

## Editorial

**Observar sin pensar es tan peligroso  
como pensar sin observar\***Armando Pérez-Torres<sup>1</sup>

\* Tomado de la Gaceta Biomédicas con autorización de su Directora Editorial.

<sup>1</sup> Creador y seleccionador de las bellas imágenes que decoran siempre la portada de la Revista. Departamento de Biología Celular y Tisular, Facultad de Medicina, UNAM.

Antonie Van Leeuwenhoek (1632-1723) observó y dibujó, por primera vez, eritrocitos, espermatozoides, bacterias, células musculares cardíacas y numerosos protozoarios, utilizando un microscopio simple con un límite de resolución cercano a 1  $\mu\text{m}$  y con aumentos de hasta 250X. Desde entonces, el microscopio ha sido el instrumento científico al que más se le ha dedicado ingenio y trabajo para mejorarlo y mantenerlo. En 1889, Ernst Abbé (1840-1905) anunció la creación de un microscopio “definitivo”, corregido para la mayoría de las aberraciones y con un límite de resolución de 0.2  $\mu\text{m}$ , cercano a la mitad de la longitud de onda de la luz empleada, y aumentos totales útiles de 2000X. El mismo Abbé estableció, antes de descubrirse el electrón, que “se requerían nuevas formas de radiación de longitud de onda corta y nuevos instrumentos con los cuales, en un futuro, nuestros sentidos investiguen los elementos últimos del universo”. En la primera mitad del siglo XX se inventaron los microscopios electrónicos de barrido y de transmisión, y nuevos tipos de microscopias fotónicas como la de fluorescencia, de contraste de fases y de contraste interferencial diferencial, entre otras. En paralelo, se mejoran las técnicas de procesamiento de tejidos y de células para estas microscopias. Por ensayo y error se generan numerosas técnicas de tinción y de impregnaciones metálicas, se diseñan técnicas de histoquímica no enzimática y enzimática, de inmunofluorescencia, de inmunohistoquímica enzimática y de inmunomarcaje ultraestructural. El empleo de la tecnología de los anticuerpos monoclonales y de diversas estrategias para incrementar la selectividad, entendida ésta como la “facilidad” para observar la unión del anticuerpo al antígeno, consolidó las técnicas de inmunolocalización de componentes celulares y titulares.

No obstante, seguimos siendo fieles a las técnicas de tinción “ancestrales” ¡venerable H&E! (hematoxilina eosina). Es claro que los mejores microscopios son inútiles sin excelentes preparaciones y tinciones, “*observar sin pensar es tan peligroso como pensar sin observar*”, o que “*no basta examinar; hay que contemplar: impregnar de emoción y de sim-*

*patía las cosas observadas; hacerlas nuestras tanto por el corazón, como por la inteligencia*”.

Evidentemente, no basta saber usar y cuidar el microscopio ni tener las preparaciones más bellas. Es esencial tener la información idónea para saber interpretar y analizar las imágenes que se observan. Nadie puede poner en duda que el análisis morfológico, en el más amplio y estricto sentido del término, ha generado el más profundo y exacto entendimiento desde las estructuras subcelulares hasta el nivel de un organismo completo. Sin embargo, ha sido una experiencia personal frecuente que muchos de los datos obtenidos con los microscopios son menospreciados por ser “descriptivos”. El advenimiento de nuevos y espectaculares instrumentos que combinan la microscopia fotónica con dispositivos electrónicos para el análisis cuantitativo y el procesamiento de las imágenes – microscopia de contraste intensificada por video, microscopia de fluorescencia digital, microscopia de 2 (o multi) fotones, microscopia láser confocal de barrido y sus variantes –, así como el uso de nuevos y mejores marcajes fluorescentes (fluorocromos clásicos, proteínas fluorescentes, quantum dots, etc.) han desplazado a la microscopia electrónica (ME), la cual no escapa al menosprecio antes mencionado. Lo más lamentable es que frecuentemente se olvida un concepto muy básico: la ME (en mi “mundo real” y en otros también) es la única metodología que puede combinar el menor límite de resolución con las técnicas clásicas y las novedosas de detección molecular más sensibles y obtener la información más detallada de la subestructura de los compartimentos y componentes intracelulares. Algunos colegas se sorprenden, y alguno ha suspendido la colaboración en curso, cuando les sugiero usar, por ejemplo, inmuno-oro ultraestructural para localizar alguna proteína de membrana o de algún organelo, en lugar del “confocal”. En dos ocasiones, al menos, dos revistas extranjeras prestigiadas nos han condicionado la aceptación de artículos al uso de “inmunofluorescencia, preferentemente con microscopio confocal”. La evidencia aportada, en ambos casos, era inmunomicroscopia ultraestructural. Al final, después de “aclarar” que es el límite

de resolución, nos resistimos a la sugerencia y así lo publicaron.

No pretendo proponer que permanezcamos estáticos y atados al pasado. Lo que pasa es que en más de 20 años como usuario de los microscopios y por las numerosas y enriquecedoras colaboraciones, he notado que nos gusta dar saltos y dejamos grandes espacios que descontextualizan el conocimiento. Es muy probable que desde hace algunos años, observar a través de un ocular esté siendo una cosa del pasado y que en el área de la microscopia como en otras, las computadoras y no el microscopio sean el futuro. Las ciencias biológicas cada vez tienen más parecido a las diferentes ingenierías (química, estructural), a la física y a las ciencias

computacionales. Queremos abordar las preguntas más complejas en tiempo real, rápido y fácilmente, con el análisis cuantitativo más confiable y, fortuna adicional, de la de manera más bella. Todo ello requiere de abordajes multifacéticos y de individuos reeducados para hacerlos. Yo no sé si estamos preparados y educados para enfrentar productivamente el reto. Personalmente, y mientras tanto, me gustaría llegar a ser testigo del avance en la microscopia fotónica a los 10 nm de límite de resolución, para la honra de Abbé.

Donan a Biomédicas sistema de microscopia computarizada MicroBrightField, segundo en Latinoamérica y único en México

