

Visualización de parámetros utilizados en la unidad de cuidados intensivos por medio de telefonía móvil.

Visualization of parameters used in the intensive care unit through mobile telephony.

Ing. Juan Carlos Jima Matailo ^{1*}, Ing. Alex Mauricio Tipán Suárez ²

1.* Magister en Sistema Automotriz. Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador.

Email: juan.jima@uisek.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5496-4073>

2. Magíster en Diseño Mecánico Mención en Fabricación de Autopartes de Vehículos. Universidad Internacional SEK, Quito, Ecuador. Email: atipan.mdm@uisek.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1825-4837>

Destinatario: juan.jima@uisek.edu.ec

Recibido: 29/Agosto/2021

Aceptado: 30/Septiembre/2021

Publicado: 30/Octubre/2021

Como citar: Jima Matailo, J.C., & Tipán Suárez, A.M. (2021). Visualización de parámetros utilizados en la unidad de cuidados intensivos por medio de telefonía móvil. E-IDEA Journal of Engineering Science, 3 (8), 52-67. Recuperado a partir de <https://doi.org/10.53734/esci.vol3.id214>

Resumen: Los avances tecnológicos han permitido que hoy en día se realicen todo tipo de actividades a través de la pantalla de un computador, Tablet o Smartphone, el uso de las Tic se ha masificado gracias a los avances en tecnología que permiten que cada día se sumen más y más usuarios a la internet haciendo uso de algún equipo móvil que permita la interconexión a través de la red. La medicina no escapa de ello, de hecho, es uno de los sectores en donde la tecnología se encuentra mucho más arraigada y representa un importante apoyo para los médicos, con el surgimiento de una pandemia a principios del año 2020 se afinaron los detalles para la entrada de una metodología de monitoreo médico que proporcione la oportunidad de realizar consultas o monitorear los signos vitales y otros parámetros de pacientes recluidos en centros asistenciales y salas de cuidados intensivos desde casi cualquier sitio de manera remota. El objetivo de la presente investigación es realizar una revisión de como los especialistas médicos realizan un monitoreo de parámetros o signos vitales de pacientes en estado crítico que se encuentran en una sala UCI, haciendo uso de telefonía móvil y otros elementos de manera remota. Mediante una metodología de revisión documental bibliográfica. Como resultado de la investigación se pudo conocer que las tecnologías de la información son las herramientas necesarias para el monitoreo de los pacientes en salas UCI soportados por un sistema interno de red intrahospitalaria que proporcione los datos.

Palabras Clave: UCI, internet, monitorear.

Abstract: Technological advances have allowed that today all kinds of activities are carried out through the screen of a computer, Tablet or Smartphone, the use of Tic has become widespread thanks to advances in technology that allow more and more to be added every day. and more Internet users making use of a mobile device that allows interconnection through the network. Medicine does not escape this, in fact, it is one of the sectors where technology is much more deeply rooted and represents an important support for doctors, with the emergence of a pandemic at the beginning of the year 2020 the details for the entry of a medical monitoring methodology that provided the opportunity to consult or monitor the vital signs and other parameters of patients confined in care centers and intensive care rooms from almost anywhere remotely. The objective of this research is to review how medical specialists monitor parameters or vital signs of critically ill patients who are in an ICU room, using mobile telephony and other elements remotely. Through a bibliographic documentary review methodology. As a result of the investigation, it was possible to know that information technologies are the necessary tools for monitoring patients in ICU rooms supported by an internal intrahospital network system that provides the data.

Keywords: ICU, internet, monitor.

INTRODUCCIÓN

La medicina es una de las ciencias más estudiadas de la humanidad, y por obvias razones, esto se entiende ya que el ser humano no está exento de sufrir alguna enfermedad a causa de cualquier patógeno que sea ajeno al cuerpo humano, hay que recordar que la especie humana convive con otras especies en el planeta y cada una posee sus propias características y necesidades de vida.

Los hospitales y centros asistenciales están dotados con insumos y equipamiento necesarios para realizar tratamientos y diagnósticos que permitan aplicar oportunamente los tratamientos requeridos para sanar las afecciones de los pacientes, en este sentido la tecnología ha proporcionado a la medicina de equipos electrónicos capaces de realizar o tomar un rayo X, y más recientemente las imágenes captadas por una máquina de resonancia magnética, los ecos en 3D, monitores de signos vitales entre otros que proporcionan a los profesionales de la salud de herramientas sumamente necesarias para salvar la vida de un ser humano, aunado a esto el uso de las tecnologías de la información juegan un papel fundamental para la transmisión y monitoreo de los pacientes de manera remota.

El termino es conocido como telemedicina, el cual se basa fundamentalmente en el uso de TICS que permitan la conexión por internet vía remota de paciente-medico, en el que el medico pueda realizar una consulta a un paciente sin la necesidad de estar presencialmente con él. Este término no es nuevo, pero si su uso se ha vuelto más común gracias al confinamiento generado por las medidas tomadas por la mayoría de los gobiernos del mundo para evitar la propagación del Covid 19.

Específicamente, el articulo trata sobre el monitoreo de determinados parámetros de los pacientes que se ubican en una sala de cuidados intensivos, mediante el uso de un teléfono móvil, en este sentido se pudo conocer la importancia de poseer un centro de almacenaje de la información, así como poseer un software que permita el soporte de los datos y pueda ser transmitido a través de la internet a los especialistas médicos encargados del monitoreo y vigilancia de los signos vitales de estos pacientes.

