

## EL ESTUDIO DE LAS ALGAS Y LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FICOLOGÍA

**J. Lucas Pérez-Lloréns**

**Juan J. Vergara Oñate**

*Instituto Universitario de Investigación Marina. Departamento de Biología. Universidad de Cádiz*

**María Altamirano Jeschke**

*Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga*

**Julio De la Rosa Alamos**

*Departamento de Botánica. Facultad Ciencias. Universidad de Granada.*

**Emilio Soler Onís**

*Observatorio Canario de Algas Nocivas. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria*

### RESUMEN

Las algas, con su diversidad, heterogeneidad, importancia ecológica y usos, son el objeto de estudio (incluso de veneración) del ficólogo. Este artículo realiza un breve recorrido histórico por la Sociedad Española de Ficología (SEF) desde su fundación (1987) hasta la actualidad. La SEF es una sociedad muy joven, comparada con muchas otras del ámbito de la ciencia española, pero muy dinámica. Se muestran las principales actividades realizadas, así como los objetivos de la misma.

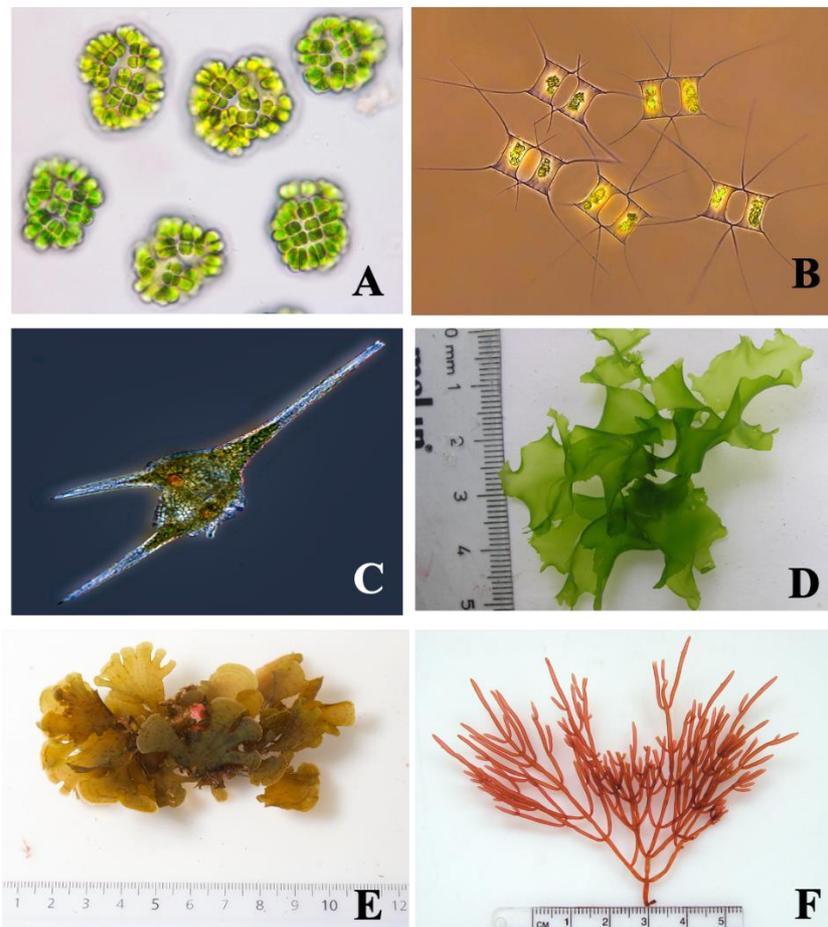
### 1. LAS ALGAS

¿Qué es la ficología? y ¿qué son las algas? Dos preguntas obligadas con las que comenzar este artículo. La primera tiene fácil respuesta. Se trata de un neologismo formado del griego φύκος (*phycos* = alga, que deriva del latín *fucus* que hace referencia a un género de algas pardas), -λογία (*logos* = palabra, tratado), más el sufijo *ia* (*-ia*= cualidad). Es decir, el estudio de las algas.

