



Ramón Margalef (1919-2004): docente e investigador.

Discurso leído en la Real Academia Sevillana de Ciencias el 13 de diciembre de 2004 en Sesión Pública en honor y recuerdo del Ilmo. Sr. Don Ramón Margalef López.

El pasado 23 de mayo en Barcelona moría a los 85 años el Profesor Ramón Margalef. Su muerte, anunciada desde hacía tiempo, estuvo revestida de la sencillez y la dignidad con la que vivió. Había renunciado a seguir un tratamiento que hubiera podido alargar su vida en una actitud que fue consecuente con su forma de ser y actuar. En 1979 escribió el artículo "El precio de la supervivencia. Consideraciones ecológicas sobre las poblaciones humanas" (Margalef, 1979), en ella hacía unas muy interesantes reflexiones, que tienen aún hoy tiene una gran actualidad, sobre las poblaciones humanas con estrategias r y K, el problema generacional, el alargamiento de la vida en algunas poblaciones humanas, etc. En dicho artículo, hay una frase que ha

mantenido una vigencia estremecedora por las circunstancias que le llevaron a la muerte, cito de memoria por que ya entonces me pareció sobrecogedora y la recuerdo con bastante precisión "No me gustaría disfrutar de los beneficios de la medicina que tuvieron Franco y Tito". Tengo la impresión de que esta frase es lo que ahora se denomina un testamento vital "avant la lettre", y como en tantas ocasiones el Profesor Margalef nos llevaba mucho camino por delante. Pero señores académicos no quisiera prolongar mi disertación por esta vía que me lleva a dolorosos recuerdos recientes, sino hablarles de su vida como docente e investigador en la Universidad de Barcelona y desde la óptica de un alumno que se inició en la ecología de la mano del profesor Margalef y que vivió con él una parte de los años "de oro" de su producción científica.

Como docente no era excesivamente didáctico, por lo menos para los que gustaban de unas exposiciones ordenadas que permitieran tomar unos apuntes claros y metódicos, con esquemas que complementaran las explicaciones de la clase. Hay que recordar que hasta 1974 no hubo "libro de ecología que permitiera complementar sus explicaciones". Hasta la aparición de la "Ecología" (Margalef, 1974) nos sentíamos afortunados de poder disponer de una copia ciclostilada en papel grueso y con la tinta medio corrida de "Comunidades Naturales" (1962) una recopilación de unas cuantas lecciones que había dado en un curso de Ecología en Puerto Rico y que se editaron de una forma poco convencional. Las clases eran una continua improvisación sobre un hilo conductor que estaba perfectamente claro en el programa de la asignatura, pero difícilmente se podía ubicar en dicho programa la clase de cualquier día. Seguía o pretendía seguir un esquema que llevaba en una pequeña ficha de las que antes se utilizaban para las anotaciones bibliográficas, pero la clase transcurría introduciendo temas para luego saltar hacia otras rutas que en aquel momento le interesaban. Más de una vez uno anotaba que un determinado aspecto se podía abordar desde diferentes puntos de vista, para a continuación pasar a explicar el primero, pero nunca se sabía que pasaba con los otros, que evidentemente se podían haber explicado, o no, sin que esto le preocupara lo más mínimo.

Pero, cuidado, no saquen conclusiones fáciles de mis anteriores palabras, sus clases eran conferencias en





