

TEMA 15
LA RADIOLOGÍA DIGITAL: EXPECTIVAS
Miguel Alcaraz Baños

Objetivos:

1. Describir la utilidad de un PACS.
2. Exponer las formas de transmisión de las imágenes radiológicas digitales.
3. Razonar las posibles ventajas de la Telerradiología y de la Telemedicina

TEMA 15 LA ADIOLOGÍA DIGITAL: EXPECTIVAS

Miguel Alcaraz Baños

El sistema de imágenes del hospital del futuro, y que ya se está realizando en algunos hospitales tecnológicamente más avanzados constará de equipos radiológicos que directa o indirectamente obtendrán la imagen digital que se podrá manejar desde el propio equipo, pero que también serán accesibles desde la sala de informes de cada sección, unidad o servicio de radiología.

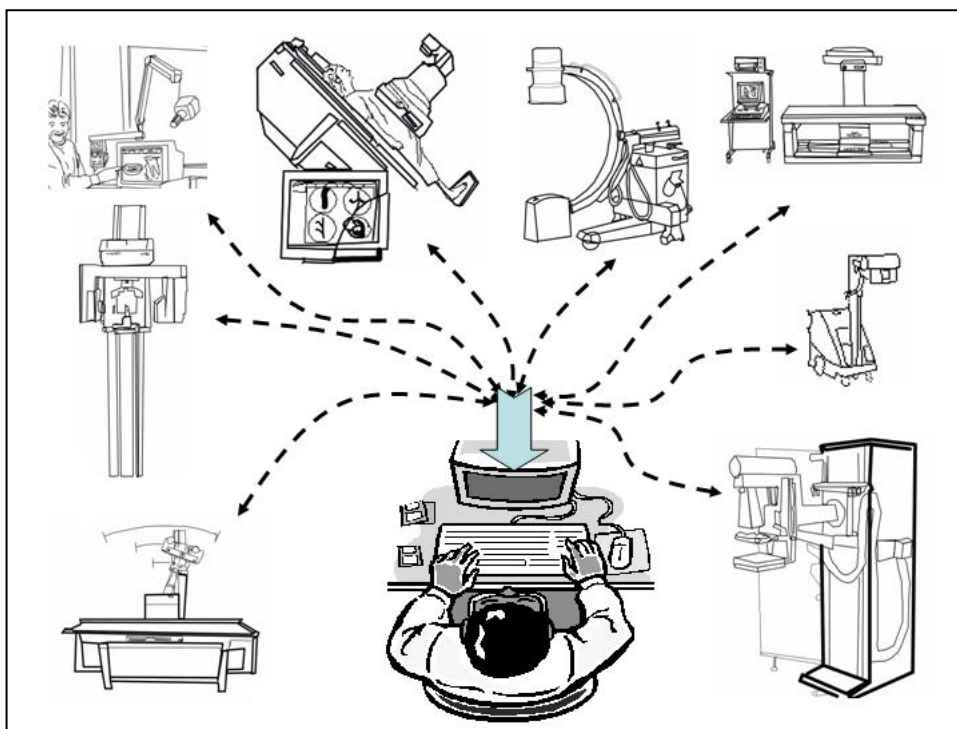


Fig.15.1.: Cambio de la imagen radiológica: conexión entre todos los equipos.

En un segundo nivel, estos ordenadores o servidores de los Servicios de radiodiagnóstico estarán conectados en red con otros ordenadores en las diferentes plantas, consultas, salas de reunión y despachos, que estarán dotados con monitores de alta resolución que permitirán al médico acceder de forma inmediata a las imágenes y a sus informes radiológicos correspondientes; y hasta modificar su visualización, modificando su brillo y contraste, realizando ampliaciones localizadas de las imágenes. Posiblemente se instaurarán programas y sistemas expertos informatizados que a través de un diálogo interactivo con el ordenador permitan visualizar casos anteriores similares, datos bibliográficos y tablas de diagnóstico diferencial.

