



**Sagan, C. 1997. El Mundo y sus demonios. La Ciencia como una luz en la oscuridad. Planeta, México, 493 pp.**

*Siempre que afloran los prejuicios étnicos o nacionales..., cuando sufrimos por nuestro insignificante papel y significado cósmico o cuando hierve el fanatismo a nuestro alrededor, la llama de la vela parpadea. Los demonios empiezan a agitarse.*

Carl Sagan

A poco más de ocho años de la muerte física de Carl Sagan, es momento de congratularnos nuevamente con una de sus últimas obras literarias: "El Mundo y sus demonios...". En este libro hace evidentes algunos males que atacan a nuestra especie que, idealmente, debería concentrar sus esfuerzos en la convivencia armónica con su entorno y la trascendencia en tiempo y espacio; pero como lo indica la historia, el hombre se ha empeñado en una lucha sin fin que no necesariamente le está garantizando un éxito evolutivo. El dominio interespecífico del que hemos hecho alarde se puede volver pronto en nuestra contra; en la lucha intraespecífica, el dominio de una raza sobre otras, o de una sociedad sobre otras, es efímero y espurio y ese empeño sólo representa pérdidas.

Dada la responsabilidad que adquirió al ser depositario natural de un mayor grado de razón que las otras especies, el *Homo sapiens sapiens* (el hombre que sabe que sabe) debería purificar su estado de conciencia desembarazándose de prejuicios y fortaleciendo a la razón mediante el

conocimiento. Bajo esta premisa Sagan nos presenta a la Ciencia, con sus métodos para crear conocimiento y su virtud de autocorrección, como argumento en contra de la manipulación en la interpretación de nuestro universo, donde el pensamiento escéptico es la pieza fundamental en el control de los logros de la propia Ciencia, e incluso de los usos que de ellos pueden hacerse<sup>1</sup>.

Una mirada a la prehistoria y posteriormente a la historia muestra que el hombre, desde sus inicios, trato de entender su universo, lo que no entendía lo atribuía a un ser supremo. Es hasta el periodo griego donde, además del conocimiento práctico, se crea un método inductivo-deductivo, con representación matemática y descripción cualitativa, que trajo notables avances al conocimiento. Estos logros se dieron en un ambiente que, si bien se basaba en la capacidad productiva de los esclavos, estaba sustentada en instituciones democráticas donde la religión (la que por cierto nos ha heredado una rica mitología) no era una contraparte al cultivo de la razón y la superstición se consideraba como un mal de la sociedad.

En "El Mundo y sus demonios..." se nos presentan, con toda vigencia, los riesgos que enfrentan nuestras sociedades que, por ignorancia, están a merced de charlatanes, en colusión con los medios y bajo el beneplácito de las instituciones, anteponiendo el interés mercantil a todo fundamento ético. Donde las instituciones que rigen a los pueblos han sido permeadas por el fanatismo<sup>2</sup>, o en donde gobiernos no hacen la

<sup>1</sup> Es de hacer notar la validez, que acredita a los métodos que sigue la Ciencia en el estudio de disciplinas puras como aplicadas y en las calificadas como culturales. En este sentido, ha existido gran polémica por la forma o la existencia de un Método, un análisis de este tema lo realiza Mario Bunge (1996), en donde dice: "aun cuando no hay avenidas hechas para la Ciencia, existe el método científico como brújula mediante la cual a menudo es posible estimar si se está sobre una huella promisoriosa".

<sup>2</sup> El 20 de enero de 2005, el presidente reelecto de los Estados Unidos, toma protesta aduciendo que con la ayuda de Dios y la fuerza de Estado liberará al mundo de las tiranías (La Jornada, 21 de enero de 2005).

tarea de educar a su pueblo con tal de no tener una masa crítica que controle sus acciones, nuevamente es el pensamiento crítico el que debe establecer los criterios de equilibrio en la sociedad<sup>3</sup>, ya que de otra manera nos estaríamos encausando hacia otra nueva etapa oscura de nuestra historia.

