

# Avances en la utilización de imágenes: microscopio digital y pico proyector

Dr. Pedro Faneite

Miembro Correspondiente

e-mail: faneitep@cantv.net

## RESUMEN

*Existe una tendencia evolutiva hacia la digitalización de toda documentación: textos, imágenes, sonidos. Toda esta documentación digitalizada puede ser presentada o expuesta mediante dispositivos digitales.*

*Con el presente trabajo nos hemos propuesto dar a conocer los avances en la utilización de imágenes empleando el microscopio digital y el pico proyector digital, mencionando sus ventajas, desventajas, metodología y mostrando la experiencia inicial. Así tenemos que la digitalización de imágenes ha permitido la transferencia a medios de depósito o archivo. La observación de micro imágenes y su digitalización inmediata es un proceso fantástico que raya en lo mágico. Mientras que los proyectores digitales han sido un pilar sólido en la demostración de material educativo, docente, investigación, u otro, su miniaturización ha revelado el ingenio humano.*

## SUMMARY

*There is an evolutionary trend toward the digitization of all documents, texts, images, sounds. All these documents can be scanned or exposed and presented by digital devices.*

*With this work we intend to disclose developments in the use of images using the digital microscope and digital pico pocket projector, with their advantages, disadvantages, methodology and showing our initial experience. Thus, the digitization of images has allowed the transfer to storage media or file. The observation of micro images and their immediate scanning is a great process that borders on the magic. While digital projectors have been a solid pillar in the proof of educational materials, teaching, research, or other, miniaturization has revealed human ingenuity.*

## INTRODUCCIÓN

El avance del conocimiento en la historia de la humanidad ha tenido un crecimiento sorprendente, algunos han cuestionado si seremos capaces de asimilar la velocidad de nuestra propia evolución; se estima que en los dos últimos siglos se ha dado el 50 % de todo este aporte al conocimiento humano (1).

Existe una tendencia evolutiva hacia la digitalización de todo registro o documentación física o señal analógica: textos, imágenes, sonidos, etc.; luego, toda esta documentación conservada o almacenada en este formato, puede ser mostrada o presentada mediante dispositivos o proyectores digitales.

De una manera general, la digitalización ha ido sustituyendo y complementando las bibliotecas clásicas y los textos en físico por las llamadas bibliotecas virtuales, textos electrónicos, incluso hay empresas que prestan servicio de archivos digitales, algunas son gratuitas. Específicamente, en la medicina empleamos las imágenes con fines docentes, investigación, en el área clínica para apoyar diagnósticos y en definitiva son un instrumento fundamental de demostración.

La digitalización de imágenes ha permitido la transferencia a medios de depósito o archivo que permiten un tiempo mayor de sobrevivencia de los mismos, además de un acceso más rápido y eficiente, pudiendo hacerse a distancia.

La observación de micro imágenes y su digitalización inmediata es un proceso fantástico que raya en lo mágico. Hemos tenido la oportunidad de

toparnos con un instrumento que es capaz de capturar cualquier imagen de tamaño microscópico, a color, de manera estática o en movimiento, con posibilidad de magnificarla y transferirla a un formato digital y enviarla directamente a una computadora, con un coste muy razonable. Creemos puede ser útil en dermatología, oftalmología, ginecología, patología bucal, etc., con la ventaja de evaluar lesiones *in vivo*, *in situ*, hacer diagnósticos, y emplearla ulteriormente como comparación en su evolución postoperatoria y análisis multidisciplinario.

Por otra parte, de manera complementaria y sinérgica, han emergido los proyectores digitales, lo cuales son un pilar sólido en la demostración de material educativo, docente, clínico, etc.; su miniaturización ha revelado el ingenio humano que ha conquistado un nuevo terreno. En la última década se ha desarrollado una carrera hacia la creación de dispositivos pequeños, portátiles y poderosos que compiten con los pesados y complicados proyectores digitales clásicos, incluso con un precio inferior. El perfeccionamiento tecnológico ha permitido reducir al máximo el tamaño de estos sistemas de proyección, de modo que en pocos centímetros cuadrado se pueden integrar tanto la lógica de control y sincronización, como el chip (o los chips) y la fuente de luz. Cuando creíamos que los micros proyectores del tamaño de un ordenador portátil eran pequeños, llegan los pico proyectores o proyectores de bolsillo.

