

AVANCES TECNOLÓGICOS EN SALUD DESDE EL ÁREA DE LA
ATENCIÓN PREHOSPITALARIA

INVESTIGADORES:

Anyely Paola Jimenez Casares

Natalia Guzmán Rojas

Lina Fernanda Fierro Santos

Julieth Paola Guerra Olivera

ASESOR DE PROYECTO:

Dr. Orlando Lamadrid

Universidad CES en convenio con la Fundación Universitaria de Ciencias de la
Salud FUCS

Facultad de Medicina

Tecnología en Atención Prehospitalaria

Bogotá

2021

AVANCES TECNOLÓGICOS EN SALUD DESDE EL ÁREA DE LA
ATENCIÓN PREHOSPITALARIA

INVESTIGADORES:

Anyely Paola Jimenez Casares

Natalia Guzmán Rojas

Lina Fernanda Fierro Santos

Julieth Paola Guerra Olivera

ASESOR DE PROYECTO:

Dr. Orlando Lamadrid

POR EL TÍTULO DE:

Tecnólogos en Atención Prehospitalaria

Universidad CES en convenio con la Fundación Universitaria de Ciencias de la
Salud FUCS

Facultad de Medicina

Tecnología en Atención Prehospitalaria

Bogotá

2021

TABLA DE CONTENIDO

1. Objetivo	4
2. Introducción	4
3. Justificación	5
4. Abreviaturas	7
5. Glosario	8
6. Marco teórico	11
6.1 Definición de Tecnologías en salud	11
6.2 Importancia de las tecnologías en salud	11
6.3 Evolución de las tecnologías en salud	12
6.4 Definición de genética	14
7. Metodología	14
8. Bioética	15
10. Resultados de la búsqueda	18
10.1 Diagrama Prisma	18
10.2 Inteligencia artificial en triage	18
10.3 Inteligencia artificial en la predicción de cuidados críticos	21
10.4 Telemedicina en APH	23
10.5 Avances en los servicios de APH	26
10.6 Diagnóstico prehospitalario de pacientes con IAM	29
11. Conclusión	31
12. Referencias bibliográficas	33
Ilustración 1 - Diagrama Prisma	18

1. Objetivo

Identificar cuáles son las nuevas tecnologías en salud que podrían ser de ayuda para el conocimiento de los trabajadores en atención prehospitalaria.

2. Introducción

La prestación de servicios de salud es una actividad que reviste una complejidad importante, no sólo por el veloz desarrollo de la tecnología, sino también, el servicio que se presta a la comunidad en donde se suman los esfuerzos de personas de calificación profesional, con el uso de equipos, instalaciones, materiales importantes, y responsabilidades en el desarrollo de esa actividad.

La misión del paramédico en atención prehospitalaria en urgencias es atender y resolver mediante el diagnóstico precoz y el tratamiento cualquier situación que ponga en riesgo la vida del paciente o suponga una amenaza vital para el mismo o para algunos de sus órganos. Toda esta organización como profesionales va a dar como resultado si se realiza de forma adecuada una disminución de la mortalidad a corto y largo plazo y por lo tanto una reducción de los tiempos de la enfermedad y de su gravedad con herramientas que nos han dado en evidencia que el equipo hospitalario no siempre funciona en las condiciones más rigurosas de la atención prehospitalaria pero que también han generado los mejores resultados.

Su plan funcional es detallar los distintos procesos asistenciales que se realizan en Urgencias. Esto dará lugar a que los profesionales trabajen de forma

homogénea y a que podamos identificar los distintos problemas que pueden aparecer en el día a día mediante un análisis proactivo y reactivo.

La atención prehospitalaria es un servicio que se ha desarrollado en urgencias, emergencias y desastres donde genera una atención oportuna para abordar al paciente es saber actuar de forma sistemática para un resultado satisfactorio velar por la seguridad social en salud.

3. Justificación

Con el pasar de los años cada vez surgen nuevas tecnologías y en el campo de la salud, vemos que este más que otros, se está viendo beneficiado en gran medida, gracias a las ideas innovadoras de diferentes personas que trabajan en pro de brindarle una mejor atención a todos los pacientes.

