

# Estado actual de la telemedicina: una revisión de literatura\*

## Current state of telemedicine: a literature review

Erika Yaneth Parrasi Castaño\*\*

Lisandro Celis Carvajal\*\*\*

José Joaquín Bocanegra García\*\*\*\*

Yois Smith Pascuas Rengifo\*\*\*\*\*

### RESUMEN

La telemedicina es una tecnología que facilita la mediación a distancia entre el paciente y el personal médico. Aunque los desarrollos en este campo son más evidentes en Europa y Norte América, en América Latina tendría un mayor impacto, dadas las condiciones geográficas y socioeconómicas de la población. En ese orden de ideas, el propósito de este artículo es elaborar una revisión de literatura acerca de los usos, desarrollos e innovaciones tecnológicas realizadas en torno al campo de la telemedicina, donde el empleo de esta tecnología facilita las consultas médicas a distancia y permite llevar los servicios de salud a la población rural, tanto en los países desarrollados, como los que se encuentran en vías de desarrollo.

**Palabras clave:** Telemedicina, diagnóstico, salud, innovación, Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC).

### ABSTRACT

Telemedicine is a technology that facilitates remote interaction between patients and the medical staff. Although developments in this field are more evident in Europe and North America, Latin America it would have a greater impact given the geographic and socioeconomic conditions of the population. In this context, the purpose of this paper is to make a review of the literature on the uses, developments and technological innovations made in the field of telemedicine, in which the use of this technology facilitates remote medical examinations and makes possible to bring health services to the rural population, in both developed and developing countries.

**Keywords:** Telemedicine, diagnosis, health, innovation, Information and Communication Technologies (ICT).

Como citar este artículo:

E. Y. Parrasi Castaño, L. Celis Carvajal, J. J. Bocanegra García, Y. S. Pascuas Rengifo, "Estado actual de la telemedicina: una revisión de literatura". *Ingeniare*, N°. 20, pp. 105-120, 2016.

\* Investigación: Estado Actual de la Telemedicina: Una Revisión de Literatura. Grupo de Investigación en Ingeniería de Software de la Universidad de la Amazonia. Investigador Principal: Erika Y. Parrasi Castaño.

\*\* Universidad de la Amazonia, Florencia, Colombia. Correo electrónico: e.parrasi@udla.edu.co

\*\*\* Universidad de la Amazonia, Florencia, Colombia. Correo electrónico: l.celis@udla.edu.co

\*\*\*\*Docente Facultad de Ingeniería, Universidad Javeriana D.E.A en tecnología e ingeniería de software, Investigador Grupo ISTAR-Pontificia Universidad Javeriana, Carrera 7 No. 40-62, Bogotá, Colombia.  
Correo electrónico: jose\_bocanegra@javeriana.edu.co

\*\*\*\*\* Magister en Ciencias de la Información y las Comunicaciones de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Estudiante de Doctorado de Educación y Cultura Ambiental, Docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Amazonia, Grupo de Investigación en Ingeniería de Software, Calle 17 Diagonal con Carrera 3F – Barrio Porvenir, Florencia, Colombia. Correo electrónico: y.pascuas@udla.edu.co.

## 1. INTRODUCCIÓN

La discapacidad por enfermedad, la distribución desigual de los médicos, y la distancia de los viajes, limitan el acceso a la atención de los pacientes en todo el mundo; no obstante, el uso de las telecomunicaciones para prestar atención médica a distancia puede ayudar a superar estas barreras [1].

La telemedicina es considerada como una aplicación de la medicina general y la mediación a distancia entre médico y paciente, en la que los datos que resultan de la consulta clínica son transmitidos de un lugar a otro mediante el empleo de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) [2].

Estas tecnologías han hecho que la aplicación de la telemedicina sea factible, y aunque se ha desarrollado principalmente en Europa y Norte América, en América Latina se han realizado esfuerzos para poder aplicarla debido a las condiciones geográficas y socioeconómicas de la población; trabajos que se han ejecutado en torno a proyectos que facilitan la comunicación entre médico y paciente.

Para realizar un diagnóstico de estado actual de la telemedicina, se analizaron proyectos que se han propuesto para implementar esta técnica, teniendo en cuenta criterios como: tiempo estimado de implementación del proyecto, cobertura, tipo de servicio prestado e infraestructura tecnológica empleada. A partir de este análisis, se determinó el impacto de los proyectos evaluados, sus factores de éxito o fracaso, de tal forma que permitan plantear estrategias para mejorar las propuestas de implementación actuales de telemedicina. Este análisis también sirve como un punto de partida para nuevos proyectos que se deseen desarrollar, de tal forma que se aumenten sus probabilidades de éxito.

Para llevar a cabo la investigación se realizó una búsqueda en *Google Scholar* con los siguientes criterios: *Telemedicine, Telemedicine in Europe, Telemedicine in United States, Telemedicine in Latin America y Current Status of Telemedicine*, filtrando los artículos por repositorio de ubicación. Fueron incluidas las publicaciones de revistas científicas o artículos con reconocimiento internacional y cuya fecha de publicación se encontrara en el rango de 2013 a 2016. De los resultados arrojados por la búsqueda, se eligieron 51 artículos que son el fundamento para el desarrollo de la investigación.

## 2. ASPECTOS GENERALES

Para el ser humano, la salud es un aspecto indispensable y primordial al cual se le debe prestar una atención especial, puesto que es muy vulnerable y puede ser fácilmente afectada por factores que están presentes en el entorno. La medicina humana desde sus inicios se ha encargado de curar y prevenir enfermedades que afectan la salud de las personas, por lo tanto, se debe garantizar que todos los seres humanos tengan acceso a ella. Sin embargo, existen diferentes barreras que le impiden a la medicina llegar a gran parte de la población, ya sea por la lejanía de los centros médicos o por las condiciones

topográficas del medio, lo que conlleva a que algunas personas por el avance de su enfermedad, no pueden recibir atención médica, y otras la reciben pero no en un tiempo pertinente [3].

A esto se suma la crítica escasez mundial de profesionales de la salud y como consecuencia de ello, los profesionales cualificados pueden no estar físicamente presentes sobre todo en las zonas rurales apartadas, y proporcionar atención médica de calidad puede ser bastante difícil [4], bien sea por la carencia de vías de acceso o porque movilizarse hacia los centros de salud más cercanos les puede resultar costoso. Lo anterior conlleva a que satisfacer las necesidades de toda la población, sea uno de los obstáculos principales para combatir las enfermedades que afectan a las personas [5].