15.1. SISTEMAS DIGITALES: PACS.

La radiología digital no tendría demasiadas ventajas si no fuera incluida en todo un amplio sistema de almacenamiento, tratamiento y transporte de imágenes que conforman los llamados **PACS** (picture archive and communication system). Estos PACS permiten la sustitución del archivo de películas radiográficas convencionales por un archivo informatizado, así como la gestión de toda la información del servicio de radiodiagnóstico. Consiguen interconectar los sistemas de producción de imágenes y de archivo con toda una red de ordenadores personales, estaciones de trabajo y monitores de calidad adecuada que disminuye extraordinariamente la necesidad de utilizar la película convencional.

Los PACS son básicamente sistemas de gestión de información que incluyen la captura, distribución, visualización y archivo de las exploraciones radiológicas. Están considerados el principal

avance en la gestión de información de los departamentos de radiología. Los componentes de un PACS son los siguientes:

1.- **Sistema de adquisición de imágenes:** los estudios de todas las técnicas radiológicas deben estar conectados al PACS para posibilitar todo el proceso de intercambio de la información digital.

2.- **Subsistema de transmisión:** las redes de comunicación digital de imágenes suelen ser redes de área local (LAN). La red de área local es la conexión de un conjunto de equipos y ordenadores mediante cableado adecuado y que puede ser de diferente topología. A medida que los PACS se van utilizando en mayor medida, es mayor el tráfico de imágenes y datos entre los equipos de adquisición, gestión y archivo y los monitores de visualización. El conjunto de exploraciones radiológicas de un hospital universitario (incluyendo exploraciones nuevas, duplicaciones a diferentes destinos, estudios archivados y desarchivados) se ha estimado que puede suponer entre 13 y 25 GB por día.

3.- **Sistema de gestión:** el software de gestión suele relacionarse con diferentes bases de datos en la que se recoge la información de texto (datos de la historia clínica, administrativos, de las imágenes) que puede estar en uno o varios servidores. Estos sistemas son los responsables de la eficacia y el rendimiento de los PACS.

4.- **Sistema de Archivo de imágenes:** puede estar centralizado en un solo equipo, o en diferentes servidores distribuidos por la red. Generalmente deben estar comprimidos para reducir el volumen de datos.

5.- **Sistema de visualización:** supone el mayor cambio exigido en el diagnóstico ya que supone abandonar la película radiológica clásica para utilizar en el diagnóstico la imagen analizada y estudiada en un monitor de televisión. Con la práctica será frecuente utilizar paneles de monitores similares a los de negatoscopios para el estudio de la imagen radiológica.

6.- **Sistema de impresión:** la obtención de copias de un PACS debe poder realizarse en numerosas ocasiones: sesiones clínicas, seminarios docentes, traslado de pacientes, informes oficiales). Los dispositivos suelen ser la impresión en papel o soportes sensibles (impresoras de inyección a tinta, impresoras láser, sublimación de ceras, cámaras multiformato) y la impresión mediante barrido láser en película específicas para su presentación de forma similar a la película radiológica convencional.

15.2. TELERRADIOGRAFÍA.

La implantación de los PACS va a contribuir favorablemente a la implantación de la Telerradiografía. La Telerradiografía se ha definido como "la transmisión electrónica de imágenes desde un centro radiológico hasta una estación de visualización remota donde se interpreta". El interés en la Telerradiografía surgió como una potencial solución, económicamente rentable, para proporcionar servicios profesionales de radiología en áreas infraasistidas en radiodiagnóstico. Así, hace casi 25 años empezó a desarrollarse junto con la Telemedicina, considerándose una alternativa para conseguir médicos especialistas en comunidades aisladas. Posteriormente, los radiólogos que prestaban sus servicios en hospitales distantes entre sí vieron la oportunidad de aumentar su eficacia reduciendo los tiempos de desplazamiento.

Hoy día dos factores han desencadenado un extraordinario interés por la telemedicina y la Telerradiología:

- a) los rápidos avances en telecomunicaciones que pueden aplicarse a la atención médica; especialmente la incorporación de la informática, multimedia e Internet a la vida cotidiana.
- b) la creciente demanda para el acceso igualitario a una medicina de alta calidad a costes moderados.