METODOLOGÍA

La presente investigación se presenta bajo la metodología de revisión bibliográfica, la cual tiene como propósito realizar consultas de diferentes autores con la finalidad de generar una serie de conclusiones y discusión de los resultados, la revisión de la literatura implica detectar, consultar y obtener la bibliografía (referencias) y otros materiales que sean útiles para los

propósitos del estudio, de donde se tiene que extraer y recopilar la información relevante y necesaria para enmarcar nuestro problema de investigación (Vasquez, 2020). Por otro lado es de tipo documental, ya que el investigador realiza una búsqueda de información de segunda mano, cuando busca y elige aquella información que ya está documentada: registrada, recopilada y clasificada; información que puede estar en forma de escritura, voz, imagen, sonido, símbolos gráficos, tablas o cuadros estadísticos, mapa, dibujo, escultura, etc. (Vasquez, 2020). La presente investigación se realizó bajo la revisión de diferentes artículos, libros, trabajos de grado, proyectos, revistas científicas y fuentes verificables que garantizan la fiabilidad de los conceptos y análisis que se presentan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La salud es uno de los derechos más importantes del ser humano, ya que de esto dependerá en gran medida la preservación y continuidad de la vida en el planeta, de esto depende el bienestar de cada individuo y de las capacidades de productividad que representen para las diferentes actividades de la cotidianidad de nuestra especie.

En este sentido, el término medicina proviene del latín medicina y hace referencia a la ciencia que permite prevenir y curar las enfermedades del cuerpo humano. Medicina también se utiliza como sinónimo de medicamento (del latín medicamentum, que es la sustancia que permite prevenir, aliviar o curar las enfermedades o sus secuelas. La medicina, junto a la farmacia, la enfermería y otras disciplinas, forman el grupo de las ciencias de la salud, dedicadas al diagnóstico, la prevención y el tratamiento de las enfermedades (Universidad Veracruzana, 2022).

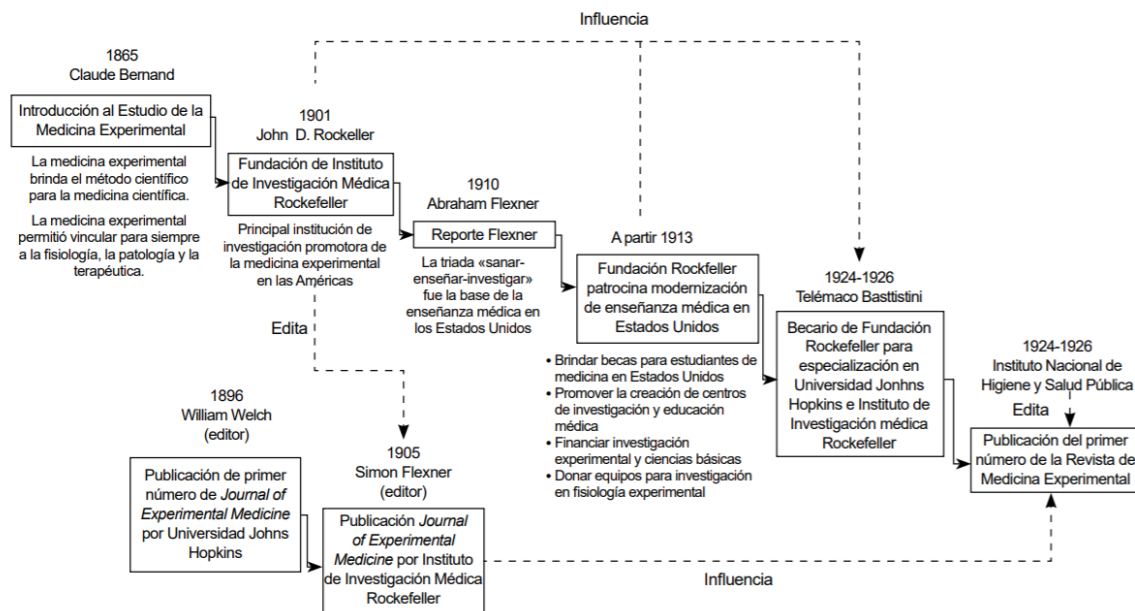
La medicina ha avanzado según la humanidad ha crecido en conocimiento, no es sino dar un vistazo a los primeros pasos del hombre para entender básicamente dos cosas, la primera la gran vastedad de enfermedades que pueden afectar al ser humano y la segunda la gran fragilidad del cuerpo humano, en torno a esta realidad se realizaron múltiples intentos de mejorar la salud de las personas, desde infusiones de plantas hasta practicas un tanto agresivas que llevaron a producir grandes infecciones y una alta mortalidad de la población en general, sin embargo alrededor del año 1850 Claude Bernard difundía esta línea de pensamiento, y venía trabajando en un Tratado de Medicina Experimental, en cuya primera parte plasmaría los principios de la Medicina Experimental. Para Bernard existían tres niveles de medicina: aquella basada en el «tacto y la intuición» considerada por él como la de más bajo nivel, la medicina «empírica» en el nivel intermedio y que está basada en la comparación y la estadística, y la más avanzada la medicina «científica» basada en el descubrimiento experimental de las leyes o fenómenos de la naturaleza (Morabia, 2018). Por otro lado, En Alemania el desarrollo de la medicina científica siguió un rumbo distinto, Rudolf Virchow, que además de plantear la teoría celular y ser fundador de la medicina

social, fue profesor de patología y fomentó la integración de la fisiología experimental en la educación médica. De esta forma, en las últimas décadas del siglo XIX y primera del XX, los estudiantes norteamericanos prefirieron estudiar en las escuelas de medicina de Alemania (Romani, 2019).