Este desafío puede abordarse mediante la prestación de servicios médicos especializados que utilizan tecnologías de la información y la comunicación al ubicar remotamente los trabajadores sanitarios y los pacientes [4].

Partiendo del concepto de telemedicina como la práctica de procesos de salud a distancia y a través de medios de comunicación de datos digitales multimediáticos, se encuentra que: la telemedicina es considerada como la prestación de servicios de salud a través del uso de las TIC, en casos en los que el paciente y el profesional médico no pueden estar en el mismo lugar [6].

Además, puede ser clasificada por: la interacción entre los clientes y expertos, y por el tipo de información que se transmite. El tipo de interacción se puede realizar tanto en tiempo real como en tiempo asíncrono y el tipo de información transmitida hace referencia a texto, audio, imágenes o videos [7].

A pesar del rápido desarrollo de las tecnologías que permiten el avance de la telemedicina, aún existen una serie de importantes desafíos en el camino. En primer lugar, hay preocupaciones persistentes sobre su eficacia y rentabilidad: la mayoría de los estudios de la telemedicina son metodológicamente débiles antes y después de los estudios, ya que rara vez se examinan los datos centrados en el paciente. En segundo lugar, la influencia de la telemedicina varía mucho dependiendo de dónde y cómo la tecnología se aplica, sin evidencia clara respecto a cuándo y dónde la telemedicina es más eficaz. Se corre el riesgo de desperdiciar los escasos recursos sanitarios en programas ineficaces [8], ya que aunque la telemedicina puede mejorar la atención y puede haber un ahorro global a nivel de sistema, a nivel económico puede en realidad aumentar los costos [9].

Los factores que influyen en el éxito o el fracaso de la implementación de la telemedicina son: determinación de un plan financiero; es fundamental para asegurar o visionar la sostenibilidad del proyecto, sin esto el fracaso será evidente. No obstante, el éxito de un programa de telemedicina aumenta cuando la cobertura del servicio es suficiente para cubrir con las necesidades médicas de urgencia dentro de zonas rurales o de difícil acceso geográfico, además de prestar los servicios médicos obligatorios y que los centros virtuales de atención estén disponibles las 24 horas del día [10].

### 3. USOS Y APLICACIONES DE LA TELEMEDICINA

En el pasado, la tecnología disponible para hacer posible la telemedicina era excesivamente costosa, además la calidad de la conexión a internet era frecuentemente pobre, de modo que ofrecer servicios de salud a distancia era un proceso complicado [1]. Hoy en día, esas limitaciones están desapareciendo rápidamente, gracias a las innovaciones tecnológicas que permiten la posibilidad de establecer comunicaciones a larga distancia. En la actualidad, aproximadamente el 39% de la población mundial tiene acceso de banda ancha, y en el futuro las posibles aplicaciones de la telemedicina se expandirán a medida que la innovación y la adopción tecnológica se aceleren [1]. Los esfuerzos por llevar los servicios de salud hacia las zonas remotas y lugares en los que frecuentemente se presenten emergencias médicas, que pueden ser evitadas si se tratan en el mismo sitio y bajo la supervisión de un especialista [11], han dado como resultado la ejecución de proyectos que plantean la telemedicina como herramienta potencial para realizar controles en salud.

En un estudio realizado en la *38ª Conferencia anual The Society for Post-Acute and Long-Term Care Medicine*, celebrada en Louisville (Kentucky), se desarrolló una encuesta para reunir información acerca de las percepciones de la telemedicina y su uso en los asilos de ancianos; el contenido de la encuesta abordó aspectos sobre los cuales la telemedicina puede contribuir, como: el mejoramiento de la oportunidad de atención adecuada y oportuna al residente y evitar las transferencias de los residentes hacia los servicios de urgencias en el hospital. El estudio arrojó como resultado un alto grado de confianza hacia la posibilidad de implementar telemedicina en los hogares de ancianos y el potencial para suplir los vacíos existentes en los servicios de salud, además de mejorar considerablemente la atención oportuna de los pacientes [11].

En el caso de Corea, la adopción del sistema médico electrónico es del 100% para los hospitales de tercer nivel, 99% para hospitales generales, 95,4% para hospitales locales. El 91,9% pertenece a clínicas de atención primaria, siendo el principal objetivo brindar servicios de salud en lugares donde los servicios médicos son escasos, que ofrece apoyo para el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades [12]. En Japón, la telemedicina está dividida en dos categorías: entre hospitales y entre hospitales y pacientes. La primera es para apoyo de diagnósticos e intercambio de conocimientos con respecto a algún padecimiento médico y la segunda categoría generalmente es empleada para la prestación de servicios de salud, específicamente, a pacientes que se encuentran en sus hogares y que requieren atención y monitoreo para el consumo de oxígeno, control de la diabetes, presión arterial alta, dermatitis y úlceras [12].

Hay casos en los que la telemedicina se empleó como herramienta potencial para el control de epidemias, pues eran situaciones especiales que requerían tratar enfermedades contagiosas para evitar que el agente patógeno creciera. Se realizó teleconsulta para evaluar el riesgo de infección en un paciente y para monitorear a aquellos que estuvieran en cuarentena [13].

La industria petrolera durante varias décadas, ha usado la telemedicina como alternativa para el tratamiento de las enfermedades o accidentes que se puedan presentar en alta mar, el empleo de esta herramienta ha brindado la posibilidad de asistir pacientes con padecimientos que se puedan presentar en mar abierto. Inicialmente se realizaba con comunicaciones a través de radio entre el personal médico en alta mar y médicos en tierra, pero a medida que la tecnología avanza, las soluciones de telemedicina también lo hacen. Es por eso que hoy en día ese mismo proceso de comunicación se puede realizar a través de videoconferencias por medio del empleo de computadoras y dispositivos móviles, haciendo que los tiempos de respuesta sean más cortos, aumentando la satisfacción y seguridad de los pacientes, que cuentan con el respaldo de un equipo de apoyo médico en tierra [14].