El objetivo básico de la telerradiografía es conectar un centro donde se hacen exploraciones con otro donde se interpretan (por primera vez o de consulta). Inicialmente la finalidad era:

1. Proporcionar más cobertura al radiólogo, disminuyendo tiempos y distancias en la revisión y estudio de las imágenes.
2. Proporcionar asistencia especializada a localidades donde no cuentan con la presencia de radiólogo.

En la actualidad, el concepto no queda limitado a la interpretación diagnóstica de las imágenes, sino que se amplía a su distribución, consulta y discusión. El esquema básico de un centro emisor y un centro receptor se ha ampliado enormemente y puede extenderse a muchos tipos de instalaciones hospitalarias, clínicas, unidades de cuidados intensivos, salas de conferencias, aulas, centros de investigación, unidades móviles. Se puede decir que se ha pasado de conectar nodos simples de un centro a otro, a una idea más general de instalar sistemas PACS interconectados entre sí, cuya envergadura depende del nivel asistencial implicado.

Por ello, los posibles escenarios de la Telerradiología implementada por los PACS pueden clasificarse según su diferente escala geográfica.

- **Servicios de área local:** ubicados en el mismo hospital, en un mismo edificio o en edificios adyacentes, y que permite la lectura e interpretación de las imágenes para emitir el respectivo informe y consulta de casos críticos, dentro de ese centro.
- **Servicios de área urbana:** realizándose conexiones entre especialistas de diferentes hospitales o clínicas de la misma área urbana.
- **Servicios de áreas extensas o globales.** Que realizadas en un centro pueden ser analizadas y estudiadas en otros centros ubicados en otras poblaciones o países, e incluso en otros centros móviles.

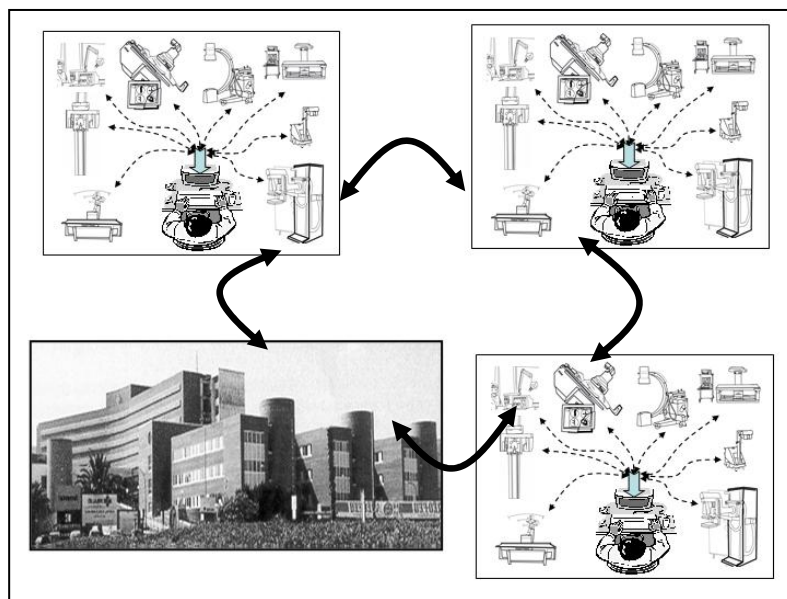


Fig.15.2.: Sistema de área local.

Atendiendo a la finalidad concreta que se persigue y al modo de transmisión de las imágenes y los datos, los servicios básicos de la Telerradiografía se podrían clasificar de la siguiente forma:

1.- **Telediagnóstico diferido:** los radiólogos de un centro lejano reciben las imágenes de un paciente y tras su estudio remiten el informe al centro que realizó la exploración.

2.- **Telemonitorización y telerradiología en tiempo real:** se busca la monitorización de las exploraciones realizadas en un centro por otro distante y considerado centro de referencia. Requiere comunicación en tiempo real y rápida. Pretende dar solución a los casos urgentes.