Hay preguntas que se pueden responder mediante el trabajo científico, en otras se está incursionando aun en el riesgo de caer en especulaciones matemáticas difícilmente reproducibles<sup>4</sup>, y otras que tiene que ver con el sentido de las cosas y principalmente del ser humano que

<sup>3</sup> A finales de 2003, el presidente de México lanzó la iniciativa de desincorporar instituciones como el Colegio de Posgraduados y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) entre muchas otras. Estas medidas, de acuerdo con el análisis de Miguel Ángel Granados Chapa (Diario A.M., 16 de noviembre de 2003), tiene como fin en primera instancia adelgazar al estado, es decir, llevar esta parte del patrimonio nacional a manos privadas bajo la perspectiva que así serán más eficientes y no una carga para el Estado; al final el Congreso rechazó la iniciativa pero los presupuestos de esas instituciones se vieron recortados. Con estas acciones, las instituciones se han visto en la obligación de reducir su actividad, incluso se han visto en el riesgo de desaparecer.

En el 2005 el gobierno de Vicente Fox modificó el decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación aprobado por la Cámara de Diputados, reduciéndolo en mil 252 millones en educación pública (La Jornada, 20 de febrero de 2005), con lo que se pueden prever los daños a la ya mala educación pública de nuestro país; aunque el problema en este caso no sea sólo económico. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología se le redujo 170 millones de pesos. De esta manera se está obligando a que las instituciones de investigación obtengan recursos de las empresas u organismos privados; el problema es que existe poca disposición a invertir en investigación, principalmente en ciencias básicas y si, como sabemos, la ciencia básica nutre a la aplicada, se esta cayendo en un gran error estratégico para la economía de este país.

<sup>4</sup> Stephen Hawking en su conferencia llamada "Una unificada teoría de todo" nos acerca desde el punto de vista de la física teórica a campos que se consideraban exclusivos de la metafísica y de las religiones, es decir las condiciones límite en tiempo y espacio en la creación del universo, y aunque reconoce que aun se le escapan las respuestas él lo seguirá intentando. Se puede acceder a varias de sus conferencias en la página [ciencia.astroseti.org/hawking/todo.php](http://ciencia.astroseti.org/hawking/todo.php).

ha buscado desde mucho tiempo atrás el sentido de su existencia. Ya los griegos diferenciaban un componente concreto, otro abstracto y un tercero, la psique, que reconocía y enlazaba los dos anteriores. Y la ciencia que no acostumbra ponerse límites, experimenta y dice que las cosas son de un modo, pero al introducirse cada vez más en los secretos de la naturaleza observa que los planetas y el universo se mueven en armonía, la materia esta compuesta en su mayoría por espacio, que las células tienen "conciencia" de su posición y función en un organismo y se llena de asombro ante tantas casualidades.

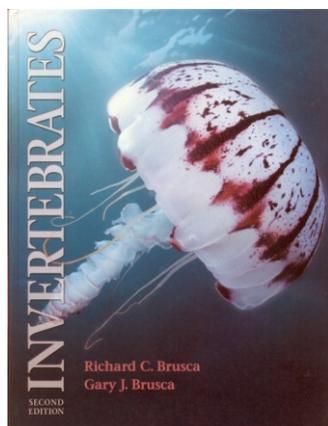
Sagan no confronta el quehacer científico con la espiritualidad, mas bien ofrece la posibilidad de complementarse y fortalecerse en la confrontación con la seudociencia y la seudoespiritualidad, representada esta última por las religiones que se dicen poseedoras exclusivas de la verdad y que en el establecimiento de sus doctrinas y búsqueda de poder han empleado los métodos más tristemente célebres en la historia de la humanidad.

En este libro se tratan, al mismo tiempo, los temas de la dificultad y la necesidad de hacer popular la ciencia, del problema de la mala educación pública. Del riesgo a las economías por no promover esta actividad y los beneficios económicos para los países que la promuevan. Puede interpretarse como un llamado a la razón, y sin duda transmite la pasión por el conocimiento en si mismo. Es ante todo un mensaje de un individuo apasionado por su trabajo y, por lo tanto, altamente recomendable para aquellos que se inician en la actividad científica.

