

UNO DE LOS NUESTROS

Margalef: el último naturalista

Estanislao Luis Calabuig

Catedrático de Ecología jubilado. Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental. Universidad de León.

*“Hablar de Ecología es hablar de Margalef,
pero hablar de Margalef es mucho más que hablar de Ecología”
Josefina Castellví*

No resulta frecuente encontrar científicos con acreditada capacidad de excelencia y, al mismo tiempo, que hayan consolidado un cuerpo de doctrina significativo en su área de conocimiento, además de ostentar una completa formación humanística. El profesor Ramón Margalef ha cumplido sobradamente con ambos requisitos, demostrando al mismo tiempo gran eficacia y eficiencia, sirviendo como referencia a la generación de ecólogos del cambio de siglo. Sus planteamientos siempre han asombrado a sus compañeros de profesión, al ser capaz de anticiparse en muchos de los conceptos básicos de la ciencia de los ecosistemas, matizándose a sí mismo, incluso cuando los demás aceptaban algunas de sus propuestas como fundamento de una teoría ecosistémica (Prat 2015 a). Y todo ello en base a la observación de la naturaleza como motor de la creatividad y, como decía el, con cierta dosis de provocación a la polémica (Margalef, 1974). Hay que apostillar que ninguna ciencia es estática y, en este caso, ha sido un excelente dinamizador, tanto en la investigación, como autor propio o director, o como trasmisor de los conocimientos, ya sea en niveles avanzados o en la faceta de divulgación. Rebosaba en la humildad que caracteriza a los genios y siempre tenía una frase sencilla para explicar la complejidad del funcionamiento de la naturaleza. En esta línea quizá sea adecuado aquí contar una anécdota en la que yo mismo participé como uno de sus interlocutores, y que supongo habrá repetido otras veces a diferentes compañeros o alumnos. Tomando un café en el descanso de uno de nuestros congresos, con esa naturalidad y enorme amabilidad que le caracterizaba, la sonrisa casi permanente y la mirada entre afable y pícara (**Fig. 1**), después de comentar algunas de las tendencias de mayor actualidad y polémica que en aquel momento rondaban por la cabeza de la comunidad de ecó-

Forma de mencionar este artículo: Luis Calabuig, E. 2019, Margalef: el último naturalista. AmbioCiencias, 17, 87-99. ISBN: 1998-3021 (edición digital), 2147-8942 (edición impresa). Depósito legal: LE-903-07.

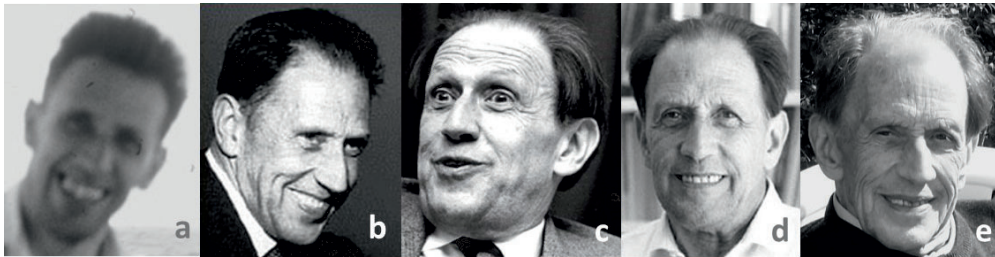


Figura 1. La mirada de Prof. Margalef siempre ha transmitido sencillez y afabilidad. (Fotos: **a** y **e** tomadas de Peters, 2010; **b** de pw 6; **c** de Ros, 2019; y **d** de pw 3).

logos, nos dice: *“las cosas son porque pueden ser, porque si no pudieran ser no serían”*. Simplemente eso, encontrar la explicación a las cosas que ocurren en la naturaleza. Parece una nimiedad, pero el fondo de esa aseveración lleva ocupando a la humanidad desde que fue consciente para hacerse preguntas, y seguimos en ello, y seguirá.

Ramón Margalef López, nació en Barcelona en el año 1919. Sus padres habían vivido de la agricultura en la región del Priorato hasta que la filoxera arruinó sus vides y su forma de vida, trasladándose a la capital catalana. Ingresó en una Escuela de Comercio en 1933, pero su curiosidad e interés terminaban siempre en aficiones naturalistas, dibujando y describiendo especies, inscribiéndose y participando en la Institución Catalana de Historia Natural.