En Argentina, los infartos de miocardio corresponden al 30% de las muertes en el país, y aproximadamente 40.000 pacientes al año son hospitalizados por esta causa. Teniendo en cuenta lo anterior, en la ciudad de Buenos Aires se conformó una red de telemedicina compuesta por seis hospitales de baja y mediana complejidad y un centro de tercer nivel, con el objetivo de evaluar los tiempos de demora y la tasa de reperfusión ante la presencia de un infarto, principalmente en sus primeras horas, con fin de lograr la recuperación del paciente y evitar la muerte del mismo. La implementación del programa arrojó que con el uso de la telemedicina los tiempos de reperfusión se redujeron significativamente, logrando reanimar pacientes críticos evitando ser trasladados hacia centros de atención médica de mayor nivel [15]. Así mismo, en Dinamarca se estableció una unidad de telecentro tripulado para pacientes con riesgo de sufrir un Infarto de Miocardio con Elevación del Segmento (STEMI), en el cuál el médico de guardia interpreta el electrocardiograma del paciente, y en caso de que tenga riesgo de un evento STEMI, sea trasladado a un centro especializado dentro de los 120 minutos de llamada al servicio médico de emergencia [16].

La telemedicina es una herramienta que ha sido usada no solo para el tratamiento de las enfermedades, sino también para la prevención de enfermedades producto de las prácticas sexuales, que pueden ser una amenaza para la salud si no se realizan de forma responsable. El riesgo radica principalmente en la falta de información relacionada con la sexualidad, el inicio temprano de las relaciones sexuales, el cambio frecuente de pareja sexual, y la falta de conciencia hacia la protección y prevención de embarazos no deseados, o peor aún, del contagio de alguna enfermedad de transmisión sexual, lo cual representa un peligro para la salud sexual y reproductiva de los adolescentes y adultos en Colombia.

Teniendo en cuenta lo anterior y ante la preocupación por la salud sexual de los habitantes del país, se realizó un estudio a una muestra de estudiantes universitarios entre 18 y 29 años de edad, los cuales tuvieran acceso a teléfonos celulares inteligentes, y pudieran descargar la aplicación "DoctorChat", desarrollada en conjunto con el departamento de ingeniería de la Universidad de los Andes y la Fundación Santa Fe de Bogotá encargada de suministrar el equipo médico. La aplicación brinda información sexual a los usuarios y permite a los pacientes preguntar acerca de temas relacionados con la salud sexual [17]. De este modo, el teléfono móvil es reconocido como una posible herramienta para la práctica de la

medicina a distancia, debido a que son capaces de desarrollar múltiples tareas, y pueden ser utilizados en todas partes y en todo momento. Los teléfonos móviles son cada vez más eficientes y, en ese sentido, permiten la colaboración entre profesionales de la medicina [18].

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 condiciones dificultan la prestación adecuada de los servicios de salud en dichos sectores. El Enlace Hispano – Americano de Salud (EHAS) es una fundación compuesta principalmente por universidades de España y América Latina, que trabajan para mejorar la asistencia médica en las zonas aisladas de los países en desarrollo mediante el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), planteando sistemas que se adecuan a las necesidades de los pacientes y el personal de la salud. Aportan proyectos como: El desarrollo sobre la cuenca de río Napo en la provincia Maynas del departamento de Loreto (Perú), donde se desplegó una red de telecomunicaciones con el objetivo de conectar 15 establecimientos de salud que se encuentran a lo largo de 450 km de río. En ellos se realizan consultas por medio de un ordenador con conexión a internet y una aplicación de videoconferencia para tratar enfermedades relacionadas con la obstetricia, la pediatría, la dermatología, infecciones respiratorias agudas e infecciones parasitarias [19].

En Paraíba (Brasil) se desarrolló una red de cardiología pediátrica para proporcionar servicios de salud a niños con enfermedades congénitas del corazón, principalmente, porque este es uno de los estados pobres de Brasil. Allí la disponibilidad de camas en los hospitales es limitada, las comunidades rurales están lejos de los centros urbanos y las consultas con los especialistas en cardiología son caras. El programa se valió de internet junto con dispositivos Tablet PC, y se adquirió un software de teleconferencia para mantenerse en contacto con los centros de salud remotos y así establecer una comunicación segura. Se seleccionaron 12 centros de maternidad junto con un hospital pediátrico; su propósito consistía en examinar a los niños con defectos en el corazón incluyendo aquellos que aún estaban dentro del vientre materno. Los cambios que se obtuvieron con la ejecución del programa se dieron a notar, la detección de enfermedades congénitas del corazón pasó de 4,09 % a 11,62 % por cada 1.000 nacidos vivos [20].

En Chile se han desarrollado proyectos que consideran siete especialidades a ser tratadas por medio de telemedicina, las cuales corresponden a: telecardiología, teledermatología, telepsiquiatría, teleoftalmología, telenefrología, teleneurología, y teleconsultas, en las que se demostró que es una buena herramienta para el tratamiento de las enfermedades [21]. Así mismo, en Ecuador se han hecho esfuerzos para desarrollar un sistema de atención de trauma que incluye programas de prevención de lesiones, desarrollos de cursos básicos de trauma y el soporte político ante el ministerio de salud [22].

En las zonas rurales de la ladera de Cali (Colombia) se llevó a cabo un proyecto en el que se interconectó las IPS rurales con el hospital Cañaveralejo, para poder realizar interconsulta en tiempo real, disponiendo de los servicios de medicina general, medicina interna, ginecoobstetricia, pediatría, dermatología,

medicina familiar y nutrición, telelectura de imágenes diagnósticas y telerehabilitación; ampliando así la cobertura en salud y asegurando una mejora sustancial en la calidad de vida de la población [23].

En Asunción (Paraguay) se realizó un proyecto piloto en el que fueron realizados 1.598 diagnósticos remotos entre enero y noviembre de 2014, en el que se encontraron dificultades relacionadas con: recurso humano (capacitación de asistente técnico, reticencia a aceptar totalmente el telediagnóstico como una nueva herramienta), tecnológico (identificación de las señales disponibles, baja velocidad de la red interna), y los resultados obtenidos para la formulación de metodologías prácticas viables [24].

La escasez de especialistas en las zonas rurales de los países desarrollados ha llevado a la aplicación de técnicas para mejorar la prestación de servicios de salud; En Arkansas (EE.UU) la telemedicina ha evolucionado de ser un mecanismo de apoyo a las consultas de embarazo de alto riesgo, a una iniciativa que abarca especialidades médicas como: el cuidado del asma, cardiología pediátrica, ginecología y salud mental. También se ha ampliado la atención a poblaciones diversas, incluidas las personas privadas de la libertad que sufren VIH/SIDA [25]. Los hospitales universitarios, clínicas, médicos y hogares de paso forman parte de la red de telemedicina para proporcionan servicios médicos tales como: cirugías de alto nivel y consultas para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades menores; procesos que se realizan a distancia con ayuda de las TIC [12].

