

LA ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA Y LA MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO COMO HERRAMIENTAS FUNDAMENTALES EN EL ESTUDIO DE LOS PARÁSITOS

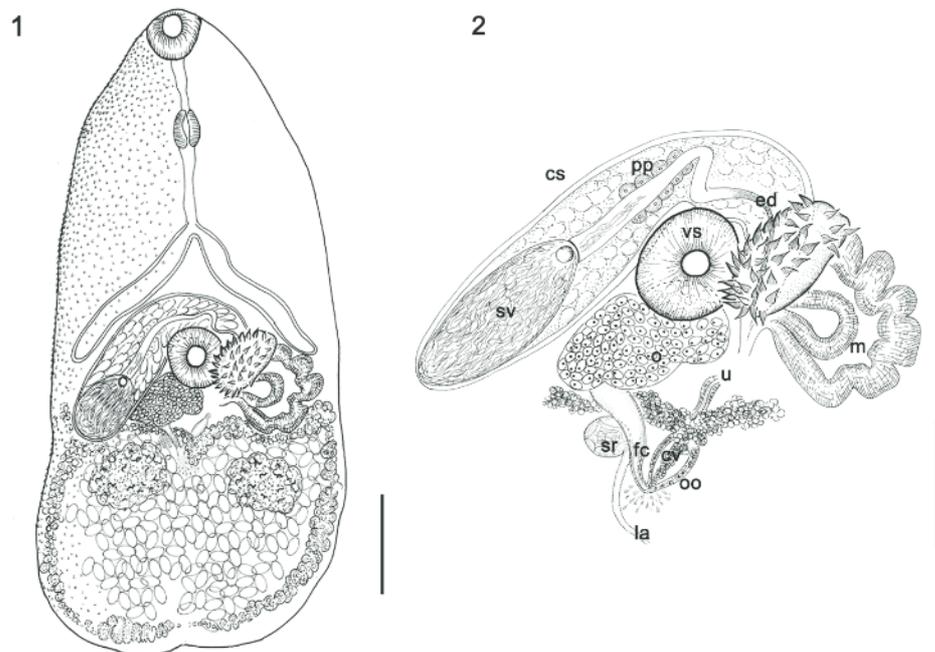
La naturaleza es sin duda inenarrable. Desde los principios de la humanidad hemos demostrado gran fascinación por ella y deseamos poder comprenderla y explicarla. Para describir con precisión las formas y detalles de los seres vivos u objetos naturales, así como los fenómenos astronómicos o partículas aún no observadas, los naturalistas y científicos recurrimos a diferentes herramientas, algunas más antiguas y otras más modernas.

La ilustración científica como disciplina tiene una larga historia: entendemos al paleolítico (30 mil años antes de Cristo) como su bautismo de fuego, por el entendimiento de las formas e interpretación de los grupos biológicos representados por las personas de aquel momento. De los trabajos manuscritos en la Edad Media hasta la invención de la imprenta en el Renacimiento, los soportes y medios, así como las intenciones de la representación de la naturaleza fueron variando. La tinta china, la litografía, la fotografía, el lápiz de grafito, los software, le dieron impulso a la ilustración científica.

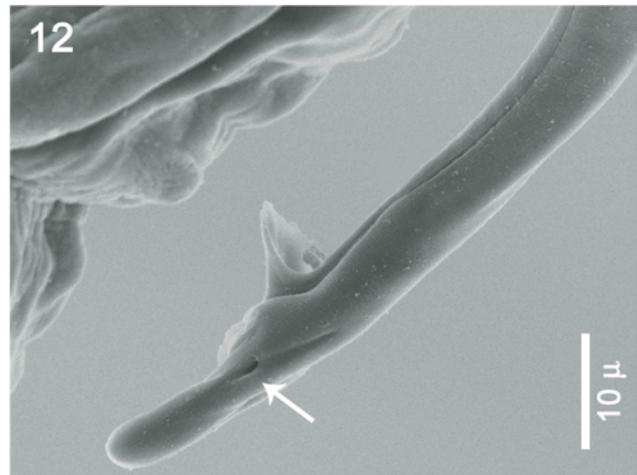
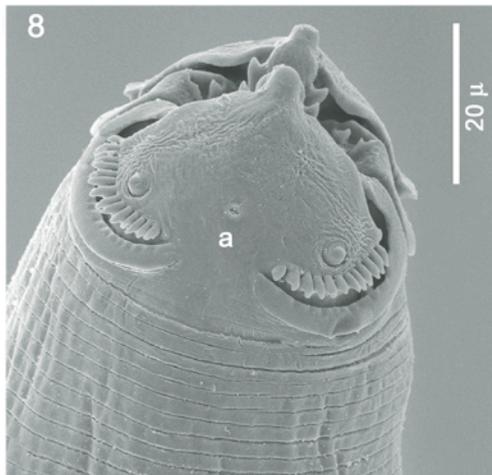
En la actualidad, podemos decir que una ilustración científica es un dispositivo visual, resultado de una observación minuciosa e idónea de un sujeto en estudio, que complementa y dialoga con un texto científico. Además de eliminar las barreras lingüísticas, las ilustraciones son un modo de comunicación internacional. Una ilustración científica que cumple con su cometido se logra realizando un conjunto de tareas que tienen que ver con el acercamiento al material que queremos representar (observación, interpretación, lectura, intercambio con el/la especialista), y manejando las técnicas gráficas y los materiales adecuados que permitan representar lo que quiere comunicarse.