Todos estos avances en las diferentes tipologías de medicinas se hicieron posible gracias a la investigación científica y a la intervención de fundaciones como la Fundación Rockefeller, quienes financiaron muchos tipos de laboratorios en América Latina, seguidamente en la Figura 1 se puede ver los diferentes aportes a la evolución de los tipos de medicina.

Figura 1

Actores e Hitos de la Historia de la Ciencia



Fuente: (Romani, 2019)

La medicina ha avanzado a pasos agigantados, hoy en día se pueden salvar más vidas gracias a los avances en las técnicas médicas, aunado a las tecnologías en las que los aparatos electrónicos juegan un papel fundamental para realizar mejores diagnósticos, los aparatos electrónicos cada vez se están actualizando a tal punto en que se puede obtener una fotografía digital en 3D de un bebe dentro del vientre materno. Igualmente, los implantes de corazón y otros órganos vitales del cuerpo humano que hacen posible la continuidad de la vida o el mejoramiento de la calidad de vida del paciente, mediante un elemento electrónico que viene a dar respuesta a las necesidades de mejora de la salud.

Recientemente el uso de las tecnologías se ha masificado en casi todas las actividades del ser humano, están presente en prácticamente todos los procesos industriales, logística y distribución, educación y por supuesto en medicina. Los avances del internet han revolucionado muchos ámbitos de manera radical, especialmente el de la comunicación, al punto de convertirse en el medio global de comunicación e información de uso cotidiano. Las actividades del ser humano han sido influenciadas por los avances tecnológicos, por ejemplo, la práctica de permanecer largos periodos de tiempo frente a una computadora después de terminar la jornada educativa o laboral ha sido sustituida por la de mantener una conectividad permanente mediante el uso de dispositivos móviles, usualmente celulares inteligentes o tabletas electrónicas, para enlazarse a redes sociales o la búsqueda de todo tipo de información. Esto ha producido transformaciones en muchos campos, incluyendo las ciencias de la salud (Moran, 2017).

Las TIC incluyen una gama de dispositivos que pueden ser utilizados prácticamente en todas las actividades de la sociedad, en usos tan diversos como en el procesamiento de datos, la edición de gráficos o la gestión de bases de datos, así como sistemas de información y hojas de cálculo, la edición de presentaciones multimedia y de páginas web y mecanismos diversos de comunicación como el correo electrónico y la mensajería; canales en formato web, videoconferencias, foros temáticos, wikis y blogs; almacenamiento de información en memorias Bus de Serie Universal (USB, por sus siglas en inglés: Universal Series Bus), discos externos de almacenamiento, tarjetas de memoria, acciones de interactividad y estrategias para automatizar tareas y homogeneizar los códigos de registro que se emplean para digitalizar las diversas fuentes de información: de texto, sonido, imágenes y audiovisual (Cervantes-López et al., 2020); así como las herramientas auxiliares de conocimiento que permiten potenciar la capacidad mental del usuario y el desarrollo de formas alternativas de pensamiento (Paz-Vasconez, 2017).

En la medicina, el principal reto es introducir el uso de las TIC en la educación de los nuevos médicos, para mejorar la práctica de la medicina. En ese sentido, el desarrollo de adecuadas competencias en el manejo de las TIC, tiene el potencial de ofrecer innumerables oportunidades de hacer todavía más eficiente la práctica médica, debido al uso y desarrollo de historias clínicas electrónicas, uso de software para consignar datos pertinentes acerca del paciente, búsqueda de información a través de bases de datos, entre otras. Por ello, es conveniente educar a los profesionales de la salud en el uso de las TIC, para que ellos hagan llegar los beneficios a un número mayor de usuarios finales (Paz-Vasconez, 2017).

Ahora bien, las TIC son definidas como las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, siendo muy importante el uso de computadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar y recuperar esa información de interés para diversos ámbitos (Granda et al., 2018). Las TIC son aquellas que permiten crear nuevas maneras de comunicar, haciendo uso de la microelectrónica, informática y telecomunicaciones mediante herramientas tecnológicas y de comunicación, con el objetivo de conceder acceso, emisión y procesamiento de

la información. Estas son herramientas muy valiosas en esta época de la información y del conocimiento, por este motivo la comunidad se ve en la obligación de incorporarlas en el régimen educativo, para que así las futuras generaciones puedan estar familiarizadas con el uso de las TIC, con el fin de facilitar a la sociedad herramientas que aceleren el procesamiento de la información (Díaz et al., 2021).

Las Tics han sido determinantes en los últimos 20 años en la educación y la práctica de la Medicina, pero es más en los años 2020 y 2021, que se han visto inmersas en la formación de los estudiantes, ya sea por la situación que se atraviesa, por la necesidad de evolucionar en la educación acartonada que se tiene como percepción en cuanto a esta carrera; a enseñanza y aplicación de las ciencias de la salud no pueden entenderse hoy en día sin las innovaciones informáticas y en las escuelas médicas de todo el mundo se hace continuamente inversión en tecnología y en procesos para su adaptación y apropiación por la comunidad universitaria y de los futuros médicos.

