



► Artículo original

# Sistema administrador inalámbrico de imágenes-archivos digitales aplicado a oftalmología

*Wireless system image manager of digital files used in ophthalmology*

Sergio E. Hernández-Da Mota, Francisco E. Ortega-Castro

Clínica David, Unidad Oftalmológica. Morelia, Mich. México.

**Palabras clave:**

Archivo electrónico,  
unidad servidor,  
imágenes digitales,  
México.

## ► Resumen

**Introducción:** La era digital y de las señales digitales enviadas vía inalámbrica llegó para quedarse. Los archivos de imágenes oftalmológicas así como de expediente clínico, no son ajenos a ésta.

**Métodos:** Análisis de los componentes del administrador electrónico.

**Resultados:** Se describen las partes que conforman el sistema administrador electrónico de red híbrida, así como los procedimientos básicos para almacenar archivos electrónicos y acceder a ellos.

**Discusión:** La digitalización es un proceso que ha llegado para quedarse y el empezar a estar familiarizados con estos procesos puede hacer el cambio hacia esta era menos drástico para la mayoría de los oftalmólogos.

## ► Abstract

**Introduction:** The digital era and the era of digital signals sent via wireless Internet is here to stay. Eye image files as well as clinical records are not an exception to it.

**Material and methods:** Analysis of the components of the digital administrator. **Results:** Administrator Description: The parts of an hybrid network administrator, as well as basic procedures for storing electronic files and access them are described.

**Discussion:** The digitization is a process that is here to stay and beginning to be familiarized with these processes can make the change less problematic for most ophthalmologists.

**Keywords:**

Electronic file,  
electronic storage  
fileunit, digital im-  
ages, Mexico.

**Correspondencia:** Dr. Sergio E. Hernández Da Mota. Blvd. García de León 598, Colonia Nueva Chapultepec, Morelia, Michoacán, México. C. P. 58280.  
Teléfono-fax: 01(443) 3144362. Correo electrónico: [eliseo.ortega@gmail.com](mailto:eliseo.ortega@gmail.com), [tolodamota@yahoo.com.mx](mailto:tolodamota@yahoo.com.mx).



## ► Introducción

Desde hace ya algunos años, la tendencia en cuanto a expediente clínico se refiere, es el documentarlo parcial o total en algún tipo de formato electrónico.

Esto representa algunas ventajas desde el punto de vista logístico como pudieran ser: una accesibilidad más pronta de la información, el poder comparar muchas imágenes a la vez, disposición inmediata de imágenes para presentaciones o escritos en línea, compatibilidad con diferentes sistemas, etc.<sup>1-3</sup> El advenimiento de las señales digitales inalámbricas ha supuesto también ventajas entre las que podemos mencionar: destinar unidades de disco duro para el almacenamiento de muchos archivos electrónicos y el destinar unidades secundarias en forma remota para acceder a dicha información sin sobresaturarlas y entorpecer su funcionamiento, entre otras.

El propósito de este artículo es el de describir una Red híbrida Windows para administrar archivos electrónicos y acceder a ellos de manera inalámbrica.

## ► Objetivo

Describir las partes que conforman el sistema administrador de imágenes digitales en oftalmología y algunos ejemplos de su uso.

## ► Métodos

*Descripción simplificada del administrador de imágenes electrónicas inalámbrico (red híbrida).* Consita de varias partes esenciales, a saber:

1. Unidad de cómputo generadora de imágenes digitales o archivos electrónicos (cámara de fondo, OCT, campímetro, etc.), conectados por medio de su puerto de red o Ethernet de cada uno a:
2. “Ruteador” (*Router* o *Access Point*) inalámbrico de banda ancha 802.11 de varios puertos (cuatro por lo general) con velocidad de 300 mbps (megabits por segundo). El aparato tiene un radio teórico de alcance de la señal de aproximadamente 100 metros que en la práctica en un consultorio o edificio de consultorios por las barreras físicas que representan los muros y en si la construcción se reduce a aproximadamente 50 metros. Es el que envía la señal inalámbrica a la Unidad Servidor y también por medio de la cual se accede a la

misma unidad también en forma inalámbrica de las llamadas Unidades o computadoras “cliente” (descritas más adelante).

3. Receptor inalámbrico. CPU o unidad almacenadora de archivos fotográficos digitales y otros archivos (unidad servidor o almacenadora de archivos digitales).
4. Unidades llamadas “Cliente” que son PC o computadoras portátiles (laptop) secundarias o satélites con tarjeta inalámbrica con las cuales se accede a la información de la unidad servidor en forma inalámbrica usando nuevamente el aparato “ruteador” (*Router*) o “Access Point” para acceder a la unidad almacenadora.

