

# Telemedicina, un aporte universitario

Gustavo Zomosa R.

*Centro de Informática Médica y Telemedicina (CIMT),  
Hospital Clínico Universidad de Chile y Facultad de Medicina Universidad de Chile.*

**SUMMARY** *The delivery of health care services, where distance is a critical factor, by all health care professionals using information and communication technologies for the exchange of valid information for diagnosis, treatment and prevention of disease and injuries, research and evaluation, and for the continuing education of health care providers, all in the interests of advancing the health of individuals and their communities”(OMS)<sup>(1)</sup> TM has been reported since 50 years<sup>(2)</sup> and recent developments like internet and transition and storage standards of digital imaging: DICOM<sup>(3)</sup> allowed to develop Teleradiology (TR) leading TM modality..TR consists in transformation, acquisition, storage of digital imaging and transmission at high speed to high resolution work stations to allow distant radiological diagnosis<sup>(4)</sup>. Chilean TR experience begins in 1995<sup>(5)</sup> and the Chilean Health Minister has called to 4 public tenders in CT Scan reports since 2012<sup>(7,8)</sup>. In 2015 the Faculty of Medicine created the Informatic and TM Center (CIMT) to work with the University of Chile Clinic Hospital (HCUCH) in TM, TR and telepsiquiatry, teledermatology, telecardiology, telemonitoring and specialist assistance.. A contribution in the HCUCH-TR development is the study of the factors involved in its success by the HOT-fit evaluation model<sup>(11)</sup>.*

**Fecha recepción: junio 2016 | Fecha aceptación: junio 2016**

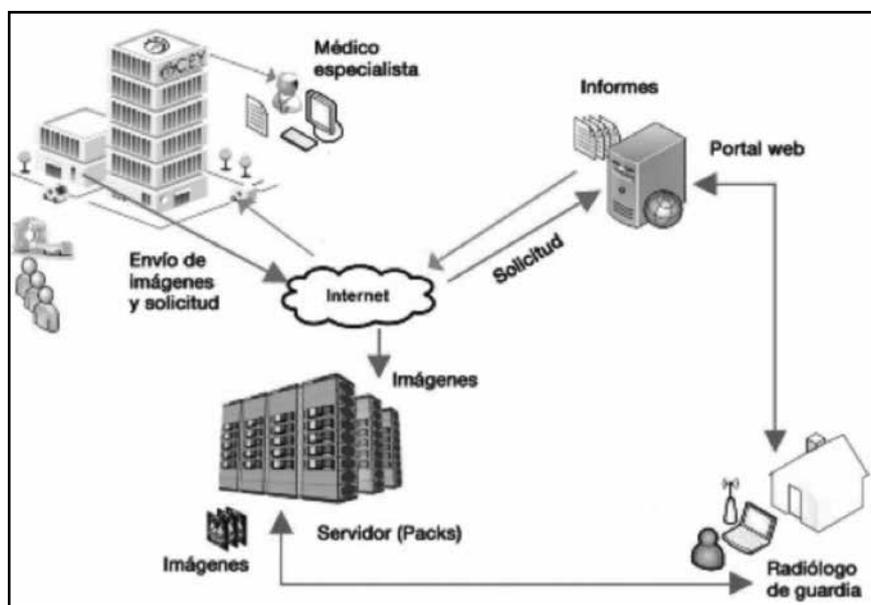
La telemedicina (TM) según la Organización Mundial de Salud (OMS) es el suministro de servicios de atención sanitaria en los casos en que la distancia constituye un factor crítico, llevado a cabo por profesionales que apelan a las tecnologías de la información y de la comunicación, con el objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, preconizar tratamientos y prevenir enfermedades y accidentes. Además aplica a la formación permanente de los profesionales de atención de salud y en actividades de investigación y evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades en que viven.