Cuando Margalef contaba con 17 años estalló la Guerra Civil, pero permaneció totalmente desinteresado por los temas políticos, radicalmente polarizados en aquellos momentos, y se fue involucrando cada vez más en los estudios naturalistas, llegando incluso a crear algunas revistas científicas. Fue reclutado por el ejército republicano en 1938, pero aprovechaba todo lo posible para seguir con su verdadera afición. Inmediatamente después de concluir la guerra fue reclutado, en esta ocasión por el ejército nacionalista, pero eximido poco después por razones de edad de su padre. Motivos económicos le llevaron a trabajar en una empresa de seguros, sin olvidar en los ratos disponibles sus verdaderas preferencias, reanudando sus trabajos de campo y conectando de nuevo con sociedades científicas y científicos, tales como Antonio Español, Antonio de Bolós y Pío Font Quer, que le animaron a seguir una carrera universitaria. Por aquella época se fabricó su propio microscopio a partir de piezas que fue consiguiendo en el rastro de Barcelona (ver **Fig. 11**), lo que pone de manifiesto su capacidad como autodidacta y autosuficiente, que caracterizaría su estilo de trabajo para el resto de su vida. Campo, laboratorio y despacho fue la triada perfecta con la que consiguió madurar sus teorías (**Fig. 2**), proyectándose como complemento en la docencia universitaria.

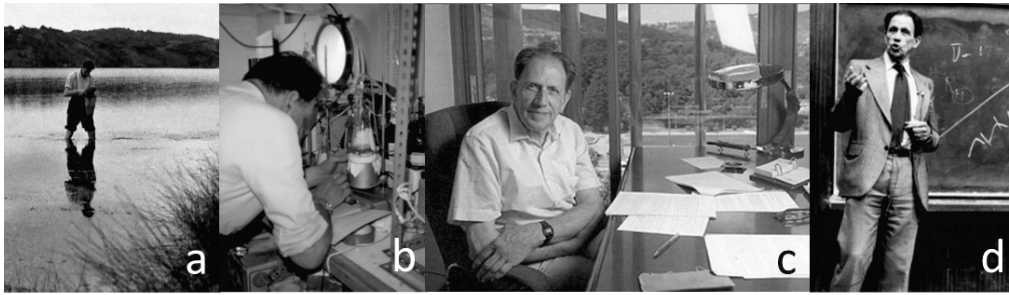


Figura 2. Campo, laboratorio, gabinete y aula: cuatro formas de trabajar para exponer sus conocimientos. (Fotos: **a** tomada de Montserrat, 2015; **b** y **d** de Peters, 2010; y **c** de Zamora y col., 2005).

Ante la posible implicación de España en la Segunda Guerra Mundial, Margalef fue nuevamente reclutado en 1941 y enviado a Mallorca. Y se repitió la misma escena. Su tiempo libre lo empleó en hacer un inventario de las aguas dulces de la isla, dedicándose especialmente a las microalgas y, con el director del Instituto Oceanográfico de Palma, desarrollando un estudio del plancton marino que sería posteriormente publicado en 1950.

Al licenciarse del servicio militar retomó la idea de la carrera universitaria, pero previamente tuvo que concluir el bachillerato. En 1945 se matriculó en Ciencias Naturales sin dejar sus trabajos de investigación y su formación autodidacta, finalizando en 1949 a la edad de 30 años, cuando ya tenía publicados 58 trabajos científicos. Recibe el encargo de montar un laboratorio en Blanes, inicia de manera informal su labor docente sobre identificación y conteo de fito-plancton, y empieza a trabajar en su proyecto de tesis doctoral sobre *Temperatura y morfología de los seres vivos*, que defendió en la Universidad Central de Madrid en 1951, cuando tenía 32 años y un bagaje de 82 publicaciones científicas. Un año más tarde se le ofrece un puesto en el recién creado Instituto de Investigaciones Pesqueras (IIP) en Barcelona. Durante su estancia en ese instituto viajó por muchos países visitando laboratorios de nivel internacional y asistiendo a congresos y reuniones científicas, facilitando a la vuelta detallados informes sobre los aspectos más interesantes y actuales tratados en cada una de las visitas, como apoyo al conocimiento del personal del instituto. En 1965, al fallecer en accidente el anterior director del IIP (García del Cid), es propuesto para la dirección, aceptando no muy convencido ya que nunca le agradaron las tareas burocráticas. Durante este periodo se iniciaron sus planteamientos teóricos a nivel de sistemas, demostrando al mismo tiempo profundos conocimientos como naturalista.

