

Se creó un sistema de telemedicina para atender las necesidades específicas de pacientes en cuidado paliativo, este recolecta datos del enfermo a través de un sensor, cuyas mediciones son examinadas por profesionales de la salud desde un dispositivo móvil o una computadora.



Telemedicina en cuidados paliativos: una aplicación que ayuda a cuidadores y personal médico

Telemedicine in Palliative Care: An Application which helps Caregivers and Medical Staff

RESUMEN

Este artículo propone una solución a un problema de salud pública asociado con pacientes en cuidado paliativo, que son atendidos por cuidadores en sus casas. Nuestro objetivo fue desarrollar una aplicación de telemedicina con buena aceptabilidad de los usuarios.

La metodología utilizada se dividió en 4 fases: 1) un estudio cualitativo para identificar qué necesidades existen en un entorno de cuidados paliativos en el domicilio; 2) desarrollo de aplicación y *hardware*; 3) validación y ajustes de las aplicaciones; y 4) implementación y evaluación de la aplicación. Como resultados, en la primera fase se definió el sensor médico esencial para cuidados paliativos, así como los temas de capacitación para el cuidador. En la segunda, se creó una aplicación que permite la monitorización remota del paciente. En la fase de validación y ajustes de la aplicación, se corrigieron algunos aspectos del *software* y *hardware*. En la última fase, la aplicación se implementó para un grupo de casos en la ciudad de Piura por un periodo de 30 días.

Como conclusiones, se identificaron las funcionalidades recomendadas para una aplicación de este tipo, tales como registro de la escala de dolor, registro de síntomas, seguimiento del tratamiento e informe de evolución de escaras. Existen muy pocos estudios de telemedicina en cuidados paliativos en general. Este desarrollo apoya a la comunidad científica al mostrar una implementación de un aplicativo de telemedicina en un país en vías de desarrollo, donde hay escasez de personal de salud capacitado en esta especialidad y los presupuestos de salud pública son limitados.

ABSTRACT

This article proposes a solution to the public health problem associated with patients in palliative care, who are cared for by caregivers in their homes. Our objective was to develop an accessible and acceptable telemedicine application for users.

The methodology used was divided into 4 phases: 1) Identification of the patients' requirements for caregivers in palliative care, 2) application and hardware development, 3) application validation and adjustments, and 4) application implementation and evaluation. As a result, in the first phase, it was defined the essential sensor for palliative care and training topics for the caregiver, as well. In the second phase, an application was created allowing remote monitoring of the patient. In the third phase of application validation and adjustments, there were some software and hardware aspects. In the fourth phase, the application was implemented in the city of Piura for a period of 30 days.

As conclusions, the functionalities recommended for an application of this type were identified as the record of pain scale, record of symptoms, record of functionalities, follow-up of treatment and report of the evolution of bedsores. There are very few telemedicine studies for palliative care. This development collaborates with the scientific community showing an implementation for a developing country, where there is little health personnel trained in this specialty and public health budgets are limited as well.



Palabras clave

Manejo del dolor, cuidado a distancia, telemedicina, cuidado paliativo.

Key words

Pain management, distance care, telemedicine, palliative care.

INTRODUCCIÓN

En países en vías de desarrollo, existe un número creciente de personas que padecen algún tipo de enfermedad terminal. Estas requieren cuidados paliativos, definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como «un planteamiento que mejora la calidad de vida de los pacientes (adultos y niños) y sus allegados cuando afrontan problemas inherentes a una enfermedad potencialmente mortal. Previenen y alivian el sufrimiento a través de la identificación temprana, la evaluación y el tratamiento correctos del dolor y otros problemas, sean estos de orden físico, psicosocial o espiritual» [19]. El cuidado paliativo está reconocido dentro del contexto del derecho humano a la salud. [2], [3].

Los hospitales y centros de salud no tienen la capacidad para atender a estos pacientes. Por ejemplo, según el Ministerio de Salud en Perú, en 2012 hubo 1.5 camas de hospital por cada 1 000 habitantes. En comparación, el Banco Mundial informó en 2014 que otras economías desarrolladas tienen más de diez camas por cada 1 000 habitantes. Estos pacientes pueden ser cuidados en casa, acompañados por sus familias, lo que aumenta su calidad de vida. El monitoreo de los signos vitales del paciente puede realizarse remotamente, permitiendo la interacción personal del médico con su paciente y familiares cuidadores a través de dispositivos tecnológicos [17].