Según la segunda acepción de la American Telemedicine Association (ATA) la TM es el intercambio de información médica de un lugar a otro, usando las vías de comunicación electrónicas, para la salud y educación del paciente, o bien, con el proveedor de los servicios sanitarios y con el objetivo de mejorar la asistencia del paciente<sup>(1)</sup>. La TM ha sido reportada hace más de 50 años, primero en Nebraska por telecomunicación visual y luego, en Boston por televisión por onda corta, y posteriormente la NASA desarrolló sistemas de telemetría para astronautas<sup>(2)</sup>. Su empleo se pudo generalizar en la década siguiente por el desarrollo de sistemas

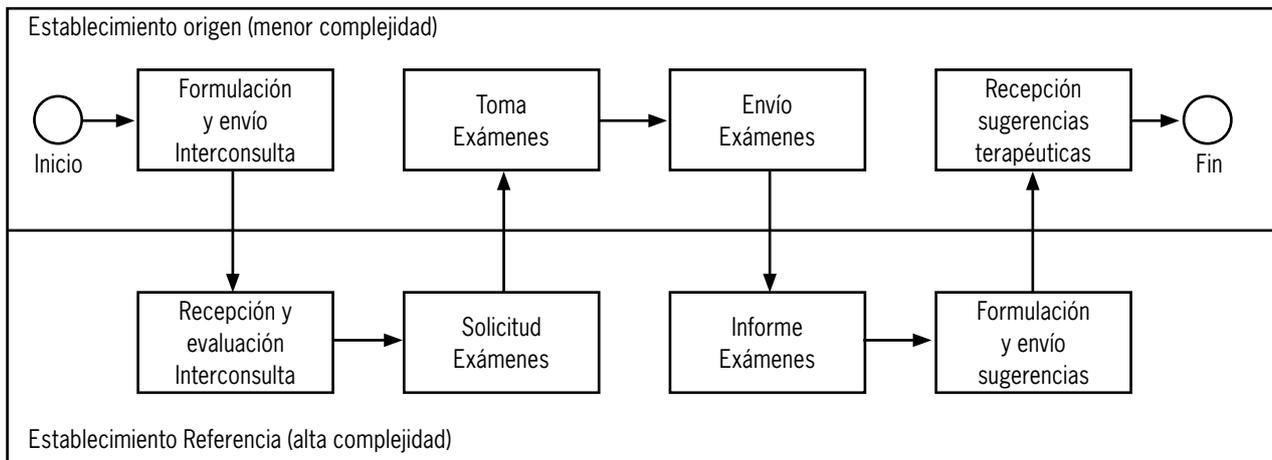
de comunicaciones de menor costo -fundamentalmente internet- y por los grandes avances en tecnología computacional. En una de sus modalidades más relevantes, la teleradiología (TR) se unió a la creación de estándares de transmisión y almacenamiento de imágenes digitales médicas como DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine)<sup>(3)</sup>, que permitieron el intercambio de información entre distintos fabricantes y sistemas, y que permitieron su desarrollo. Según la American College of Radiology (ACR), la TR consiste en la transformación, adquisición, procesamiento y almacenamiento de imágenes de placas radiológicas a imágenes digitales. Permite su transmisión a alta velocidad a estaciones de trabajo de alta resolución con capacidad de manipulación para el diagnóstico radiológico y/o consulta a distancia<sup>(4)</sup> (Figura 1).

Las primeras experiencias en TR en nuestro país se remontan a 1995 entre el Hospital de la Universidad Católica y el Hospital Sótero del Río como plan piloto<sup>(5)</sup>. Posteriormente el Ministerio de Salud (MINSAL) ha definido políticas de la TM-TR para cubrir las grandes distancias entre los centros de salud y los especialistas con el fin de aumentar su accesibilidad<sup>(6)</sup>. Desde 2012 el MINSAL ha lla-