En la **Figura 1** se esquematizan los componentes del sistema y su relación entre ellos.

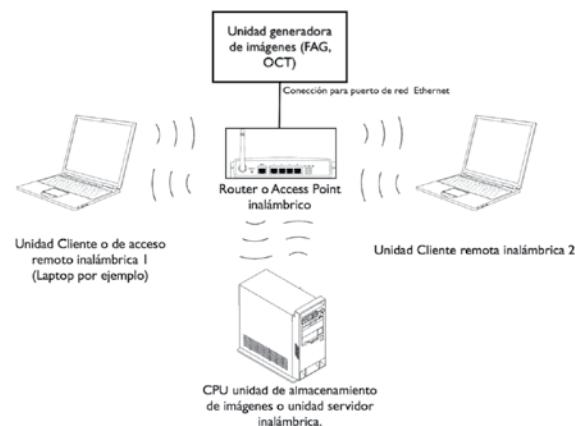
## ► Resultados

El proceso con el cual se genera, guarda y accede a la imagen es de la siguiente manera, poniendo como ejemplo un estudio fluorangiográfico.

Generación y almacenamiento de archivos:

1. Se realiza la toma de fotografías clínicas y fluorangiográficas creándose en forma automática los archivos fotográficos digitales.
2. Se escogen los archivos a imprimir (también de forma inalámbrica) y después los que se van a exportar.

► **Figura 1.** Esquema simplificado del sistema con red híbrida (inalámbrica-alámbrica) Windows para el almacenamiento y acceso de archivos electrónicos oftalmológicos.



3. Se realiza la exportación de los archivos digitales seleccionando el ícono “export” (**Figura 2a**, círculo blanco punteado).
4. Al aparecer la ventana “patients” o la ventana que indica el acceso a la unidad servidor (**Figura 2b**, óvalo punteado), se crea una carpeta desde el aparato exportador con los datos del paciente (por ejemplo, colocando el nombre o número que identifique al paciente seguido de un guión bajo y una abreviatura clave para el diagnóstico, por ejemplo: retinopatía diabética: “Juan Pérez”\_RD).
5. Se abre dicha carpeta y se graban los archivos fotográficos digitales seleccionados en ella, la cual ya a su vez, se creó en forma inalámbrica en la unidad servidor o de almacenamiento remota (**Figura 2c**).

Para acceder los datos en otro momento, desde otro lugar y máquina (*lap-top* por ejemplo o también llamada *unidad cliente*) se utiliza una tarjeta inalámbrica previamente configurada para acceder a distancia la unidad servidor (CPU) con los archivos electrónicos de todos los pacientes almacenados.

Para acceder al sistema:

1. Se escoge la red configurada, accediendo a través de la ventana del menú de inicio, la opción “Mis sitios de red” (**Figura 3a**, óvalo rojo punteado) (Es importante verificar que el ícono *software* de conectividad ubicado en el cintillo inferior y a la derecha de la pantalla de la *lap-top* este siempre con la leyenda “zero config”, **Figura 3b**, flecha roja) o bien, habiendo creado un ícono de acceso directo en el escritorio.
2. Aparece en la pantalla la ventana “servidor de pacientes” (*patient servidor*) y se selecciona (**Figura 3c**, óvalo rojo punteado). Aparecen entonces todos los archivos teniendo cada uno el nombre del paciente, seguidos de un guión bajo y abreviatura del diagnóstico. Se puede usar la opción por ejemplo, de “vista en miniatura” que aparece en el cintillo superior para tener una vista global de las imágenes buscadas en cada una de las carpetas (cada carpeta corresponde a un paciente (**Figura 4**).

Para buscar un archivo o grupo de archivos:

1. Para buscar una carpeta de archivos se oprime el botón de “búsqueda” ubicado en el cintillo superior de la ventana del Servidor (**Figura 4**, óvalo punteado).

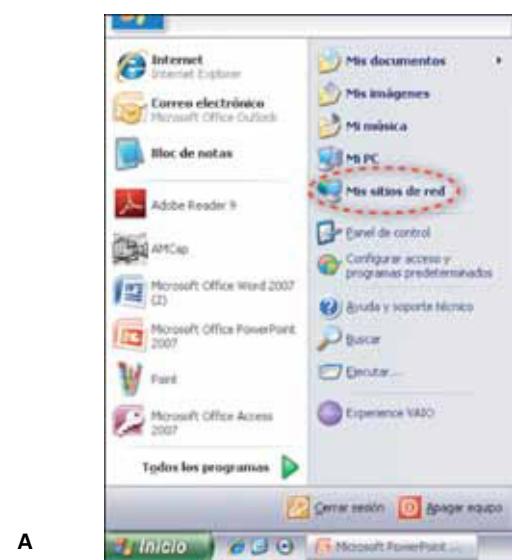
► **Figura 2.** a) Cintillo de la parte superior de la unidad creadora de archivos en donde se selecciona el ícono “export”. b) una vez que se accede al sistema servidor “patients” (óvalo rojo punteado), c) se genera una carpeta con los datos del paciente y se guardan los archivos en ella.



