****

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR P’URHÉPECHA**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÏA BIOMÉDICA.

Tema II: Estándares Informáticos De Imágenes En Salud.

**“Protocolos De Transmisión De Imágenes Médicas”**

8vo Semestre

Presenta:

**Eder Agustín Fabián Tinoco**

**Itzel Saraí Turja Bautista**

Asignatura:

INFORMATICA MÉDICA.

Profesor:

Ing. Carlos Eduardo López Valencia

CHERÁN, MICHOACÁN 20 de Marzo del 2019**.**

# Introducción

El proceso de la comunicación informática se lleva a cabo mediante procesos o secuencias de pasos bien establecidos y dictaminados, a esta serie de pasos o secuencias por los que son sometidos los datos se llaman protocolos o estándares informáticos, estos son los que rigen los procedimientos correctos para la transmisión de datos. En esta investigación se revisaron los diferentes protocolos o estándares que permiten realizar la transferencia de archivos y en este rubro más concretamente de la transferencia de imágenes médicas.

La aparición de las nuevas tecnologías en el campo de la medicina traen consigo una serie de protocolos que son específicos para la transmisión de imágenes, actualmente las imágenes son de gran ayuda para los médicos, de aquí la necesidad de estandarizar sistemas que permitan una mejor manipulación de la información y en este sentido de las imágenes, todo esto con el fin de mejorar la calidad del servicio.

Para poder entender los estándares o protocolos de transmisión de datos es necesario primero dar una breve descripcion de los PACS. Los  sistemas  para archivo y  comunicación de imágenes  (por sus  siglas  en inglés  PACS,  Picture Archiving Communication System) se han desarrollado como respuesta tecnológica al difícil manejo  de la creciente cantidad de información que proviene de los  distintos  métodos  de diagnóstico por imagen. En estos PACS son en donde se aplican los diferentes protocolos de transmisión de imágenes, cabe señalar que también dentro de esta investigación se indago sobre los temas básicos de comunicación en redes, tal es ejemplo de los protocolos TCP/IP y del Modelo OSI, que son protocolos de los cuales hacen uso los protocolos que se utilizan en la transferencia de imágenes médicas. La definición de estos conceptos permitirá una mayor compresión de los conceptos siguientes.

Dentro del ambiente medico los estándares que se describen en esta investigación son el DICOM, HL7 y las diferentes interaciones que tienen con el RIS y HIS.  .

**Contenido**

[Introducción 1](#_Toc3914900)

[Lista de figuras 2](#_Toc3914901)

[Capítulo 1 3](#_Toc3914902)

[Protocolos de transmisión de imágenes. 3](#_Toc3914903)

[1.1 Descripción General 3](#_Toc3914904)

[1.2 Estandarización 6](#_Toc3914905)

[1.2.1 Estándar HL7 6](#_Toc3914906)

[1.2.2 DICOM 9](#_Toc3914907)

[1.2.3 Sistemas de información hospitalaria (HIS) 11](#_Toc3914908)

[1.2.4 Sistemas De Información Radiológica. 13](#_Toc3914909)

[1.2.5 Protocolo TCP/IP 14](#_Toc3914910)

[1.2.6 Protocolo OSI 15](#_Toc3914911)

[1.2.7 PPT 17](#_Toc3914912)

[Bibliografía 18](#_Toc3914913)

# Lista de figuras

Figura 1.HL7. 7

Figura 2. DICOM. 11

Figura 3. Pila OSI: 16

Figura 4. Protocolo PPT. 17

# Capítulo 1

# Protocolos de transmisión de imágenes.

Actualmente, la adquisición de imágenes médicas de gran resolución permite al médico realizar un diagnóstico clínico más preciso. En este capítulo se describirán los diferentes protocolos de transmisión de imágenes, y en este rubro de la informática médica se revisará los principales estándares de comunicación en el área sanitaria.

## Descripción General

Los sistemas para archivo y comunicación de imágenes (por sus siglas en inglés PACS, Picture Archiving Communication System) se han desarrollado como respuesta tecnológica al difícil manejo de la creciente cantidad de información que proviene de los distintos métodos de diagnóstico por imagen. Los resultados obtenidos, demuestren que estos sistemas aportan ventajas funcionales, especialmente a nivel de archivo y recuperación de imágenes.