La segunda pregunta no tiene una respuesta tan fácil o directa. Las algas suelen identificarse con vegetales acuáticos, aunque esto no es del todo correcto ya que no todos los vegetales acuáticos son algas. Tal es el caso de las angiospermas acuáticas, que son plantas que surgieron en el Cretácico (hace unos 100 millones de años) a partir de un ancestro terrestre y poseen, a diferencia de las algas, todos los atributos de las angiospermas terrestres: raíces, tallos, hojas, flores, frutos y semillas. Delimitar el término alga, por tanto, no es baladí. En 1592 el botánico alemán Von Zalusian las calificó junto a hongos y helechos, de seres “*ruda et confusa*” (South and Whittick, 1987). De hecho, el término “alga” se emplea de modo genérico, y bastante laxo, para aludir a un grupo muy heterogéneo y filogenéticamente diverso de organismos fotosintéticos (aunque no todos lo sean, por ejemplo, algunas especies de las divisiones Dinophyta y Euglenophyta) que incluye tanto formas unicelulares como pluricelulares (Figura 1). Por tanto, el concepto “alga” carece actualmente de validez en la sistemática filogenética, pero sí tiene un interés histórico (y didáctico) por los organismos que se han incluido desde la antigüedad bajo esta denominación.

Cuando nos referimos a las algas no podemos pensar en un solo grupo taxonómico. Es un grupo polifilético que engloba en torno a las 73.000 especies (14.000 mil son algas macroscópicas y el

resto microscópicas) ([www.algaebase.org](http://www.algaebase.org)) que están presentes en cuatro de los seis reinos a los que pertenecen todos los seres vivos: Bacteria (las cianobacterias), Chromista (dinoflagelados, antes incluidos en Protozoa, diatomeas y algas pardas) y Plantae (algas verdes y rojas). En definitiva... ¡un cajón de sastre!



**Figura 1.** Diversidad algal. A, B, C son microalgas (fotos de E. Soler Onís) A: *Woronichinia cf. naegeliana* (cianobacteria); B: *Chaetoceros affinis* (diatomea); C: *Ceratium furcoides* (dinoflagelado). D, E, F son macroalgas (fotos de J. L. Pérez Lloréns). D: *Ulva rigida* (alga verde); E: *Zonaria turnefortii* (alga parda); F: *Lomentaria catenata* (alga roja)

La siguiente excerpta recoge la heterogeneidad y diversidad (tamaños, colores, formas) de las algas:

*“Incontestablemente no hay plantas mas hermosas que las algas. Ornato de nuestras colecciones conservan en ellas con sus formas y brillantes colores, toda la apariencia de la vida, son en extremo [sic] variables en sus formas, dimensiones y colores, &c. En cuanto á su forma peresentan [sic] lo mas sencillo, lo mas elegante, lo mas caprichoso. En cuanto á su dimension, la estremada [sic] pequeñez de un protococus comparado con esas inmensas macrocystas del océano Pacífico que se dice llegan hasta 500 metros de longitud; en cuanto al color, todos los matices del verde y del rojo pasando por el verde oliváceo. Do quiera que hay humedad se encuentran las algas...”* (García-Torres, 1852).

Desde un punto de vista aplicado las algas han gozado y siguen teniendo un gran número de aplicaciones. Muchos estudios etnoficológicos hacen referencia al uso ancestral de algas en medicina tradicional, obtención de iodo, alimentación, fabricación de vidrio, fertilizantes, forraje para el ganado, relleno de colchones, construcción de tejados, mangos de cuchillos, instrumentos musicales,

mordedores para bebés, higrómetros, petardos, sedales de pesca, cestas, muñecas, jarras, bisutería, etc. (Pérez-Lloréns et al., 2016). Actualmente el número de aplicaciones es muy amplio y variado tales como su utilización como indicadores biológicos del estado ambiental de las aguas, como filtros biológicos para retirar el exceso de nutrientes, fabricación de ropa deportiva, en medicina, farmacia, nutracéuticos y cosmocéuticos por la gran diversidad de moléculas con actividades biológicas (reflejo de su origen polifilético y antigüedad evolutiva), en la industria alimentaria, como sustitutos del plástico y envases (por los ficololoides, polisacáridos derivados de algas), en la retirada de carbono de la atmósfera (secuestro de carbono azul), biocombustibles y en gastronomía (la llamada ficogastronomía) (Mouritsen et al., 2021).