2. De aquí se accede al “asistente de búsqueda” seleccionando la opción que aparece en la esquina inferior izquierda (**Figura 5a**, óvalo rojo punteado).
3. En la sub-ventana que aparece se puede colocar el nombre del o los pacientes o bien se puede poner por ejemplo la abreviatura del diagnóstico (“nvc” que significa neovascularización coroidea) (**Figura 5b**, óvalo punteado) y en cuestión de segundos el asistente de búsqueda encuentra todos los pacientes con este diagnóstico de un universo



► **Figura 3.** a) En la unidad cliente (laptop) remota-inalámbrica se selecciona la opción “mis sitios de red” (óvalo rojo punteado), teniendo precaución que en el ícono de conectividad, b) aparezca el mensaje “zero config”. c) Aparece entonces la opción de “patients en servidor” (óvalo rojo punteado), la cual se selecciona.



A



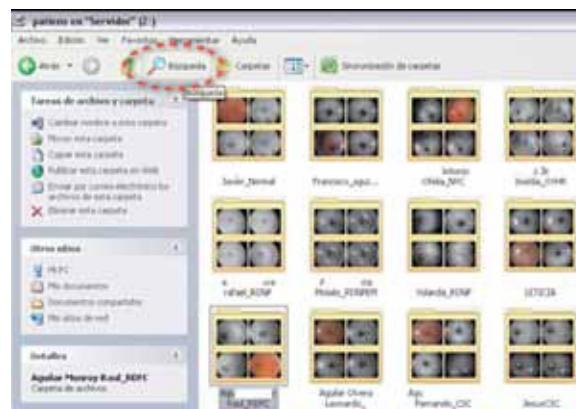
B



C

que puede ser de miles de la unidad servidor (**Figura 5c**). La capacidad de almacenamiento va a estar dada por la de la unidad servidora o CPU y su disco duro. Los otros aparatos sirven meramente como productores de archivos digitales (fotos, imágenes de OCT, imágenes de campos visuales, etc.) o bien como unidades cliente o de acceso independientes (*lap-top* en un consultorio, sala de espera, etc.).

► **Figura 4.** Se accede al sistema servidor o de almacenamiento de los archivos pudiéndose ver con la opción de visualización “vistas en miniatura”. Para realizar búsqueda de un grupo de pacientes con determinado diagnóstico, se selecciona la opción de búsqueda (ovalo rojo).