el sentido creativo de la palabra, nos estaba explicando la ecología que se hacía en aquel momento y que estaba liderada por él mismo junto con E. Hutchinson, R. H. McArthur, los hermanos Odum (Tom y Eugene) y Lewontin, entre muchos otros. En las clases introducía libros recientes y artículos aparecidos en los últimos números de las revistas más prestigiosas, que se comentaban en el contexto de las lecciones que se estaban explicando en aquellos días. Recuerdo perfectamente como una lección sobre el plancton marino acabó derivando hacia un interesantísimo libro que estaba leyendo sobre cuantas veces se cubriría la superficie de la tierra si se pusieran todas las hojas una al lado de la otra. Una especie de índice foliar biosférico que le llevó posteriormente a desarrollar la idea de porqué la vida no había evolucionado hacia una única especie que cubriera totalmente la superficie de la Tierra, con la parte superior autótrofa y la inferior heterótrofa, incluso preveía que el grosor de la capa no debería ser superior a unos pocos milímetros como máximo, el suficiente como para que hubiera una diferencia de potencial redox necesario para acoplar la producción con la respiración. Esta idea del planeta cubierto con una sola especie era la antítesis de la biosfera, pero le servía para estimularnos a pensar con la idea de cómo serían los ciclos biogeoquímicos en un sistema sin diversidad, con poca biomasa, pero posiblemente mucho más eficiente en la captación de energía mediante la fotosíntesis. Cuando fue operado de cataratas, en una época sin láser y con técnicas mucho más agresivas, que requerían varios días de hospitalización, uno se puede imaginar la desesperación al tener los ojos tapados y no poder hacer gran cosa más que pensar en algunos de sus temas favoritos. Se hizo traer una cassette y grabó una historia sobre una expedición humana a un planeta que cumplía con los requisitos anteriormente indicados y que ahora sería prolijo de explicar. Lamentablemente, la grabación se ha perdido aunque es posible que ahora tuviera más importancia como testimonio del Dr. Margalef que por la relevancia del tema. Por lo que acabo de decir es evidente que Margalef gustaba de este tipo de aproximaciones teóricas equivalentes, pero no iguales, a los "Gedanken Experimente" de Einstein y otros físicos de su época, es decir, experimentos que no necesitaban ser efectivamente realizados para poder obtener conclusiones de gran calado a partir de su análisis. En el caso de Margalef los experimentos mentales no eran estrictamente teóricos, sino que se basaban en una profunda y perspicaz observación de la naturaleza, en experimentos sencillos y en la aplicación de unas

regularidades que él había observado y que tenían su base en la sucesión ecológica. Para Margalef tampoco en la naturaleza existía el crimen perfecto y la observación de los fenómenos naturales le permitía ver huellas que le llevaban a descubrir principios que habían pasado desapercibidos hasta el momento. Por este motivo Margalef siempre se consideró un naturalista. "Dignificó el significado de naturalista", escribió hace poco Joandomènec Ros (Ros, 2004), para recordar que su pasión por la naturaleza se antepone a cualquier otro tipo de clasificación de su actividad científica. Por esto algunos autores se han hecho eco de la opinión de Josefina Castellví "Hablar de ecología es hablar de Margalef, pero hablar de Margalef es ciertamente más que hablar de ecología". En este "más que ecología" incluye la observación y estudio de la naturaleza, pero también pasando por unos intereses intelectuales de gran calado.

No quiero hablar demasiado de los principios emergentes de la ecología que desarrolló Margalef junto con los ecólogos más eminentes de su época, Hutchinson, McArthur, Odum..., o de sus contribuciones en la ecología teórica que realizó a lo largo de toda su vida, ya que han sido tratados con más detalle por otros autores (Bascompte y Solé, 2005; Flos, 2005; Walter, 2005). Sí quiero insistir que en mi opinión el artículo más importante en la obra de Margalef ha sido "On certain unifying principles in ecology" (Margalef, 1963). Pocas veces se ha podido decir más con menos palabras, en este trabajo Margalef nos presentó una serie de principios emergentes basados en la sucesión ecológica y con ellos empezó a diseccionar la naturaleza. Es decir, a estudiar y medir todo los ecosistemas desde mares poco productivos, como el Mediterráneo, a fértiles como el afloramiento del Sahara. Igualmente, el bosque mediterráneo, la selva tropical, la pequeña charca, los grandes lagos o embalses, los arrecifes de coral o las cuevas fueron objeto de su atención. Nada escapó de su capacidad de comparación y los resultados fueron espectaculares. "Perspectives in ecological theory" (Margalef, 1968) es la obra en la que nos ofrece lo mejor de estas comparaciones y la potencia de la herramienta que había creado. No es extraño que este libro sea una de las 10 obras más citadas de la ecología y siga siendo plenamente vigente en la actualidad. Por poner algunos ejemplos que distan mucho de ser exhaustivos de la aplicación de los principios emergentes, Margalef dedujo que la evolución natural de los lagos era de la eutrofia a la oligotrofia si se cortaba la entrada de nutrientes o materia orgánica (Margalef, 1968). Igualmente explicó la dinámica de las poblaciones de un río como