## 2. LA (CORTA) HISTORIA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FICOLOGÍA

Los primeros estudios científicos en España sobre criptógamas (*kryptos*= oculto; *gameo*= unión), incluyendo las algas, los llevó a cabo el abate valenciano Antonio José Cavanilles (1745-1804) y director del Jardín Botánico de Madrid (1801), principal entidad española por aquel entonces dedicada al estudio de la Botánica. Fue, sin embargo, el valenciano Simón de Rojas Clemente y Rubio (1777-1827), uno de sus alumnos más aventajados, quién dedicó más esfuerzos al estudio de las algas en su libro “*Ensayo sobre las variedades de la vid común que vegetan en Andalucía*” (1807) donde presentó tres *Listas de plantas*, entre las que se dan a conocer las algas marinas del Reino Sevilla (fundamentalmente de las localidades gaditanas de Rota, El Puerto de Santa María, Puerto Real, La Isla (San Fernando), Cádiz, Sancti Petri, Conil, Tarifa y Algeciras) (Dosil, 2007; Pérez-Lloréns et al., 2012).

En 1987, 180 años después de la aparición de este incunable, se fundaba la Sociedad Española de Ficología (SEF). Por supuesto en este lapso de tiempo de casi dos siglos un gran número de naturalistas y científicos españoles han contribuido con sus observaciones y sus estudios al desarrollo de la ficología en nuestro país. Aunque no están todos los que son, si son todos los que están: Antonio Cabrera (1762-1827), Mariano de la Paz Graells (1809-1898), Miguel Colmeiro (1816-1901), Víctor López Seoane (1832-1900), Juan Joaquín Rodríguez Femenias (1839-1905), Blas Lázaro Ibiza (1858-1921), Romualdo González Fragoso (1862-1928), Faustino Miranda (1905-1964), Pedro González Guerreiro (1902-1984), Ramón Margalef (1919-2004), Juan Antonio Seoane Camba (1933-2017) o Xavier Niell (1947-), entre otros (Dosil, 2007).

La SEF, comparada con otras Sociedades Científicas Españolas, es muy joven, apenas 35 años de vida. La entrada en vigor de la Ley de Reforma Universitaria (1983) y de la Ley de la Ciencia (1985) favoreció, por una parte, el reclutamiento de ficólogos en las OPIs (principalmente Universidades y CSIC) con una estabilidad laboral. Por otra parte, se abrió la posibilidad de solicitar proyectos de investigación dirigidos por parte de jóvenes ficólogos. Precisamente un grupo de jóvenes, y entusiastas ficólogos (Amelia Gómez Garreta, Toña Ribera, Tomás Gallardo y Miguel Álvarez Cobelas) tuvieron la idea de crear una Sociedad Española de Ficología (que se asemejara a la British Phycological Society y a la Societé Française de Phycologie).

Debido a que ninguno de ellos gozaba de estabilidad laboral, decidieron compartir la idea con el profesor Juan Seoane Camba, jefe del Departamento de Botánica (Facultad de Farmacia, Universidad de Barcelona) al que pertenecían Amelia y Toña. Juan Seoane acreditaba una gran y reconocida trayectoria en ficología (y que, cosas de la vida, realizó su Tesis Doctoral en Cádiz, donde estuvo herborizando Simón de Rojas Clemente y Rubio casi dos siglos antes). Le propusieron la presidencia de la futura Sociedad, la cual aceptó. Se creó una comisión gestora (integrada por Juan Seoane [presidente], Mariona Hernández Mariné [tesorera] y Tomás Gallardo García [secretario]) iniciándose los trámites administrativos oportunos para la fundación de la Sociedad. Los estatutos de la Sociedad, copiados de un modelo que facilitaba el Ministerio del Interior e inspirándose también en los de la Real Sociedad Española de Historia Natural, fueron aprobados finalmente por el Registro de Asociaciones el día 22 de abril de 1988: ¡Habemus SEF! (...aunque solo con 10 miembros fundadores) (Álvarez-Cobelas, 2013).