Este uso de tecnologías de la información no es algo nuevo, desde hace más de dos décadas las tecnologías de la información eran usadas para realizar diversas incursiones en el mundo de la medicina, hace ya unos años, el 7 de septiembre del 2001, los medios de comunicación se hicieron eco de la primera intervención quirúrgica transatlántica realizada por el Dr. Jacques Marescaux, cirujano que manipulando remotamente desde Nueva York el brazo de un robot situado en un quirófano de Estrasburgo, a más de 14.000 Km de distancia, extrajo la vesícula biliar de una paciente de 68 años que fue dada de alta a los dos días de la operación. Sin duda se trataba de un ejemplo espectacular de las posibilidades de las TIC, para el desarrollo de la medicina. En este entorno, cada vez más personas, tanto pacientes como trabajadores de la salud, se benefician rutinariamente del uso de servicios de la telemedicina para una variedad de aplicaciones (Linares et al., 2018).

De acuerdo a lo anterior, se habla entonces de una termino llamado Telemedicina, la cual La Organización Mundial de la Salud define la telemedicina como «La prestación de servicios de atención médica por todos los profesionales de la salud, mediante el uso de tecnologías de comunicación e intercambio de información válidas, tanto para el diagnóstico, como para el tratamiento o la prevención de enfermedades y lesiones». Por tanto, latelemedicina puede: realizarse, según el modo de comunicación, mediante texto (correo electrónico, Facebook, Messenger®, WhatsApp®), video (Skype®, Zoom®, Micro-soft Team®, Facetime®, etc.) o audio (teléfono); puede ser sincrónica (en tiempo real texto, video o audio) o asincrónica (por correo electrónico), y puede involucrar a varios individuos (paciente-médico, médico-médico, trabajador sanitario-paciente o trabajador sanitario-médico) (Ena, 2020).

Para Mesa y Perez (2020) en telemedicina las interacciones pueden darse en diadas, tríadas o comités, de forma sincrónica o asincrónica. La modalidad sincrónica ocurre en tiempo real, generalmente por videollamada, teléfono o radio. La modalidad asincrónica (store-and-forward)

engloba las interacciones en diferido, como email, mensajería online o plataformas web que emiten teleinformes, evaluando exámenes y datos clínico-demográficos del paciente.

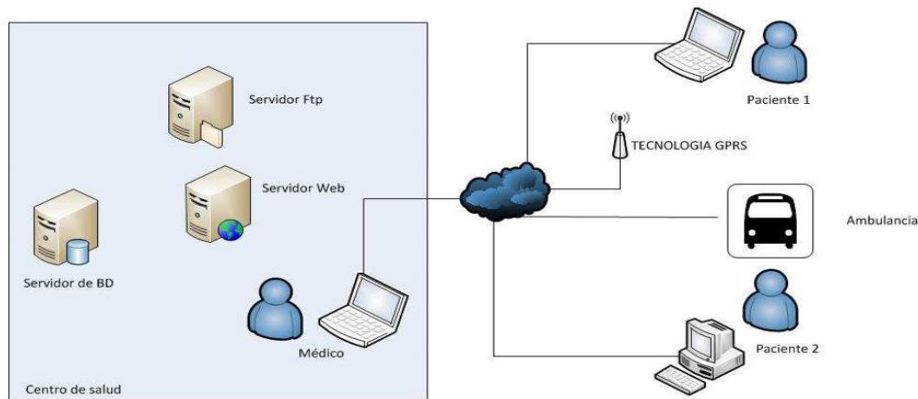
- Durante atenciones sincrónicas, la interacción puede ocurrir entre:
- Un paciente y un médico.
- Un paciente, su médico tratante y un médico especialista, quien orienta al tratante.
- Un paciente y un médico, mediados por un facilitador (profesional/técnico de la salud, no médico, que asiste al enfermo en mediciones rutinarias u otra acción requerida sobre el cuerpo del paciente).
- Médico tratante y médico(s) consultor(es), (telecomité).

Por ejemplo, en telecirugía, se añade un tercer elemento a la diada médico-paciente cuando un segundo cirujano experto asesora el acto quirúrgico remotamente. El rol del tele-cirujano sería secundario respecto del médico que solicita asesoría, sin embargo, su compromiso con el bienestar del enfermo es el mismo del cirujano presencial. En la práctica, debe existir una instancia previa (presencial o a distancia) donde paciente, cirujano y cirujano remoto se reconozcan simultáneamente y tracen en conjunto un plan terapéutico, considerando los intereses del enfermo (Fuertes-Guiró y Viteri, 2018)

Es posible afirmar que la telemedicina es la acción de prestar servicios de salud a distancia por medio de dispositivos digitales que facilitan la comunicación a través del uso de tecnologías de telecomunicaciones y medios informáticos, y ha tomado vital importancia porque ha impactado positivamente en el sector salud por la evolución e innovación en los proyectos tecnológicos, social y cultural; siendo estos la clave para el futuro en la medicina, especialmente desde la llegada de la pandemia por coronavirus (Arrieta y Ruiz, 2021)

Ahora bien, las redes de telemedicina en realidad no son nuevas tienen aproximadamente unos 40 años desde que aparecieron en los países desarrollados, a continuación, en la Figura 2 se muestra una red clásica de telemedicina, la cuales usaban la tecnología gprs y estaban compuestas por 3 servidores: Servidor de base de datos, servidor FTP (File Transfer Protocol) el cual permite mover uno o más archivos con un alto nivel de seguridad y organización de los mismos y por último por un servidor web que es el que provee control de acceso y registra las transacciones que hace el usuario (Romero, 2018).

