

Criaturas del agua

¿De ciencias o de letras? Lamentablemente seguimos escuchando esta pregunta mucho más de lo que sería deseable. Y es que el mundo que nos rodea es más rico y complejo de lo que se trasluce a partir de esta división simplista. El MNCN colaboró en la labor educativa del IES *Rosa Chacel* de Colmenar Viejo (Madrid), impartiendo talleres que aunaban ciencia, tecnología y humanidades y conducía a los participantes en un viaje multifacético al descubrimiento de los invertebrados del agua.

Antonio G. Valdecasas

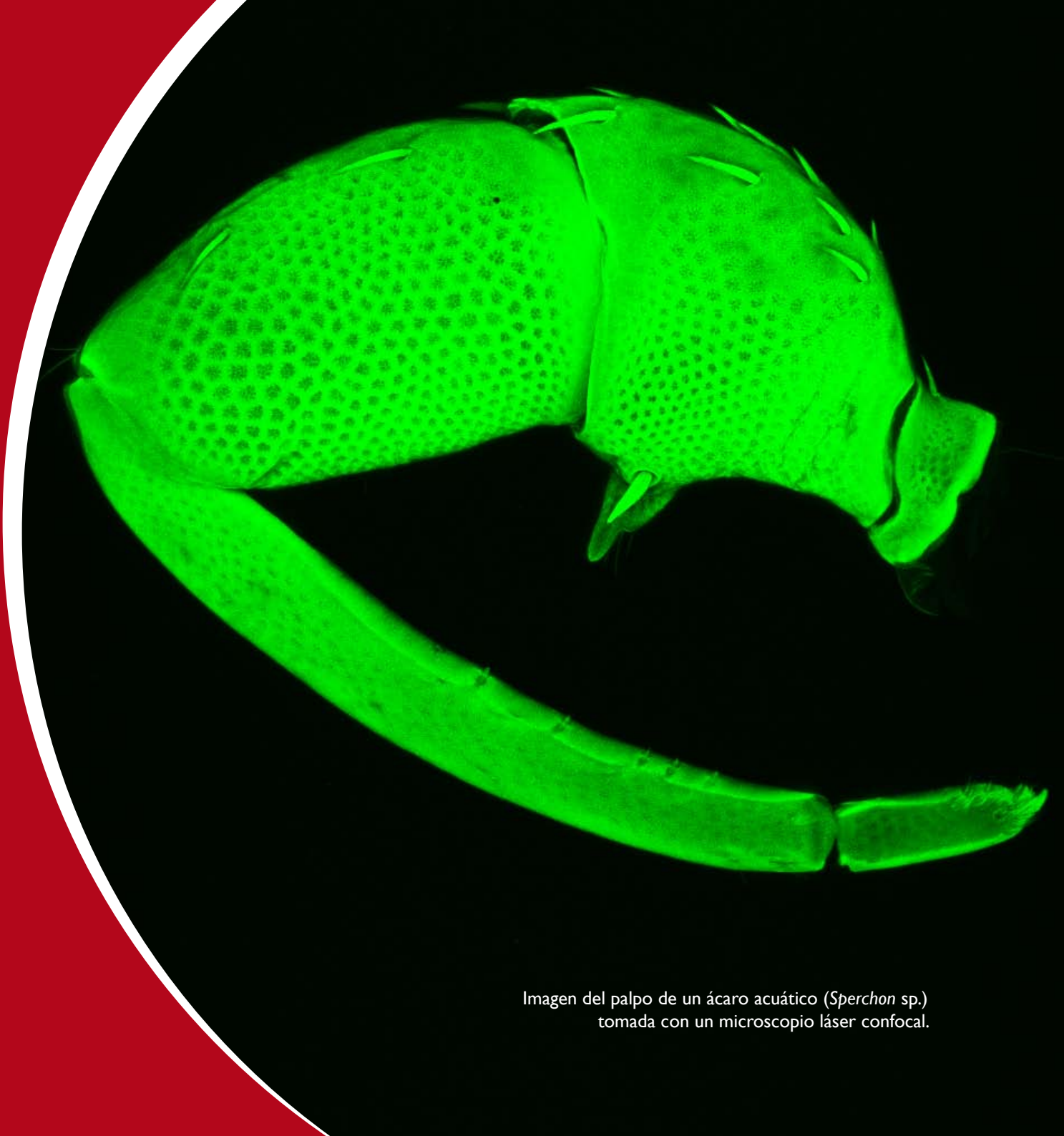


Imagen del palpo de un ácaro acuático (*Sperchon* sp.) tomada con un microscopio láser confocal.