## Referencia

Bunge, M. 1996. La ciencia. Su método y su filosofía. Planeta, México 109 pp.

Alejandro Llaguno Aguiñaga  
 Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel, Oaxaca, Apdo.  
 Postal 47, C.P. 70902, MÉXICO Tel. y fax: (958) 5843057  
 Correo electrónico: [llaguno@angel.umar.mx](mailto:llaguno@angel.umar.mx)



**Brusca, R.C. & G.J. Brusca. 2003. Invertebrates. 2ª ed. Sinauer Associates, Massachussets, 936 pp.**

Esta es la segunda edición de un libro sobre invertebrados que fue publicado en 1990 y escrito por los hermanos Richard y Gary Brusca. Esta nueva edición mantiene una dimensión similar al anterior, con 936 páginas resguardadas por una pasta dura. Las diferencias comienzan a ser evidentes desde la portada la cual, a todo color, presenta una espléndida foto de una medusa. El interior está compuesto de páginas profusamente ilustradas, incluyendo fotografías tanto a color como en blanco y negro. Asimismo, por el libro nos enteramos que lamentablemente Gary Brusca, reconocido taxónomo de anfípodos, dejó de existir.

Como en la primera edición, "Invertebrates" está dividido en 24 capítulos. En los primeros cuatro los autores abordan, a manera de síntesis, temas estrechamente relacionados dentro de la biología comparada, como son la clasificación, sistemática y filogenia, la arquitectura animal y el concepto de Bauplan (o plan corporal), el desarrollo animal, las historias de vida y sus orígenes. En conjunto, estos capítulos representan una excelente introducción para estudiantes interesados en un enfoque integral de la biología.

El quinto capítulo se lo dedican al Reino Protista, un grupo enorme y heterogéneo que, como bien indican los autores, no poseen por sí mismos una característica compartida que los distinga (o sinapomorfía): "*solo se definen como una confederación de eucariontes que carecen del nivel de*

*organización tisular observado en plantas, animales o fungi*". Los autores exponen brevemente 17 fila de protistas, incluyendo el enigmático género *Stephanopogon*. Por ser un tema extenso los lectores, interesados en abundar sobre el tema, podrán consultar las numerosas referencias que vienen al final del capítulo.

A partir del sexto capítulo los autores entran de lleno a la descripción de los 34 fila de invertebrados. La mayoría de los fila más pequeños son reunidos en varios capítulos, mientras que ocho fila (Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes, Nemertea, Annelida, Mollusca y Echinodermata) tienen su propio capítulo, y el extenso filum Arthropoda y dos fila muy relacionados a ellos (Onychophora y Tardigrada) son cubiertos a lo largo de cinco capítulos.

Cada filum es tratado de manera similar, incluyendo una breve introducción y una sección sobre su historia taxonómica y clasificación, en la cual incluyen la clasificación más reciente o, en su defecto, la más aceptada. Posteriormente se describe con detalle el plan corporal del filum que, en casi todos los casos, incluye la pared corporal, el soporte y locomoción, la alimentación y digestión, la circulación, el intercambio gaseoso, la excreción y osmoregulación, el sistema nervioso y los órganos de los sentidos, la reproducción y el desarrollo. Por lo general, en cada uno de estos temas sobre el Bauplan se extienden más detalladamente en grupos jerárquicos menores, como clase, orden e incluso familia. Posteriormente se incluye un apartado en donde se discute sobre la filogenia del filum. Al final del capítulo se encuentra una lista de referencias selectas que facilitan la búsqueda de mayor información para profundizar en cualquiera de los temas con relación al grupo de interés.