mado a 4 licitaciones para la contratación de informes de médico radiólogo. Por su parte, en el Hospital Clínico Universidad de Chile (HCUCH) ha habido interés de establecer un proyecto de TM-TR en respuesta a la necesidad de especialistas en el país, de la reducción de costos de los servicios y aranceles y de brindar el acceso oportuno a pacientes. En el 2010 el HCUCH participó en el Programa “Instrumentos para la gestión y productividad del mercado hospitalario chileno”<sup>(7)</sup>, financiado por el banco BID. Este planteó 4 desarrollos, entre ellos el referido a TM, específicamente a TR, y dirigido a clínicas de regiones, el que finalmente no se concretó. Este proyecto se reactivó el año 2014, evaluando postular a la tercera licitación de TR del MINSAL “Informe de médico radiólogo”<sup>(8)</sup>, pero en definitiva el HCUCH no concretó su participación. Esta licitación fue declarada desierta en diciembre del 2014. En agosto de 2015, el MINSAL levanta su cuarta licitación<sup>(9)</sup> para la contratación de servicios de TR, licitación que contenía exigencias mayores relacionadas al *software* de gestión y a la posibilidad del uso de elementos portátiles *wifi con DICOM*. El Hospital Clínico Universidad de Chile participó en esta oportunidad; sin embargo, junto con demoras en el tiempo de adjudicación,



**Figura 1.** Esquema de sistema de teleradiología con principales componentes.  
[www.ceylttda.com/inicio.html](http://www.ceylttda.com/inicio.html).



**Figura 2.** Esquema general de funcionamiento de la telemedicina en asistencia especialista.

dimite de la postulación por no encontrar el proyecto viable dado el estado de desarrollo de su organización interna en TR; sin embargo, concuerda en desarrollar proyectos de colaboración con el MINSAL en ésta y otras modalidades de TM.

Mencionaremos como modalidades que podrían desarrollarse: la telepsiquiatría, en que el departamento ya ha desarrollado planes piloto y se propone participar con un proyecto; la teledermatología; telecardiología (electrocardiograma) ya licitado por el MINSAL; comités de especialistas como los oncológicos con video-conferencias y teleasistencia para monitorizar pacientes a distancia, que ya algunas isapres han comenzado.

Otro campo de su interés es la asistencia de especialista (Figura 2) para manejo y/o derivación de pacientes de urgencias traumáticas, incluida neuroquirúrgicas<sup>(10)</sup> y neurológicas, como accidente vascular, con claros beneficios mencionados en la literatura<sup>(11)</sup>. En este caso se menciona como logros de la TM, la disminución de costos al disminuir tiempos de traslado, hospitalizaciones y pérdida de tiempo laboral, mejorando los resultados de la terapia al asistir desde momentos iniciales el trauma y AVE.

Como hecho fundamental y gracias a la iniciativa de la Rectoría para apoyar la figura de la Universidad de Chile con el MINSAL, se establece la creación del Centro de Informática y Telemedicina (CIMT), impulsado por la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile, y con el fin de elaborar proyectos relacionados a la TM, lo que abre la oportunidad de establecer un proyecto viable de TR del HCUCH con el MINSAL y otras instituciones de salud.

La implementación de la TM implica siempre una reingeniería de los procesos implicados en salud, ya que involucra muchos aspectos del equipo de salud como motivación y capacitación, cambios organizacionales-administrativos-contractuales, información, determinación de estándares, tecnologías, telecomunicaciones, seguridad, calidad, financiamiento y evaluación del impacto, entre los más determinantes. Es un desafío humano-organizacional más que tecnológico.

Intentando ser un aporte para el análisis de estos factores en la TM, una de sus modalidades fundamentales, la TR, es objeto de una tesis de estudio del Magíster de Informática Médica (MIM) de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Medicina de nuestra Universidad: "Análisis de la viabilidad de un Servicio

de Telemedicina-Teleradiología (TR) del Hospital Clínico Universidad de Chile (HCUCH) con establecimientos del Ministerio de Salud (MINSAL) a través de un marco de análisis de factores humanos, organizacionales y tecnológicos (fit)".