A principios de los años 40 del siglo pasado, Ramón Margalef empezó a recorrer en autobús y ‘a pata’, como él mismo indica en una nota muy representativa de su trayectoria profesional y sentido del humor, distintas zonas de la Península Ibérica, recogiendo muestras de arroyos, lagunas temporales y permanentes y otros medios acuáticos. Con todos los datos se creó una biblioteca de publicaciones propias enorme y singular, que no tiene referente equivalente ni antes ni después en nuestro país. Como culminación parcial de ese trabajo, editó para un público amplio dos libros que constituyen verdaderos hitos en la literatura

limnológica española: *Los Organismos Indicadores en la Limnología* (1955) y *Guía de los Crustáceos Españoles* (1953). Esta última es el equivalente al Peterson (la famosa guía de aves de los naturalistas europeos) de estos organismos acuáticos. La primera incluye unas claves de identificación de organismos acuáticos, todavía interesantes a día de hoy.

Por el tiempo de estas publicaciones, se estrenó la película *Creature of the Black Lagoon* (1954) traducida, no sin un cierto esfuerzo intelectual, como *La Mujer y el Monstruo*. En ella, una expe-

“El objetivo del proyecto era familiarizar a los estudiantes con la fauna invertebrada de agua dulce en un contexto cultural, donde las ‘criaturas’ adquirirían sentido no sólo en la ciencia, sino también en la cultura, la historia y los mitos”



dición norteamericana al Amazonas da con una ‘bestia’ prehistórica, que confiere un cierto juego de intrigas, entre un papel clásico de “mujer- que- necesita- que -la- salven” y un héroe protagonista “necesitado- de-salvar-a- alguien” –femenino, a poder ser. Al margen de los tópicos, la película está muy bien rodada y las secuencias submarinas fueron un hito técnico para la época.

Este año (2018) se ha estrenado la película de Guillermo del Toro *La Forma del Agua*, cuyo personaje acuático es un trasunto de la “bestia” de la laguna, pero donde el personaje femenino, afortunadamente los tiempos cambian, tiene mayor iniciativa personal que la protagonista de 1954.

Para completar el apartado histórico de esta nota, a principios de 1970 Wayne Rasband empezó un proyecto de tratamiento de imagen por ordenador que culminaría con la creación del paquete *ImageJ*. El programa, de libre acceso y válido para utilizar en diferentes sistemas operativos, ha ido creciendo con la contribución de



Fotograma de *Creature of the Black Lagoon* de Jack Arnold



la comunidad internacional que ha ido incorporando todo tipo de rutinas (*plugins*, en el argot), fácilmente instalables, y aplicables a problemas de imagen no sólo en biología, sino también en astronomía y otros ámbitos de la ciencia (ver *Nature Methods*: para una comparativa de ‘open software’ en este ámbito).

Todos estos elementos confluyen durante los años 2014/2015 cuando el MNCN colabora con el Instituto de Enseñanza Secundaria *Rosa Chacel*, de Colmenar Viejo, donde se desarrolló bajo estos tres ejes “cultura/biología/tecnología” un proyecto de aprendizaje para adolescentes entre 14 y 16 años, denominado *Criaturas del Agua*.

El objetivo del proyecto era familiarizar a los estudiantes con la fauna invertebrada de agua dulce, en un proceso donde se adquirirían habilidades técnicas (tratamiento de imagen), conceptuales (conceptos como diversidad y disparidad), ecológicas (uso de los organismos como indicadores de calidad del agua y otros atributos) y todo ello en un contexto cultural, donde las ‘criaturas’ adquirirían sentido no sólo en la ciencia, sino también en la cultura, la historia y los mitos.

La actividad tecnológica, con la que conectan fácilmente la mayoría de los adolescentes, empezaba con una familiarización del ‘input/output’ de *ImageJ* y el reconocimiento de patrones, utilizando el conocido ‘emoji’ lunar (ver imagen). Procesos elementales como filtros de bordes, resalte de imágenes y otros daban paso a otros procesos más sofisticados, donde las imágenes adquiridas en el microscopio óptico en dis-

“A principios de 1970 Wayne Rasband empezó un proyecto de tratamiento de imagen por ordenador que culminaría con la creación del paquete ImageJ”