El objetivo de este estudio es determinar si una aplicación de telemedicina puede tener una buena aceptación de los usuarios en el Perú. «Telemedicina se define como el uso de tecnología de telecomunicaciones para el acceso del paciente a servicios de salud» [1].

FUNDAMENTOS

El interés por la telemedicina se inició en los años setenta. Desde entonces, los estudios se enfocaron en áreas tales como oncología [5], cardiología [16], hipertensión [10], depresión [4], por mencionar algunas.

Sin embargo, hay muy pocos trabajos acerca de la aplicación de la telemedicina en cuidados paliativos. Entre ellos, el artículo de Peachey [12] describe un estudio piloto de telemedicina paliativa enfocada en la transmisión de datos vía teleconferencia durante las visitas periódicas de los médicos a los pacientes en cuidado paliativo en sus casas.

Existe otro estudio acerca de la aceptación que podría tener el uso de telemedicina en pacientes que han completado radioterapia paliativa [6]. El proyecto ECHO [8], por su parte, propone un modelo que no es exactamente telemedicina, pues busca diseminar el conocimiento de médicos especialistas en cuidado paliativo a médicos generales en áreas rurales.

Asimismo, investigaciones como la de Peng [13], evalúan la factibilidad, la reducción de costos y la satisfacción de los pacientes con dolor crónico. Lewis [7] y Salles [15] estudian la telemedicina y el cuidado de escaras de la piel, mientras que otros autores se enfocan en especialidades como Cardiología, Pediatría [9], Dermatología [18] y Urología [17].

Además, se utilizó una historia clínica simplificada en formato electrónico, la cual incluye el registro de datos de monitoreo de señales vitales del paciente, consultas, diagnósticos, tratamientos, escala del dolor, seguimiento a la toma de medicamentos y la posibilidad de comunicación virtual entre el cuidador del paciente y el médico tratante.

Esta investigación, que puede ser empleada como base de otras iniciativas, describe las fases de la metodología empleada, los hallazgos del estudio cualitativo, la aplicación desarrollada y la programación del *hardware*, de modo que allane el camino a otros investigadores para que progresen de forma más rápida en el desarrollo de aplicaciones de monitoreo de pacientes en cuidado paliativo.

METODOLOGÍA

En este trabajo, se creó un sistema de telemedicina para atender las necesidades específicas de pacientes en cuidado paliativo. Este sistema recolecta datos del enfermo a través de un sensor, cuyas mediciones son examinadas por profesionales de la salud desde un dispositivo móvil o una computadora conectados a Internet.

El estudio estuvo dividido en cuatro fases que se describen a continuación:

Fase 1: estudio cualitativo

En esta etapa, se realizaron dos grupos focales: uno, con la participación de ocho familiares encargados de un paciente en cuidado paliativo/crónico (enfermedad crónica incapacitante o cáncer terminal); y otro dirigido a ocho cuidadores de pacientes en cuidado paliativo (no familiares). Asimismo, se llevaron a cabo entrevistas en profundidad a seis médicos especialistas en cuidado paliativo, cuatro médicos generales, un psicólogo y tres enfermeras (Tabla 1).

Para analizar los resultados, la información obtenida se clasificó en tres grandes temas:

Gestión de la información de enfermedades crónicas, oncológicas y pacientes terminales. En esta categoría, se evaluó el grado de conocimiento que tenían los cuidadores en dichos temas.

Conocimiento y acciones en cuidado paliativo. Se exploró qué información y prácticas eran aplicadas por los cuidadores en el manejo de los pacientes, para luego contrastarlas con las acciones recomendadas por los médicos.

Uso de información y tecnologías de comunicación para cuidado paliativo. Dentro de esta categoría, se analizó el uso de dispositivos móviles por parte de los cuidadores y especialistas. Especialmente, en el empleo que consideraban posible a dichos dispositivos para la protección de pacientes en cuidado paliativo, sobre todo, en su monitoreo, el intercambio de información entre cuidadores y especialistas, el recordatorio de acciones específicas y el uso de tutoriales a través de los dispositivos.