Es importante resaltar que prácticamente todos los capítulos incluyen información novedosa con respecto a la edición previa, como clasificaciones más actualizadas, datos que incrementan en diverso grado el número de especies conocidas en casi todos los fila, los últimos descubrimientos en biología reproductiva, hábitos de alimentación, fisiología,

filogenia, entre otros aspectos. En todo momento los autores comentan esas novedades con un enfoque crítico. Un ejemplo de ello es la clasificación de los anélidos en dos clases, Polychaeta y Clitellata, en lugar de las cuatro como anteriormente se manejaba (Polychaeta, Myzostomida, Oligochaeta e Hirudinea), considerando los recientes trabajos filogenéticos de esos taxones. Por otra parte, los autores no conocieron, al parecer, el trabajo de Rouse & Fauchald (1997), donde proponen una clasificación basada en un análisis cladístico exhaustivo. Hubiera sido interesante conocer su punto de vista al respecto.

También incluye, por primera vez, al filum Cycliophora, cuya única especie, *Symbion pandora*, fue descrita en la década pasada (Funch & Kristensen 1995). No obstante, resulta curioso que otra nueva especie descubierta, *Limnognathia maerksi* Kristensen & Funch, 2000, que configura un nuevo filum llamado Micrognathozoa (Funch & Kristensen 2002), no haya sido mencionado en "Invertebrates".

En el último capítulo los autores discuten sobre las perspectivas de la filogenia de invertebrados. Este tema se encuentra en boga y los autores aprovechan aquí, y en las secciones sobre filogenia de los capítulos previos, una de las herramientas más utilizadas actualmente en sistemática: la Cladística. Asimismo, es importante resaltar cómo los autores reconocen que, a pesar de los más de 150 años de investigación morfológica y filogenética, muchas de las relaciones filogenéticas entre los fila animales se mantienen desconocidas.

Con el interés en avanzar en este sentido, los autores realizaron su análisis filogenético usando datos morfológicos, anatómicos y embriológicos. Usaron a los Choanoflagellata como grupo externo, en vista de la evidencia que sostiene que este grupo de protozoarios es el grupo hermano de los Metazoa. En su análisis, que incluyó los 34 fila de metazoos más los coanoflagelados, obtuvieron 17,855 árboles igualmente parsimoniosos. Luego discuten la hipótesis (el árbol de consenso) resultante y la contrastan con los análisis de otros autores, aunque llegasen a ser discrepantes. A pesar de ello, creo que hubiera

sido interesante leer la discusión tomando en cuenta otras visiones alternativas (e.g. Moura & Christoffersen 1996, Jenner & Schram 1999). En todo caso, no obstante el esfuerzo invertido en el análisis, muchas relaciones no se resuelven y los autores comentan sobre los problemas que los zoólogos se enfrentan para entender la historia evolutiva del Reino Animal, un desafío que aun está muy lejos de resolverse.

El obstáculo al que se encara cualquiera que intenta dilucidar las relaciones filogenéticas entre los grandes grupos de invertebrados, se debe al hecho de que casi todos los fila de animales actuales surgieron hace mucho tiempo, desde el Precámbrico y el Cámbrico temprano (hace 600-550 millones de años). Incluso los vertebrados tienen un antecesor muy antiguo (530 millones de años), descubierto en el depósito Cambriano de Chengjiang, en el sur de China.

Siguiendo los procedimientos estándares de los análisis filogenéticos, los autores incluyen un apéndice conteniendo la matriz de datos (con 35 taxones y 96 caracteres) que usaron para su análisis. De esta forma cualquiera que estuviera interesado puede intentar evaluar el análisis de los Brusca e incluso explorar nuevos análisis con una adición de más caracteres.

No cabe duda que este libro, en su segunda edición, es recomendable como una referencia obligada para estudiantes, profesores e investigadores interesados en abordar el estudio de los grupos de invertebrados, su taxonomía, morfología, biología y filogenia.

## Referencias

- Funch, P. & R.M. Kristensen. 1995. Cycliophora is a new phylum with affinities to Entoprocta and Ectoprocta. *Nature* 378:711-714.
- Funch, P. & R.M. Kristensen. 2002. Coda: the Micrognathozoa a new class or phylum of freshwater meiofauna? *In* Rundle, S.D., A.L. Robertson & J.M. Schmid-Araya (eds.), *Freshwater meiofauna: Biology and Ecology*. Backhuys Publishers, Leiden, pp:337-348.
- Jenner, R.A. & F.R. Schram. 1999. The grand game of metazoan phylogeny: rules and strategies. *Biological Reviews* 74:121-142.