Cráter lunar que asemeja un emoji

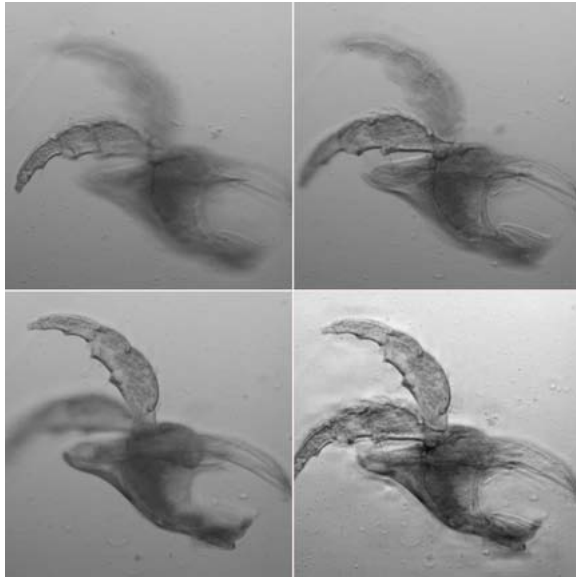
tintos planos de enfoque era sometidas a una selección de zonas enfocadas en cada plano y usadas para construir una única imagen completamente enfocada, lo que a veces se denomina ‘imágenes de foco extendido’. Algunas de las opciones para foco extendido en *ImageJ* son muy sofisticadas desde el punto de vista matemático y compiten en paridad con programas de pago como *Helicon Focus*.

En la imagen de la última página se muestra un ejemplo sencillo de este proceso de ‘foco extendido’ con imágenes obtenidos con un microscopio óptico normal. La calidad de imagen no se corresponde con la que se tendría con microscopios ópticos con objetivos de gran calidad, pero sirve para ilustrar el proceso de foco extendido.

Una forma de transmitir el potencial que tiene la microscopía, que está lejos de haberse agotado, es utilizar el mismo programa *ImageJ* con secciones ópticas cogidas con un microscopio confocal, que utiliza una iluminación láser de longitud de onda de 488 nm y obtener imágenes en proyección máxima, que es una variante de las imágenes de foco extendido (*Imagen portada*).

La vertiente biológica del proyecto constaba de muestreos de campo y trabajo de laboratorio. Una panorámica previa de los organismos presentes en las aguas interiores, seguido de una salida conjunta al campo. Esta práctica de campo incluía el muestreo por parte de los alumnos/as y la visualización en bandejas blancas, de los organismos vivos. Una vez observadas a simple vista, las muestras se protegían





Secuencia de planos y abajo a la derecha, su síntesis. (*Torrenticola* sp.)

en una nevera portátil y la observación continuaba en el laboratorio del instituto.

Convenientemente visualizados los organismos, queda identificarlos, para lo cual se cuenta ya con numerosas publicaciones para público aficionado y experto.

La identificación es el paso obligado para poder manejar mucha más información. El conjunto de organismos queda preparado para ser utilizado como indicador de la calidad del agua, indicador de las características del hábitat y otras muchas propiedades.

A lo largo de las intervenciones, resulta natural resaltar el origen literario de algunos conceptos

“La vertiente biológica del proyecto constaba de muestreos de campo y trabajo de laboratorio. La práctica de campo incluía el muestreo por parte de los alumnos/as y la visualización de los organismos vivos”

científicos, como evidencia el uso de palabras como náyades y ninfas. El uso de textos literarios, el cine, pintura y otras artes relacionadas con la materia objetivo del trabajo, pueden servir de contexto adecuado para situar la creación e imaginación científica dentro de los atributos humanos, que son compartidos por otros tipos de actividad.

Películas como *La criatura de la Laguna Negra* o su trasunto actual, *La forma del agua* pueden formar parte de ese contexto en el que *La Mer* de Debussy en el aspecto musical, o las historias de la asimilación de los manatíes como las míticas sirenas, en el libro de José Durand *Ocaso de Sirenas*, *Esplendor de Manatíes*, la historia de *Ondina*, y un largo etc. han delimitado en diversos ámbitos, un mundo que todavía guarda muchos secretos por descubrir desde el punto de vista científico y sus implicaciones que motivan en lo social y artístico.

Nosotros creemos que ésta es una forma eficaz de transmitir el conocimiento. ■

SOCIEDAD DE AMIGOS DEL MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES

VENTAJAS de los amigos:

- Acceso gratuito a las exposiciones del Museo.
- Reciben información de las actividades que se realizan para el público en el Museo.
- Entrada gratuita a más de los treinta museos integrados en la FEAM <http://www.feam.es/>
- Obtienen un 10 % de descuento en los artículos que se venden en la tienda-librería del Museo.
- Disfrutan de importantes descuentos al inscribirse en las excursiones, los cursos, etc.

REQUISITOS para ser "Amigo":

- * Rellena una ficha de inscripción
- * Entrega dos fotografías tamaño carnet
- * Abona la cuota anual:
- * 30 € para los mayores de 18 años
- * 12 € para los menores

Para más información:

<http://www.sam.mncn.csic.es>
mncn104@mncn.csic.es
 De lunes a viernes de 10 a 14 h. en el Museo
 C/.: José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid
 Teléfono: 914 111 328. Ext.: 1117.