En 1956, en una reunión organizada por el Instituto Scripps de Oceanografía y la Oficina de Investigación Naval en California, presentó la ponencia

Temporal succession and spatial heterogeneity in natural phytoplankton, donde aplicaba los conceptos de la teoría de la información a la estructura y dinámica de las comunidades biológicas. A partir de ese momento Margalef se incorpora a la élite de los científicos y, en tan solo dos meses, fue recibido para impartir sus ideas en un buen número de universidades y centros de investigación de América. En 1957, aprovechando su discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, presentó el documento sobre *La Teoría de la Información en Ecología*, siguiendo la línea de lo ya expuesto en California, que traducido al inglés fue publicado en la revista *General Systematics* un año después, proyectándose a toda la comunidad científica. Y cuando en 1963 se publica en la revista *American Naturalist* el artículo *On certain unifying principles in ecology* consigue el reconocimiento internacional de los científicos dedicados a la ciencia ecológica, con indicadores que elevan a esa publicación a los primeros puestos por su influencia en la formación de los biólogos (Barrett & Mabry, 2002).

En 1967 opositó a la primera cátedra de Ecología de España, precisamente creada en la Universidad de Barcelona, diseñada para fijar al científico que desde hacía unos años gozaba de muy alto prestigio, y ante la posible inclinación hacia propuestas que pudieran venir de USA. Obtenida la plaza de Catedrático de Ecología cesó como director del Instituto de Investigaciones Pesqueras, aunque siguió compartiendo su trabajo en ambos centros.



Otra de las publicaciones excepcionales de Margalef surgió de un curso impartido en 1966 en la Universidad de Chicago, sede de una de las escuelas más importantes sobre teoría ecológica, y que posteriormente sería publicada en 1968 como el primer volumen de la revista *Chicago Series in Biology*, con el título *Perspectives in Ecological Theory* (Fig. 3).

Figura 3. Portada del libro *Perspectives in Ecological Theory* de Ramón Margalef, publicado en 1968 en la revista *Chicago Series in Biology*.

Figura 4. El Buque de investigación oceanográfica *Cornide de Saavedra* del Instituto Español de Oceanografía.



Sus sólidas conexiones con otros grupos internacionales le permitieron abordar proyectos con un mayor avance en la obtención de resultados. Se contaba también con el nuevo buque, *Cornide de Saavedra* (**Fig. 4**), de investigación oceanográfica, y la campaña en la región de afloramiento del noroeste africano permitió un enfoque integrado al considerar conjuntamente nutrientes, bacterias, fitoplancton, zooplancton, peces, bentos, sedimentos y estudios paleoceanográficos (Margalef, 1971).

Siempre fue un excelente profesor y tenía una forma original de transmitir los conocimientos y las ideas en sus clases y conferencias, llenas de interrelaciones y de planteamientos para sugerir nuevas cuestiones. Se propuso plasmarlas en un texto que obedeciera a esos principios. Después de varios años de intenso trabajo, más el tiempo que demora la logística del proceso de publicación de un libro, con las correcciones, preparación de gráficos, tablas y figuras, diseño, maquetado, encuadernación, etc., aparece en 1974 el texto de Margalef sobre *Ecología* (**Fig. 5**). Visto con la mirada y los conocimientos de un becario que estaba en pleno desarrollo de su tesis, cual era por aquel entonces mi caso, me pareció algo extraordinario y al mismo tiempo frustrante por no haber podido seguirlo durante la carrera. Al profundizar en su contenido me di cuenta de que no hubiera servido exclusivamente con el texto, hubiera necesitado también al profesor, y debo confesar que sentí cierta envidia de aquellos alumnos que pudieron pensar, disfrutar, sorprenderse y cuestionarse tras las explicaciones del maestro. Y sobre todo cuando más tarde lo conocí personalmente, pude charlar con él y observar la sencillez y la facilidad con que contaba las cosas, dejando siempre al final una palabra de aliento para seguir y varios comentarios para incitar a nuevas preguntas o incluso provocar la polémica.

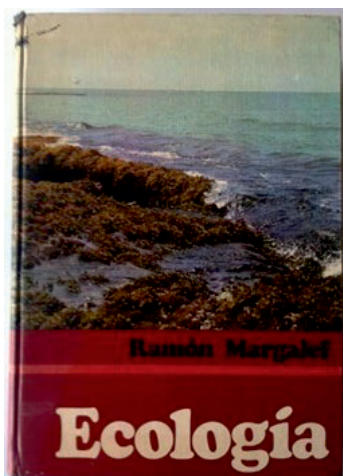


Figura 5. Portada del libro *Ecología* de Margalef publicado en su primera edición en 1974.

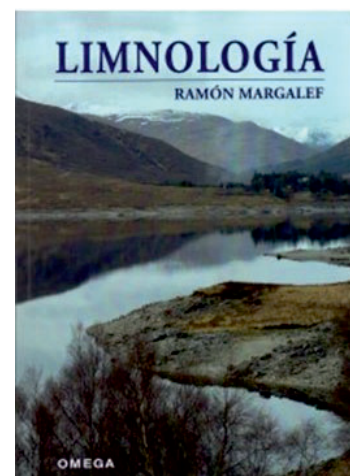


Figura 6. Portada del libro *Limnología* de Margalef publicado en su primera edición en 1983.