Grupo	Lugar de trabajo	Participantes	Fecha	Lugar de entrevista
Cuidadores no familiares	Instituto privado para el tratamiento de cáncer	6 cuidadores (enfermeras)	10/03/2016	Universidad peruana Cayetano Heredia
Cuidadores familiares	Programa de salud regional	4 familiares	25/02/2016	Hogar de la familia
	Programa de salud regional	2 familiares	16/03/2016	Hogar de la familia
	Programa de salud regional	3 familiares	16/03/2016	Hogar de la familia
	Programa de salud regional	2 familiares	16/03/2016	Hogar de la familia
Especialistas	Instituto privado para el tratamiento de cáncer	Médico especialista en cuidado paliativo 1	19/01/2016	Instituto privado para el tratamiento de cáncer
	Instituto privado para el tratamiento de cáncer	Médico especialista en cuidado paliativo 2	20/01/2016	Hospital público
	Programa de salud regional	Médico especialista en cuidado paliativo 3	26/01/2016	Dirección Regional de Salud
	Programa de salud regional	Médico especialista en cuidado paliativo 4	29/01/2016	Dirección Regional de Salud
	Programa de salud regional	Médico especialista en cuidado paliativo 5	29/01/2016	Dirección Regional de Salud
	Programa de salud regional	Médico especialista en cuidado paliativo 6	03/02/2016	Dirección Regional de Salud
	Instituto privado para el tratamiento de cáncer	Psicólogo 1	21/01/2016	Hogar de la persona entrevistada
	Instituto privado para el tratamiento de cáncer	Enfermera 1	11/02/2016	Instituto privado para el tratamiento de cáncer
	Instituto privado para el tratamiento de cáncer	Enfermera 2	12/02/2016	Instituto privado para el tratamiento de cáncer
	Instituto privado para el tratamiento de cáncer	Enfermera 3	23/02/2016	Instituto privado para el tratamiento de cáncer

Tabla 1. Fuentes de información.
Fuente: Elaboración propia.

Fase 2: diseño y desarrollo del software de aplicación

En este punto, se diseñó un prototipo funcional del sistema para satisfacer las necesidades de los pacientes y cuidadores en un entorno de cuidado paliativo, que fueron identificadas en la fase previa. Se tomaron en cuenta las mejores prácticas de usabilidad del *software*, para ofrecer una interface amigable y una buena experiencia de usuario. Se diseñó una base de datos para almacenar la información generada por la aplicación.

Fase 3: validación de la aplicación

Antes de probarse en pacientes reales, la aplicación fue ensayada por el equipo del proyecto (validación interna) y luego con personal médico no involucrado en el estudio (validación externa).

Fase 4: implementación y evaluación de la aplicación

Después de la etapa de validación, se procedió a la implementación del sistema de telemedicina. La información acerca de pacientes elegibles para el proyecto fue obtenida directamente de instituciones y médicos en contacto con las familias. El personal médico ofreció a los pacientes y sus cuidadores la posibilidad de participar durante el estudio piloto. Además, se les solicitó que firmen un documento de consentimiento informado antes de ser reclutados.

Antes de la implementación, los cuidadores familiares y no familiares fueron entrenados en el uso de los dispositivos. Durante esta etapa, se realizaron los ajustes necesarios para asegurar que estos funcionaran apropiadamente. Los médicos también fueron capacitados en el uso de la historia clínica simplificada. Asimismo, se llevó a cabo un acompañamiento constante a los cuidadores y personal médico por parte del equipo técnico de soporte.

Se preparó un reporte de implementación, que tomaba en consideración encuestas de usabilidad a los cuidadores. Cada dos días se generó un análisis de datos enviados por el pulsoxímetro, esta información se almacenó en el servidor de base de datos de la nube. En los diez pacientes, la aplicación fue evaluada a través de encuestas de usabilidad y satisfacción.

RESULTADOS

La tecnología en estudio fue bien aceptada por los cuidadores familiares, quienes reconocieron un impacto favorable en el entorno del paciente.