Las ilustraciones científicas pueden presentarse de forma hiperrealista o ser esquemas tan simplificados que son incomprensibles a los ojos de quien no conoce la disciplina. Pese a estar involucrada en todo el arco científico es demandada principalmente por las Ciencias Naturales y en particular para los estudios taxonómicos y sistemáticos.

La parasitología es una de aquellas áreas en las cuales la ilustración científica es fundamental. Es arduo el proceso que se realiza para obtener ilustraciones de estructuras tanto externas como internas de los ejemplares en parasitología, y para ello se han ido desarrollando y estableciendo convenciones semiológicas para representar distintas partes del sujeto en estudio. La metáfora visual (semiología gráfica) es un lenguaje que utiliza el ilustrador científico para comunicar de forma sintética un gran caudal de



Maritrema madrynense Diaz y Cremonte, 2010 (Trematoda: Microphallidae). Ilustraciones: Ma. Cristina Estivariz. Referencias en Diaz JI y F. Cremonte (2010). J Parasitol 96(4):470-475.



Ingliseria cirrohamata (Linstow, 1888) (Nematoda: Acuariidae). Fotografías: Patricia Sarmiento. Referencias en Diaz *et al.* (2009), J Parasitol 95(2):396-402.

información que debe interpretarse y luego plasmarse en un dibujo. Estos grafismos icónicos transforman en esquemáticas aquellas estructuras biológicas de mucha complejidad, que se encuentran solapadas en distintos planos y suelen tener interés diagnóstico. La aplicación de este sistema conduce a la obtención de ilustraciones simplificadas en las que la interpretación teórica se acomoda a la morfología real respetando las particularidades de los sujetos.

Es interesante también reflexionar acerca de la importancia de los instrumentos ópticos y electrónicos que se utilizan para estudiar grupos biológicos de tamaño pequeño o microscópico en laboratorio. Durante algo más de tres siglos, las personas de ciencia buscaron desarrollar herramientas que les permitieran observar todo aquello que no era posible de ver a ojo desnudo. Así, surgió el microscopio óptico, a partir del cual grandes descubrimientos fueron posibles. Sin embargo, un microscopio óptico, con lentes e iluminación perfecta, no puede distinguir objetos que sean más pequeños que la mitad de la longitud de onda de la luz. En el siglo XIX, un profundo estudio realizado por el físico Ernest Abbe lo llevó a publicar la Teoría del Microscopio, en la que postuló: “No será posible alcanzar mayores ampliaciones de los objetos observados y es justamente por el tamaño de la longitud de onda de las partículas que forman la luz visible”. Además, Abbe predijo: “En el futuro se utilizarán instrumentos que se llamarán igual, cuyo principio físico no será el mismo”. Hacia fines del siglo XIX y principios del siglo XX, varios científicos en todo el mundo dieron a conocer teorías relacionadas con la estructura del átomo y el comportamiento de las partículas que lo conforman. Estas fueron las bases para pensar en la utilización de los electrones, como radiación electromagnética en lugar de la luz blanca, para la construcción de instrumentos que pudieran superar la resolución del microscopio óptico en la observación de lo invisible a simple vista. A partir de 1965, año en que dos empresas fabrican los primeros Microscopios Electrónicos de Barrido (MEB), pudo entenderse el aporte de una imagen bidimensional en el estudio morfológico y superficial de cualquier material biológico o inanimado.

Tecnológicamente la microscopía electrónica de barrido ha recorrido un largo camino, hasta llegar en la actualidad a observar estructuras del orden de los nanómetros. A fines de la década de los 70, comenzó a vislumbrarse el aporte de información que tendría el MEB como herramienta accesoria y fundamental en el estudio morfológico de los parásitos. En la actualidad, la observación con MEB permite conocer y describir características de importante valor diagnóstico que otrora pasaban desapercibidas o eran indistinguibles. Así, por ejemplo en los artrópodos ectoparásitos el uso del MEB permite definir claramente la morfología y posición de setas y escamas, en los nematodos, las ornamentaciones cuticulares, la morfología precisa de

las estructuras sensitivas cefálicas, la forma y posición de deiridos y postdeiridos, el número y disposición de papilas cloacales y la morfología de las espículas en los machos; en los acantocéfalos la forma y disposición de los ganchos de la probóscide y espinas del tronco; en platelmintos resulta de gran utilidad para estudiar la superficie corporal (microtricos, escamas, papilas, etc.) y la morfología de escólices, rostelos y collares cefálicos.

La ilustración científica junto a la microscopía electrónica de barrido son herramientas complementarias y fundamentales en los estudios sobre morfología parasitaria, y resultan esclarecedoras para el avance del conocimiento, ya que permiten obtener una representación acabada de los especímenes bajo estudio, a partir de la observación minuciosa de la presencia, forma y distribución de sus estructuras externas e internas.

Mariela Theiller

Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE),
(CONICET-UNLP), La Plata, Argentina

María Cristina Estivariz

Ilustradora Científica, Estudio.

Patricia L. Sarmiento

Servicio de Microscopía Electrónica de Barrido,
Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM, UNLP), CONICET.