En Vancouver (Canadá) se realizó una revisión de mujeres que se sometieron a un aborto médico en la clínica Willow Womens, dónde las pacientes ven a un médico y consejero por videoconferencia a través de Skype para dar su consentimiento y recibir la información. Los medicamentos son enviados por correo, o se envía una receta por fax a una farmacia local. Las pacientes tienen citas por videoconferencia para el seguimiento de sus resultados de las pruebas de sangre y las reacciones a los medicamentos [26].

La telemedicina ha demostrado ser una forma eficaz para disminuir los costos de la prestación de servicios de salud y proporcionar apoyo al personal médico. Tal es el caso de Médicos Sin Fronteras (MFS), una organización médica humanitaria no gubernamental que responde a situaciones de emergencia médica a los necesitados en entornos difíciles en el mundo, y el personal a menudo tiene que diagnosticar y tratar a los pacientes con recursos limitados, por lo tanto, se desarrolló una red de telemedicina para proporcionar apoyo a su equipo médico de campo, y a la vez, evaluar la calidad de estos servicios [27]. Por otro lado, la aplicación de la telemedicina para las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) es una forma eficaz para disminuir los costos de la prestación de este servicio, aunque los costos iniciales fueron significativos, los beneficios de la utilización de esta tecnología pueden compensar esos costes a través de la disminución de duración de la estancia para los pacientes, dando como resultado que la aplicación de la tele-UCI es, en cierta medida, más beneficiosa que costosa [28]. También, una investigación del impacto de un sistema telemático basado en internet sobre la gestión económica y clínica de pacientes con diabetes tipo 1, demostró ser una estrategia eficiente, hacia la mejora del control glucémico en las personas diabéticas [29].

Los usos y aplicaciones que se le han dado a la prestación de servicios médicos a distancia son variados y abarcan distintas especialidades de la medicina, sin embargo, los factores que determinan el uso de la telemedicina dentro del contexto médico incluye el nivel de información y tecnología que el médico utilice en su vida personal, la facilidad de uso y la propensión a innovar [30]. Desde la ingeniería de sistemas, se puede ofrecer una metodología para el análisis riguroso de los requisitos de los sistemas de telemedicina, y así aprovechar las herramientas que ofrece la ingeniería para cubrir las fases del ciclo de vida del sistema [31].

**Tabla 1. Síntesis de proyectos en los que se hizo uso de telemedicina**

PAÍS	PROYECTOS
DINAMARCA	Se estableció una unidad de telecentro tripulado para pacientes con riesgo de sufrir infarto de miocardio [16].
COREA	Se realizó un estudio para exminar el estado actual de la telemedicina en Corea, indicando las tasas de adopción del sistema médico electrónico [12].
JAPÓN	Se llevó a cabo un estudio, el cual indica que la telemedicina está dividida en dos categorías: entre hospitales y entre hospitales y pacientes [12].
ESTADOS UNIDOS	En Louisville, Kentucky, se desarrolló una encuesta para reunir información acerca de las percepciones de la telemedicina y su uso en los asilos de ancianos, con el fin de evitar los traslados hacia centros médicos de urgencias [11].
	La Universidad de Arkansas, ofrece servicios de telemedicina a través de una red de conexiones de banda ancha. La red fue diseñada inicialmente para mejorar el tratamiento de los embarazos de alto riesgo [25].
CANADÁ	Se realizó una revisión retrospectiva de las mujeres que se sometieron a un aborto médico a través de la telemedicina en un año, en la clínica de Willo Women, Vancouver (Canadá) [26].
COLOMBIA	"DoctorChat" una aplicación móvil desarrollada para brindar información sexual y permitir a los pacientes preguntar acerca de temas relacionados con la salud sexual. La investigación se realizó a estudiantes universitarios entre los 18 y 29 años de edad [17].
	Se inicia una unidad de TeleSalud en alianza con la ESE OCCIDENTE que atiende poblaciones ubicadas en lugares remotos de la costa pacífica del departamento del Cauca [23].
ECUADOR	En el sur de Ecuador se observaron esfuerzos importantes para el progreso de la atención del trauma, se delinearon aspectos como la necesidad de apoyo político y público para el desarrollo de un sistema de atención regionalizado [22].
PERÚ	Se desplegó una red de telecomunicaciones para conectar 15 establecimientos de salud a lo largo de 450 km de río, las consultas se realizan por medio de un ordenador con acceso a Internet y un software de videoconferencia [19].
BRASIL	Una red de cardiología pediastra fue desarrollada en Paraíba, Brasil, con el objetivo de prestar servicios de salud a niños con enfermedades congénitas del corazón [20].
PARAGUAY	Se analizaron los resultados de un proyecto piloto de telediagnóstico, de los cuales el 43,9% correspondían a estudios de tomografía, 56,0% a electrocardiografía (ECG) y 0,1% a ecografía [24].
CHILE	El Ministerio de Salud consideró siete especialidades para ser tratadas por medio de telemedicina, las cuales son: telecardiología, teledermatología, telepsiquiatría, teleoftalmología, teleneurología, y teleconsultas [21].
ARGENTINA	Se realizó una investigación basada en una red de telemedicina, para evaluar los tiempos de demora y la tasa de reperusión ante la presencia de un infarto de miocardio [15].

Fuente: Elaboración de los autores

#### 4. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA CON LA TELEMEDICINA

Dentro del campo de la telemedicina se han utilizado tecnologías de redes de comunicación como la radio, el Internet, telefonía celular, televisión sobre IP [32] y redes sociales, siendo importante la compresión de imágenes médicas para facilitar su transmisión [33], las cuales permiten un acercamiento entre el paciente y especialista. Así mismo, también se han hecho desarrollos tecnológicos exclusivos para la prestación de servicios de salud a distancia. A continuación se abarcan proyectos en los cuales se han realizado desarrollos en pro de mejorar la prestación de los servicios médicos.

La Salud forma parte de un campo emergente de la informática para el apoyo de los servicios médicos, guiándola hacia la Salud 2.0, un nuevo método de asistencia médica en la que los actores involucrados participan mediante el uso de las redes sociales para mejorar la calidad de vida de las comunidades [34]. Siguiendo esta primicia se puso en marcha el proyecto Tele-UCI Siria, un programa que emplea internet por satélite, cámaras IP, computadoras portátiles, aplicaciones de comunicación gratuitas como Viber, Skype y Whatsapp; las cuales permiten el intercambio de información en texto, imágenes, videos y audio; adicional a esto cuenta con la colaboración de profesionales médicos ubicados en Estados Unidos y Canadá que atienden pacientes sin importar la diferencia horaria y el idioma [35].