La información que se maneja en un hospital aumenta día a día. De este volumen de datos el PACS  manipula  tanto imágenes que se utilizan para el  diagnóstico,  como la  base de datos del paciente.  Históricamente se ha utilizado la película como complemento de estas imágenes lo que ha generado costos de archivo y manipulación elevados, haciendo que la información llegue a su destinatario con dificultad, o con pérdidas y retrasos. Actualmente la informática y las comunicaciones ofrecen medios potenciales para almacenar y distribuir imágenes en formato digital, lo que contribuye a mejorar la eficacia de los Servicios de Diagnóstico por imagen y polo tanto al resto del hospital.

El PACS implica una utilización compleja, especialmente en las tareas no rutinarias y requiere la presencia de operadores bien entrenados y motivados para las tareas administrativas de mantenimiento de bases de datos y distribución de imágenes.  Este personal debe proceder a la verificación sistemática, para detectar problemas antes de que causen trastornos al trabajo asistencial.

De lo anterior se define que los objetivos de un PACS son: la captura, gestión, transmisión, ¿y exhibición de imágenes médicas; sus componentes son interfaces para los equipos de imagenología, tales como: Acelerador Lineal (LINAC), Tomografía Computada ó Tomógrafo(TAC), Resonancia Magnética(RM), Ultrasonido (US), Mastografía, Medicina Nuclear (MN), ¿entre otros; redes de comunicación, sistemas de archivo, estaciones de trabajo para la presentación de imágenes y software para la administración de base de datos.

Cuando se enfrenta al diseño de un PACS, se debe tener claro que no es un sistema que cuenta con modelos  o plantillas  que se adapten a diferentes  problemáticas, sino que se trata de un sistema donde las especificaciones están relacionadas directamente con el lugar en donde será instalado y el  equipamiento existente de imagenología,  ya que establece una forma estructurada de trabajo, en función al  dimensionamiento y  descripción de los  requerimientos  del  lugar donde se va a implementar.

Cabe mencionar que éste sistema actúa en conjunto con los Sistemas de Información Radiológica (RIS) y  Sistemas  de Información Hospitalaria (HIS).  El  RIS tiene datos  sobre el  seguimiento de exámenes que son útiles al PACS. El HIS comúnmente administra las operaciones del hospital y los  datos demográficos del paciente.

**Componentes de un sistema PACS**

* Adquisición  de  imágenes.
* Redes de Comunicación.
* Gestión y transmisión de imágenes e información.
* Visualización  y  procesamiento  de  imágenes  e  información.
* Sistemas  de  Almacenamiento.
* Los Servidores WEB.

Pero aquí no terminan los componentes de un PACS, temas, que aunque no puedan considerarse como parte tecnológica de estos sistemas,  son vitales  en la actualidad para su funcionamiento, como es la estandarización de transmisión que es la que se revisara en este documento. [1]

## Estandarización

Representada por el estándar DICOM y sus especificaciones para comunicación en red. El Nivel de Salud 7 es otro estándar de comunicación (por sus siglas en inglés HL7, Health Level 7) que se utiliza como interface con el Sistema de Información Radiológico (por sus siglas en inglés RIS, Radiology Information System) o Sistema de Información Hospitalario (por sus siglas en inglés HIS Hospital Information System) [4].

### 1.2.1 Estándar HL7

El Health Level 7 (HL7) es una especificación para un estándar de intercambio de datos electrónicos  en el  sector de los cuidados de la salud,  especialmente enfocado hacia las  comunicaciones  intrahospitalarias, que facilita el desarrollo de interfaces.

La creciente necesidad de generar sistemas de información integrados regionalmente (ciudades, regiones, países) hizo necesario el desarrollo de un espectro más amplio de estándares que faciliten la interoperabilidad. Por esta razón, en la actualidad (a partir del año 2000), la organización HL7, es una estructura que desarrolla estándares de informática médica, cuenta con un proceso para definir una serie de herramientas de interoperabilidad, tales como: mensajes, documentos electrónicos, reglas, modelos de referencia, entre otros; esto ha dado origen a varios estándares que facilitan los procesos de intercambio de información en el ámbito de la salud. Debido a ello, hoy en día, se habla de Estándares HL7.

Algunos de estos estándares son: ·

* **Mensajería HL7 Versión 2:** Estándar de mensajería para el intercambio electrónico de datos  de salud. ·
* **Mensajería HL7 Versión 3:** Estándar de mensajería para el intercambio electrónico de datos  de salud basada en el RIM (Reference Information Model). ·
* **CDA HL7: (Clinical Document Architecture)** Estándar de arquitectura de documentos clínicos  electrónicos.
* **SPL HL7: (Structured Product Labeling)** Estándar electrónico de etiquetado de medicamentos. ·
* **HL7 Medical Records:** Estándar de administración de Registros Médicos.

