



ASOCIACIÓN IBEROAMERICANA  
DE TELESALUD Y TELEMEDICINA



APTT

ASOCIACIÓN PERUANA DE  
TELESALUD Y TELEMEDICINA

## I Congreso Iberoamericano de Telesalud y Telemedicina y VII Reunión Regional de ATALACC

16 - 18 de Octubre, 2014, Lima, Perú

"Telesalud y Telemedicina: Salud Para Todos"

### MINI-SIMPOSIO

18 octubre, 2014: 12:00 – 01:00 pm

#### 28. SISTEMA DE TELECONTROL PARA DIAGNOSTICO Y MONITOREO POR ULTRASONIDO

Autores: Rocío Cruz Peña, Arturo Minor Martínez, Raúl Peña Rivero, Rigoberto Martínez Méndez

Institución: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Instituto Politécnico Nacional, Universidad Autónoma del Estado de México

#### Introducción

En este artículo se presenta un Sistema de Telecontrol a distancia para aplicarse a un equipo de Ultrasonido, el cual se puede controlar a través de una palanca de posicionamiento y con el empleo de cámaras de video como medio de retroalimentación. El sistema utiliza la red de Ethernet como medio de transmisión y la información obtenida a través del mismo se puede almacenar en una base de datos en forma de imagen o video.

#### Material y Métodos

El Sistema de Telecontrol TReD Sys v1.0.0 está conformado por dos unidades de proceso denominadas cliente – servidor, las cuales denominaremos: operador y robot respectivamente, las cuales permiten intercambiar información entre ellas.

El servidor envía información de video e imágenes al cliente, mientras que él envía comandos que permiten manipular al robot mediante una palanca de posicionamiento, se busca que el operador pueda retroalimentarse visualmente.

El TReD Sys, cuenta con dos cámaras de visión, las cuales están conectadas al servidor por medio de USB, la primera muestra la proximidad del transductor con el paciente y la segunda el campo periférico de la sala de Ultrasonido, la información visual de las cámaras, puede ser almacenada para el control y seguimiento del historial clínico.

Alternativamente el sistema TReD Sys tiene diseñado un portal web específico denominado: Sistema de Teleasistencia, que permite a otro médico ser asistente, que se encuentre en el mismo lugar o en otro sitio, observar el estudio solo que no puede realizar movimientos de posicionamiento del robot, esa tarea es responsabilidad única del cliente, este sistema se desactiva si así se desea.

Proyecto como el que se plantea contribuye a mejorar las condiciones de salud de la población, facilitando el acceso a la atención médica especializada, tratándose de pacientes que se encuentran en áreas remotas o lejanas, así como masificar la atención o diagnósticos médicos orientados a Ultrasonido, para lo cual se requiere contar con equipos adecuados para garantizar la realización de las diversas actividades y beneficios que permita ayudar a este sector.

#### Resultados

A continuación se expone los resultados experimentales obtenidos con el programa Sistema de Telecontrol.

El entorno trabaja con tres computadoras conectadas a la red de internet por medio de una IP, dos de los dispositivos realizan la función de cliente y otro de servidor, los tiempo de respuesta son satisfactorios para el envío y recepción de información para el posicionamiento y manejo del robot por medio de internet, dentro del Sistema de Teleasistencia corresponde el tercer dispositivo que realiza la conexión desde un portal web al Sistema de Telecontrol, el cual solo tiene la visión, dentro de la prueba experimental muestra un retardo.

El Sistema de Telecontrol realiza un estudio de Ultrasonido de forma segura y los datos obtenidos del estudio son almacenado en el servidor para su posterior análisis en una plataforma flexible donde el médico pueda consultarlos, esto se ha generado reducción de costos, tiempo de atención y recursos humanos.

Dentro de la construcción del robot con el que se complementa el proyecto, se implementó un brazo robot de tipo antropomórfico. Está constituido por dos componentes rectos que simulan el brazo o antebrazo, sobre una columna giratoria, el cual permite el trabajo en los bordes del cuerpo del paciente por lo tanto el transductor del Ultrasonido tiene mayor eficiencia.

Se ha controlado a distancia de forma remota el robot, obteniendo resultados satisfactorios en tiempos de respuesta en la realización de estudios de Ultrasonido, con la visión de las cámaras y el funcionamiento adecuado con el objetivo planteado. El problema principal fue el uso de la palanca de posición del robot, debido a su caracterización y reconocimiento, el cual fue solucionado con el uso de coordenadas para cada grado de libertad del robot.

Se realizaron pruebas en el Hospital Infantil “Federico Gómez”, las primeras pruebas fueron en conejos con el apoyo de un equipo de Ultrasonido del hospital mostrando un tiempo de respuesta de 17 segundos de retardo en el Sistema de Telecontrol, las pruebas finales fueron con niños de entre 5 y 12 años de edad en casos médicos diversos pero todos orientados a casos de Ultrasonido, fue utilizada la red de internet dedicada localizada dentro del mismo centro asistencial reduciendo el tiempo de respuesta a 5.9 segundos como parámetro más alto en el sistema de retroalimentación en la visión de las cámaras, dentro del almacenamiento de información se verifico que la conexión es de forma inmediata y la consulta del expediente clínico generado por el sistema puede ser visto de forma inmediata.

Se presento el problema en el video debido a que el formato de reproducción es compacto para su uso posterior, el cual fue resuelto con el cambio de formato para que evitar el problema mencionado.

### **Conclusiones**

El desarrollo de las telecomunicaciones tiene un gran despuente y debemos aprovecharlo al máximo, especialmente en medicina, donde permite grandes beneficios, ahorro de tiempo y dinero con aumento de calidad y cobertura.

El concepto de telemedicina involucra básicamente tres aspectos: red de salud, telecomunicaciones y aplicaciones para servicios de medicina.

La implementación de TReD Sys afecta a varias partes de la medicina actual y se busca reducir tiempo desde la toma de exámenes hasta la atención médica.

Para los pacientes, el diagnóstico y tratamiento rápido y oportuno, reducción de exámenes duplicados, atención integral, disminución de traslados con médicos especialistas.

Los beneficios para los médicos son las nuevas posibilidades de efectuar estudios de Ultrasonido precisos con el beneficio de una segunda opinión de otro médico en tiempo real, la posibilidad de evitar desplazamientos innecesarios y consultar resultados las veces que sean necesarias.

Dentro de un centro médico, ayuda a mejorar la reducción de pérdidas en expedientes, diagnósticos y tratamientos, la precisión y rapidez de un estudio a pacientes, mejorando la comunicación entre especialistas y utilización más efectiva de los equipos.

Para finalizar cabe mencionar que este sistema tiene una proyección a futuro y es posible que este proyecto se tome como base y pueda desarrollarse en otros campos de la Telemedicina, no exclusivamente en el Ultrasonido.