3.- **Teleconsulta:** permite la consulta de varios especialistas ubicados en diferentes lugares trabajando en un mismo tiempo. Pretende reproducir el mismo tipo de consulta que se realiza con diferentes especialistas en una misma sala con todas las imágenes y los datos analizados a la vez. Requiere comunicación sincrónica y bidireccional. Aumentando paulatinamente el interés de la Videoconferencia en estos procesos.

4. **Teleenseñanza:** con una ubicación diferente de profesores y alumnos o apoyando el estudio de casos de forma interactiva y multimedia.

Gracias al tratamiento que recibe las imágenes y las informaciones radiológicas en estos PACS, toda la información puede llevarse a cualquier lugar del mundo es tan sólo unos pocos segundos, respetando los criterios de seguridad y de secreto profesional que se consideran imprescindibles en el tratamiento de las imágenes médicas. Con ello, se consigue una interconexión entre diferentes hospitales, diferentes poblaciones e incluso diferentes países sin demora de tiempo y eliminando la necesidad de repetición de las exploraciones radiológicas ya realizadas anteriormente.

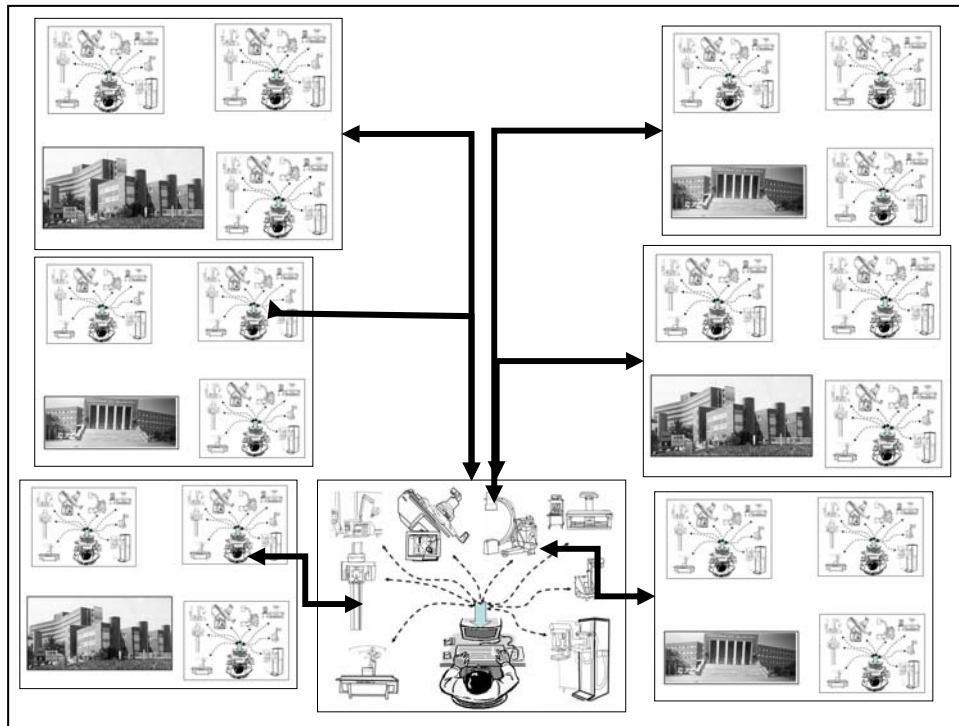


Fig.15.3.: Sistema de áreas globales entre diferentes ciudades o países.

Por todo ello, parece imposible frenar el crecimiento de esta nueva forma de trabajar con las imágenes radiológicas y que supone una auténtica revolución. Podrán pasar todavía algún tiempo, pero iremos asistiendo a la lenta pero progresiva sustitución de la radiología convencional por la radiología digital en los próximos años.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA.

SENDRA, F.; NAVA, E. y MARTINEZ-MORILLO, M. (1999).- *Radiología digital*. Thema-Servicio de Publicaciones Universidad de Málaga, Málaga

DELGADO, M.T.; MARTINEZ MORILLO, M. y OTÓN C (2001).- *Manual de Radiología Clínica*, Harcourt, Madrid.