HL7 (Health Level Seven) es un conjunto de estándares para facilitar el intercambio electrónico de información clínica. HL7 utiliza una notación formal de modelado (UML) y un metalenguaje extensible de marcado con etiquetas (XML).

A partir del 17 de diciembre de 2003, la ANSI ha aprobado un conjunto de estándares contenidos en la especificación de la Versión 3

HL7. HL7 International (Health Level Seven) es una "Organización de Desarrollo de Estándares" (SDOs), para el ámbito de la salud. Fundada en 1987 sin fines de lucro opera a nivel internacional y su misión es proveer estándares globales para los dominios: clínico, asistencial, administrativo y logístico, con el fin de lograr una interoperabilidad real entre los distintos sistemas de información en el área de la salud.

Hoy en día es una de las organizaciones más importantes de informática médica a nivel internacional.

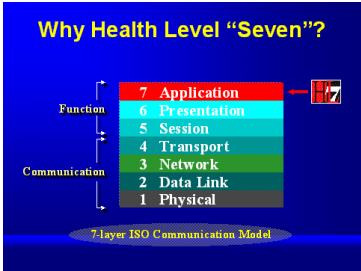


Figura .HL7.

En 1994 fue acreditada como SOO (Standards Developing Organization) por la ANSI. La mayoría de las SOO producen estándares (a veces llamados especificaciones o protocolos) para un dominio particular de la salud, por ejemplo farmacia, imágenes diagnósticas, seguridad del paciente o transacciones con entidades aseguradoras (tramitación de informes). Los dominios de HL7 comprenden información clínica, asistencial, administrativa y logística.

Con sede principales Ann Arbor, MI, Estados Unidos y capítulos internacionales en más de 50 países, HL7, al igual que la mayoría de otras SDO, es una organización conformada por voluntarios sin fines de lucro.

Actualmente dispone de 1300 miembros corporativos 2500 asociados 57 Afiliados internacionales 95°/o de los fabricantes de software de Salud a nivel mundial.

Los miembros de HL7 (proveedores y distribuidores de tecnología, aseguradores, prestadores de servicios de salud, consultores, universidades, gobierno, etc.) tienen interés por el avance y desarrollo de estándares clínicos y administrativos.

Al igual que todas las SOO acreditadas por ANSI, HL7 cuenta con un estricto y bien definido conjunto de procedimientos de operación que garantizan el consenso, la transparencia y el equilibrio de intereses.

Su especificación más utilizada es un estándar de mensajería para el intercambio electrónico de datos en salud.

Los miembros de HL7 son conocidos colectivamente como el Grupo de Trabajo, que está organizado en comités técnicos y grupos de intereses especiales. Los comités técnicos son directamente responsables por el contenido de los estándares. Los grupos de intereses especiales sirven para desarrollar información y pruebas para la exploración de nuevas áreas de cobertura de los estándares publicados por HL7.

Una lista de los comités técnicos y· grupos de intereses especiales, así como sus misiones, alcances y coordinadores está disponible en el sitio web de HL7. [2]

### 1.2.2 DICOM

Al tener las imágenes digitales se hace necesario encontrar la manera de que el formato sea leíble y procesable por los equipos. Para esto se ha desarrollado el estándar DICOM 3.0 creado 1993 por una comisión conjunta de Universidades y Productores de Equipo de Imagen y avalado por la NEMA (National Electrical Manufacturers Association). De esta forma el modelo DICOM ayuda a que la información contenida en HIS pueda ser entendida y transferida tanto a RIS como a PACS con la finalidad de conjuntarla y poder trabajar con ella [3]. Las principales características de DICOM son:

1. Intercambiar información en redes de comunicación y en medios de almacenamiento a través de protocolos y servicios, manteniendo independencia de la red y del volumen físico.
2. Especificación de diferentes niveles de compatibilidad para escoger sólo opciones específicas de DICOM.
3. Información explícita de objetos a través de estructuras de datos, que facilitan su manipulación como entidades auto contenidas. La información no es únicamente imágenes digitales y gráficas, sino también estudios y reportes.
4. Clasificación de objetos.
5. Flexibilidad al definir nuevos servicios.
6. Interoperabilidad entre servicios y aplicaciones a través de una configuración definida por el estándar, manteniendo una comunicación eficiente entre el usuario de servicios y el proveedor de los mismos.
7. Representación de aspectos del mundo real, utilizando objetos compuestos que describen un contexto completo, y objetos normalizados como entidades del mundo real.
8. Sigue las directivas de ISO­OSI (International Standards Organization Open Systems Interconnection) en la estructura de su documentación multipartes.  De  esta forma facilita su evolución, simplificando la adición de nuevas partes. Los beneficios obtenidos de estos servicios son el poder de establecer una interfaz entre los diferentes sistemas de información en un hospital, como los Sistemas PACS, RIS y HIS.