En vista de lo novedoso de estos recursos digitales, su empleo factible y aplicación en diversas áreas de la medicina, nos ha parecido conveniente dar a conocer los avances en la utilización de imágenes empleando el microscopio digital y el pico proyector digital, mencionando sus ventajas, desventajas, metodología y mostrando la experiencia inicial con los mismos.

### DIGITALIZACIÓN DE DOCUMENTOS

La digitalización de documentos es el proceso mediante el cual registros o documentos físicos son convertidos en formas digitales, o dicho de otra manera, partiendo de una señal analógica, como es cualquiera de las imágenes que nos rodean en el mundo real, obtenemos una representación de la misma en formato digital (señal digital) (2,3). Los beneficios de esta transformación van desde un tiempo mayor de sobrevivencia de los mismos hasta un acceso más rápido y eficiente, menor espacio físico, cuestión que toma valor a mayor volumen e importancia de la información. Además, hay la posibilidad del acceso remoto, respaldo o copia de la misma, incluso

restringir o condicionar su acceso; todo esto minimiza la necesidad del fotocopiado e impresión.

El proceso de digitalización de documentos debe ser cuidadosamente diseñado para cumplir con los requerimientos de cada institución y además debe tener en cuenta la naturaleza de los documentos a ser procesados. Las fuentes pueden ser documentos de texto, imágenes y hasta sonidos. Para convertir eficientemente el contenido de texto se usan programas de Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR en inglés) y el contenido que procesan debe llevar algún tipo de control de calidad, esto es válido para las historias clínicas, libros, revistas, y demás documentos clínicos. Las imágenes son digitalizadas y mejoradas con filtros y rutinas especiales. La digitalización de una imagen se basa en una división del espacio a modo de cuadrícula, donde la unidad más pequeña se denomina píxel. Para cada uno de los píxeles que tenemos en una imagen hay que guardar la información referente a la luminancia (brillo o niveles de gris) y si es en color, también al nivel de cada una de las componentes, R(rojo), G(verde) y B(azul). Por lo tanto vemos que para una imagen tendremos varias matrices de información, su implementación en la medicina abarca los estudios por imágenes como en radiología, ecografía, tomografía, resonancia magnética, etc. (2,3). Cuando hablamos de digitalización de video debemos tener en cuenta que entra en juego una tercera dimensión, el tiempo. El sonido se convierte y se estandariza en cuanto a calidad, volumen y métodos de compresión (4).

Las soluciones modernas para manejo de documentos digitales incluyen múltiples herramientas que facilitan el trabajo en equipo con mecanismos para favorecer el flujo de trabajo, al tiempo que incrementan la seguridad del proceso mediante el uso de firmas electrónicas y permiten la conexión entre documentos digitales nativos y aquellos que son digitalizados. Los departamentos médicos modernos disponen de los equipos necesarios y el personal debidamente entrenado para estas funciones.

### MICROSCOPIOS DIGITALES

El microscopio es un instrumento ideado para visualizar imágenes aumentadas en tamaño con mayor detalle de un determinado objeto; esto puede ser con objetos estáticos o en movimiento.

De una manera simple, los microscopios convencionales fundamentalmente tienen dos componentes ópticos, el objetivo y el ocular, que van unidos a través de un tubo,

además de un dispositivo de iluminación, así como de una mesa o platina para el objeto y de un trípode para la sujeción de los componentes ópticos que lo forman. El dispositivo de iluminación de los microscopios consiste por regla general en una lámpara lumínica colocada detrás de un diafragma limitador del campo. El objetivo de los microscopios permite ver una imagen intermedia real ampliada del objeto, la cual se verá definitivamente con el ocular de forma ampliada. Para observar el objeto con ambos ojos, el microscopio puede estar equipado de dos oculares (microscopio binocular). Tiene un uso amplio en el área de las ciencias biomédicas, industria, etc. Se emplea en laboratorios, investigación, oficinas, los hay sencillos usados en el hogar o hobby; cualquiera de estos microscopios es muy bueno para su uso en el lugar indicado.