Era un texto que no se parecía a los que ese momento cubrían el mercado para apoyo de la asignatura que se cursaba fundamentalmente en la Licenciatura de Biología, con una estructura innovadora para destacar ciertos principios generales y la inclusión de algunos temas con tratamientos originales, como el capítulo de síntesis dedicado a la teoría ecológica, o la inclusión de un apartado para tratar la interacción del hombre y el resto de la naturaleza. En este último sentido Margalef resaltaba el interés científico de aprovechar los experimentos a gran escala que suponían ciertas actuaciones humanas para estudiar la respuesta ecosistémica (Terradas, 2005). La primera edición del texto de Ecología era un compendio de 951 páginas con un diseño cómodo y repleto de referencias y materiales de todo tipo, que ponían de manifiesto la capacidad de integración del autor, el volumen de sus conocimientos y la eficiencia en el manejo de la información.

En 1983, y con una estructura similar, se publica el texto sobre *Limnología* por la misma editorial (**Fig. 6**).

La producción científica del Prof. Margalef, no solo por su calidad, ya comentada por su impacto en el mundo científico y su influencia en el área de la ecología, sino también por su cantidad, mantenida a lo largo de todos los años de forma constante, con una media de casi ocho publicaciones anuales y escasa variación, supera las 540 contribuciones (**Fig. 7**) (pw 3), y en una inmensa mayoría como único autor. Sus primeras 4 publicaciones aparecen tempranamente en 1943. Cuando consigue la Licenciatura en Ciencias Naturales en 1949 ya contaba con 58, y al alcanzar el grado de doctor en 1951 la cifra ascendía a 82. Ningún año dejó de salir alguna de sus aportaciones hasta 2005. Algunas anualidades fueron

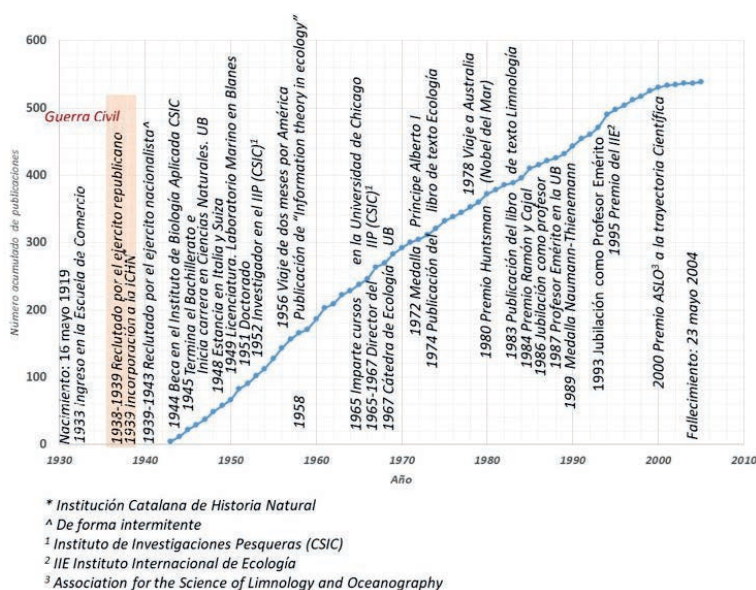


Figura 7. Evolución del número acumulado de publicaciones científicas del Dr. Margalef, expresada junto a fechas significadas de su trayectoria profesional.

realmente prolíficas, como la de 1994, cuando acaba de jubilarse y permanece en la universidad como Profesor Emérito, en la que se llegaron a publicar hasta 19 trabajos. En otros hay que destacar el esfuerzo productivo, como es el caso particular del periodo 1971-74 cuando está en plena redacción y publicación del texto de *Ecología* y al mismo tiempo aparecen 29 aportaciones científicas (Peters, 2010).

Los trabajos sobre biología marina y limnología son los más frecuentes, casi en la misma proporción, superando conjuntamente la mitad de sus contribuciones científicas a la ciencia (**Fig. 8a**). Pero también le dedicó a la temática sobre ecología general y ecología teórica un número significativo de trabajos, y en menor medida a las relaciones entre el hombre y la biosfera, metodologías y a la ecología evolutiva (Prat, 2015). Hizo notables contribuciones a la ecología acuática y a la ecología en general, postulando varios conceptos ecológicos unificadores sobre las propiedades estructurales y funcionales de los ecosistemas, a menudo controvertidos cuando se formularon, pero que al fin lograron una aceptación general (Ros, 2019).