DICOM es el acrónimo de Digital Imaging and Communication on Medicine. Desarrollado por el American College of Radiology y el Nacional Electrical Manufacturers Association es un standard que permite el intercambio de imágenes médicas e información de paciente, estableciendo una serie de normas que deben respetar todos los fabricantes.

El que los equipos dispongan del protocolo DICOM no implica que éstos puedan comunicarse directamente. La comunicación entre sistemas se consigue mediante la definición de una serie de parámetros que especifican las particularidades de la transmisión de información entre ellos.

Los parámetros mínimos requeridos son: El AE\_TITLE (nombre de la aplicación), la dirección IP (Internet Protocol) y el puerto de comunicación.

El protocolo DICOM dispone de diferentes funcionalidades (o servicios), entre ellos:

* Servicio de Almacenamiento o Archivo. (Storage). ·
* Servicio de Consulta. (Query).
* Servicio de Impresión. (Print Management). ·
* Servicio de gestión de Lista de Trabajo. (Basic Worklist Management).

DICOM permite la integración de escáneres, servidores, estaciones de trabajo, impresoras y hardware de red de múltiples proveedores dentro de un sistema de almacenamiento y comunicación de imágenes. Las diferentes máquinas, servidores y estaciones de trabajo tienen una declaración de conformidad DICOM (conformance statements) que establece claramente las clases DICOM que soportan. DICOM ha sido adoptado ampliamente por hospitales y está haciendo incursión en pequeñas aplicación de oficinas de dentistas y de médicos.

Independientemente del uso, siempre se utiliza el mismo formato, incluyendo el uso de ficheros y de red. DICOM se diferencia de otros ficheros de datos en que agrupa la información dentro de un conjunto de datos. Es decir, una radiografía de pecho contiene el ID de paciente junto con ella, de manera que la imagen no puede ser separada por error de su información



Figura . DICOM.

Los ficheros DICOM consisten en una cabecera con campos estandarizados y de forma libre, y un cuerpo con datos de imagen. Un objeto DICOM simple puede contener solamente una imagen, pero esta imagen puede tener múltiples "fotogramas" (frames), permitiendo el almacenamiento de bloques de cine o cualquier otros datos con varios fotogramas. Los datos de imagen pueden estar comprimidos usando gran variedad de estándares, incluidos JPEG, JPEG Lossless, JPEG 2000, LZW y Run-length encoding (RLE). [4]

### 1.2.3 Sistemas de información hospitalaria (HIS)

Es el sistema de información que dispone de las herramientas adecuadas para el control de las tareas asistenciales y administrativas en el sistema sanitario.

Gestiona y planifica la actividad hospitalaria:

* + Registra toda la información clínica sin necesidad de utiliza papel
  + Permite la circulación de dicha información de manera ordenada a través de la red.
  + Almacena la documentación clínica en servidores de gran capacidad, evitando así el deterioro de la misma.

Este sistema de información hospitalaria permite:

* + Conocer la ubicación del paciente en cada momento
  + Conocer el médico asignado y consultar las pruebas solicitadas y realizadas
  + Conocer el motivo de la visita al hospital.

Los sistemas de información hospitalaria o sistemas de información en salud (siglas: SIH, o HIS en inglés), en algunos países son denominados "expediente electrónico", pese a que este último es sólo la parte clínica del proceso.