Figura 2
Red Típica de Telemedicina

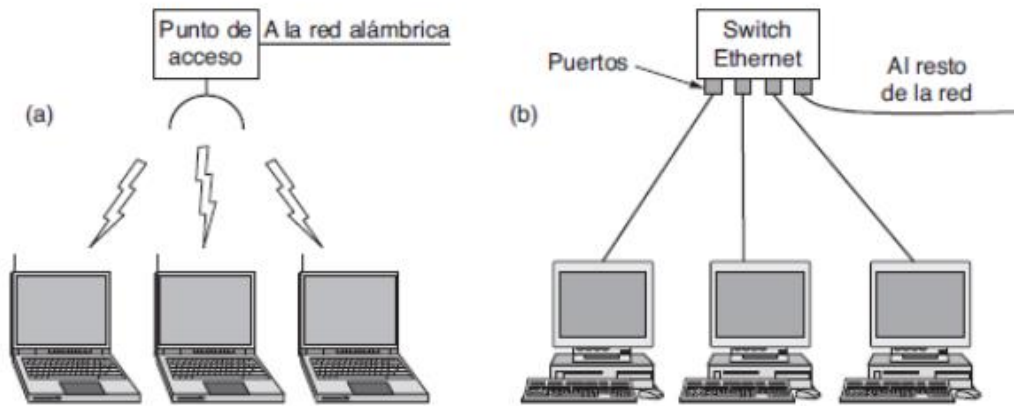


Fuente: (Romero, 2018).

Se observa que este tipo de red utiliza la tecnología disponible y en función de los requerimientos de espacio y ubicación de los equipos de monitoreo de los pacientes. Resulta importante mencionar el tipo de red más usada para lograr este tipo de conexiones, entre la que más destaca es las redes LAN.

Para Collado (2019) las redes de área local, generalmente llamadas LAN (Local Area Networks), son redes privadas que operan dentro de un área pequeña. Las redes LAN se clasifican en: alámbricas e inalámbricas. Las redes alámbricas existen diversas tecnologías o medios, la mayoría utilizan cables de cobre o fibra óptica. Por lo general las velocidades que van de los 100 Mbps hasta un 1 Gbps, tienen poca latencia y seguro. La topología de la mayoría de redes LAN alámbricas está establecida en los enlaces de punto a punto. El estándar que lo rige es IEEE 802.3, o comúnmente llamado Ethernet. En las redes inalámbricas, en su mayoría, cada computadora se comunica con un dispositivo en la capota designado como Access Point (Punto de acceso, AP); transmite paquetes entre las computadoras inalámbricas. El estándar para las redes LAN inalámbricas llamado IEEE 802.11, conocido como WiFi. Ver Figura 3.

Figura 3
Redes LAN



Fuente: (Collado, 2019)

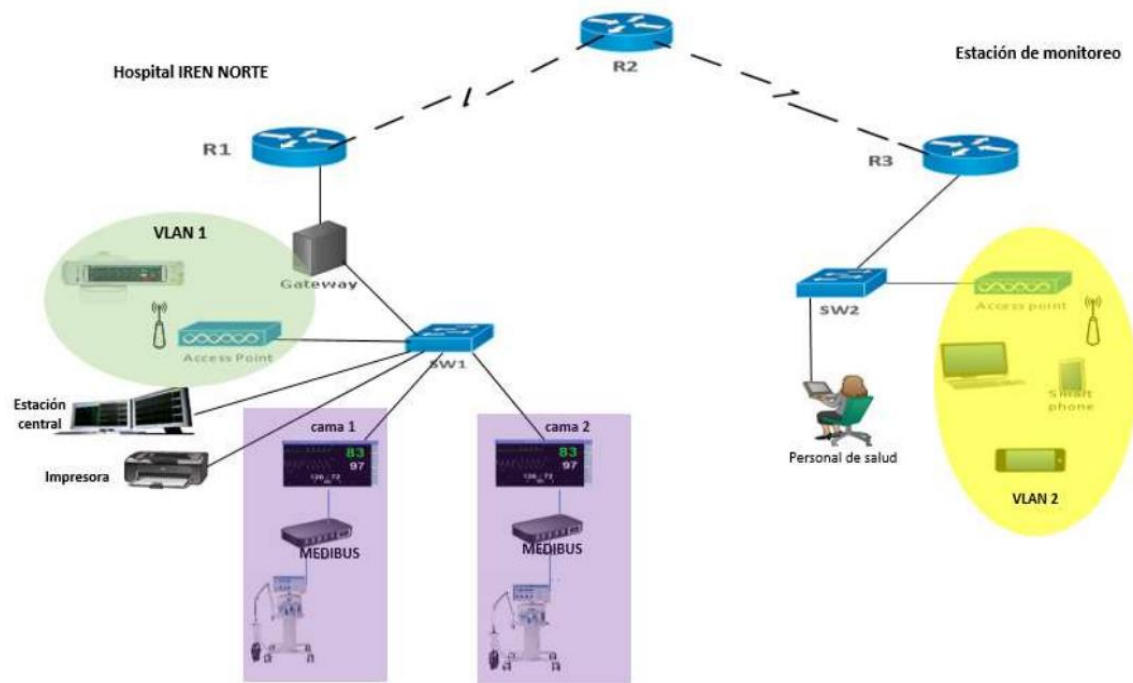
Este tipo de redes apoyan la labor de llevar los parámetros que se detectan en los aparatos que miden ciertos valores de interés médico en los pacientes, tan él es caso de los aparatos presentes en una sala de cuidados intensivos o UCI como se le conoce, en la cual los pacientes que allí se encuentran están en un estado clínico crítico, la salud de estos individuos se encuentra comprometida, de allí radica la gran importancia que la conexión y transmisión de los datos obtenidos de estos pacientes sea segura y no presenten ningún tipo de perturbación que puedan generar alguna falla en la salud de los pacientes, como por ejemplo el Respirador, esta máquina realiza el soporte de vida a los pacientes cuya capacidad respiratoria está suprimida o disminuida, esto no deja atrás en importancia a otros elementos como los medidores de frecuencia cardíaca y monitor de signos vitales en general, entre otros equipos que en conjunto permiten monitorear el estado de salud de los pacientes ubicados en el área de UCI.

La Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) es un espacio especial en los hospitales o clínicas en donde se tratan complejidades correspondientes a la medicina intensiva. Los pacientes que ingresan a UCI corresponden a las personas que tienen una o más condiciones graves de salud que coloca en riesgo su vida y por ende, requieren de una monitorización constante y cuidado especial durante las 24h del día; en las áreas de cuidados intensivos, se encuentra personal especializado en medicina intensiva, como, enfermeras intensivistas, distintos técnicos, paramédicos intensivistas, y médicos intensivistas que adicionalmente, son médicos internistas, cirujanos, anestesiólogos o médicos especializados en urgencias (Aguilar y Martínez, 2017).

Al respecto de lo anterior, se han realizado diversas propuestas para enlazar los equipos de la sala de cuidados intensivos a dispositivos de monitoreo remotos, las cuales varían de acuerdo a las

necesidades y expectativas propias de cada centro médico, en relación a esto en la siguiente imagen 4 se puede visualizar un tipo de propuesta realizado por Collado (2019) para la sala de cuidados intensivos de un hospital, en la cual Para el diseño de esta red se requieren equipos médicos de cuidados agudos con posibilidad de enlazar la información de todos los equipos de cabecera a una central de monitoreo y transferencia de datos a red, donde el personal de salud en cualquier acontecimiento pueda monitorear al paciente en la red del hospital o de manera remota. Ver Figura 4.

Figura 4
Diseño de la Red de Monitoreo de Equipos Médicos



Fuente: (Collado, 2019)

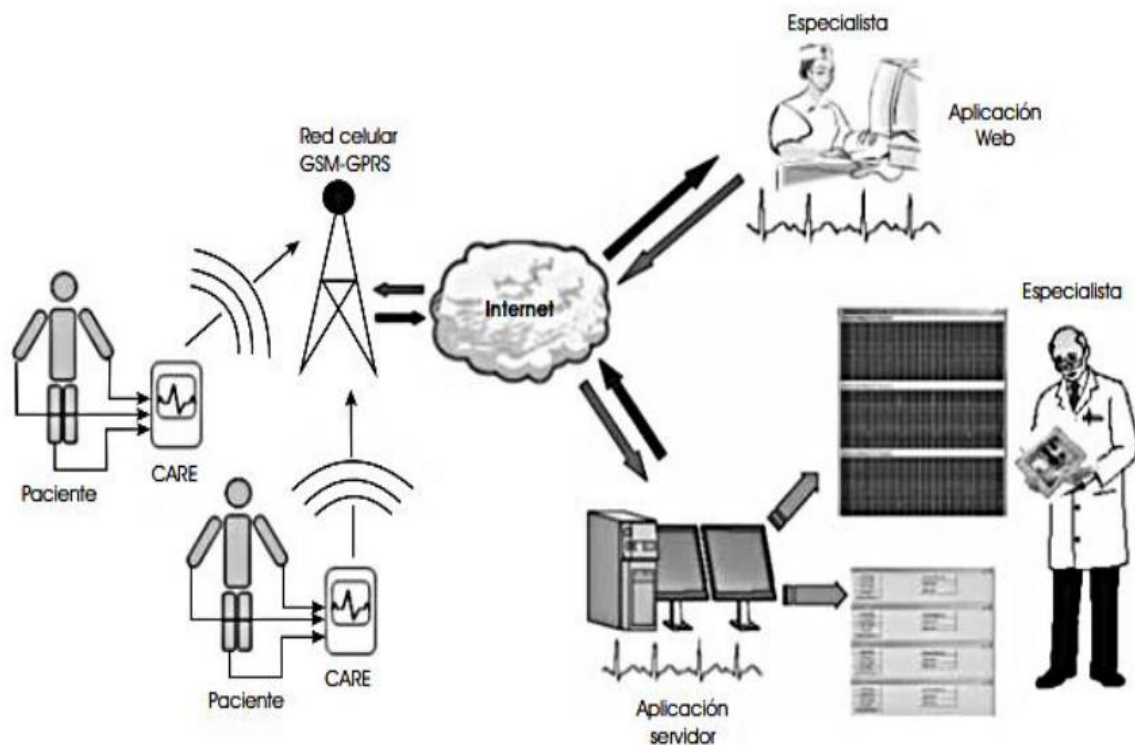
La llegada de un virus que causó estragos en el mundo entero como lo fue el coronavirus o Covid 19, obligo a los gobiernos del mundo y al gremio médico a nivel mundial a activar y diseñar protocolos para evitar el contagio de la primera línea de acción como lo son todo el personal médico, ya que son el personal con más riesgo de contagio por la exposición directa, en torno a esto el monitoreo remoto de los pacientes se convirtió en una realidad por la necesidad de evitar la diseminación del virus, según Solano (2020) “a raíz de la contingencia generada por la misma, son cada vez más los profesionales de la salud que han incrementado las consultas a través de consultas virtuales y atención telefónica hasta en un 60%”. Estas estadísticas pertenecen a un solo país

suramericano, sin embargo, se podría decir que se pueden extrapolar a la realidad mundial ya que este virus afecto a todo el planeta tierra.