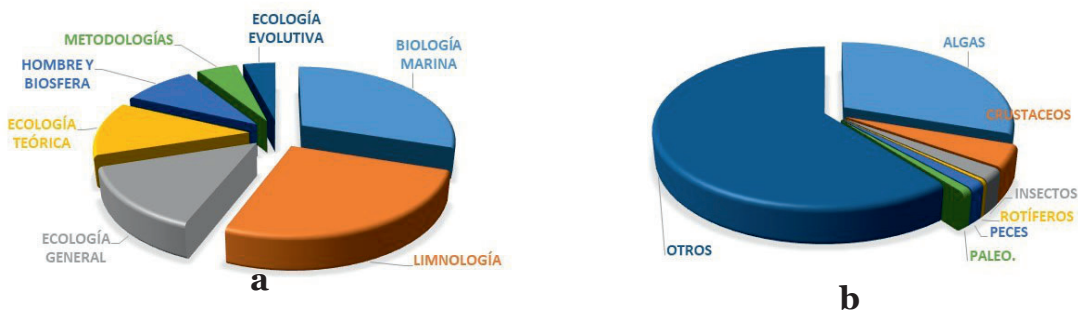


Figura 8. Distribución de la producción científica de Margalef en función de la temática (**a**) y de los grupos taxonómicos utilizados (**b**). (Simplificado de Prat, 2015).

Fundamentalmente sus estudios están basados en comunidades de algas, trabajando también con crustáceos, insectos, rotíferos y peces, alguna incursión en la paleoecología y una gran diversidad de otros organismos, reflejándose así su extraordinaria formación como un naturalista clásico (Prat, 2015) (**Fig. 8b**).

El impacto científico de sus publicaciones consigue metas solamente alcanzadas por los más importantes investigadores científicos, que medido como citas de acuerdo con las métricas actuales demuestran su influencia (**Fig. 9**) (pw 1). Para el periodo 1980-2019 llega a sumar 23.424, con un claro incremento a partir de 1999 hasta el 2015, descendiendo hasta las cifras actuales, aunque aún se mantienen valores sobresalientes tras quince años desde su fallecimiento. Resulta también significativa la respuesta inmediata de este índice de impacto tras

su muerte con un particular incremento, quizá como homenaje a su figura como maestro.



Figura 9. Índice de impacto en función del número de citas de las publicaciones científicas de Margalef. Fuente: Google Scholar. Fecha de consulta 09/2019.

Las publicaciones, como libros o artículos en revistas, de mayor aceptación por la comunidad científica o académica se recogen en la **Tabla 1**, (pw 1)

Tabla 1. Publicaciones de Margalef con mayor aceptación por la comunidad científica, expresada como valor absoluto o en función del valor medio anual para el periodo desde su publicación *. Fuente. Google Scholar. Fecha de consulta 09/2019.

Publicación científica	año	citas	relativo*
Information theory in ecology <i>General Systems</i>	1958	3190	52,3
Ecología <i>Omega, Barcelona</i>	1974	2343	52,1
Limnología <i>Omega, Barcelona</i>	1983	1976	54,9
Life-forms of phytoplankton as survival alternatives in an unstable environment <i>Oceanologica acta</i>	1978	1864	45,5
Perspectives in ecological theory <i>The University of Chicago Press</i>	1968	1209	23,7
On certain unifying principles in ecology <i>American Naturalist</i>	1963	976	17,4
Temporal succession and spatial heterogeneity in phytoplankton <i>in Buzsati-Traverso A.A. (ed.) Perspectives in Marine Biology</i>	1958	781	12,8
La teoría de la información en ecología <i>Memorias de la Real Academia de Ciencia y Artes de Barcelona</i>	1957	549	8,8
Teoría de los sistemas ecológicos <i>Universitat de Barcelona</i>	1991	512	18,3
Diversidad de especies en las comunidades naturales <i>Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada, Barcelona</i>	1951	419	6,2
Diversity and stability: a practical proposal and a model of interdependence <i>Brookhaven symposia in biology</i>	1969	350	7,0
Our biosphere <i>Ecology Institute</i>	1997	320	14,5

destacando por su valor absoluto la versión en inglés de la *Teoría de la Información en Ecología*, publicada en *General Systems* en 1958, que se complementa con el discurso recogido en las Memorias de la Real Academia de Ciencia y Artes de Barcelona de un año antes. El artículo *On certain unifying principles in ecology* de 1963 es un clásico que figura entre los diez mejores de la biología del siglo pasado (Ros, 2019). Los dos libros de texto alcanzan