Consiste en un programa o programas de cómputo instalados en un hospital, lo que permite una gestión integrada de todos los factores que inciden en el sistema sanitario: ​

* Llevar un control de todos los servicios prestados a los pacientes.
* Obtener estadísticas generales de los pacientes.
* Obtener datos epidemiológicos.
* Detallar el coste de la atención prestada a cada paciente.
* Llevar un estricto expediente clínico en forma electrónica.
* También facilita el acceso y obtiene los datos sobre el tratamiento del paciente de forma más segura, con prontitud y eficiente.
* Es importante para que las agencias de Salud puedan tener un control sobre las enfermedades y prevenir brotes o epidemias.
* A su vez, tienen los datos más precisos en el proceso de acreditación y le facilita el acceso a los proveedores de servicios de salud.
* Tiene gran ventaja el sistema electrónico para proteger la seguridad y calidad en el cuidado de la salud.
* Permiten dar soporte a la gestión local para prevenir las desigualdades en tema sanitario.[3]

Existen diversos esfuerzos en el área. Dentro de los más conocidos se encuentra el proyecto de código libre Care2x, y luego algunos institucionales del gobierno mexicano como el Sistema de Información para la Gerencia Hospitalaria (SIGHO) y el Sistema de Administración Hospitalaria con RFID (SAHR), el cual ha sido desarrollado por la Maestría en Tecnologías de la Información de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). [5]

### 1.2.4 Sistemas De Información Radiológica.

El RIS es el sistema informático del servicio de radiodiagnóstico que recoge, controla y explota todos los datos que se obtienen en un servicio de radiodiagnóstico. Esto incluye la cita del paciente, todos los pasos que se realizan para llevar a cabo la prueba dentro del servicio de radiodiagnóstico, la realización del informe y la distribución de dicho informe y de la imagen generada al médico solicitante.

Es la herramienta informática que nos permite realizar los procesos de gestión de un departamento de radiología. Un RIS informatiza toda la actividad radiológica de un paciente, desde la petición del estudio al informe del mismo, pasando por la recogida de las incidencias y consumos que conlleva la realización de dicha exploración.

El RIS como parte fundamental en su unión con el PACS debe ser capaz de soportar imágenes.

Una de las funciones principales del RIS es permitir identificar en el proceso de realización de una prueba diagnóstica todas y cada una de las personas y elementos que intervienen en la misma, permitiendo responsabilizar a cada uno de su intervención en dicha prueba, y de esa manera poder corregir y mejorar las diferentes actuaciones y elementos de la prueba diagnóstica o terapéutica en aras a conseguir una mayor calidad asistencial real y percibida. También asesora al jefe de servicio a la hora de tomar decisiones.

El RIS tiene la posibilidad de emitir etiquetas con código de barras para poder identificar el estudio y placas cuando éstas se generen y en el periodo de instauración sistema digital para que los CR las lean hasta que se carguen directamente los worklist, así como para que los centros pequeños en que se instale solo un digitalizador por no ser rentable un CR puedan identificar estudios, placas, sobres y pacientes sin errores.

* Partes del RIS:
* Base de datos.
* La cita.
* Recogida de datos.
* La web radiológica.
* Exportación de datos. [5]

### 1.2.5 Protocolo TCP/IP

El modelo TCP/IP es una descripción de protocolos de red desarrollado por Vinton Cerf y Robert E. Kahn, en la década de 1970. Fue implantado en la red ARPANET, la primera red de área amplia (WAN), desarrollada por encargo de DARPA, una agencia del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, y predecesora de Internet. A veces se denomina como «modelo DoD» o «modelo DARPA».

El modelo TCP/IP es usado para comunicaciones en redes y, como todo protocolo, describe un conjunto de guías generales de operación para permitir que un equipo pueda comunicarse en una red. TCP/IP provee conectividad de extremo a extremo especificando cómo los datos deberían ser formateados, direccionados, transmitidos, enrutados y recibidos por el destinatario.

El modelo TCP/IP y los protocolos relacionados son mantenidos por la Internet Engineering Task Force.

Para conseguir un intercambio fiable de datos entre dos equipos, se deben llevar a cabo muchos procedimientos separados. El resultado es que el software de comunicaciones es complejo. Con un modelo en capas o niveles resulta más sencillo agrupar funciones relacionadas e implementar el software modular de comunicaciones.

Las capas están jerarquizadas. Cada capa se construye sobre su predecesora. El número de capas y, en cada una de ellas, sus servicios y funciones son variables con cada tipo de red. Sin embargo, en cualquier red, la misión de cada capa es proveer servicios a las capas superiores haciéndoles transparentes el modo en que esos servicios se llevan a cabo. De esta manera, cada capa debe ocuparse exclusivamente de su nivel inmediatamente inferior, a quien solicita servicios, y del nivel inmediatamente superior, a quien devuelve resultados.

Capa 4 o capa de aplicación: aplicación, asimilable a las capas: 5 (sesión), 6 (presentación) y 7 (aplicación), del modelo OSI. La capa de aplicación debía incluir los detalles de las capas de sesión y presentación OSI.