El telemonitoreo es la obtención de las variables fisiológicas de pacientes a distancia mediante dispositivos médicos y sensores con el fin de ser transmitidos y posteriormente visualizados en una central de monitoreo, lo que lo hace un caso particular de la telemetría, facilitando la monitorización a distancia por el envío de alarmas que llegan a una central o a plataformas visualizadas desde la Internet. Este intercambio de información hacia el operador en un sistema de telemetría, puede ser realizado con normalidad por medio de dispositivos inalámbricos, aunque también a través de otros medios (teléfono, redes de computadoras, enlace de fibra óptica, etc.) (Arrieta y Ruiz, 2021).

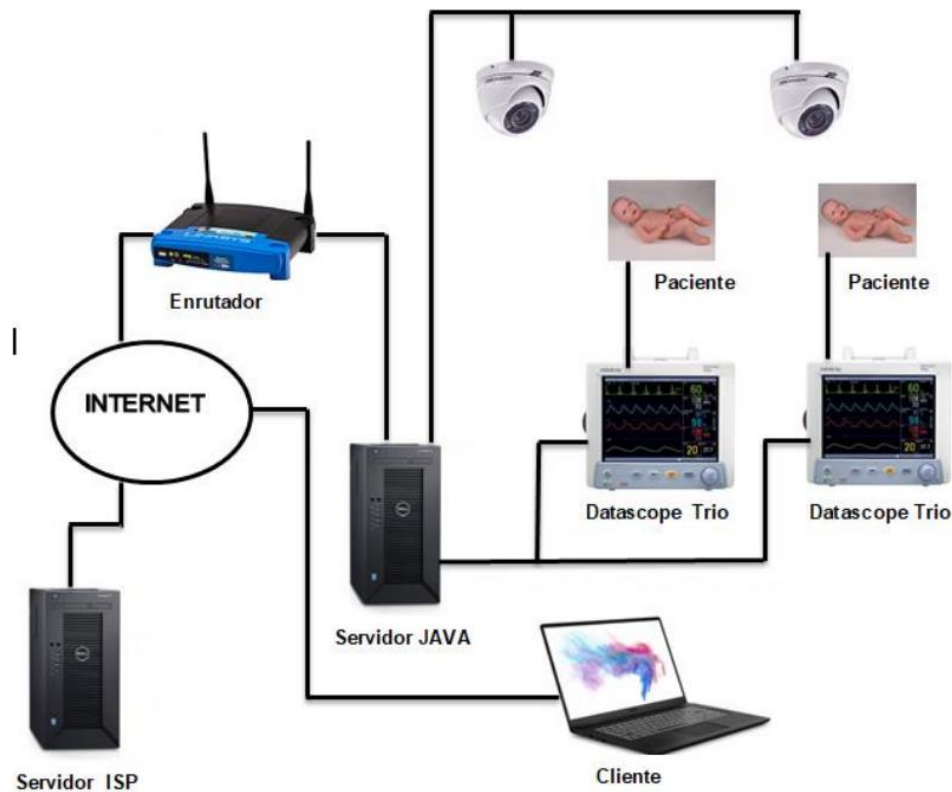
Seguidamente y en función a lo anterior, se puede observar en las siguientes Figuras 5 y 6 dos ejemplos de sistemas de monitoreo remoto.

Figura 5
Esquema de Telemonitoreo 1



Fuente: (Arrieta y Ruiz, 2021)

Figura 6
Esquema de Telemonitoreo 2



Fuente: (Arrieta y Ruiz, 2021)

Esto no solo queda en la configuración de los elementos físicos o hardware, sino que se deben tomar en cuenta los aspectos relacionados a la creación o instalación de un software que cumpla con las características deseadas en función del monitoreo remoto de pacientes en estado crítico de la UCI de cualquier hospital o centro médico, al respecto se entiende que los sistemas que contienen elementos informáticos deben poseer un software que soporte los programas inherentes a la revisión de signos vitales de los pacientes por parte del especialista médico y por medio de una teléfono móvil.

CONCLUSIÓN

La llegada de la pandemia ocasionada por el nuevo coronavirus Covid 19, genero cambios en la vida cotidiana de todo ser humano en el planeta, cuando a mediados del mes de marzo del año 2020 la OMS declara al Covid 19 como una pandemia, en este sentido se activaron protocolos de confinamiento de casi la totalidad de la población, a nivel medico se procedió a instruir al personal

de todas las medidas posibles para evitar los contagios, dado que el personal de salud son la primera línea de acción a actuar, y por ende los más vulnerables al contagio.