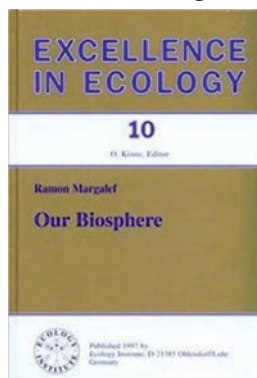


Figura 10. Portada del último libro publicado de Ramón Margalef *Our Biosphere. Excellence in ecology*, por el Instituto de Ecología de Oldendorf en 1997.

también índices muy elevados, con distinta posición dependiendo de si se considera el valor absoluto o el relativo en función del número de años desde su publicación. El último libro, publicado en 1997 (*Our Biosphere*) (**Fig. 10**) es un testamento apasionado y apasionante de sus ideas sobre los temas que más le motivaron intelectualmente (Terradas, 2015), y presenta en la actualidad un notable índice relativo de impacto.

Aunque puede llamar la atención que la mayoría de las aportaciones científicas de Margalef están firmadas únicamente por él, su labor académica como maestro en investigación se manifiesta igualmente como notable, pues ha dirigido 39 tesis doctorales. Una mayoría de sus antiguos alumnos son, o han sido, profesores universitarios o investigadores en centros de investigación que han conseguido puestos de relevancia en el tablero de la ciencia y han formado, a su vez, a un buen número de científicos (en total y hasta ahora cerca de los tres centenares), que integran, junto a los alumnos que han seguido sus enseñanzas en las licenciaturas de la universidad, y los que han bebido de forma indirecta los conocimientos del maestro, una gran familia Margalefiana, empapada de sus ideas e inquietudes.

El reconocimiento internacional de la labor docente e investigadora del Prof. Margalef fue resaltado con prontitud (**Fig. 11**). Desde 1971, cuando fue galardonado con la Medalla Príncipe Alberto del Instituto de Oceanografía de París, ha sido también distinguido; en 1980 con el Premio Hunstman a la Excelencia en la Investigación Marina del Instituto Bedford de Oceanografía, coloquialmente conocido como el Nobel del Mar; en 1989 con el Premio Italgas de Medio Ambiente de Italia y la Medalla Naumann-Thienemann de la Asociación Internacional de Limnología Teórica y Aplicada; en 1980 con el Premio Alexander von Humboldt de Alemania; en 1993 con el Premio Internacional de Medio Ambiente San Francisco de Asís de Italia; en 1995 con el Premio del Instituto Internacional de Ecología; en 1998 con el Gran Premio de Oceanografía de Mónaco; y en 2000 con el Premio de la Asociación de Ciencias en Limnología y Oceanografía, por su trayectoria científica. Podría decirse que es el investigador español más conocido internacionalmente, comparable a las figuras de Ramón y Cajal y Severo Ochoa.

A nivel nacional se le concedió el Premio Ramón y Cajal en 1984, la encomienda de Alfonso X el Sabio en 1990, y la Medalla de Oro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en 2002. Por su parte, el Gobierno Catalán le otorgó la Medalla Narcís Monturiol en 1983, el premio de la Fundación Catalana de Investigación en 1990, la Cruz de San Jordi en 1997, y la Medalla de Oro en 2003.