* Capa 3 o capa de transporte: transporte, asimilable a la capa 4 (transporte) del modelo OSI.
* Capa 2 o capa de internet: Internet, asimilable a la capa 3 (red) del modelo OSI.
* Capa 1 o capa de acceso al medio: acceso al medio, asimilable a la capa 2 (enlace de datos) y a la capa 1 (física) del modelo OSI. [6]

### 1.2.6 Protocolo OSI

El modelo de interconexión de sistemas abiertos, también llamado OSI (en inglés open system interconnection) es el modelo de red descriptivo propuesto por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) en el año 1977 y aprobado en el año 1984.

Es una normativa formada por siete capas que define las diferentes fases por las que deben pasar los datos para viajar de un dispositivo a otro sobre una red de comunicaciones. [7]

Constituye por tanto un marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicaciones.

En este estándar no se define una implementación de una arquitectura de red, sino que se establece un modelo sobre el cual comparar otras arquitecturas y protocolos.

El modelo OSI establece una arquitectura jerárquica estructurada en 7 capas. La idea es descomponer el proceso complejo de la comunicación en varios problemas más sencillos y asignar dichos problemas a las distintas capas, de forma que una capa no tenga que preocuparse por lo que hacen las demás. Según la estructura jerárquica, cada capa realiza servicios para la capa inmediatamente superior, a la que devuelve los resultados obtenidos, y a su vez demanda servicios a la capa inmediatamente inferior.



Figura . Pila OSI:

### 1.2.7 PPT

El protocolo de transferencia de imágenes (en inglés Picture Transfer Protocol o PTP), es un protocolo ampliamente difundido y desarrollado por la Asociación Internacional de la Industria de Imágenes (International Imaging Industry Association). Este protocolo permite la transferencia de imágenes desde cámaras digitales hacia computadoras o hacia otros dispositivos digitales sin la necesidad de instalar controladores. El protocolo ha sido estandarizado como ISO 15740.

A partir de PTP se han desarrollado otros protocolos. PTP/IP, desarrollado por FotoNation e implementado por primera vez por Nikon, permite la transferencia de datos sobre una red inalámbrica. MTP (Media Transfer Protocol), desarrollado por Microsoft, está basado en parte en PTP/IP, y permite la transferencia de todo tipo de datos además de imágenes.

Microsoft y Apple soportan el uso de PTP en sus sistemas operativos, desde Windows Me y Mac OS X v10.1 en adelante, respectivamente.

Amiga soporta el uso de PTP en su sistema operativo Amiga OS desde la versión 4.1.

En Linux y otros sistemas operativos de código abierto, PTP está disponible por medio de varias librerías, como libgphoto y libptp. Estas librerías se usan en aplicaciones como digiKam y f-spot. [4]

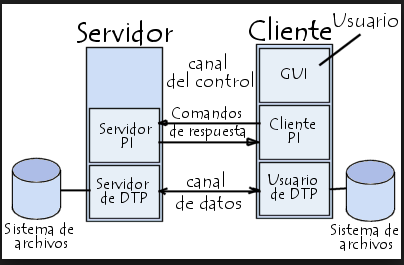


Figura . Protocolo PPT.

# Bibliografía

[1] Ballesteros F. Desarrollo de aplicaciones DICOM para la gestión. [tesis doctoral] Madrid: GVA-ELAI-UPM; 2003.

[2] Health Imaging & IT. [citado 20 ene 2014]. Disponible en: http://www.nxtbook.com/nxtbooks/trimed/hiit1107/index.php

[3] Vega Izaguirre L, et al. ALAS RIS. Sistema de Información Radiológica. Tesis de grado. La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, Facultad 7; 2008.

[4] Grupo PAS. Estándar y Protocolo de Imágenes Médicas HIS. Bilbao: Universidad de Deusto; 2005.

[5] Segrelles Quilis JD. Diseño y Desarrollo de una Arquitectura Software Genérica Orientada a Servicios para la Construcción de un Middleware Grid Orientado a la Gestión y Proceso Seguro de Información en formato RIS sobre un Marco Ontológico [tesis de doctoral]. [on line]. Valencia: Universitat Politécnica de Valencia; 2008. [citado: 10 nov 2010] Disponible en: http://www.tdx.cat/handle/10803/21946

[6] Clunie DA. TCP/IP Structured Reporting. Pennsylvania: PixelMed Publishing; 2000.

[7] MODELO DE REFERENCIA OSI - Interconexión de Sistemas Abiertos.