Desde su fundación, la SEF carece de patrimonio y todas las actividades que realiza son sin ánimo de lucro lo que ha permitido no solo una administración ágil, sino que además no ha requerido ninguna gestión especial respecto a la hacienda pública (Gallardo, 2013). Hasta el día de hoy la SEF ha tenido nueve Juntas Directivas (Tabla 1) y la ubicación física de la sede de la Sociedad es la de la que ostenta la presidencia en ese momento. Los estatutos, muy escuetos, pero que permiten una ágil gestión, contemplan la realización de una asamblea general anual que normalmente en años alternos coincide con la celebración bianual de los simposios de Criptogamia, y los años alternos en la ciudad donde se imparte alguna de las actividades de la SEF. Coincidiendo con la asamblea general se realizan una serie de actividades complementarias como son la impartición de una conferencia magistral por algún ficólogo de prestigio seguida por una sesión científica con presentación de comunicaciones y posters, fundamentalmente por los estudiantes e investigadores jóvenes de la SEF.

Con el tiempo y a medida que el remanente de tesorería lo ha ido permitiendo, se han concedido premios a las mejores ponencias y posters presentados por jóvenes investigadores de la SEF (llevamos ya 20 ediciones del premio “SEF JOVEN”), se creó un concurso fotográfico (llevamos ya 26 ediciones) donde la fotografía ganadora pasa a ser portada de alguno de los números del boletín ALGAS que edita la Sociedad. También se han sufragado parcialmente inscripciones y bolsas de viajes (fundamentalmente a miembros jóvenes) a diversos congresos científicos relacionados con la ficología.