un equivalente de la sucesión en el espacio (Margalef, 1960) y la dinámica estacional del fitoplancton como una microsucesión (Margalef, 1978). La consecuencia directa de esta última idea le llevó a desarrollar el concepto de tipos biológicos del fitoplancton como una adaptación de las especies a un doble gradiente de la concentración de nutrientes y de energía cinética turbulenta, la mandala del plancton (Margalef, 1980). A partir de aquí pasó a desarrollar el concepto de energía externa o exosomática y su importancia en la organización de las comunidades. Las comunidades que utilizan más energía exosomática son las que explotan o dominan a las demás. Les sugiero que hagan un "Gedanken Experimente" y apliquen estas ideas a la situación geopolítica actual por el control de los recursos naturales no renovables y saquen sus propias conclusiones. Margalef también lo hacía tanto para estudiar un arrecife de coral como para analizar cualquier nivel de organización de las poblaciones humanas (Margalef, 1992).

Retomando la actividad docente de Margalef, hay que señalar que todas las ventajas o inconvenientes que les he comentado antes eran un elemento seleccionador de los alumnos en dos grupos: los que gustaban de sus clases y los que no, sin que esto significara ninguna valoración peyorativa hacia los segundos. Margalef era un entusiasta de la selección natural que consideraba que funcionaba igualmente a cualquier nivel de la organización humana, y así era capaz de aprobar a algunos alumnos diciéndoles "ya le suspenderá la vida" o "Mire, yo le apruebo la asignatura, pero asegúreme que nunca la enseñará o trabajará en temas de ecología" y es que efectivamente no le gustaba ser duro con los alumnos en los exámenes, pero era exigente en cuanto a la selección de los que merecían nota.

Los exámenes siempre generan un cierto nerviosismo sea cual sea la asignatura y el profesor, pero en el caso de los de ecología tenían el inconveniente de ser atípicos en cuanto a los planteamientos de las preguntas. Muchas veces el problema estaba en la forma en que se planteaba la pregunta y no en el tema tratado. Margalef buscaba al alumno brillante capaz de seguirle y demostrar una cierta dosis de originalidad y la forma en que hacía las preguntas era una de las formas en que realizaba la selección. Algunas preguntas eran pasadas de curso en curso por los veteranos para que los nuevos supieran lo que les esperaba. Preguntas como ¿Por qué los taxis de Barcelona son negros y amarillos? Pueden parecer esotéricas a los alumnos que empiezan la asignatura, pero no supone un escollo insalvable si se conocía el tema de la coloración aposemática. Otras preguntas

como "Efecto de la fuerza de Coriolis en la curvatura de los cuernos del antilope, en el crecimiento de las ramas en el tronco de los árboles y en la distribución del género *Veleva*" iban destinadas a buscar a los alumnos destacados del curso que podían pasar desapercibidos. Fuera cual fuera la dificultad del examen esto no modificaba la proporción de aprobados y suspensos, alrededor de 2/3 y 1/3 respectivamente. Pero incluso bastantes de los que aprobaban tenían claro la opinión que tenía Margalef cuando les daba el examen con el que habían aprobado con una nota, por ejemplo de 2,5. Huelga hablar de cómo eran los exámenes de los que no aprobaban. Para los exámenes de mi curso de ecología, 1970-71, Margalef tuvo una cierta dosis de originalidad adicional ya que decidió que había que acabar con los exámenes napoleónicos encerrados en un aula respondiendo las preguntas. La novedad consistió en que a las 9 de la mañana nos dio dos temas para desarrollar y a las 4 de la tarde tuvimos que pasar por su despacho y entregarle por escrito el desarrollo del tema que habíamos escogido. Tengo que reconocer que lo pasé bastante mal y creo que muchos de mis compañeros compartían la misma opinión dada la dificultad de hacer un tema original cuando se tenían todos los medios para desarrollarlo, apuntes, algún libro, etc. Al cabo de unos días nos dijo que no merecíamos este tipo de exámenes por lo mal que lo habíamos hecho en general. Al grupo selecto de los que lo hicimos bien nos permitió un segundo examen trimestral no napoleónico, pero ya no dio ninguna oportunidad en el examen final y todos pasamos por el sistema clásico. Recuerdo que en este primer examen no napoleónico cuatro compañeros presentaron un solo examen que fue el resultado de un trabajo de discusión y redacción conjunto, posiblemente muy bien elaborado, porque tuvieron una nota de 10 pero que Margalef dividió muy democráticamente entre ellos y, como es lógico suspendieron.