Kristensen, R.M. & P. Funch. 2000. Micrognathozoa: A new class with complicated jaws like those of Rotifera and Gnathostomulida. *Journal of Morphology* 246: 1-49.

Moura, G. & M.L. Christoffersen. 1996. The system of the mandibulate arthropods: Tracheata and Remipedia as sister groups, "Crustacea" non-monophyletic. *J. Comp. Biol., Ribeirão Preto*, 1(3/4): 95-113.

Rouse, G.W. & K. Fauchald. 1997. Cladistics and polychaetes. *Zoologica Scripta* 26(2): 139-204.

J. Rolando Bastida-Zavala  
Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel, Oaxaca, Apdo.  
Postal 47, C.P. 70902, MÉXICO Tel. y fax: (958) 5843057  
Correo electrónico: rolando@angel.umar.mx

## 8 años de Ciencia y Mar

Durante estos ocho años, Ciencia y Mar ha contado con seis direcciones que consolidaron y han contribuido al desarrollo de este proyecto. Tres de ellos, que siguen siendo miembros activos, nos comentan lo que significa Ciencia y Mar para ellos y cuál fue el principal reto que afrontaron durante su dirección.\*

### Ricardo Klimek Gamas

Números: 1 y 2  
Periodo de dirección: enero-agosto 1997

Ciencia y Mar tiene un profundo significado académico ya que a pesar de que existen miles de revistas científicas, nuestra revista llena un nicho para establecer una comunicación científica de calidad entre las instituciones conectadas con la investigación, la docencia y la difusión en el amplio campo de las Ciencias del Mar -y agregaría yo la Limnología-.

Cuando a iniciativa del C. Rector Dr. Seara Vázquez iniciamos la revista, quedó bien claro que su carácter tenía que ser multidisciplinario y al mismo tiempo debía tender un puente entre las ciencias y las humanidades, lo que es una necesidad, ya que cada vez las dos áreas se van separando más con criterios reduccionistas y se olvida que en última instancia es el hombre quien debe decidir su destino, quien debe manejar sus recursos con criterios racionales y además establecer relaciones sanas entre los individuos que componen la sociedad humana. Lo anterior lo

\*Entrevistas realizadas por Zulma Kateryna Pérez Enciso  
Correo electrónico: proeim@www.umar.mx

digo en el sentido humboldtiano ya que nos urge tener una visión generalista sobre los retos científicos que hay al estudiar el mar y la sociedad, sin perjuicio de ser un especialista y aún reduccionista en algún campo específico de la ciencia.

Uno de los principales retos al iniciar una revista científica es tener un consejo editorial lo más amplio posible y de una elevada calidad intelectual. Al principio nos acompañaron en ésta bella iniciativa algunos amigos dilectos entre otros el Dr. Luis Capurro, eminente oceanógrafo argentino que fuera director del Instituto Oceanográfico Argentino, presidente de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO, fundador del CINVESTAV en Mérida y anteriormente miembro de la Institución SCRIPPS de Oceanografía y el Departamento de Oceanografía de T&M, instituciones de relieve mundial; el Dr. Luis Soto, oceanógrafo biológico especializado en ecología marina de la UNAM; el Dr. Walter Ritter, pionero de la ecología cuantitativa, de la UNAM; y el Dr. Adrián Riú, brillante joven científico mexicano, cuyas publicaciones de frontera sobre biología molecular en *Nature* lo avalan; el filósofo Enrique Ponce, el Dr. Rodolfo Claro, director del Instituto de Oceanología de la hermana República de Cuba.

En fin, éste fue solo el principio y ojalá en este momento ya tuviéramos 40 o 50 consejeros editoriales que representaran a sus instituciones principalmente de Iberoamérica, para ampliar nuestra difusión al aumentar el número de conexiones y también aumentar el número de colaboraciones entre las instituciones de Iberoamérica, como es lo deseable para mantener vigente el español como lengua científica.