**Tabla 1.** Juntas Directivas de la SEF desde su fundación en 1987

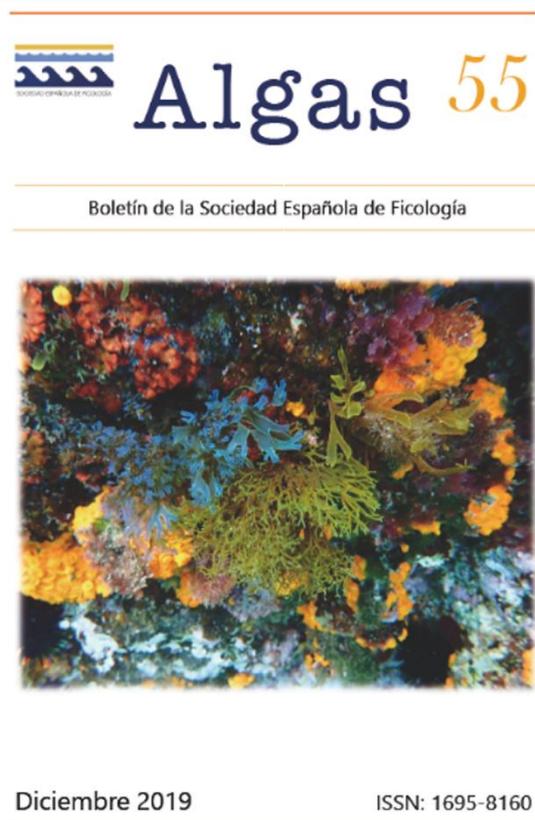
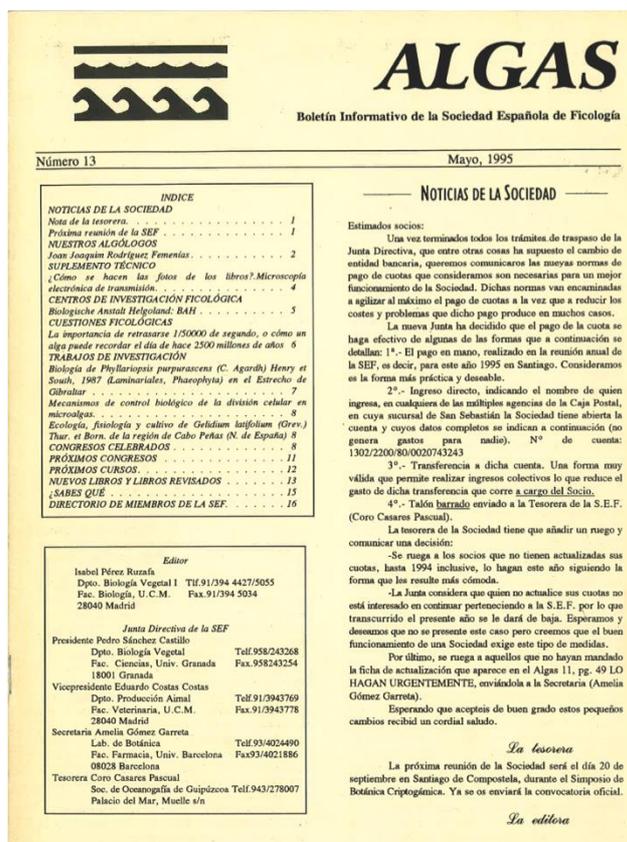
<b>Directiva</b>	<b>1988-1994</b>	<b>1994-1998</b>	<b>1998-2002</b>
Presidencia	J. A. Seoane Camba	P. M. Sánchez Castillo	T. Gallardo García
Vicepresidencia	F. Conde Poyales	E. Costas Costas	J. Cambra Sánchez
Secretaría	T. Gallardo García	A. Gómez Garreta	J. Cremades Ugarte
Tesorería	M. Hernández Mariné	C. Casares Pascual	N. González Henríquez
Editor/a	P. M. Sánchez Castillo	I. Pérez Ruzafa	I. Bárbara Criado
<b>Directiva</b>	<b>2002-2006</b>	<b>2006-2010</b>	<b>2010-2014</b>
Presidencia	M. Aboal Sanjurjo	M. Aboal Sanjurjo	M. Hernández Mariné
Vicepresidencia	A. Noguero Seoane	J. M. Rico Ordás	I. Bárbara Criado
Secretaría	C. Rodríguez Prieto	J. Rull Lluch	B. Martínez Díaz-Caneja
Tesorería	M. C. Barceló Martí	M. C. Barceló Martí	M. C. Barceló Martí
Editor/a	E. Linares Cuesta	F. Arenas Parra	F. Arenas Parra
<b>Directiva</b>	<b>2014-2018</b>	<b>2018-2022</b>	<b>2022-</b>
Presidencia	J. L. Gómez Pinchetti	M. Altamirano Jeschke	J. L. Pérez-Lloréns
Vicepresidencia	A. Gómez Garreta	A. Gómez Garreta	M. Altamirano Jeschke
Secretaría	M. Altamirano Jeschke	J. L. Pérez-Lloréns	J. de la Rosa Álamos
Tesorería	M. C. Barceló Martí	J. de la Rosa Álamos	J. J. Vergara Oñate
Editor/a	I. Bárbara Criado	M. Zanolla Balbuena	E. Soler Onís

La SEF edita su propia publicación científica, el boletín ALGAS (Figura 2). Desde 1987, año en el que se publicó el volumen 0 (unas pocas páginas), la SEF ha publicado 57 volúmenes y algún número especial como el volumen 55e (“Gestión de especies invasoras marinas: construyendo una propuesta para Andalucía”). A medida que ha transcurrido el tiempo el boletín ha ido madurando, pasando de blanco y negro a color. La periodicidad también ha cambiado (actualmente es anual) y cada editor ha contribuido con su toque personal a la edición mostrando en la portada alguna de las

fotografías ganadoras del concurso fotográfico antes citado. El carácter de los contenidos del boletín ALGAS es principalmente científico, si bien algunas secciones poseen un carácter más divulgativo. Actualmente el boletín recoge las siguientes secciones fijas:

1. Artículos de investigación y comunicaciones.
2. Reseñas de congresos, workshops y bibliográficas.
3. Reseñas de proyectos
4. Reseñas de tesis doctorales, trabajos de fin de grado y trabajos de fin de máster.
5. Secciones especiales: Ficólogos por el mundo, Ficólogos célebres y Ficogastronomía

Todos los artículos científicos y contribuciones que se publican en el boletín pasan por una revisión a cargo del comité editorial de la revista para asegurar el rigor científico de los contenidos.



**Figura 2.** Evolución del boletín de la Sociedad Española de Ficología “ALGAS”. Ejemplar del año 1995 y del 2019

La SEF lleva organizando desde su fundación, y para dar cumplimiento de sus objetivos estatutarios, cursos y actividades relacionadas con la ficología (Tabla 2) que le permiten no solo poner en contacto a investigadores de toda la geografía y divulgar la importancia de las algas, sino obtener ingresos para seguir financiando todas las actividades de la SEF antes citadas, siempre sin ánimo de lucro. A estos cursos y actividades de perfil más científico y/o naturalista se han unido actividades más lúdicas como un “showcooking” con algas o un taller de ilustración científica en ficología (Figura 3).

**Tabla 2.** Diversas actividades organizadas por la SEF desde su fundación en 1987 (Barceló, 2013 y datos propios)

<b>Cursos y actividades</b>	<b>Lugar (año)</b>
Las microalgas y la acuicultura	Puerto Real (1990)
Bentos marino: macroalgas de la reserva marina de la isla de Tabarca	Tabarca (1992)
Flora y vegetación bentónica marina de Galicia	A Coruña (1994)
Introducción al estudio taxonómico y ecológico de las algas de agua dulce	Granada (1994)
Algas tóxicas, detección de ficotoxinas en aguas dulces y marinas	Madrid (1994 y 1995)
Principios y técnicas de microscopía electrónica. Aplicación a la algología	Barcelona (1996)
Técnicas moleculares en el estudio de las algas	Madrid (1997)
Taxonomía y diversidad de algas epicontinentales	Barcelona (1998)
Técnicas de estudio de la fotosíntesis en algas	Málaga (2000)
Algas bentónicas marinas de Galicia	A Coruña (2001)
Iniciación al estudio de las algas bentónicas: los humedales mediterráneos	Murcia (2003)
Las estructuras reproductoras en la sistemática de las algas rojas	Girona (2004)
Técnicas moleculares aplicadas al estudio de cianobacterias	Madrid (2005)
Genética molecular de macroalgas	Faro (2008)
Introducción al análisis de datos biológicos	Móstoles (2010)
Reconocimiento de flora y vegetación marina atlántica de la Península Ibérica	A Coruña (2012)
II Congreso Internacional de Jóvenes Investigadores del Mar	Málaga (2018)
Showcooking con algas	Málaga (2019)
Taller de ilustración científica (algas)	Málaga (2019)
Workshop: Gestión de especies invasoras marinas. Construyendo una propuesta	Granada (2019)
Reproducción de algas rojas	On-line (2020)
Conferencia y degustación de platos elaborados con algas	Motril (2021)
III Congreso Internacional de Jóvenes Investigadores del Mar	Motril (2021)
Exposición UMA: Macroalgas marinas: unas tías “mu’ salás”	Málaga (2022)
Ciclo conferencias SEF	On-line (2022)
Estadística con R: de 0 a 100 en 4 módulos	On-line (2022)



**Figura 3.** Actividades lúdicas de la SEF que han gozado de gran aceptación (carteles elaborados por María Altamirano)

La SEF tiene el honor de contar entre sus socios honoríficos (valga la redundancia) a los Drs. Ramón Margalef (1996), Juan Antonio Seoane (2015), Paul C. Silva (2002) y Tomás Gallardo (2022) todos ellos reconocidos investigadores en taxonomía y/o ecología de algas (Figura 4).