En Estados Unidos las enfermedades coronarias se han convertido en la principal causa de muerte, siendo la mala alimentación, el tabaquismo, el sedentarismo, la diabetes y la obesidad, los factores directos que conducen hacia el padecimiento de enfermedades del corazón. Hacia la búsqueda de alcanzar el bien común para las poblaciones vulnerables y con mayor índice de enfermedades cardiovasculares, en el estado de Minnesota se llevó a cabo un estudio piloto que empleó la tecnología como herramienta para llevar medicina personalizada a través de internet y mediante el uso de dispositivos móviles, hacia zonas rurales, población discapacitada y con dificultades para moverse. El programa pretende crear un entorno virtual en el que interactúan paciente y especialista en sesiones bajo las cuales se realizan las terapias cardíacas, además, el sistema cuenta con un módulo de vida saludable, en el que se indica al paciente la dieta que debe llevar y los ejercicios que debe realizar, con el objetivo de implantar en la persona un estilo de vida sana, y así reducir los padecimientos coronarios [36].

La telemedicina es considerada como el medio para ayudar a mejorar los servicios de salud, atenuar la escasez de especialistas y contribuir notoriamente en la economía de una sociedad; bajo estas tres primicias, se desarrolla un trabajo transfronterizo entre hospitales de Alemania, Suiza y los Países Bajos, para la tele-neuromonitorización intraoperatoria del paciente durante una cirugía abierta de aorta. El tele-neuromonitoreo se puede ver como una combinación de la tele vigilancia y tele consulta, que en el caso de estudio [37], se emplea para supervisar las funciones de la médula del paciente durante la intervención quirúrgica de un aneurisma en la aorta, intervención que requiere profesionales altamente capacitados.

Los trastornos depresivos son un tipo de desorden mental que más frecuencia tiene en la población mundial, principalmente, en países con ingresos económicos altos. Este tipo de enfermedad mental puede conducir a reducir la calidad de vida, deteriorar las relaciones sociales y personales, y desequilibrar el entorno profesional. El proyecto MasterMind tiene como objetivo la ejecución de intervenciones por Internet y videoconferencias para facilitar la atención colaborativa en la práctica de la salud mental. Inicialmente los servicios se prestarán a 5.230 adultos deprimidos en 15 regiones de Europa. Las intervenciones constan de cuatro componentes básicos: la psicoeducación, la reestructuración cognitiva, la activación de comportamiento, y la prevención de recaídas; los cuales se entregan mediante sesiones en línea a través de una plataforma web que ofrece el acceso a los módulos de terapia, un libro digital y un canal de comunicación seguro para los pacientes y los especialistas [38].

Por otra parte, la fundación Enlace Hispano Americano de Salud (EHAS) empezó a investigar 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. 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 vídeos. 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 y EHAS pudo usar esta tecnología para desplegar redes WiLD (WiFi de larga distancia) en las provincias de Chispicachi y Acomayo en Cuzco y en la cuenca del río Napo en Loreto (Perú) [39].

En iniciativas tales como el proyecto RAFT (Red Africana Francófona de Telemedicina), que atiende una media de consultas/año de 700 pacientes, estableció una red de telemedicina en la que la información es administrada y transmitida a través de una plataforma desarrollada con tecnologías Microsoft que se conecta con un servidor RIS (Radiology Information System) / PACS (Picture Archiving and Communication System), especialmente, para teleradiología [40]. Para ello es indispensable contar con pantallas de visualización asequibles, y que no se afecte la calidad y exactitud de la imagen [41]; no obstante, el programa puede encargarse no solo de teleradiología, sino de más de 15 especialidades médicas, atendidas por especialistas del Hospital Arco Iris, siendo dermatología la especialidad más consultada (42,3%), seguido de medicina interna (15%) y obstetricia (10%) [40]. En esta última especialidad, se desarrollo un proyecto piloto que consistía en un kit portátil de ultrasonido con un panel solar para la alimentación eléctrica, por medio del cual se puede detectar complicaciones obstétricas e identificar partos complicados que no deben ser atendidos en zonas rurales debido al riesgo de muerte [19]. En este mismo sentido, se ha puesto en marcha una herramienta de aplicación en situaciones de catástrofes y escasa accesibilidad geográfica, que consiste en un maletín portátil compuesto por un ordenador, diferentes dispositivos digitales (otoscopio,

oftalmoscopio, microscopio y dermatoscopio), cámara digital de alta resolución, negatoscopio, y antena de conexión satelital. Este maletín permite dar apoyo especializado a los médicos rurales y locales de atención primaria de la salud alejados de los grandes centros urbanos [42].

Una iniciativa colaborativa entre hospitales universitarios y profesionales de la salud para ofrecer servicios médicos, es la Red Universitaria de Telemedicina (RUTE) en Brasil, que además de brindar consultas médicas, busca también integrar grupos de intereses especiales de apoyo para intercambiar conocimientos y discutir temas de diferentes especialidades de salud mediante el uso de videoconferencias [43]. Continuando con el uso de las redes de telemedicina, en Colombia, se planteó una red óptica para soportar los servicios de Teleconsulta, telemetría especializada en registro clínico en línea y telecardiología, entre la Universidad Militar Nueva Granada y el hospital Central Militar [44]. También en Colombia, se desarrolló un proyecto que conecta al hospital de Arjona en Bolívar con el hospital de San José en Bogotá, a través de una plataforma virtual denominada Galénica-Telesalud, para almacenar y transmitir los datos obtenidos a partir de la teleconsulta realizada a pacientes con trastornos epilépticos; las videoconferencias se realizaron por medio del programa Skype [45].

A partir de las tecnologías emergentes como los sensores, mecanismos de captura de movimientos óptico y robots que permiten la rehabilitación del paciente y la transmisión de los resultados obtenidos a un centro médico especializado [46], surge en la unidad de neonatos del hospital universitario de la Universidad del Norte con sede en Barranquilla (Colombia), un sistema que consiste en la implementación de una solución web desarrollada bajo el lenguaje JSP y un protocolo de comunicación para acceder a la información arrojada por el Datascope Trio, un equipo médico empleado para monitorear los signos vitales de los pacientes, facilitando de este modo que los médicos especialistas puedan observar el estado de sus pacientes desde cualquier sitio con acceso a internet y en tiempo real [47].

