaria.
 g.- *Spirula spirula* (Linné, 1758). Recolectada en Playa del Inglés, Sur de Gran Canaria. Sección longitudinal se aprecian septos y canal sifonal que conecta las cámaras. (Aproximadamente 6 su tamaño real).
 h.- *Spirula spirula* (Linné, 1758). Recolectada en Playa del Inglés, Sur de Gran Canaria. Sección de la concha, se aprecian septos y canal sifonal que conecta las cámaras. (Aproximadamente 6 veces su tamaño real).
 i.- *Spirula spirula* (Linné, 1758). Recolectada en Playa del Inglés, Sur de Gran Canaria. Fragmento de concha con canal sifonal. (Aproximadamente 6 veces su tamaño real).



Argonauta argo (Fuente: Comingio Merculiano (1845-1915) en Jatta Giuseppe, 1896). (Figura 3)



1758). En las playas, no es nada extraño encontrar pequeñas conchas blancas en espiral, de sección cilíndrica, muy delicadas, que si las observamos con más atención vemos que están compuestas por sección separadas por una especie de tabique pero con un pequeño canal o tubo que las conecta. Se trata de las conchas internas de un pequeño calamar considerado como el cefalópodo más abundante en el Atlántico Norte (Figs. 1 y 2), que presenta una distribución cosmopolita, estando presente en todos los océanos. Ver el animal vivo, o incluso con los tejidos blandos alrededor de la concha es algo muy raro, ya que vive en aguas profundas y migra en la columna de agua. Así, pasan las primeras etapas de su vida a profundidades superiores de 1000 metros, una etapa juvenil en aguas más superficiales y cálidas (entre 300 y 100 metros) y, cuando son adultas, vuelven a bajar a aguas más profundas (entre 600 y 700 metros de profundidad). Junto con estas migraciones, los adultos realizan migraciones diarias en la columna de agua, permaneciendo durante el día a profundidades entre 600 y 700 metros y ascendiendo de noche a un rango entre 300 y 100 metros. Esto significa que las conchas que llegan a las playas lo hacen tras ascender y llegar flotando, arrastradas por las corrientes. A pesar de ser una concha muy frágil, se

han encontrados en los depósitos fosilíferos de Canarias datados en alrededor de 130.000 años; en la Punta del Draguillo en la isla de Tenerife, en los ubicados en el subsuelo de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria y la costa de Arucas.

Argonauta

Los argonautas son moluscos cefalópodos del mismo orden que los pulpos (octópodos) pero de carácter pelágico. Esto es, viven en alta mar, nadando. Su nombre, argonauta, hace referencia a esto, significa navegante. Hace referencia a los navegantes a bordo del Argos, que junto con Jason, tenían la misión de encontrar el Vello de Oro. Las hembras de este género secretan una concha externa quitinosa muy fina, que no solo sirve como protección de la puesta, sino que además confiere flotabilidad al animal (Fig. 3). Las hembras son notablemente diferentes y mayores que los machos, siendo la talla de estas en torno a 15 centímetros de máximo mientras que los machos alcanzan entre 1 y 2 centímetros. Esta diferencia supuso que, si bien las hembras, con su concha característica, eran conocidas desde la antigüedad, los machos de este género no fueron descritos hasta entrado el siglo XIX.

Se conocen 5 especies de este género, todas con la concha característica que recuerda al papel mediante veneno de crustáceos, moluscos o medusas.



Ejemplar de *Nautilus* sp. (Autor: Manuae). (Figura 4)

Nautilus

La familia Nautilidea engloba a los nautilus. Estos animales se distribuyen en dos géneros muy similares entre sí: *Nautilus* Linne, 1758, con 4 especies vivientes y numerosas especies fósiles ya extintas, y el género *Allonautilus* Ward & Saunders, 1997, formado por dos especies. Existe un tercer género, *Eutrephoceras* Hyatt, 1894, actualmente extinto, con una única especie en el Eoceno de Japón. Estos animales son conocidos desde el Mesozoico (aproximadamente 250 Ma), siendo muy abundantes junto con otros cefalópodos ya extintos, los ammonoideos o ammonites, sin apenas cambios en su morfología, por lo que se conocen como fósiles vivientes. Actualmente se encuentran desde aguas superficiales y arrecifales hasta profundidades cercanas a los 500 metros en las áreas tropicales del Índico, en la región de Madagascar y Pacífico sudeste, desde la Gran Barrera de Coral Australiana hasta Indonesia y Tailandia y Archipiélago de Filipinas.

El animal presenta una concha externa enrollada, de la que asoma una cabeza rodeada de una gran cantidad de tentáculos de pequeño tamaño (hasta 90) sin ventosas. El animal es capaz de replegarse dentro de la concha, quedando ésta cerrada por una prolongación a modo de visera que presenta en la parte superior de la cabeza. La concha presenta una marcada división en cámaras conectadas por un tubo o canal. Esta concha está rellena de gas, por lo que este cefalópodo puede regular su flotabilidad.



Lamina II

a.- *Nautilus pompilius* Linné, 1758, concha pulida, Región Indo-Pacífica
 b.- *Nautilus pompilius* Linné, 1758, Región Indo-Pacífica

Los cefalópodos menos conocidos son los que presentan concha; una concha interna en el caso de las sepias, calamares y *Spirula spirula* (Linne, 1758), o una concha externa que protege el cuerpo en el caso de *Nautilus* y Argonautas.