En la fase 1, se concluyó lo siguiente: 1) el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación en el área de cuidados crónicos y paliativos es importante, 2) es esencial la comunicación entre el personal de salud y los cuidadores, 3) se requiere el uso de escalas y protocolos para una adecuada

atención de los pacientes, 4) se identificó la necesidad de que los cuidadores sean entrenados en seis tópicos relacionados con el paciente en cuidado paliativo: prevención de escaras, aplicación de inyectables, higiene, cuidados generales del paciente, uso de bolsa de colostomía y alimentación, 5) se aprendió que el pulsoxímetro era un sensor imprescindible, en tanto que incluir más sensores podría afectar negativamente la calidad de vida del paciente sin proveer información relevante. Por ello, se descartó la idea de utilizar un kit de doce sensores a ser conectados al paciente, 6) es necesario tener un sistema con módulos correctamente integrados, que incluya escalas de dolor y protocolos y 7) es importante mantener un registro electrónico de la data del paciente.

Una implementación de un sistema de telemedicina para pacientes en cuidado paliativo en un programa de salud pública debe tener en cuenta la falta de conocimientos en cuidado paliativo de los cuidadores familiares y recursos materiales limitados.

Los cuidadores identificaron tópicos de capacitación que consideraron necesarios: higiene, alimentación, cuidados generales, uso de bolsa de colostomía, inyectables y prevención de escaras. Por esta razón, se crearon videos de instrucción para cada tema que se almacenaron localmente en el dispositivo móvil (*Tablet*) para que así no se consumiera el plan de datos al descargar continuamente el video de Internet.

En la fase 2 se desarrolló una aplicación con el uso de herramientas *Open Source*.

El *software* es una aplicación accesible vía web creada por medio de herramientas *Open Source* y con base de datos en la nube, que ofrece diferentes perfiles para el cuidador y el médico.

La aplicación comprende de los siguientes componentes:

Módulo de comunicación

Está compuesto por un *software* de transmisión de información desde el cuidador a los especialistas y viceversa. Además, envía datos capturados por el pulsoxímetro. El sistema muestra también información del paciente en un formato visualmente amigable, el cual incluye pestañas con gráficos e íconos.

Módulo de registro

El aplicativo tiene perfiles de usuario con identificador y contraseña que permiten el acceso a un conjunto de opciones de acuerdo al rol de médico o cuidador.

Módulo de entrenamiento

Contiene videos de instrucción para el cuidador.

Módulo de monitoreo (*hardware*)

El *hardware* incluye un oxímetro de pulso y una cámara de video. Para los cuidadores, se eligió una tablet de 8 pulgadas, a la cual se añadió un chip de telefonía móvil 3G con un plan de datos. Se recibían los datos desde el pulsoxímetro, los cuales se transmitían de forma inalámbrica a la *tablet* que, a su vez, los enviaba a la nube.



Figura 1. Kit para el cuidador.
Fuente: Elaboración propia.

El perfil del cuidador (Figura 2) tiene cinco opciones para enviar información al médico, con fecha y hora de transmisión: 1) Escala de dolor (de 0 a 10); 2) Síntomas (fiebre, dificultad para respirar, náuseas, diarrea, estreñimiento, dificultad para dormir, ansiedad/decaimiento); 3) Funcionalidad (capacidad para atender de forma autónoma sus necesidades fisiológicas); 4) Tratamiento (organizado como un calendario acompañado de una agenda en la cual los cuidadores pueden registrar la medicación administrada al paciente); 5) Escaras (puede adjuntar fotos para reportar la evolución de las escaras); y 6) Opción para visualizar videos de instrucción sobre higiene, alimentación, uso de bolsa de colostomía, inyectables y prevención de escaras.



Figura 2. Perfil del cuidador.
Fuente: Elaboración propia.

El perfil del médico (Figura 3) permite visualizar la lista completa de pacientes, seleccionar uno y revisar la evolución de datos tales como temperatura, pulso, dolor, medicación, antecedentes y síntomas específicos como por ejemplo fiebre o mareo.



Figura 3. Perfil del médico.
Fuente: Elaboración propia.

En la fase 3, la aplicación fue validada tanto por el personal involucrado en el proyecto (validación interna) como por médicos

no vinculado al estudio (validación externa). Las acciones de validación interna y los hallazgos se describen en la tabla 2.