En el campo de la patología, la telemedicina es de gran utilidad cuando la muestra se encuentra lejos de un laboratorio y se requiere de un diagnóstico preciso o se necesita una segunda opinión [48] ]expone una taxonomía de las técnicas de Telepatología, que posteriormente se evalúan teniendo en cuenta las tasas de transmisión necesarias y los costos de adquisición de equipos, así mismo, presenta un algoritmo que, utilizando una cámara adaptada al microscopio, permite la creación de imágenes panorámicas de muestras celulares, para enviarla de forma asincrónica a través de una red de comunicaciones. Mientras que en Suazilandia, se desarrolló una plataforma web a través de la cual médicos italianos pueden proporcionar información, consultas a distancia y transmisión de documentos científicos. El programa cuenta con salas virtuales donde los especialistas pueden interactuar con sus pacientes u otros especialistas a través de audio y video para el apoyo y prevención contra el virus del VIH/SIDA, principal causante de muertes en ese país [49].

Se ha desarrollado un Marco Arquitectónico de Telemedicina (en inglés, TAF) que consiste en un conjunto de estándares y herramientas para facilitar el desarrollo de los servicios de salud a distancia. El

TAF facilita la toma de decisiones ante los servicios de telemedicina y permite planificar estrategias para alcanzar las metas propuestas [50].

La integración de las tecnologías de información y comunicación con el sistema de servicios de salud es un proceso que está redefiniendo el futuro de la atención de salud en el mundo, sin embargo, es un reto que se debe encarar aprendiendo las lecciones de experiencias realizadas en los países que han logrado extender su aplicación [51].

**Tabla 2. Síntesis de tecnologías empleadas en los proyectos**

PAÍS	TECNOLOGÍAS EMPLEADAS EN LOS PROYECTOS	FUNCIÓN
SIRIA [35]	Internet por satélite, cámaras IP, computadoras portátiles, aplicaciones de comunicación como Viber, Skype y Whatsapp.	Intercambiar textos, imágenes, videos y audio con contenido médico.
ESTADOS UNIDOS [36]	Internet y dispositivos móviles (Tablets, Smartphones).	Interacción entre paciente y especialista a través de un entorno de mundo virtual.
ALEMANIA, SUIZA Y PAÍSES BAJOS [37]	VPN de Cisco WebEx para la transmisión de información médica.	Se usó para el teleneuromonitoreo, televigilancia y teleconsulta.
SUAZILANDIA [49]	Se desarrolló una plataforma web utilizando el CMS (Content Management System) WordPress con herramientas LMS (Learning Management System) en salas virtuales.	Realizar consultas médicas con especialistas que se encuentran fuera del país para el control del virus de inmunodeficiencia humana (VIH).
GUATEMALA [19]	Kit portátil de ultrasonido con un panel solar para la alimentación eléctrica.	Detectar complicaciones obstétricas.
COLOMBIA [39]	Se desplegaron sistemas de comunicación de voz y datos a baja velocidad a través de radios VHF en la sierra colombiana.	Brindar apoyo al equipo de campo a través de correo electrónico.
BOLIVIA [40]	Se desarrolló una plataforma web con tecnologías Microsoft que se conecta con un servidor RIS (Radiology Information System)/ PACS (Picture Archiving and Communication System).	Realizar consultas médicas especializadas en tele-radiología.
BRASIL [43]	Internet, Computadoras, Cámaras, aplicaciones de comunicación y videoconferencia.	Ofrecer consultas médicas.

Fuente: Elaboración de los autores

## 5. CONCLUSIONES

La telemedicina es una herramienta utilizada no solo en los países desarrollados, sino también en aquellos que están en vía de desarrollo, principalmente por su versatilidad para ser aplicada en zonas alejadas de centros urbanos y de difícil acceso, gracias a los avances tecnológicos que contribuyen a la accesibilidad de la tecnología y la información, permitiendo la mejora de las comunicaciones. Sin embargo, aunque la telemedicina fue creada principalmente para brindar servicios de salud a distancia, hoy en día también se utiliza para la capacitación e intercambio de conocimientos, tanto de profesionales de la salud como de los mismos usuarios.

La telemedicina contribuye a mejorar el acercamiento de los profesionales de la salud con sus pacientes, permitiendo disminuir las barreras que impiden la prestación del servicio, principalmente a los usuarios que se encuentran en zonas de difícil acceso.

Es importante resaltar que la telemedicina ha sido usada en diferentes campos de aplicación de la salud, más aún, el avance de la tecnología permite monitorear el estado de salud de los pacientes y mejorar su calidad de vida gracias a la prestación a tiempo de servicios médicos especializados en regiones de difícil acceso, disminuyendo los gastos que provoca el traslado de pacientes hacia los centros médicos.

Colombia no es ajena a la implementación de la telemedicina, pues se han desarrollado proyectos en varias especialidades médicas, en los que se ha podido atender a los pacientes de manera exitosa y a tiempo, por medio del uso de la TIC. Esta estrategia ha demostrado que es eficaz para complementar el sistema de salud colombiano; permite llegar a la población rural y supera las barreras geográficas del territorio. Colombia debe apostarle al aumento del uso de la telemedicina debido a la naturaleza de su relieve; convirtiéndola en uno de los ejes centrales para la prestación de los servicios de salud.

Por ahora los avances en el campo de la salud gracias a las TIC, permiten agilizar el proceso de atención, sin embargo, aún se encuentra lejos de estar en la capacidad de sustituir las consultas médicas cara a cara, así mismo que los pacientes tengan que visitar, en algunos casos, los centros médicos especializados.

## 6. REFERENCIAS

- [1] M. Achey, J. L. Aldred, N. Aljehani, B. Bloen, K. Biglan, P. Chan, E. Cubo, E. R. Dorsey, C. G. Goetz, M. Guttman, A. Hassan, S. M. Khandhar, Z. Mari, M. Spindler, C. M. Tanner, P. Van den Haak, R. Walker y J. R. Wilkinson, «The past, present, and future of telemedicine for Parkinson's disease», *Movement disorders*, vol. 29, n° 7, 2014.
- [2] Organización Mundial de la Salud, «Telemedicine Opportunities and developments in Members States. Report on the second global survey on eHealth. Global Observatory for eHealth series», *Organización Mundial de la Salud*, vol. 2, 2010.
- [3] W. G. Jiménez Barbosa y J. S. Acuña Gómez, «Avances en telesalud y telemedicina: estrategia para acercar los servicios de salud a los usuarios», *Acta Odontológica Colombiana*, 2015.
- [4] A. Amadi-obi, P. Gilligan, N. Owens y C. O'Donnell, «Telemedicine in pre-hospital care: a review of telemedicine applications in the pre-hospital environment», *International Journal of Emergency Medicine*, 2014.
- [5] R. Garcia Betances, M. K. Huerta y M. T. Arredondo, «Developing Telemedicine for Rural and Marginal Suburban Locations in Latin America», *Telemedicine Emerging Technologies, Applications and Impact on Health Care Outcomes*, 2015.
- [6] T. Peetso, «Telemedicine: The Time to Hesitate is Over!», *Eurohealth Incorporating Euro Observer*, vol. 20, n° 3, 2014.