Con el avance tecnológico, las imágenes de señal analógica suministrada por estos microscopios se han digitalizado empleando programas especiales contenido en las computadoras. Emergió la microscopia digital (5), la cual es la pareja de la microscopia convencional. Los estudios no se analizan directamente a través del ocular de los microscopios, sino que se presentan como imagen completa virtual, que después de escanear completamente el objeto se muestra en la pantalla de la computadora con la resolución deseada. Un auto foco integrado garantiza que la imagen esté situada siempre en el foco, y por tanto sea nítida. Las imágenes producidas mediante el escaneo se solapan de forma automática para producir finalmente una imagen completa. La imagen final virtual se puede grabar en una base de datos. De tal manera que un microscopio digital es un aparato de captura de imágenes y video que son mostradas en una pantalla, forman una sola unidad sin oculares (6).

Ahora bien, la unión o enlace de computadora y microscopio se ha facilitado y simplificado con el desarrollo de los puertos bus universal en serie, abreviado comúnmente USB, el cual sirve para conectar periféricos a un ordenador o computadora, el mismo se ha convertido en el método estándar de conexión (6,7). Esto ha llevado a que algunos de estos microscopios pueden conectarse mediante USB a un ordenador, y por lo tanto cabe la posibilidad de documentar directamente un análisis con ampliación de imagen, lo que lo ha hecho más accesible y diversificado su utilidad, incluyendo la medicina.

Recientemente, la Dra. Doris Perdomo de Ponce, Miembro de la Academia Nacional de Medicina de Venezuela, ha publicado en el primer número de la Gaceta Médica de Caracas 2011, una interesante revisión de las “Tecnologías emergentes que cambiarán al mundo” (8); hace referencia al microscopio digital como uno de los instrumentos de avanzada que aportaran

suficientes elementos novedosos en la medicina.

Durante una visita a Estados Unidos en diciembre 2010, tuve la oportunidad de observar que estaban ofreciendo en venta el microscopio digital USB para uso doméstico, incluso familiar, hobby, a un coste muy bajo en relación a un microscopio digital profesional. Esto me entusiasmó a adquirir el modelo VMS-001 de la casa Veho (9), para probarlo, estudiar sus características y evaluar la posibilidad de su empleo en la medicina clínica.

Adicionalmente hice una revisión de ofertas de microscopios digitales USB de este tipo o categoría en el mercado internacional vía internet, en los diversos sitios de internet y mercado electrónico, y pude constatar que habían tres marcas adicionales, pero destacaba la seleccionada que fue desarrollada por una casa inglesa especializada en equipos audiovisuales (9); reunía las mejores características técnicas, ofreciendo buenas imágenes. Además, habían actualizado el programa de captura de imágenes recientemente, tienen dos modelos de acuerdo a la profundidad de estudio deseado y acumulaba mejor recomendación por los compradores previos (10-12).

A continuación resumimos las características técnicas del microscopio digital USB (9) y los usos clínicos diagnósticos iniciales que hasta la fecha actual hemos encontrado, sabemos que es incompleto, pues cada especialidad médica lo puede ajustar acorde a sus necesidades.

### **Características microscopio Digital USB**

- Magnífica de 20 o 200 X, hay modelo 400 x.
- Tiene programa de microcaptura para computadora, permite manipulación de imágenes fotos o video.
- Lente 1.3 Mega upixeles, con dos niveles de enfoques
- Luz LED con luminosidad ajustable.
- Capacidad de chat en línea como cámara web.
- Uso docente, clínico, etc.
- Coste muy económico.

### **Utilidad clínica diagnóstica**

- En dermatología: lesiones macroscópicas, toma de muestra y estudio microscópico.
- En ginecología: estudio colposcópico de vulva, vagina y cuello uterino.
- En oftalmología: estudio de lesiones de la piel, párpados y cámara anterior del ojo.
- Patología bucal y ORL: gingivitis, otitis, etc.

- Proctología: hemorroides, fisura anal, etc.