He comentado hasta aquí la faceta docente del Profesor Margalef, pero en paralelo realizaba una actividad investigadora que sin ningún tipo de eufemismos yo consideraría de frenética. Durante los primeros años del Departamento de Ecología, Margalef combinaba su trabajo entre la Universidad de Barcelona y el Instituto de Investigaciones Pesqueras (IIP) del CSIC. Martes y jueves iba al IIP y el resto de la semana estaba en la universidad. En cada uno de los centros tenía su equipo de investigación, los marinos Marta Estrada en Barcelona y Miguel Alcaraz y Xavier Niell en Vigo, mientras que en la universidad estaban los limnólogos, Dolores Planas y



Rosa Miracle, que iniciaban los trabajos en el lago de Banyoles y un grupo de estudiantes que íbamos en los ratos libres y entre los que me contaba yo. Tecla Riera era la ayudante de Margalef y poco después se incorporó Joandomènec Ros con lo que en el departamento hubo dos grupos de doctorandos, los marinos y los de agua dulce.

De aquella época data la redacción del libro *Ecología* (Margalef, 1974) de 951 páginas. Yo supongo que, como en todo, hay personas que tienen más facilidad que otras para escribir pero la forma en que Margalef practicaba la escritura puede calificarse de extraordinaria. Su máquina de escribir Olivetti sonaba como una ametralladora que solo se paraba cuando las letras golpeaban el rodillo de goma con un ruido diferente a como sonaba cuando había papel. Era el momento de parar, y si estaba a mano recoger el papel caído en el suelo, o cuanto menos el papel carbón, ya que usaba dos folios y papel carbón para hacer una copia. La escritura empezaba temprano, después de la clase de ecología que era a las 8 de la mañana para que le dejara más tiempo para escribir; paraba muy poco, solo para tomar un café y atendía rápido a las visitas. Hacía las 2 paraba de escribir, recogía los folios que hubieran podido quedar por el suelo, los ordenaba y numeraba y los ponía en un montón en un extremo de la mesa para continuar como si nada hubiera pasado al cabo de dos días, ya que en días alternos iba al IIP y por la tarde hacía otras cosas. En un armario metálico iba guardando los folios en carpetas marrones que cerraban con una goma elástica. En la cubierta de la carpeta había anotaciones a mano y algunos folios del interior también eran de anotaciones a mano. Las 951 páginas podían ser fácilmente 3000 o más folios que hacían un montón de dimensiones considerables. Escribía incluyendo la bibliografía que recordaba, y cuando la releía intercalaba a mano las referencias que faltaban. En un año estuvo terminado el borrador. La segunda escritura que no fue una copia de la primera sino una nueva redacción llevó un tiempo similar. Si uno mira la bibliografía de Margalef en aquellos años, 1971-73 (Ros, 1991) podrá observar que paralelamente tuvo tiempo para escribir una cantidad de artículos que no redujeron en nada la tasa de trabajos publicados en años anteriores y posteriores. La redacción de la *Limnología* (Margalef, 1983) de 1010 páginas siguió un esquema similar que obviamente no les repetiré.

Peter Wangensky de la Universidad de Halifax decía que era capaz de trabajar en medio de un circo de tres pistas en plena actuación sin que esto le supusiera ningún problema de concentración y eficacia.