- [7] B. Setiawan Santoso, M. Rahmah, T. Setiasari y P. Sularsih, «Perkembangan Dan Masa Depan Telemedika Di Indonesia», *National Conference on Information Technology and Technical engineering (CITEE)*, 2015.
- [8] J. M. Kahn, «Virtual visits—Confronting the challenges of telemedicine», *The new England journal of medicine*, 2015.
- [9] N. R. Armfield, S. K Edirippulige, N. Bradford y A. C. Smith, «Telemedicine—is the cart being put before the horse?», *The medical journals of Australia*, 2014.
- [10] R. Weinstein, A. M. Lopez, B. Joseph, K. Erps, M. Holcomb, G. barker y E. Krupinski, «Telemedicine, Telehealth, and Mobile Health Applications That Work: Opportunities and Barriers», *The American Journal of Medicine*, vol. 127, n° 3, 2013.
- [11] J. Driessen, A. Bonhomme, W. Chang, D. Nace, D. Kavalieratos, S. Perera y S. Handler, «Nursing Home Provider Perceptions of Telemedicine for Reducing Potentially Avoidable Hospitalizations», *Journal of the American Medical Directors Association (JAMDA)*, vol. 1, n° 6, 2016.
- [12] J. Young Oh, P. Young Taek, E. C. Jo y K. Sang Mi, «Current Status and Progress of Telemedicine in Korea and Other Countries», *Healthcare Informatics Research*, vol. 21, n° 4, 2015.
- [13] R. Ohannessian, «Telemedicine: Potential Applications in Epidemic Situations», *European Research in Telemedicine*, vol. 4, 2015.
- [14] T. E. Evjemoa, K. Reegardb y A. Fernandes, «Telemedicine in Oil and Gas: Current Status and Potential Improvements», *Procedia Manufacturing*, vol. 3, 2015.
- [15] A. Silberstein, M. De Abreu, J. Mariani, D. Kyle, G. Gonzalez Villa Monte, R. Sarmiento y C. Taje, «Telemedicine Network Program for Reperfusion of Myocardial Infarction», *Argentine Journal of Cardiology*, vol. 83, n° 3, 2015.
- [16] M. Boehme Rasmussen, L. Frost, C. Stengard, J. Uffe , B. PEtersen, K. Kaae Dodt, M. Maare Sondergaard y C. Juhl Terkelsen, «Diagnostic performance and system delay using telemedicine for prehospital diagnosis in triaging and treatment of STEMI», *heart*, 2014.
- [17] C. Lopez, D. C. Ramirez, J. I. Valenzuela, A. Arguello, J. P. Saenz, S. Trujillo, D. E. Correal, R. Fajardo y C. Dominguez, «Sexual and Reproductive Health for Young Adults in Colombia: Teleconsultation Using Mobile Devices», *JMIR mHealth uHealth*, vol. 2, n° 3, 2014.
- [18] M. Bilo Doumbouva, B. Kamsu Foguem, H. Kenfack y C. Foguem, «Telemedicine using mobile telecommunication: towards syntactic interoperability in teleexpertise», *Telematics and informatics*, 2014.
- [19] I. Prieto Egido, J. Simó Reigadas, L. Liñán Benitez, V. García Giganto y A. Martínez Fernández, «Telemedicine networks of EHAS Foundation in Latin America», *Frontiers in Public Health—Public Health Education and OPromotion*, vol. 2, 2014.
- [20] S. Da Silva Mattos, S. M. Vieira Hazin, C. Teixeira Regis, J. S. Soares de Araújo, F. Cruz de Lira Albuquerque, L. R. Didier Nunes Moser, T. d. P. Hatem, C. P. Gomes de Freitas, F. Alves Mourato, T. Ribeiro Tavares, R. G. Silva Gomes, R. Severi, C. Rocha Santos, J. Ferreira da Silva, J. Landim Rezende, P. Coelho Vieiraa y J. L. De Lima Filho, «A Telemedicine Network for Remote Pediatric Cardiology Services in North-East Brazil», *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 93, n° 12, 2015.