A manera de reflexión sobre este novedoso dispositivo aplicado a la medicina clínica, expresamos que recabar la documentación e imágenes digitalmente, tiene la ventaja que se le puede mostrar al paciente la imagen que soporta su diagnóstico clínico, también puede suministrarse un informe en físico, o bien con soporte digital. Además, es factible conservar en la computadora lo anteriormente comentado para comparar con las imágenes evolutivas posteriores al tratamiento instaurado, incluso pueden ser enviadas vía internet a otro colega para consulta, por supuesto que tendríamos material demostrativo para docencia, reuniones clínicas y eventos científicos; la Sociedad Española de Anatomía Patológica tiene un Club de Informática, hacen intercambios a distancia e incluso celebran Congresos científicos periódicamente (13). Queremos enfatizar que no está todo dicho, esto es solo una modesta contribución al sano ejercicio de nuestra profesión y una motivación a la adquisición de nuevos conocimientos.

### **MICRO PROYECTORES, PICO PROYECTORES O PROYECTORES DE BOLSILLO**

La docencia, exposición de temas médicos y la celebración de eventos científicos, han vivido una profunda evolución en cuanto a los recursos audiovisuales en las últimas cuatro décadas. Hemos evolucionado de los rota folios, retroproyectors con láminas de acetato, proyectores de película de diapositivas pintadas a mano o con el recurso del viraje de color con el revelado (14), la incorporación de las computadoras, hasta el proyector digital y la aparición de los programas de presentación como el *Harvard presentations graphics*, el cual lideró su uso los años 80 y cedió posición ante *Microsoft PowerPoint* al inicio de la década de los noventa como herramientas de creación y procesamiento de imágenes digitales (15).

El proyector digital es un dispositivo encargado de recibir por medio de un puerto las señales de video procedentes de la computadora, procesar la señal digital y decodificarla para poder ser enviada por medio de luz a unos micro espejos encargados de la proyección digital en alguna superficie clara (16). El primer proyector de la historia fue de la empresa Advenimiento en Estados Unidos en el año 1973, fue la primera en comercializar este producto sacando al mercado el proyector Videobeam 1000,

luego el año 1993 la empresa Texas Instruments crea el primer proyector DLP (*Digital Light Processing*). Estos aparatos han variado su tecnología en base a su luminosidad, resolución, lámpara de luz, consumo de energía, tamaño y costo (17).

En la última década la tecnología de proyección ha evolucionado hacia equipos de menor tamaño llamados micro proyectores, estos han sustituido las fuentes de luz de halógeno por los diodos electroluminiscentes lámpara (LED), las primeras emiten mucho calor, tienen elevado consumo energético y vida media corta. A finales de 2007 una empresa taiwanesa ofrece al mercado el primer proyector de bolsillo o pico proyector, con medidas de 86 mm, 44 mm y 85 mm, con peso de apenas 95 gramos. De ese entonces emerge un nuevo campo en la proyección, en Europa y Estados Unidos las diversas casas comerciales de este ramo han ofrecido sus respectivos equipos, en cada evento promocional anual hacen aparición novedosos y más poderosos proyectores. Un aspecto a destacar es que recientemente han logrado suprimir la necesidad de la utilización de la computadora o Laptop para el suministro de datos a ser proyectados, pues han diseñado memorias internas o bien ranuras para insertar tarjetas de memorias de capacidad variable, además utilizan energía de baterías recargables. De tal manera que un pequeño equipo de bolsillo contiene todo lo necesario para realizar una conferencia profesional (18,19).

Nuestra experiencia con estos pico proyectores se inició enero 2011, cuando adquirimos el *Pico pocket projector* Optoma PK 301 (20). El mismo proyecta imágenes de 305 cm, siendo un dispositivo de bolsillo. Reproduce películas, fotos, presentaciones *power point*, directamente, sin reproductor adicional. Tiene reproductor media incluido, memoria interna de 80 MB, y con una ranura para tarjeta de memoria micro SD de hasta 32 gigabytes. Además reproduce imágenes desde: computadoras, *iPods*, teléfonos móviles, cámaras digitales, dispositivos móviles de juegos, memorias portátiles. Su coste lo consideramos razonable para el servicio que ofrece.

Creemos que este pico proyector es un recurso audiovisual portátil de gran utilidad, en especial para exposiciones con grupos pequeños y medianos, con ello hemos trabajado en el ambiente de docencia médica durante este tiempo. La calidad de imagen es aceptable, la duración de la batería estándar es de más de una hora, lo cual es suficiente para un evento de duración razonable, con la salvedad de que hay una batería de hasta 5 horas; al bombillo LED se le

ha estimado una vida media útil hasta 20 mil horas. Debemos reconocer que estamos ante una tecnología evolutiva, ella frecuentemente nos ofrece aportes novedosos de los cuales podemos escoger los que consideremos útiles para hacer nuestra profesión más eficiente.