Alcance de la validación	<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones de diseño. • Modelo Entidad-Relación (diagrama de estructura) de la base de datos. • Diccionario de datos del médico. • Diccionario de datos del paciente. • Manual del usuario (entendimiento). • Manual del sistema (correspondencia con aplicativo). • <i>Interface</i> del paciente. • <i>Interface</i> del doctor. • Verificación interna del sistema.
Validación interna (pasos)	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la página web de la aplicación desde una PC de escritorio y una <i>tablet</i> con comunicación WIFI local 3G. • Ingreso a cuenta del médico para incorporar datos de un nuevo paciente. • Llenar información correspondiente a 30 consultas de distintos pacientes. • Validación de los tipos de datos de cada campo. • Validación de cada una de las opciones del menú. • Acceso al perfil del cuidador. • Verificación de la correlación entre la información ingresada por el médico para un paciente <i>versus</i> la información visible al cuidador del mismo paciente.
Oportunidades de mejora	<ul style="list-style-type: none"> • Corregir longitud de campos para ingreso de datos (sexo, historia clínica, estado civil, documento de identidad). • Lograr una navegación entre formularios más fluida. • Ausencia de campos para ingresar posibles reacciones alérgicas a determinados medicamentos. • Incorporar cálculo automático del índice de masa corporal.

Tabla 2. Validación interna de la aplicación.
Fuente: Elaboración propia.

Después de incorporar las recomendaciones, se llevó a cabo la validación externa.

Tres médicos fueron invitados a probar la funcionalidad de la aplicación que denominamos *Telejampiq* y darnos retroalimentación para mejorar la aplicación.

Los profesionales invitados jugaron el rol de médicos visitantes que hacían una primera entrevista al paciente. No se entregó el manual de uso de la aplicación con la intención de evaluar qué tan intuitiva era la *interface* del *software* desarrollado. Los hallazgos se muestran en la tabla 3.

Evaluador 1	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar que el médico puede registrar más de un diagnóstico y tratamiento. • Arreglar el resultado del cálculo automático del índice de masa corporal (IMC) de acuerdo a fórmula. • Incorporar la posibilidad de colocar cifras de precisión decimales para la temperatura y talla (según diccionario de datos). • En la sección Examen Físico, se sugiere añadir una columna «conservado» y que todas las opciones que incluya ya aparezcan marcadas por defecto. • Distribuir el tratamiento en formato de dosificación.
Evaluador 2	<ul style="list-style-type: none"> • Es recomendable incluir filtros por provincia, departamento, ubigeo y otros. • Un error de aplicación se detectó al dejar en blanco el campo de historia clínica. La aplicación debe mostrar un mensaje de advertencia. • Se sugiere que la aplicación ofrezca la posibilidad de añadir más de un antecedente del paciente en cualquier etapa de la entrevista. • Se debería poder ingresar más de un medicamento. • Es recomendable separar la cantidad de la dosis del nombre del medicamento.
Evaluador 3	<ul style="list-style-type: none"> • Se sugiere que se incremente el tamaño de las letras del menú de inicio. • El rendimiento es bajo. Se pierde conexión a la red 3G. • El formulario es muy largo. Esto limita la interacción con el paciente. Normalmente el médico requiere mayor tiempo de atención con un paciente de cuidado paliativo. • Ofrecer la opción de añadir más de un antecedente. • Se sugiere facilitar el ingreso de medicamentos. • Los menús desplegables tardan mucho en aparecer. • La historia clínica podría ir después del diagnóstico para seguir un orden lógico. • Añadir un campo de enfermedades frecuentes.

Tabla 3. Validación externa de la aplicación.
Fuente: Elaboración propia.

En la fase 4, se implementó el prototipo funcional de la aplicación durante 30 días en la ciudad de Piura con 10 pacientes en cuidado paliativo, el 70 % de ellos con cáncer terminal. Dichos pacientes están en sus domicilios y son atendidos por personal de salud pública conformado por médicos, enfermeras, psicólogos y técnicas de enfermería.

Dos médicos del equipo del proyecto viajaron en turnos a la ciudad de Piura. Entrenaron a los cuidadores y estuvieron presentes en el domicilio de los pacientes para atender las consultas de dichos cuidadores acerca de la aplicación o recolección de datos del pulsoxímetro.