En fin, la revista se ha sostenido principalmente gracias a los esfuerzos del Maestro Juan Meraz y el Filósofo Fabián Palacios, quienes dieron mucho de su talento para que esta revista prosperara. A nosotros solo nos tocó iniciarla.

### Juan Francisco Meraz Hernando

Números: 10-18  
Periodo de dirección: enero 2000-diciembre 2002

Ciencia y Mar significa uno de los esfuerzos más satisfactorios que he hecho en mi vida, significa que puedes llegar a querer, a respetar y a encariñarte demasiado con una parte de tu trabajo más allá de tu área de interés, yo quiero a las aves, la ecología, la evolución, los delfines, las

tortugas...estudié y he aprendido de ellos, con esto me gano la vida; sin embargo, el trabajo editorial en Ciencia y Mar era muy diferente a lo que yo hacía y que no tenía contemplado desarrollar, no me preparé ni estudié específicamente para dirigir una revista, fue algo que tuve que aprender sobre la marcha. Muchos aspectos del trabajo editorial que desconocía hube de sortear incluso comprando libros o asistiendo a eventos académicos especializados en edición de revistas.

Ciencia y Mar terminó siendo la parte más importante de mi vida profesional en su momento, de hecho, puedo decir que la quise tanto que cuando se me aparecieron otras actividades que me demandaban mucho tiempo,



Figura 1. Portadas con fotografías de Juan Meraz.

a la vez que sentía que era hora de que le llegaran ideas nuevas, la dejé para su propio bien.

¡¡Es un trabajo que con gusto volvería a hacer!!

Retos fueron muchos, difíciles todos, imposibles ninguno; sin embargo, dos de ellos para mí fueron trascendentales. El primero, hacer de Ciencia y Mar una revista que compartiera un sello personal, dado por el color y un formato moderno, con una revista científica tradicional. Esto implicó el principal cambio en el formato que ha tenido, pero también un notable cambio en fondo ya que aparecieron las palabras clave, el resumen en tres idiomas, la fecha de aceptado y recibido y se incluyó en índices de revistas como ASFA y PERIODICA.

El otro gran reto fue tratar de hacer política de convencimiento y de argumentación con el consejo editorial, llegando incluso a momentos difíciles, ríspidos, pero siempre con la convicción, tanto del consejo como mía, de hacer una mejor Ciencia y Mar.

## Fabián Palacios Díaz

Números: 19-23

Periodo de dirección: enero 2003-agosto 2004

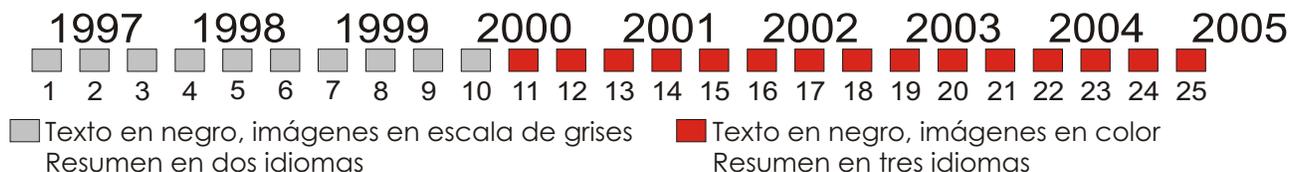
Para mí, Ciencia y Mar se trata de una publicación emergente y promisoría en el área científica de nuestro país. Se ha buscado que la revista aumente su calidad progresivamente en cada número que se publica, coordinando esfuerzos para lograr que aumente el número de colaboradores en calidad y cantidad.

El principal reto que presenté durante la dirección fue su distribución a nivel nacional e internacional. Si bien se logró que la revista pasara a formar parte del acervo de grandes instituciones científicas a nivel nacional e internacional. Aún queda mucho por hacer, pues el esfuerzo ha estado encaminado a convertirla en una publicación de consulta obligada.

### Directores



### Formato



### Responsables de diseño y formato