Debido a esto, surge la necesidad de idear nuevos métodos para el seguimiento y monitoreo de los pacientes, especialmente los casos críticos ubicados en las salas de cuidados intensivos, las cuales colmaron su capacidad en muy poco tiempo ya que esta enfermedad ocasionaba con gran rapidez complicaciones en diversos sistemas del cuerpo, como el cardiaco, el principal que es el respiratorio, a nivel renal entre otros que ocasionaban graves complicaciones en pacientes que debían ser ingresados a una sala UCI.

La telemedicina surge como una excelente herramienta para realizar las consultas por vías electrónicas haciendo uso de la internet y dispositivos como computadoras, Tablet o teléfonos inteligentes, todo ello con la finalidad de mantener el distanciamiento social y de esta manera evitar la diseminación del virus, sin embargo este tipo de monitoreo no es nuevo, hace más de 2 décadas se realiza este tipo de “consultas” pero de una manera un poco más tímida, en gran parte debido a que las tecnologías aun no presentaban las características de conectividad que hoy presentan.

Cada vez son más frecuentes los servicios de telemedicina a nivel mundial, representa una herramienta eficaz incluso para los pacientes o médicos que se encuentren en zonas de difícil traslado y movilización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, C., & Martínez, C. (2017). La realidad de la Unidad de Cuidados. *Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica)*, 31(3), 171-173. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2017/ti173k.pdf>
- Arrieta, I., & Ruiz, N. (2021). Prueba piloto de un software para el telemonitoreo de signos vitales en pacientes COVID-19 de la UCI del Centro Médico Crecer. Cartagena: Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de: Ingeniero Biomedico de la Universidad Antonio Nariño. Obtenido de <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/4584>
- Cervantes-López, M., Peña-Maldonado, A., & Ramos-Sánchez, A. (2020). Uso de las tecnologías de la información y comunicación como herramienta de apoyo en el aprendizaje de los estudiantes de medicina. *CienciaUAT*. doi:<https://doi.org/10.29059/cienciauat.v15i1.1380>
- Collado, L. (2019). Diseño de un sistema en red de equipos médicos para mejorar la calidad asistencial de los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas Norte - Trujillo Nivel III - 2. Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar por el Título profesional de Ingeniero Electronico y Telecomunicaciones, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, Villa El Salvador. Obtenido de <http://repositorio.untels.edu.pe/handle/123456789/353>
- Díaz, J., Ruiz, A., & Egúez, C. (2021). Impacto de las TIC: desafíos y oportunidades de la Educación Superior frente al COVID-19. *Revista Científica UISRAEL*. doi:<https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.448>
- Ena, J. (2020). Telemedicina aplicada a COVID-19. *Revista Clínica Española*, 220(8), 501-502. doi:10.1016/j.rce.2020.06.002
- Fuertes-Guiró, F., & Viteri, E. (2018). Ethical aspects involving the use of information technology in new surgical applications: telesurgery and surgical telerenting. *Diversificación y alcances de la bioética*, 24(2), 167-79. Obtenido de <https://revistateoriadelarte.uchile.cl/index.php/AB/article/view/51620>
- Granda, L., Espinoza, E., & Mayon, S. (2018). Las TIC como herramientas didácticas del proceso de enseñanza -aprendizaje. *Conrado*, 15(66), 104-110. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000100104&script=sci_arttext&tlng=en

- Linares, L., Linares, L., & Herrera, A. (2018). Telemedicina, impacto y perspectivas para la sociedad actual. *Revista Universidad Médica Pinareña*, 298-303. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=82223>
- Mesa, M., & Perez, I. (2020). El acto médico en la era de la telemedicina. *Revista médica de Chile*, 148(6). doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872020000600852>
- Morabia, A. (2018). Claude Bernard, statistics and comparative trials. *J R. Journal of the Royal Society of Medicina*. doi:<https://doi.org/10.1177/0141076818796739>
- Moran, B. (2017). La ciberseguridad y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) por el terrorismo. *Revista Española de Derecho Internacional*, 195-222. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.17103/redi.69.2.2017.1.08>
- Paz-Vasconez, D. (2017). Diseño e implementación de un software educativo para el aprendizaje del módulo Sistemas Gestores de Bases de Datos (Modelos), en el primer año de bachillerato de la institución educativa fiscal nacional UNE de la ciudad de Quito (Bachelor's thesis, Quito. Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación, mención "Informática aplicada a la educación", Universidad Central del Ecuador. Obtenido de institución educativa fiscal nacional UNE de la ciudad de Quito (Bachelor's thesis, Quito: UCE): <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11066>
- Romani, F. (2019). De Claude Bernard a Telémaco Battistini: la medicina experimental en el nacimiento de la revista científica del Instituto Nacional de Salud del Perú. *Revista Peruana Medicina Experimental Salud Publica*, 36(3). doi:<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2019.363.4512>
- Romero, F. (2018). Diseño de una red interna de telemedicina para monitoreo de equipos de cardiología del Hospital General Babahoyo (IESS). Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero en Telecomunicaciones, Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/11345>
- Solano, J. (2020). La COVID-19 acelera la telemedicina en Colombia. Obtenido de *El Heraldo*: <https://www.elheraldo.co/colombia/la-covid-19-acelera-la-telemedicina-en-colombia-724480>
- Universidad Veracruzana. (2022). Medicina. Recuperado el 18 de Junio de 2022, de Centro de Estudios y Servicios en Salud: <https://www.uv.mx/veracruz/cess/vinculacion-y-extension/medicina/>



Vasquez, W. (2020). Metodología de la Investigación. Manual del estudiante.