Era una persona que no acostumbraba a salir de su

despacho, los alumnos y los becarios podíamos entrar en él tantas veces como quisiéramos, pues su puerta siempre estaba abierta y nunca dejaba de atenderte aunque uno detectaba enseguida si tenía prisa por hacer otra cosa o estaba enfrascado en alguna idea. Tecla Riera era su correa de transmisión, aunque él tenía múltiples vías de información basadas en su capacidad de observación. Así era conocedor de la atmósfera, pulso y vida del Departamento, aunque no intervenía demasiado. Cuando te proponía un tema de trabajo era entusiasta y ya te avanzaba cual era el resultado esperado si todo iba bien. En los planteamientos usaba con frecuencia las hojas de su bloque calendario de sobremesa para dibujar y escribir cosas que complementaban las explicaciones que daba. Al acabar arrancaba la hoja y te la daba, para a continuación encontrarte solo en el pasillo, en el despacho o en la biblioteca, tratando de descifrar que había allí, a la vez que recordar lo que te había dicho mientras dibujaba y escribía. Todos teníamos que trabajar en un grupo taxonómico determinado, y a partir de aquí cabía toda la ecología que fuéramos capaces de hacer. En aquella época los taxónomos en zoología y botánica que trabajaban en el departamento de Margalef eran equiparables en número a los que había en los departamentos respectivos. Como dice Xavier Ferrer "Nos soltaba a navegar en solitario por los mares de la investigación y, por lo general, no advertía de los posibles escollos" (Ferrer, 2004), en consecuencia con su fe en la selección natural. Los resultados eran desiguales y al igual que con los alumnos del curso algunos, desaparecían discretamente sin que esto le supusiera ningún problema.

Como ya he comentado era increíble su capacidad para transmitir entusiasmo por las ideas que le preocupaban. Uno salía de su despacho con la hoja de calendario, pero con la clara impresión que iba a empezar un trabajo de importancia fundamental para la ecología. Luego, como quien no quiere la cosa te preguntaba como iba el trabajo, le gustaba que le mostraras los resultados y entusiasmarse con ellos si le resultaban interesantes, y no dudaba en citar tus avances en sus trabajos.

Margalef creó tres revistas científicas en las que fue un asiduo colaborador con sus trabajos "Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada (PIBA)", "Investigación Pesquera (IP)" y "Oecología acuática". Cuesta bastante encontrar los volúmenes de PIBA o de IP y difícilmente se pierde tiempo en la lectura de trabajos que contiene y que en buen número eran artículos de Margalef. Craso error, ya que contienen verdaderas perlas, pues además de



presentar los datos y su interpretación, se permitía una serie de proyecciones de los resultados y sus conclusiones que ya avanzaban muchos de los temas que le interesaban o de las ideas que posteriormente iría desarrollando. Ciencia especulativa es el denigrante calificativo que ahora se da a este tipo de aproximación o proyección de los resultados. "Too much speculative" es la frase maldita que acostumbra a aparecer en la carta que los editores envían para rechazar un trabajo para su publicación cuando uno se excede en la valoración de los datos o en la conclusión de los resultados. Margalef no evitaba exponer sus ideas, aunque a menudo él mismo reconocía que era incapaz de probarlas con el actual nivel de información disponible. Buena parte de las críticas que ha recibido por parte de muchos ecólogos posteriores están dedicadas a esta costumbre de avanzar a saltos dejando grandes huecos, que a veces se han llenado y en otras aún están pendientes. Esta riqueza de ideas que se pueden encontrar en sus escritos en PIBA o IP ya se pueden observar en sus primeras trabajos, muchos de ellos de tipo divulgativo. En este sentido son especialmente recomendables unos pequeños libritos de finales de los 40 de la editorial Seix y Barral de media cuartilla de tamaño y menos de un centenar de páginas que escribió como complemento a un salario escaso con el que tenía que mantener a una familia con 4 hijos. Por este motivo llamaba socarronamente a estas publicaciones "Ecología nutricional". Los temas, como no, eran diversos pero todos igualmente jugosos, "La vida en el mar", "Los insectos sociales", "Las plantas carnívoras" son algunos de los títulos que he tenido la suerte de poder leer muchos años después de ser escritos. Siempre he sentido una gran predilección por el último de estos títulos ya que en él avanzaba la nueva adaptación alimentaria de las plantas carnívoras, un ejemplo de halotrofia. Según Margalef esta adaptación se debía a que no tenían muchas posibilidades de obtener nutrientes por otras vías más ortodoxas. Años más tarde en el antiguo departamento de plaza Universidad tuvimos ocasión de probar su teoría con un ejemplar de *Sarracenia* que traje desde Canadá y que tuvimos mucho tiempo en un cristizador a base de regarla con agua destilada y visitar periódicamente el laboratorio de Genética para que nos dieran un bote de *Drosophyla* para alimentarla.