Homenaje al Prof. Ramón Margalef en la conmemoración de su centenario

En su investidura como Dr. Honoris Causa por la Universidad de Alicante



Recibiendo la Medalla de Oro del CSIC

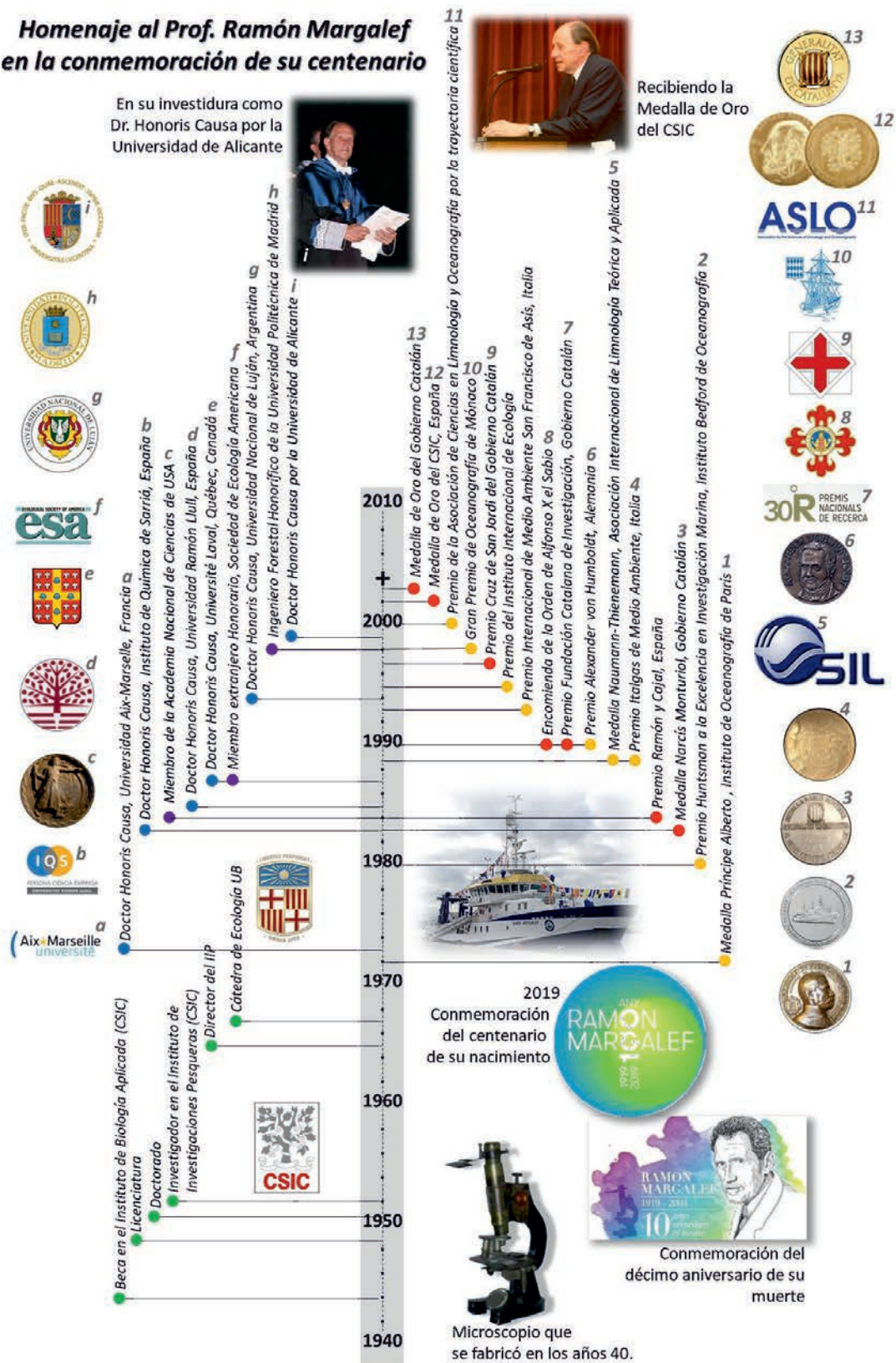


Figura 11. Cronograma de honores y distinciones del Prof. Margalef.

Ha sido distinguido con el Doctorado *Honoris Causa* por la Universidad Aix-Marseille de Francia, del Instituto de Química de Sarriá de Barcelona, de la Universidad Ramon LLull de Barcelona, de la Universidad Laval de Québec en Canadá, de la Universidad Nacional de Luján en Argentina, y la Universidad de Alicante. También ha sido nombrado Miembro de la Academia Nacional de Ciencias de USA, Miembro extranjero Honorario de la Sociedad de Ecología Americana, e Ingeniero Forestal Honorífico de la Universidad Politécnica de Madrid.

Se conserva también su memoria en la nomenclatura taxonómica, ya que un género y diecisiete especies recuerdan su apellido (**Fig. 12**). Y tras su fallecimiento, en su nombre y con su nombre la Generalitat de Cataluña crea el Premio del Departamento de Medio Ambiente y el Gobierno Catalán crea el Premio internacional de Ecología (**Fig. 12**), ambos en 2004. El edificio principal de la



Figura 12. La microalga *Picarola margalefii* (Cros & Estrada), cocolitóforo descrito en el Mediterráneo (izda.), fue así bautizada científicamente en honor al Dr. Margalef, y ha servido de inspiración para el logo de los premios que llevan su nombre (centro) y para el galardón que se entrega a los premiados, obra de la Joyería Capdevilla (dcha.). Fuente: web.gencat.cat.

facultad de Biología de la Universidad de Barcelona lleva su nombre desde 2005 (**Fig. 13 a**), y coincidiendo con el décimo aniversario de su defunción (23 de mayo de 2004) se ha hecho mucho más visible su legado, mostrando una reconstrucción libre de su despacho (**Fig. 13 b**), abierto al público, que contiene los libros y trabajos por él publicados y algunos utensilios y materiales que utilizó. El



Figura 13. El edificio central de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona lleva el nombre del que fuera su Catedrático de Ecología (**a**), y en él se conserva el despacho que ocupó en activo (**b**). Fuente: www.ub.edu/margalef/.