Por otro lado, el desarrollo de la AFE (Actividad Formativa Equivalente) propone efectuar el análisis de viabilidad de un servicio de TR del HCUCH bajo un modelo innovador de evaluación denominado HOT-fit (Human Organization and Technology - fit)<sup>(12)</sup>, modelo que fusiona el análisis de la interacción humana con los sistemas informáticos de salud, factores organizacio-

nales y técnicos a través de sus 4 fases principales: i) desarrollo, ii) validación, iii) funcionamiento e iv) impacto. El sistema MCDM (Multi Criteria Decision Making) de evaluación para determinar los pesos relativos de los factores HOT, es un modelo matemático AHP (Analytic Hierarchy Process)<sup>(12)</sup>. Esto tendría beneficios para el Servicio de Radiología del HCUCH, permitiría mejorar su gestión y beneficiar a toda la institución, generando un producto, la TR, que podría participar con el MINSAL, eventualmente con otras instituciones y, por último, cumplir con la iniciativa del Rector para colaborar con el Ministerio de Salud.

## REFERENCIAS

1. American Telemedicine Association. A guide to e-health for the healthcare professional. Consultado en <http://www.americantelemed.org/ehealth/guide.htm#.V4eiofnhCUk>.
2. Teleradiology Groups. What's teleradiology. Consultado en [www.teleradiologygroup.com/a-history-of-teleradiol](http://www.teleradiologygroup.com/a-history-of-teleradiol).
3. National Electrical Manufacturers Association (NEMA). Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM). Consultado en <http://medical.nema.org/>.
4. American College of Radiology. ACR Technical standard for teleradiology. Consultado en [http://imaging.stryker.com/images/ACR\\_Standards-Teleradiology.pdf](http://imaging.stryker.com/images/ACR_Standards-Teleradiology.pdf).
5. Beltrán Mena, José Badía, Marcelo Neira, Alejandro Ríos. Telemedicina en Chile. Consultado en <http://escuela.med.puc.cl/paginas/telemedicina/telemed-paper-esp.html>.
6. MINSAL. Orientaciones y lineamientos para telerradiología en las redes asistenciales. Junio 2013. Consultado en [http://sochradi.cl/\\_docs/Normas\\_de\\_telerradiologia\\_Chile.pdf](http://sochradi.cl/_docs/Normas_de_telerradiologia_Chile.pdf)
7. BID-HCUCH. Manual de diseño y planificación de un sistema de teleradiología (TR). Julio 2010.
8. MINSAL. Servicio "Informe de médico radiólogo", bases para licitación, 2014. Consultado en <https://www.mercadopublico.cl/Procurement/Modules/RFB/DetailsAcquisition.aspx?qs=WCTxz+81vWkTkpk5X8RVMNbBAgX+LTFJDFTLhg3QWnTSjSPDRYOPkYrNz8VZQfP3>
9. MINSAL. Bases de licitación pública para la contratación de servicios de teleradiología, 2015. Consultado en <https://www.mercadopublico.cl/Procurement/Modules/RFB/DetailsAcquisition.aspx?qs=mrBevrUlxfen0oQy1vC7Ld71dMEtFihG1Pw94MYj1qGZb5SKxG0ZMoAWA0E3KbTzG>.
10. Telemedicine in neurosurgical emergency: Indian perspective. *Asian J Neurosurg* 2012;7:75-7.
11. Nilashi M, Ahmadi H, Ahani A, Ibrahim O, Almaee A. Evaluating the factors affecting adoption of hospital information system using analytic hierarchy process. *J Soft Computing and Decision Support Systems* 2016;3:8-35.
12. Yusof M.M., Kuljis J, Papazafeiropoulou A, Stergioulas L. An evaluation framework for health information systems: human, organization and technology-fit factors (HOT-fit). *Int J Med Inf* 2008;77:386-98.

### CORRESPONDENCIA



Dr. Gustavo Zomosa Rojas  
Departamento Neurología y Neurocirugía  
Hospital Clínico Universidad de Chile  
Santos Dumont 999, Independencia, Santiago  
Fono: 2 2978 8260  
E-mail: gzomosa@hotmail.com