- [21] A. Rienzo y C. Galindo, «Telemedicine Services in the Chilean Public Sector; a First Quantitative Study», *Conference on Electrical, Electronics Engineering, information and Communication Technologies (CHILECON)*, 2015.
- [22] M. B. Aboutanos, «Trauma y emergencias en el sur de Ecuador; Historia, realidad y perspectivas», *Panamerican Journal of trauma, critical care & emergency sumery*, 2014.
- [23] A. Durán Peñafiel, «Experiencia de la red de salud de Ladera con su Unidad de Telesalud», *I Congreso Iberoamericano de Telesalud y Telemedicina y VII Reunión de ATALACC*, 2014.
- [24] P. Galván, M. Velazquez, G. Benitez, A. Barrios y E. Hilario, «Perspectiva de un sistema de telemedicina en la salud pública del Paraguay. Estudio Piloto», *Rev. Salud Pública Paraguay*, vol. 4, nº 2, 2014.
- [25] C. Lowary, J. Bronstein, T. Benton y D. Fletcher, «Distributing medical expertise: The evolution and impact of telemedicine in Arkansas», *Healt Affairs*, 2014.
- [26] E. R. Wiebe, «Use of telemedicine for providing medical abortion», *Brief Communications*, 2013.
- [27] R. Wooton, J. Liu y L. Bonnardot, «Assessing the quality of teleconsultations in a store-and-forward telemedicine network», *Frontiers in public health*, 2014.
- [28] S. Deslich y A. Coustasse, «Expanding Technology in the ICU: The case for the utilization of telemedicine», *Telemedicine and e-Health*, 2014.
- [29] E. Esmaties, M. Jansa, D. Roca, N. Pérez Ferre, L. Del Valle, S. Martínez Hervás, M. Ruíz Aldana, F. Linares, R. Batanero, F. Vázquez, R. Gomis y S. Morales, «The efficiency of telemedicine to optimize metabolic control in patients with type 1 diabetes mellitus: Telemed study», *Diabetes technology & therapeutics*, 2013.
- [30] F. Saigí Rubio, J. Torrent Sellens y A. Jiménez Zarco, «Drivers of telemedicine use: comparative evidence from samples of Spanish, Colombian and Bolivian physicians», *Implementation Science*, 2014.
- [31] B. Kamsu Foguem, «An antological view in telemedicine», *European research in telemedicine*, 2014.
- [32] J. K. Ubaque, E. P. Guillen, J. S. Solórzano y L. J. Ramírez, «Transmission performance analysis for live broadcasting over IPTV service in telemedicine applications», *Internationa journal of electrical, computer, energetic, electronic and communication engineering*, 2015.
- [33] N. S. Korde y A. A. Guriar, «Wavelet based medical image compression for telemedicine application», *American journal of engineering research*, 2014.
- [34] M. Fernández Silano, «La Salud 2.0 y la atención de la salud en la era digital», *Revista médica de Risaralda*, vol. 20, nº 1, 2014.
- [35] A. Moughrabieh y C. Weinert, «Rapid Deployment of international Tele-Intensive Care Unit Services in War-Torn Syria», *Annals of the American Thoracic Society*, vol. 13, nº 2, 2016.
- [36] L. Brewer, B. Kaihoi, K. Zarling, R. Squires, R. Thomas y S. Kopecky, «The Use of Virtual World-Based Cardiac Rehabilitation to Encourage Healthy Lifestyle Choices Among Cardiac Patients: Intervention Development and Pilot Study Protocol», *JMIR RESEARCH PROTOCOLS*, vol. 4, nº 2, 2015.
- [37] N. Doering, H. Legido-Quigley, I. Glinos, M. McKee y H. Maarse, «A success-story in cross-border telemedicine in Europe: The use of intra-operative teleneuromonitoring during aorta surgery», *Health Policy and Technology*, vol. 2, nº 4, 2013.

- [38] C. Vis, A. Kleiboer, R. Prior, E. Bones, M. Cavallo, S. A. Clark, E. Dozeman, D. Ebert, A. Etzelmue-ller, G. Favaretto, A. Fullaondo, N. Kolstrup, S. Mancin, K. Mathiassen, V. N. Myrbakk, M. Mol, J. Piera, K. Power, A. Van Schaik, C. Wright, E. Zanalda , C. Duedal Pederson, J. Smit, H. Riper y MasterMind Consortium, «Implementing and up-scaling evidence-based eMental health in Europe: The study protocol for the MasterMind project», *Internet Interventions*, vol. 2, nº 4, 2015.
- [39] A. Martínez, «Innovaciones al servicio de las zonas más alejadas», *I Congreso Iberoamericano de Telesalud y Telemedicina y VII Reunión de ATALACC*, 2014.
- [40] A. Vargas , M. Ugalde, R. Vargas, R. Narváez y A. Geissbuhler, «Telemedicina en Bolivia: Proyecto RAFT-Altiplano, experiencias, perspectivas y recomendaciones», *Panam Salud Pública*, 2014.
- [41] A. J. Salazar, D. A. Aguirre, X. Días y J. C. Camacho, «Diagnostic accuracy of digitized chest x-rays using consumer grade color displays for low-cost teleradiology services: A multireader-multicase comparison», *Telemedicine and e-Health*, 2014.
- [42] C. V. Núñez y C. V. Caballero Uribe, «Avances y retos para implementar la telemedicina y otras tecnologías de la información (TIC)», *Salud Uninorte*, 2014.
- [43] T. D. De Lima Verde Brito, R. Silva Baptista, P. R. De Lima Lopes, A. E. Haddad, L. A. Messina y I. Torres Pisa, «The Collaborative Coordination of Special Interest Groups on the Telemedicine University Network (RUTE) in Brazil», *Studies in Health Technology and Informatics*, 2015.
- [44] C. A. Lemus Bernal, E. P. Estupiñan Cuesta y E. P. Guillén Pinto, «Evaluación del rendimiento de redes ópticas para aplicaciones de telemedicina en ambientes simulados», *Tecnura*, vol. 17, nº 36, 2013.
- [45] N. Rodríguez, E. Palacios, J. P. Vergara, S. A. Salgado y I. Gaona, «Satisfacción del neurólogo y de lo pacientes con diagnóstico de epilepsia en una consulta de seguimiento a través de teleme- dicina sincrónica en el Hospital San José de Arjona(Bolívar)», *Acta Neurológica Colombiana*, vol. 31, nº 3, 2015.
- [46] M. Callejas Cuervo, G. Diaz y A. F. Ruiz Olaya, «Integration of emerging motion capture technolo- gies and videogames for human upper-limb telerehabilitation: A systematic review», *DYNA Journal of the Facultad de Minas*, vol. 82, 2014.
- [47] C. Viloria Núñez, J. Cardona Peña y I. Saavedra Antolinez, «Telemonitoreo de datos cardiacos y respiratorios a través de un sistema Web con JSP», *Ingeniería y Desarrollo*, vol. 32, nº 1, 2014.
- [48] H. A. Gualdrón Colmenares, L. X. Bautista Rozo, M. F. Romero Rondón y L. M. Sanabria Rosas, «Estudio y Desarrollo de una Técnica de Telemicroscopía Aplicable en las Zonas Rurales de Colombia», *Gerencia Tecnológica Informática*, vol. 13, nº 37, 2014.
- [49] R. Pizzi, L. Oreni, S. Grassi, A. L. Ridolfo, S. Rusconi y M. Galli, «Telemedicine for Africa: Remote Consulting to Support the Fight against HIV/AIDS in Swaziland», *Recent Advances in Electrical and Electronic Engineering*, vol. 41, 2014.
- [50] D. Ramirez, «Telemedicine Architectural Framework a Set of Models and Toolkits Aimed to Tele- medicine Success», *Conference: American Telemedicine Association Annual Meeting*, 2014.
- [51] E. Días Arroyo, R. Béjar Cáceres, M. Colán Gómez, M. ROmero Arzapalo, W. Vigo Valdez y E. Gozzer Infante, «Telesalud en el Perú: Sistematización de experiencias», *I Congreso Iberoame- ricano de Telesalud y telemedicina y VII Reunión regional de ATALACC*, 2014.