De la actividad que tenía lugar en el Departamento tenían especial interés las sesiones de magia de los jueves por la tarde. Así llamábamos eufemísticamente a los seminarios que organizaba Margalef. Eran sesiones abiertas y no se anunciaban previamente los

temas a tratar. Si llegaba la hora y nadie salía a exponer algún tema, Margalef se levantaba y empezaba a contarnos un tema que pudiera iniciar un debate y sin necesidad de que tuviera un final con resultados concretos. En estas sesiones participaban muchos de los becarios del IIP, y bastantes físicos, entre los que destacaba Jorge Wagensberg y todo el grupo de físicos del grupo de sistemas complejos. Jordi Flos fue el que dio nombre a los seminarios como sesiones de magia y no por temas que trataba sino por la forma en que iban surgiendo las ideas, al estilo de los conejos de la chistera de un prestidigitador. Flos hace una breve pero interesante descripción de estas sesiones en su libro "Ecología, entre la magia y el tóxico" (Flos, 1984).

El Dr. Margalef mantuvo su actividad hasta que su enfermedad ya no le permitió salir de casa, y esto fue ya por poco tiempo. Venía a su despacho del departamento, como estímulo para recorrer las bibliotecas de las facultades de Biología, Geología y de Física y Química. Sabía perfectamente que día llegaba Science, Nature o muchas de las revistas periódicas y allí estaba esperando para leerlas como una primicia. Su evolución en los últimos años fue claramente la de un estratega de la K, con una gran claridad mental y una extraordinaria capacidad de observación que ahora aplicaba a sí mismo. No le molestaba hablar de su enfermedad y de los cambios que le acontecían. Solía decir que encontraba muy interesante la forma en que se producía la pérdida de memoria, "es como el disco duro de un ordenador, se va por sectores y sin que lo que se olvida guarde relación entre sí".

Nos venía a ver y le gustaba pasar por los despachos para charlar y contarnos sus ideas y sobre los proyectos que creía interesantes y que ya no podía abordar. Le preocupaban los grandes cambios que el hombre estaba introduciendo en el paisaje "los cambios en la topología del paisaje" solía decir. Igualmente, se interesaba por el número de células de muchas especies de un mismo grupo taxonómico, que, según él, era discontinuo a nivel de especies. Solía comparar estas discontinuidades con los números de los zapatos "una especie de citometría cuántica" y seguía tan preocupado como siempre por el tema de los nutrientes con especial énfasis por el fósforo. En el discurso inaugural del II Congreso Ibérico de Limnología en Valencia (junio de 2000) nos describió nuevamente sus inquietudes por los temas pendientes y la importancia que tendría su estudio en el futuro. Estas palabras las escribió en un breve pero delicioso artículo en la revista de la Asociación Española de Limnología, Limnetica, titulado "Cabos sueltos" (2001) y puede considerarse como una



especie de proyección futura de sus ideas.

Le gustaba que fuéramos a verle a su casa, llevarle la correspondencia era una buena excusa, solo que a veces íbamos varios para llevar unas pocas cartas. Aunque su memoria fallaba, se notaba enseguida si el tema le interesaba ya que se activaba como un resorte, sus ojos brillaban y mantenía una discusión típicamente margalefiana. Nos confesaba que las visitas le ayudaban pasar las "horas negras" como consideraba los ratos en los que estaba solo o en compañía de su querida esposa María. Murió como había deseado, en domingo, para estar rodeado de su familia al completo y poder despedirse.