**Figura 4.** Entrega de reconocimiento de miembro honorario de la SEF al Dr. Tomás Gallardo por parte de la ex-presidente (María Altamirano) y ex-vicepresidente (Amelia Gómez Garreta) de la SEF en la asamblea de la Sociedad celebrada en Valencia (junio 2022) (fotografía: J. L. Pérez Lloréns)

La SEF está integrada en la FEPS (Federación Europea de Sociedades Ficológicas), siendo la que más socios tiene (173) después de la British Phycological Society. Recientemente (2022) se ha integrado en la COSCE (Confederación de Sociedades Científicas Españolas). La SEF también apoya

económicamente a AlgaeBase (<https://www.algaebase.org/>) que es la mayor base global de datos sobre taxonomía, nomenclatura y distribución de algas.

En la actualidad la SEF dispone de una cuenta de Facebook e Instagram con medio millar y un millar de seguidores respectivamente, así como de una pagina web corporativa que nos permiten tener interactividad con los socios y amigos de la SEF, hipertextualidad y la vinculación con otros contenidos relacionados con el mundo de las algas y finalmente la multimedialidad que combina diferentes modos de representación, todas ellas necesarias para desarrollarnos en el campos de la información cultural, científica y de la formación recogidos en el ideario de la Sociedad Española de Ficología.

### **3. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y CAMPOS DE INTERÉS PÚBLICO EN LOS QUE PARTICIPA LA SEF**

Nuestra sociedad, además, ha colaborado en varias ocasiones con el Ministerio competente en la gestión de la biodiversidad en España. Por un lado, en la elaboración y actualización del listado de especies marinas de España ([shorturl.at/bcguM](http://shorturl.at/bcguM)), y por otro aportando el contacto de socios expertos, que, mediante contratos menores con universidades, han cubierto diferentes necesidades a nivel nacional, por ejemplo, para la identificación de especies amenazadas o el análisis de riesgos de la especie de alga invasora *Rugulopteryx okamurae*. Sin duda, la SEF es una fuente útil de expertos y de confianza para nuestros gestores en materia de medio ambiente. A esto hay que sumar, el papel que actualmente llevan a cabo diferentes socios, acudiendo a la llamada hecha a la SEF, para colaborar en diferentes comités tanto nacionales como a nivel europeo (UNE-CTN), para la implantación de protocolos normalizados relacionados con el uso de las algas. Y, por último, recordar el papel que tuvo la SEF en el desarrollo del Catálogo de especies exóticas invasoras de España (RD630/2013 de 2 de agosto), acudiendo a la llamada de participación pública, solicitando de manera justificada la inclusión de varias especies de algas, que finalmente buena parte de ellas acabaron formando parte de dicho listado.

En general, y a modo de resumen, las actividades de los miembros de la SEF suelen enmarcarse principalmente en 4 grandes líneas:

- Estudios taxonómicos: Tratan de la descripción de las especies para su correcta nomenclatura y clasificación. Representan el punto de partida para la mayoría de los estudios ficológicos ya que permiten identificar, describir y nombran correctamente cada una de las especies.
- Estudios de biología celular y molecular: Constituyen la aplicación de las técnicas de microscopía electrónica de transmisión y de barrido, y las de biología celular y molecular a los estudios sobre la biología de las algas. Actualmente son un importante complemento a la taxonomía tradicional.
- Estudios ecológicos: Permiten establecer las relaciones de las especies con su hábitat, definir sus comunidades, estudiar su dinámica y delimitar su distribución batimétrica y geográfica, de utilidad por ejemplo en el estudio de las especies exóticas invasoras.
- Ficología aplicada: Especialidad de mayor proyección social por tratar temas tales como la influencia de la contaminación, la depuración de aguas residuales, el cultivo de especies de interés, sus usos agropecuarios, en la alimentación, medicina, farmacia o talasoterapia, etc.