En esta etapa, se detectaron problemas en el sistema, originados por el escaso dominio de los cuidadores en el manejo de este dispositivo. Sin embargo, hubo el acuerdo de los cuidadores de usar el equipo y el sistema para monitorear a sus pacientes. Asimismo, se convino con el personal de salud que visitara a los enfermos semanalmente. El compromiso del personal de salud y cuidadores contribuyó a la mejora de la calidad de vida del paciente. El sistema permitió que ambos pudieran interactuar con mayor fluidez, además de brindar un soporte educativo a través de los videotutoriales de cuidado paliativo.

Los testimonios de los cuidadores reflejan la aceptación que tuvo el sistema de telemedicina:

«Me gusta utilizar este sistema porque siento que los doctores están en mayor contacto con nosotros, no solo durante las visitas presenciales».

«Voy a ir aprendiendo poco a poco a usar el sistema, es bueno usar dispositivos tecnológicos para el beneficio de la salud».

«Los videos educativos se ven muy interesantes, he aprendido acerca del cuidado que debo tener con mi familiar».

La figura 4 muestra el dispositivo implementado en uno de los casos.

CONCLUSIONES

- En este artículo hemos descrito un proyecto de dos años realizado por un equipo de médicos e ingenieros pertenecientes a dos universidades. El piloto de implementación del proyecto en la ciudad de Piura ofreció solución de telemedicina para los pacientes en cuidado paliativo, sus cuidadores o técnicas de enfermería y médicos.
- Asimismo, es importante seleccionar la tecnología adecuada. Los pacientes en cuidado paliativo tienen necesidades de monitoreo que no deberían afectar negativamente su calidad de vida. Un sensor recomendable es el pulsoxímetro. En una implementación de un sistema de cuidado paliativo, debemos escoger cuidadosamente la tecnología a utilizar en los sensores médicos y en las tablets, porque no debería ser tan sofisticada para que pueda ser utilizada en la práctica diaria por el médico general o especialista. Elegimos una tecnología accesible de telefonía móvil 3G, pulsoxímetro, tablets y conexión a Internet, en vez de tecnología de videoconferencia compatible con HIPAA. Por razones de facilidad de uso y precio, se usó una tablet de 8 pulgadas para facilitar la manipulación al cuidador, y para que el plan de datos se use eficientemente, se evitó la instalación de aplicaciones que reduzcan el rendimiento. Durante el piloto, nos dimos cuenta de que la batería de la tablet solo duraba de 6 a 8 horas de modo que era necesario recargarla.
- Es importante diseñar interfaces amigables con el usuario que permitan utilizar con facilidad la tecnología. Las características deseables identificadas para una aplicación de ese tipo fueron: registro de escala del dolor, registro de síntomas, registro de funcionalidad del paciente, seguimiento de tratamiento, reporte de la evolución de escaras.



Figura 4. Dispositivo implementado en casa de uno de los pacientes.
Fuente: Elaboración propia.

- Otro hallazgo fue que los cuidadores preferían videos de instrucción protagonizados por personajes animados y no por seres humanos.
- Nuestro trabajo aporta a la comunidad científica al mostrar una implementación de un sistema de telemedicina en un país en vías de desarrollo, donde hay poco personal con experiencia en la especialidad de cuidados paliativos y los presupuestos de salud pública son limitados.
- La falta de entrenamiento y concientización es uno de los mayores obstáculos a programas que buscan mejorar el acceso a la salud de los pacientes en cuidado paliativo y, a nivel latinoamericano, existen pocos grupos de médicos dedicados a esta especialidad.