Fue entonces cuando muchos de nosotros descubrimos que era una persona creyente y pudimos entender algunos aspectos y episodios de su vida en los que mostró una gran fortaleza. Pere Ynaraja, párroco de Sta. Eugenia del Congost y un buen amigo con años de relación mutua, ofició el sepelio, en él contó algunos aspectos de su personalidad entre los que quiero destacar la ironía socarrona que sacaba en algunos momentos. "Estaba preocupado por lo que pasaría con sus nutrientes" nos dijo el párroco. Lo que es lógico, ya que como creyente no debía tener muchas dudas sobre los aspectos más espirituales. Puedo asegurar que no dudo de la frase porque responde a un tema de su interés que, una vez más aplicaba a sí mismo. Pues bien, espero que sus nutrientes lleguen pronto a un ecosistema oligotrófico, p.e. el Mar Mediterráneo, cerca de Mallorca, o en el Golfo de León o frente a la costa de Castellón, lugares que estudió, describió y fueron la base de muchas de sus ideas. En estas aguas de gran diversidad y biodiversidad, con un cociente P/B bajo, con internalización del ciclo de los nutrientes, con gran diversidad de pigmentos y especies de gran tamaño estrategias de la K es donde espero que pueda seguir disfrutando del hermoso mundo que él nos ayudó a comprender.

Que descanse en paz.

REFERENCIAS

- Bascompte, J. y R. Solé. Margalef y el espacio o porqué los ecosistemas no bailan sobre la punta de una aguja. *Ecosistemas*, Año XIV, nº 1. http://www.revistaecosistemas.net/index.asp?id_numero=8
- Ferrer, X. 2004. Margalef, el naturalista que yo conocí. *Quercus*, 221: 8-11.
- Flos, J. 1984. *Ecología entre la magia y el tópic*. Ed. Omega. Barcelona. 129 pp.
- Flos, J. 2005. El concepto de información en la ecología margalefiana. *Ecosistemas*, Año XIV, nº 1. http://www.revistaecosistemas.net/index.asp?id_numero=8
- Margalef, R. 1960. Ideas for a synthetic approach to the ecology of running waters. *Int. Rev. ges. Hydrobiol.*, 45: 133-153.
- Margalef, R. 1962. *Comunidades naturales*. Instituto de Biología Marina de la Universidad de Puerto Rico. Mayagüez. 469 pp.
- Margalef, R. 1963. On certain unifying principles in ecology. *Am. Nat.*, 97: 357-374.
- Margalef, R. 1968. *Perspectives in ecological theory*. University of Chicago Press. 111 pp.
- Margalef, R. 1974. *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona. 951 pp.
- Margalef, R. 1978. Life-forms of phytoplankton as survival alternatives in an unstable environment. *Oceanol. Acta*, 1: 493-509.
- Margalef, R. 1979. El precio de la supervivencia. *Consideraciones ecológicas sobre las poblaciones humanas*. *Étnica*, 15: 103-115.
- Margalef, R. 1980. *La biosfera: entre la termodinámica y el juego*. Ed. Omega, Barcelona. 236 pp.
- Margalef, R. 1981. *Limnología*. Ed. Omega, Barcelona. 1010 pp.
- Margalef, R. 1992. *Planeta azul, planeta verde*. Prensa Científica SA. Barcelona. 265 pp.
- Margalef, R. 2001. *Cabos sueltos*. *Limnetica*, 20: 1-2
- Ros, J. D. 1991. Ramon Margalef, limnologist, marine biologist, ecologist, naturalist". En: *Homage to Ramón Margalef, or Why there is such pleasure studying nature*. J. D. Ros y N. Prat (eds.). *Oecologia aquatica*, 10: 413-423.
- Ros, J. D. 2004. Dignificà l'apelatiu "naturalista". *Notícies de la Institució*. Circular de la Institució Catalana d'Història Natural, 54: 1-3.
- Walker, L. R. 2005. Margalef y la sucesión ecológica. *Ecosistemas*, Año XIV, nº 1. http://www.revistaecosistemas.net/index.asp?id_numero=8

Joan Armengol

Dept. De Ecologia. Fac. Biologia. Univ. de Barcelona.
Avd. Diagonal, 645. 08028-Barcelona
jarmengol@ub.edu