#### REFERENCIAS

1. Gray J. Tecnología, progreso y el impacto humano sobre la tierra. Katz Editores: Buenos Aires; 2008.
2. Laudon K, Laudon J. Sistemas de información gerencial. 8ª edición. México: Pearson Educación; 2004.
3. Sorribas Vivas M. Organización de archivos clínicos. Barcelona (España): Masson SA; 2001.
4. Carreras C, Munilla G. Patrimonio digital. Barcelona (España): Editorial UOC, 2005.
5. Harvey L. Biología celular y molecular. 5ª edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2006.
6. Covington M. Digital SLR Astrophotography. Cambridge: The Syndicate of The Press of University of Cambridge; 2007.
7. Garney J, Solari E, Callahan S, Jaff K, Josler B. USB. Hardware and software. California (EE.UU): Annabooks; 1998.
8. Perdomo de Ponce D. Tecnologías emergentes que cambiarán al mundo. Gac Méd Caracas. 2011;119 (1):54-60.
9. Veho. VMS-001 - 200x USB Microscope. Hampshire (UK). [Internet]; disponible en: <http://www.veho-uk.com/main/shop.aspx?category=usbmicroscope> [consultado agosto 2, 2011]
10. Reig M. Microscopio USB de Veho. Noticia Curiosity, España [Internet]; 5 octubre 2009; disponible en: <http://www.curiosity.es/post/microscopio-usb-de-veho.html> [consultado agosto 2, 2011]
11. Alvarere. Microscopio USB "VEHO". Regalosfrikis. España [Internet]; 19 junio 2010; disponible en: <http://www.regalosfrikis.com/microscopio-usb-veho/> [consultado agosto 2, 2011]
12. Burley I. Veho VMS-004 Discovery Deluxe USB Microscope review. DPnow, Hertfordshire, England [Internet]; 1st January 2010; disponible en: <http://dpnow.com/6635.html> [consultado agosto 2, 2011]
13. Sociedad Española de Anatomía Patológica. Club de Informática. España [Internet]; disponible en: <http://www.seap.es/index.asp> [consultado agosto 3, 2011]
14. Corrales M, Sierras M. Diseño de medios y recursos didácticos. Málaga (España): Editorial INNOVA; 2002.
15. Rufener S. Harvard Graphics is easy to learn and use. InfoWord. 1988;8(21):21-68.
16. Lake S, Bean K. Digital multimedia. 2ª edición. Ohio (EE.UU): Thompson Higher Education; 2008.
17. Damjanovski V. CCTV: Networking and digital technology. 2ª edición. Burlington (EE.UU): Elsevier Butterworth-Heinemann; 2005.
18. PCWORD.es. Frente a Frente. Mini proyectores: esencia en frascos pequeños. PCWORLD PROFESIONAL. España [Internet]; 5 octubre 2009; disponible en: [http://www.idg.es/pcworldtech/Frente\\_a\\_Frente\\_Miniproyectores:\\_esencia\\_en\\_frascos\\_peque%EF%BF%BDos\\_/art196796-movilidad.htm](http://www.idg.es/pcworldtech/Frente_a_Frente_Miniproyectores:_esencia_en_frascos_peque%EF%BF%BDos_/art196796-movilidad.htm). [consultado agosto 3, 2011]
19. García O. Pico proyectores. Un proyector en la palma de tu mano. PC WORLD digital. España [Internet]; 9 febrero 2009; disponible en: [http://www.idg.es/pcworld/\\_Comparativa\\_Picoprojectores.-Un-proyector-en-la/art194152.htm](http://www.idg.es/pcworld/_Comparativa_Picoprojectores.-Un-proyector-en-la/art194152.htm). [consultado agosto 3, 2011]
20. Optoma. Pico pocket proyector PK 301. Hertfordshire (UK) [Internet]; disponible en: <http://www.optoma.es/picoconsumer.aspx?PC=PK301&ShowMenu=Y&PTtypeDB=Pico> [consultado agosto 3, 2011]