REFERENCIAS

- [1]** Agnisarman, S. O., Chalil Madathil, K., Smith, K., Ashok, A., Welch, B. & McElligott, J. T. (2017). Lessons learned from the usability assessment of home-based telemedicine systems. *Applied Ergonomics*, 58, 424-434
- [2]** Brennan, f. (2007). Palliative care as an international human right. *J. Pain SymptomManage*, 33(5), 494–499.
- [3]** Gwyther, L., Brennan, F. & Harding, R. (2009). Advancing palliative care as a human right. *J. Pain Symptom Manage*, 38, 767–774.
- [4]** Jones, B. N. (1999). Acceptance and Accuracy of Telemedicine in Geriatric Depression. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 7, 18–19.
- [5]** Kronberger, L. (2006). 189 Poster Telemedicine in oncology. *European Journal of Surgical Oncology (EJSO)*, 32, S56.
- [6]** Lau, M., Wong, R., Bezjak, A. & Levin, W. (2014). Factors that Influence the Acceptability of Telemedicine as a means to Evaluate Treatment Outcome for Patients Completing Palliative Radiotherapy. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, Jun;45 (2), 169 .
- [7]** Lewis, M., Choi, H., Boushell, M., Barsanti, P., Alquist, M. & Sabharwal, S. (2003). Poster 189. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84 (9), E37.
- [8]** Marr, L. & Neale, D. (2012). Project ECHO: Bringing Palliative Care Consultation To Rural New Mexico Through a Novel Telemedicine Format (748). *Journal of Pain and Symptom Management*, 43 (2), 448–449.
- [9]** North American experience in pediatric cardiology telemedicine: Summary from telemedicine users group. (1996). *Journal of the American Society of Echocardiography*, 9 (3), 402.
- [10]** Omboni, S. & Ferrari, R. (2015). The role of telemedicine in hypertension management: focus on blood pressure telemonitoring. *Current Hypertension Reports*. 17, 21
- [11]** Pastrana, T., De Lima, L., Wenk, R., Eisenclas, J., Monti, C., Rocafort, J. & Centeno, C. (2012). *Atlas de Cuidados Paliativos de Latinoamérica ALCP*. Houston: IAHP Press.
- [12]** Peachey, M., Triplett, J. & Karlekar, M. (2017). Reaching Out to Those Who Can't Reach Us: A Pilot Project Incorporating Palliative Telemedicine in Home Health Practice (TH368). *Journal of Pain and Symptom Management*, 53(2), 344
- [13]** Peng, P., Stafford, M., Salenieks, M. & Wong, D. (2004). Pain services: cancer: Telemedicine in chronic pain management—a pilot project. *The Journal of Pain*, 5 (3), S140
- [14]** Reis, A., Pedrosa, A., Dourado, M. & Reis, C. (2013). Information and Communication Technologies in Long-term and Palliative Care. *Procedia Technology*, 9
- [15]** Salles, N., Baudon, M. P., Caubet, C., Barateau, M., Baudinet, M., Valentin, V. & Rainfray, M. (2014). Telemedicine consultation in nursing home for patients with pressure ulcers. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 57(1), 213
- [16]** Triantafyllidis, A., Velardo, C., Chantler, T., Shah, S. A., Paton, C., Khorshidi, R., ... Noble, J. (2015). A personalised mobile-based home monitoring system for heart failure: The SUPPORT-HF Study. *International Journal of Medical Informatics*. 84(10), 743-753
- [17]** Van den Berg, N., Schumann, M., Kraft, K. & Hoffmann, W. (2012). Telemedicine and telecare for older patients—A systematic review. *Maturitas*, 73 (2), 94–114.
- [18]** Wootton, R. (1997). WS125 Telemedicine — An overview. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 9, S105.
- [19]** World Health Organization (2017), Recuperado <http://www.who.int/cancer/palliative/definition/en/>

ACERCA DE LOS AUTORES

Juan Carlos Bueno Villanueva

Docente asociado e investigador de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC). Ingeniero de sistemas por la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) y Magíster en Dirección y Tecnologías de Información por la Universidad ESAN.

Contribuyó al proyecto como coordinador por el equipo de UTEC y como miembro del equipo de investigadores. Participó en la concepción del sistema de telemedicina.

@jbueno@utec.edu.pe

Jaime Moshe Farfán Madariaga

Docente e investigador. Maestría en Dirección Estratégica en Tecnologías de Información por la Universidad de Piura, e ingeniero de sistemas por la Universidad Católica Santa María, Arequipa. Especialista en áreas de programación y base de datos. Desde el 2004 es docente y ha sido coordinador de la carrera de Diseño de *Software* e Integración de Sistemas en Tecsup Sede Centro.

Contribuyó al proyecto como miembro del equipo de investigadores. Supervisó el desarrollo del *software*.

@jfarfan@tecsup.edu.pe

José Gaspar de la Puente Maldonado

Docente a tiempo completo en la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC). Ingeniero mecánico por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Maestría de Economía de la Universidad del Pacífico. Participante del Programa Doctoral en Dirección de Organizaciones del PAD. Escuela de Dirección de la Universidad de Piura.

Contribuyó al proyecto como miembro del equipo de investigadores.