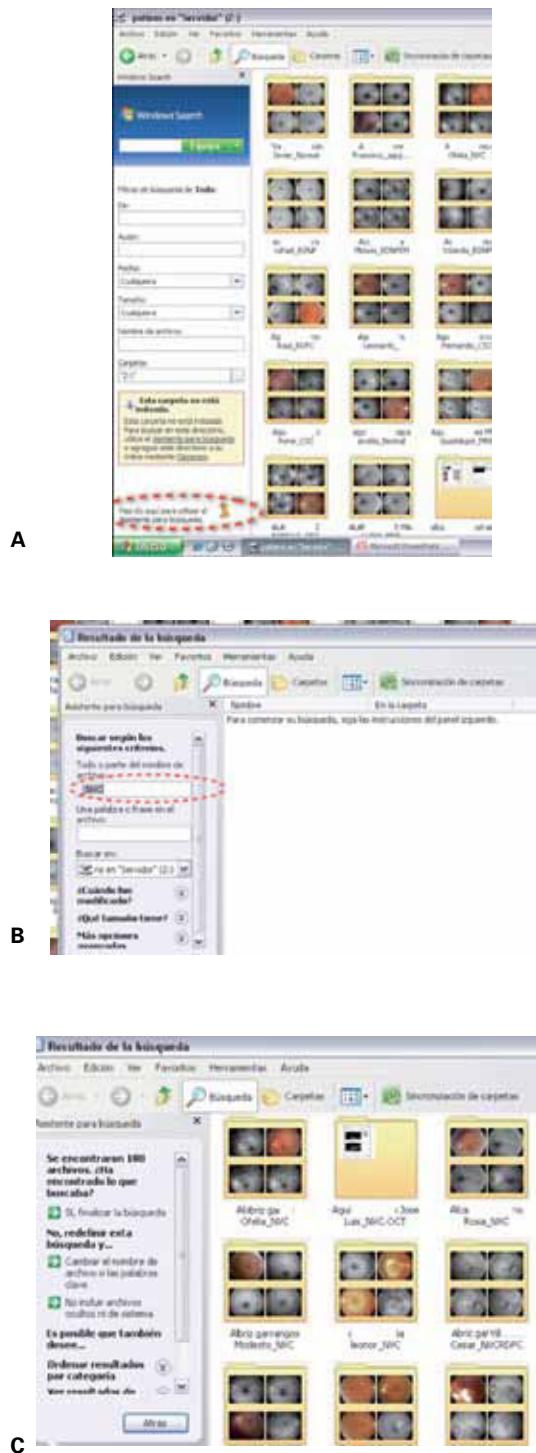


## Discusión

La ventaja de tener unidades que puedan acceder a la información de archivos digitales en forma independiente a la unidad almacenadora o servidor de pacientes es que en la unidad almacenadora se tiene una capacidad ilimitada de almacenamiento, cuyo tope lo va a dar la capacidad del disco duro que se emplee para tal fin (ya en la actualidad existen discos duros de hasta un Terabyte o más que pueden almacenar virtualmente miles de archivos para imagen en formatos jpeg, gif, png, por ejemplo) sin tener que sobrecargar nuestra *laptop* con la que accedemos (las cuales normalmente no tienen tanta capacidad almacenadora) y por tanto hará lenta su operación normal.<sup>1</sup> Lo mismo aplica a las unidades productoras de archivos de imagen (cámaras de fondo digitales, OCT) los cuales también en sus unidades de CPU internas tienen una capacidad limitada de almacenamiento, y que si se saturan también podremos entorpecer en grados variables su operación normal.

Se puede acceder con una computadora portátil cliente a la unidad de almacenamiento o servidor desde cualquier lugar de la clínica o consultorio en forma inalámbrica, siempre y cuando no se sobreponga el alcance de la señal del aparato “ruteador” (50 a 100 metros aproximadamente, lo cual depende del grosor o cantidad de barreras físicas

► **Figura 5.** Posteriormente se selecciona la opción a) "asistente de búsqueda" (óvalo rojo), b) y se coloca guion bajo "\_" seguido de la abreviatura del diagnóstico "nvc" (neovascularización coroidea), por ejemplo, c) en cuestión de segundos aparecen todos los pacientes con el diagnóstico seleccionado.



[paredes, techos por ejemplo] que se tengan entre la unidad cliente y el “ruteador”).

Otra ventaja del sistema es que se puede mandar a imprimir en forma inalámbrica el estudio a otro espacio físico en donde otra persona al mismo tiempo puede estar preparando el reporte o entregando en forma casi simultánea el estudio por ejemplo.

También se puede aprovechar de una mejor manera el potencial que tienen los aparatos que actualmente se usan tanto en la creación de archivos digitales y que muchas veces las casas comerciales que los venden inclusive lo desconocen.

En la actualidad, norma oficial mexicana NOM-024-SSA3-2010 publicada el 4 de marzo de 2010 en el Diario Oficial de la Federación ([www.dof.gob.mx](http://www.dof.gob.mx)), se establecen ya los objetivos funcionales y funcionalidades que deberán observar los productos de sistema de expediente clínico electrónico para garantizar la interoperabilidad, procesamiento, interpretación, confidencialidad y uso de estándares y catálogos de la información de los registros electrónicos en salud.

## ► Conclusiones

Este sistema representa ventajas en cuanto a administración eficiente de archivos electrónicos ya sea de imágenes en cualquier formato o de texto (en el caso de expediente electrónico). En esencia, cualquier aparato unidad que realice estudios y genere archivos digitales (incluyendo formato de imágenes) y que tenga puerto de salida para red (Ethernet) puede ser conectado a este sistema híbrido en parte inalámbrico exportador, almacenador y con sistemas de acceso para todos estos archivos digitales.

Este tipo de sistemas de almacenamiento pueden llevarnos a empezar a poner en práctica lo dispuesto en ésta norma en una tendencia siempre creciente e irreversible a la digitalización global de toda la información en salud incluida nuestra área oftalmológica.<sup>2,3</sup>

## Referencias

1. Matsuo T, Gochi A, Hirakawa T, et al. Outpatients flow management and ophthalmic electronic medical records system in university hospital using Yahgee Document View. *J Med Syst* 2010;34:883-9.
2. Kuchenbecker J, Behrens-Baumann W. Use of an electronic patient record system at the Department of Ophthalmology, Otto-von-Guericke University of Magdeburg. *Ophthalmology* 2004;101:1214-9.
3. Verma M, Raman R, Mohan RE. Application of tele-ophthalmology in remote diagnosis and management of adnexal and orbital diseases. *Indian J Ophthalmol* 2009;57:381-4.