Consejo Social de su Universidad estableció el premio Ramón Margalef para recompensar trabajos de los estudiantes en Ciencias Experimentales y de la Salud. En 2009 una nueva embarcación de investigación del Instituto español de Oceanografía lleva su nombre (ver **Fig. 11**), al igual que el Premio a la Excelencia en Educación de la Asociación Americana de Limnología y Oceanografía (ASLO).

La Universidad de Barcelona tiene abierta una página Web activa con su nombre, conocida como espacio Margalef, con referencia a su obra y reconocimientos públicos, y donde se le recuerda en el décimo aniversario de su fallecimiento y en el centenario de su nacimiento.

Bibliografía

- Armengol, J. 2006. Ramon Margalef (1919-2004): teacher and researcher. *Limnetica* (25): 1-8.
- Barrett, G. W. and K.E. Mabry. 2002. Twentieth-Century Classic Books and Benchmark Publications in Biology. *BioScience* 52:282-285.
- Bonnin, P. 1994. *Ramon Margalef*. Fundació Catalana per a la Recerca. Barcelona. España. 184 pp.
- Gracia, C. 2008. A human and scientific portrait of Ramon Margalef (1919-2004). En: Valladares, F., Camacho, A., Elosegui, A., Gracia, C., Estrada, M., Senar, J.C., Gili, J.M. (eds). *Unity in Diversity. Reflections on Ecology after the legacy of Ramon Margalef*. 21-38. Fundación BBVA.
- Margalef, R. 1971. Una campaña oceanográfica del Cornide de Saavedra en la región de afloramiento del noroeste africano. *Investigación Pesquera* 35 (supl.):1-39).
- Margalef, R. 1974. *Ecología*. Ediciones Omega S.A. 951 pp.
- Margalef, R. 1983. *Limnología*. Ediciones Omega S.A. 1010 pp.
- Mateu, G. 2004. In memoriam Ramón Margalef (1919-2004), el sabio, el maestro y el amigo. *Boletín de Historia Natural de Baleares* 47: 163-173.
- Montserrat, P. 2015. Recordant a Ramón Margalef, l'amic intel·ligent i bo que sabia estimar. *L'Atzavara* 25:125-128.
- Peters, F. 2010. Ramón Margalef, The curiosity driven life of a self-taught naturalist. *Advancing the Science of Limnology and Oceanography*. ASLO, Waco. USA. 76 pp.
- Prat, N. 2015. Ramón Margalef (1919-2004). Una obra ingente no totalmente bien reconocida. *Ecosistemas* 24(1):97-103.
- Prat, N. 2015 a. Stability, resilience and sustainability: a tribute to Ramon Margalef, 10 years after his death. *Limnetica*. 34(2):457-466.
- Ros, J.D. 2006. Professor Ramón Margalef. (1919-2004). Biography and Bibliography. *Contributions to Science* 3(2):297-317.

- Ros, J.D. 2019. Ramón Margalef, el ecólogo total. *Investigación y Ciencia*. Número especial 40:4-5.
- Terradas, J. 2005. ¿Sabía Ramón Margalef de medio ambiente? *Ecosistemas* 14(1):62-65.
- Terradas, J. 2015. El pensamiento evolutivo de Ramón Margalef. *Ecosistemas* 24(1):104-109.
- Zamora, R., Sabater, S., Cortina, J. 2005. Homenaje a Ramón Margalef. *Ecosistemas* 14 (1).

Referencias electrónicas

Todas ellas han sido consultadas durante el mes de septiembre de 2019.

- pw 1. Citas en Google Scholar del Dr. Margalef en el periodo 1980-2019.
<https://scholar.google.com/citations?user=d3w4mPIAAAAJ&hl=en>
- pw 2. Discurso pronunciado por el Dr. Ramón Margalef i López con motivo de su investidura como Doctor *Honoris Causa* por la Universidad de Alicante.
<https://web.ua.es/es/protocolo/documentos/eventos/honoris/margaleff-i-lopez-ramon-1999/discurso-ramon-margalef-i-lopez.pdf>
- pw 3. Listado de publicaciones del Dr. Margalef.
<http://www.ub.edu/margalef/docs/web.pdf>
- pw 4. Reproducción de la entrevista realizada en 1985 a Ramón Margalef en la revista Campus Digital de la Universidad de Murcia por Francisco Torrella.
<https://www.um.es/campusdigital/TalComoEra/margalef.htm>
- pw 5. Teoría de la Información aplicada a la ecología. Ramón Margalef. Introducción al curso "Creación de modelos de simulación en ecología y medioambiente"
<http://www.dinamica-de-sistemas.com/cursos/margalef.htm>
- pw 6. A.G. Huntsman Award for Excellence in the Marine Sciences. 1980.
<https://huntsmanaward.weebly.com/1980-ramon-margalef.html>