Entre los campos de interés público en los que participan los miembros de la SEF podríamos citar los siguientes:

- Estudios de biodiversidad
- Estudios de toxicidad producidos por algas y cianobacterias (mareas rojas, florecencias, etc.)

- Estudios de impacto ambiental y evaluación de recursos
- Control de poblaciones algales en aguas de abastecimiento
- Diagnóstico del deterioro producido por algas
- Control de calidad en productos de origen algal
- Bioensayos y tecnología en cultivos de algas
- Control de la calidad del agua de los ríos
- Las algas en la cocina (ficogastronomía)

#### 4. CONCLUSIONES

La SEF es una sociedad joven que acaba de cumplir 35 años. Es la segunda sociedad ficológica europea por el número de socios. A pesar de su juventud es una sociedad muy dinámica como demuestra la cantidad de actividades, cursos y talleres que realiza. Cuenta cada vez con socios más jóvenes que augura una larga vida a la SEF. Los cambios que han provocado las nuevas tecnologías de la información han modificado radicalmente los usos y las formas de comunicación en todo el mundo. Los soportes han cambiado, dotando de inmediatez a procesos que antes se dilataban en el tiempo y las relaciones sociales se han enriquecido y trasladado a los entornos virtuales y especialmente por la pandemia de COVID19 que aceleró esta tendencia. En este sentido la SEF no es una excepción, conscientes de los rápidos cambios en el modo de comunicación que usamos hoy en día y de conectarse que tenemos en la actualidad, ha entendido perfectamente esta realidad como una oportunidad perfecta para interactuar con todos los públicos de interés y poder llevar los objetivos de esta Sociedad a cualquier persona interesada en la ficología que disponga de una conexión a internet. Esto ha supuesto una mayor dinamización a nivel interno y un salto enriquecedor fuera de nuestras fronteras.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer las correcciones y comentarios de Amelia Gómez-Garreta, miembro fundador de la SEF y gran conocedora de la misma.

#### 5. BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ-COBELAS M. (2013): “La fundación de la Sociedad Española de Ficología”. *Algas*, 47: 22–25.
- BARCELÓ M.C. (2013): “Nuestros cursos SEF”. *Algas*, 47: 40-42.
- DOSIL F.J. (2007): *Los albores de la botánica marina española (1814-1939)*. Consejo Superior de Investigaciones Marinas. Madrid.
- GALLARDO T. (2013): “Notas sobre los 25 años de la Sociedad Española de Ficología”. *Algas*, 47: 34–39.
- GARCÍA TORRES V. (1852): *Instrucción para el pueblo. Colección de tratados sobre todos los conocimientos humanos. Tesoro para las clases poco acomodadas; para los agricultores, artesanos, viajeros, literatos, estudiantes, comerciantes, padres y madres de familia, &c., &c., &c.* Biblioteca Mexicana Popular y Económica. V. García Torres, Ed. México.
- MOURITSEN O.G., RHATIGAN P., CORNISH M.L., CRITCHLEY A.T. y PÉREZ-LLORENS J.L. (2021): “Saved by seaweeds: Phyconomic contributions in times of crisis”. *Journal of Applied Phycology* 33: 443–458.
- PÉREZ-LLORENS J.L., HERNÁNDEZ I., BERMEJO R., PERALTA G., BRUN F.G. y VERGARA J.J. (2012): *Flora marina del litoral gaditano. Biología, ecología, usos y guía de identificación*. Monografías Ciencias de la Naturaleza. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- PÉREZ-LLORENS J.L., HERNÁNDEZ I., VERGARA J.J., BRUN F.G. y LEÓN Á. (2016): *¿Las algas se comen? Un periplo por la biología, las curiosidades y la gastronomía*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, Cádiz.

SOUTH G.R. y WHITTICK A. (1987): *Introduction to Phycology*. Blackwell Scientific Publications.