@jdelapuerta@utec.edu.pe

Julio Ernesto Valdivia Silva

Director de la carrera de Bioingeniería de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC). Médico cirujano graduado en la Universidad Nacional San Agustín, Arequipa, Perú. Fundador del Grupo de Investigación en Inmunología, la Academia Peruana de Medicina Molecular y la Sociedad Científica de Astrobiología del Perú, la cual preside. Tiene doctorados en el Instituto de Ciencias Nucleares Universidad Nacional de México (UNAM) por el Programa de Astrobiología de la NASA (*Ames Research Center*) para estudios microbiológicos en análogos a Marte, y en el Instituto de Investigaciones Biomédicas (UNAM), donde realiza estudios en biología molecular e inmunología del cáncer.

Contribuyó al proyecto como asesor de la parte metodológica durante el desarrollo de la investigación.

@jvaldivias@utec.edu.pe

Anthony Aróstegui

Estudiante del último ciclo de Ingeniería Industrial de la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC). Participante en varios proyectos de desarrollo de *software*.

Contribuyó al proyecto con el desarrollo del *software*.

@anthony.arostegui@utec.edu.pe

Bregy Malpartida

Estudiante de la carrera de Electrónica en la Universidad de Ingeniería y Tecnología (UTEC).

Participante en varios proyectos de innovación tecnológica. Contribuyó al proyecto en la implementación del *hardware* del sistema de telemedicina.

@bregy.malpartida@utec.edu.pe

Luis Enrique Peña Mendoza

Ingeniero industrial por la Universidad de Ingeniería UNI, Maestría en Dirección de Empresas por la Universidad de Piura. Trabaja en la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Contribuyó al proyecto como miembro del equipo.

@luis.penha@upch.pe

César Arce Zárate

Docente en Tecsup Sede Centro, ingeniero de Sistemas por la UPC. Participación en proyectos tecnológicos.

Contribuyó al proyecto en la supervisión del diseño del *hardware* del sistema de telemedicina.

@carce@tecsup.edu.pe

Jose Enrique Pérez-Lu

Médico, magíster en Investigación Epidemiológica, doctor en Salud Pública. Investigador con afiliación a la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Actualmente, se desempeña como director general de la Oficina de General de Tecnologías de la Información del Ministerio de Salud de Perú.

Contribuyó al proyecto como miembro del equipo de investigadores. Participó en la concepción del sistema de telemedicina desde el punto de vista médico. Fue coordinador general del proyecto.

@jose.perez.l@upch.pe

Miguel Egoavil

Médico, egresado de la maestría en Informática Biomédica en Salud Global de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Coordinador de la Unidad de Informática Biomédica en Salud Global - Facultad de Salud Pública y Administración, investigador y coordinador de proyectos de investigación en Informática Biomédica.

Contribuyó al proyecto como miembro del equipo de investigadores. Participó en la concepción del sistema de telemedicina desde el punto de vista médico.

@ miguel.egoavil@upch.pe

Daniel Flavio Condor

Enfermero, egresado de la maestría en Informática Biomédica en Salud Global de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Investigador de la Unidad de Informática Biomédica en Salud Global - Facultad de Salud Pública y Administración. Coordinador de proyectos de investigación en Informática Biomédica. Coordinador de Comunicación de la Red Internacional de Enfermería Informática.

Contribuyó al proyecto como miembro del equipo de investigadores. Participó en la concepción del sistema de telemedicina desde el punto de vista del profesional de la salud.

@ daniel.condor.c@upch.pe

Miguel Alonso Pinazo-Vidal

Médico, estudiante de la maestría en Informática Biomédica en Salud Global de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Contribuyó al proyecto como miembro del equipo de implementación y pruebas con pacientes. Participó en la validación del aplicativo.

@ miguel.pinazo@upch.pe

Juan Manuel Quezada

Ingeniero electrónico, estudiante de la maestría en Informática Biomédica en Salud Global de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Contribuyó al proyecto como miembro del equipo de implementación y pruebas con pacientes. Participó en la concepción del sistema de telemedicina y la validación del aplicativo.

@ juan.quezada.c@upch.pe

AGRADECIMIENTOS

Al Programa Innovate Perú del Ministerio de la Producción, el cual brindó fondos al proyecto.