



## 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"

### CONFERENCIA

#### 45. "Innovaciones al servicio de las zonas más alejadas"

Ing. Andrés Martínez (España), Director de la Fundación EHAS, y Profesor de la Universidad Rey Juan Carlos

Las zonas rurales de los países en desarrollo se caracterizan por falta de recursos económicos, baja densidad de población y escasez de infraestructuras de comunicación. Estas circunstancias hacen difícil la provisión de servicios de salud apropiados y es precisamente aquí donde las TIC (tecnologías de la información y de las comunicaciones) pueden marcar la diferencia. Esta conferencia explicará los diferentes enfoques usados por la Fundación EHAS en los últimos 15 años, para mejorar la atención de salud en las zonas rurales aisladas de países en desarrollo, a través de las TIC.

El trabajo de EHAS empezó a finales de los noventa, llevando a cabo estudios que analizaron las necesidades de comunicación y acceso a información del personal de atención de salud rural en diferentes países iberoamericanos [1]. Con las conclusiones obtenidas gracias a estos estudios, EHAS empezó a investigar en tecnologías apropiadas para dotar de comunicación y sistemas de información al personal que atiende puestos y centros de salud. Ante la falta de redes cableadas en las zonas rurales, los primeros proyectos piloto desplegaron sistemas de comunicación de voz y datos a baja velocidad a través de radios VHF en la sierra colombiana [2] y la selva peruana [3]. Aunque el impacto de estas tecnologías fue muy importante, pronto se comprobó que el ancho de banda provisto era demasiado bajo (solo permitía el intercambio de correo electrónico) como para usarlo en el intercambio de imágenes y videos.

Por ese entonces, el estándar IEEE 802.11 (popularmente conocido como WiFi) estaba ampliamente desplegado en interiores y EHAS decidió investigar para comprobar si esta tecnología podía ser utilizada en enlaces exteriores de larga distancia (decenas de kilómetros). El resultado de estas investigaciones fue positivo [4] y EHAS pudo usar esta tecnología para desplegar redes WiLD (WiFi de larga distancia) en las provincias de Chispicachi y Acomayo en Cuzco [5] y en la Cuenca del río Napo en Loreto (Perú).

Desde entonces la Fundación EHAS ha continuado la búsqueda soluciones tecnológicas apropiadas para llevar comunicación de voz y datos a los establecimientos de salud más aislados, estudiando las últimas versiones del protocolo IEEE 802.11 y también IEEE 802.16 (conocido como Wimax) [6].

Hoy día la Fundación EHAS está investigando, junto con varios socios europeos y latinoamericanos, para llevar comunicación celular (3G) a localidades rurales muy aisladas, en el marco del proyecto TUCAN3G, financiado por el VII Programa Marco de la Unión Europea.

En paralelo con estas investigaciones en tecnologías de comunicación, la Fundación EHAS está trabajando en el desarrollo de aplicaciones que, usando estas redes, puedan servir para mejorar la atención de salud rural. En este sentido van los trabajos para mejorar la vigilancia epidemiológica [7] o para ayudar al diagnóstico de enfermedades respiratorias (con el desarrollado de un tele-estetoscopio inalámbrico [8]). Actualmente se ha desarrollado también un sistema de tele-microscopía de bajo coste que permite el diagnóstico remoto de malaria, tuberculosis y varios tipos de parasitosis y procesar muestras de Papanicolaou [9]; y un sistema para mejorar la atención de gestantes a través del uso de ecografía portátil y cribado de sangre seca y orina, con muy buenos resultados obtenidos en el departamento de Alta Verapaz, en Guatemala.

Una cuestión crucial cuando se trabaja en TIC para el desarrollo es por supuesto la sostenibilidad. La Fundación EHAS ha llevado a cabo siempre sus investigaciones con universidades latinoamericanas, como una manera de transferir el conocimiento. Ha basado la mayoría de sus soluciones en software [10] y hardware abierto para permitir que otras instituciones repliquen y mejoren las soluciones propuestas. Estos trabajos incluyen software para la gestión de redes de comunicación [11] y el diseño de planes globales de mantenimiento [12]. Finalmente, el esfuerzo realizado ha cristalizado en una publicación [13] que detalla toda la tecnología y procedimientos técnicos utilizados para el diseño, la ejecución y la evaluación de proyectos de este tipo, que esperamos puedan servir de guía para instituciones latinoamericanas interesadas en el sector

## Bibliografía.

- [1] A. Martínez, V. Villarroel, J. Seoane, and F. del Pozo, "Analysis of Information and Communication needs in Rural Primary Healthcare in Developing Countries," IEEE transactions on Information Technology in Biomedicine, vol. 9, no. 1, pp. 66 – 72, 2005 Marzo.
- [2] A. Rendón et al., Rural Telemedicine Infrastructure and Services in the Department of Cauca, Colombia.: Telemedicine Journal and e-Health, 2005.
- [3] Villarroel V, Seoane J, del Pozo F. Martínez A, "A study of a rural telemedicine system in the Amazon region of Peru," Journal of Telemedicine and Telecare, vol. 10, no. 4, pp. 219 – 226, 2004.
- [4] Javier Simó, Andrés Martínez, Javier Ramos, and Joaquín Seonae, "Modeling and Optimizing IEEE802.11 DCF for Long Distance Links," IEEE Transactions on Mobile Computing, vol. 9, no. 6, pp. 881-896, 2010 Junio.
- [5] FJ Simó, A. Martínez, P. Osuna, S. Lafuente, and J. Seoane, "The design of a wireless solar powered router for rural environments isolated from health facilities," IEEE Wireless Communications, vol. 15, no. 3, pp. 24-30, June 2008.
- [6] C. Rey, J. Simó, and A. Martínez, WiMAX, an uncertain promise for bridging the Digital Divide.: IEEE Technology & Society Magazine, 2011.
- [7] A. Martínez et al., Improving Epidemiologic Surveillance and Health Promoter Training in Rural Latin America through ICT.: Telemedicine Journal and e-Health, 2005.
- [8] I. Foche-Perez et al., "An open real-time tele-stethoscopy system," BioMedical Engineering OnLine, vol. 11, August 2012.
- [9] I. Prieto-Egido, V. García-Giganto, A. González-Escalada, A. Martínez-Fernández. "Design and validation of a low-cost Telemicroscopy system". Proceeding Book of International Conferences ICT 2014, WBC 2014, EC 2014, ISPCM 2014 and EH 2014. ISBN: 978-989-8704-11-5.
- [10] C. Rey-Moreno, I. Bebea-González, I. Prieto-Egido, S. Cochran, I. Foche-Pérez, J. García-Múñoz, A. Martínez-Fernández and J. Simó-Reigadas. Improving public healthcare systems in developing countries using FOSS: The EHAS Foundation case. Chapter of the book "Free and Open Source Software Technology for Sustainable Development". United Nations University Press. September 2012. (ISBN: 978-92-808-1217-6)
- [11] E. Maya Ortiz, A. Sánchez, and E. Lara, Arquitetura de administração em rede para ambientes heterogêneos e a sua aplicação nas redes EHAS.: Latin American Journal Of Telehealth, 2009.
- [12] Bebea Inés, A proposal for operative maintenance planning for ICT infrastructures in rural areas of developing countries.: IFIP World Information Technology Forum (WITFOR) Conference, 2009.
- [13] P. Ludeña, A. Martínez. A. Rendon, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para zonas rurales: Aplicación a la atención de salud en los países en desarrollo. Madrid: CYTED (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo), 2011.