El área de la atención prehospitalaria no se queda atrás, gracias a los avances tecnológicos se ha logrado tener más alcance de los servicios especializados a través de redes de comunicación, lo que hace que pacientes en lugares distantes y remotos puedan recibir asistencia médica, especialmente en la atención prehospitalaria de emergencias agudas, donde el retraso en el tratamiento puede afectar el resultado clínico. Por esta razón, es muy importante que todos conozcan los nuevos avances y nuevas tecnologías que se están implementando y que en futuro cercano se implementarán para mejorar este servicio. Para ello es muy importante el uso de las TICS que nos trae como beneficios, la mejora de la calidad, accesibilidad y eficiencia de los servicios sanitarios.

La presente investigación se enfocará en mostrar los diferentes tipos de avances tecnológicos en atención prehospitalaria que se han venido implementando a

nivel mundial y que se espera, lograr su alcance a nivel de Colombia, por lo que el conocimiento de estas tecnologías puede ser de ayuda para los trabajadores de atención prehospitalaria.

Para lograr una correcta atención en estas situaciones, se requiere un importante control emocional, agilidad en los razonamientos, evaluando los posibles contratiempos que surjan, y seguridad en las decisiones, con la tecnología como esfera de actividad social: Componentes, clasificaciones, dimensiones así como el concepto de la “ tecnología apropiada “ y sus características se tratan de ser implementados ciertos elementos teóricos básicos que abordan la importancia de tecnologías médicas, tanto desde una perspectiva clínica. General como ética; así como un tratamiento, una intervención o un diagnóstico del profesional denominados “tecnólogos de la salud” a través de herramientas de diagnóstico avanzado o bien, mediante aplicaciones que utilizan dispositivos móviles el Big data y todas estas tecnologías de información que ya son una práctica común entre muchos tecnólogos médicos quienes implementan avances para dar una mejor atención tanto a los pacientes como a doctores indicando su importancia, enfocando las ventajas para un diagnóstico más rápido y menos invasivo. Con ello destacamos la transformación y también los resultados que se han finalizado con éxito y que han generado la innovación con un alto conocimiento sobre este tipo de condiciones que resaltan la existencia de dispositivos y avances tecnológicos que ayudan a mejorar la calidad de vida de las personas.

Durante las últimas décadas, el extraordinario avance tecnológico a experimentado cambios en las tecnologías y su introducción en casi todos los sectores de la sociedad lo que ha generado y ha revolucionado la mayor parte

de las actividades, tanto a nivel macro como microeconómico, lo que trae como consecuencia, la "Era del Conocimiento" Esto exige de una alta preparación profesional, una capacitación continua y vinculación entre los profesionales de atención pre hospitalaria como de diferentes disciplinas. La ciencia y la tecnología nació asociada con la actividad práctica del hombre es tanto, así como se ha visto el desarrollo de los diferentes estudios tecnológicos en un sentido más amplio, la tecnología posibilita la transformación en el mundo, según las necesidades del hombre, dichas transformaciones pueden obedecer a requerimientos como a una exigencia.

Es un medio importante para crear entornos físicos y humanos nuevos, sin embargo, los resultados de cambiar el mundo son impredecibles con frecuencia. Se busca la anticipación a los efectos de la tecnología y que es tan importante como prever comprender sus potenciales, las nuevas tecnologías se enfocan con la innovación de una idea en un producto, en proceso productivo en un enfoque o conocimiento amplio para la organización social y que con ello se transcurre a etapas para un desarrollo con éxito.

4. Abreviaturas

ACLS: Soporte Vital Cardiovascular Avanzado

ACV: Accidente Cerebro Vascular

APH: Atención Prehospitalaria

ASPE: Actividad Eléctrica Sin Pulso

BLS: Soporte Vital Básico

CRUE: Centro Regulador de Urgencias y Emergencias

DEA: Desfibrilador Externo Automático

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

EPP: Equipo de Protección Personal

ECG: Electrocardiografía

FV: Fibrilación Ventricular

IAM: Infarto Agudo de Miocardio

IAMCEST: Infarto Agudo De Miocardio Con Elevación Del Segmento ST

ICP: Intervención Coronaria Percutánea

ICPP: Intervención Coronaria Percutánea Primaria

RCP: Reanimación Cardio Pulmonar

SCA: Síndrome Coronario Agudo

SEM: Sistema de Emergencias Médicas

TAPH: Tecnología en Atención Prehospitalaria

TICS: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

TV: Taquicardia Ventricular

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

VANT: Vehículos Aéreos No Tripulados

5. Glosario

Accidente: Acontecimiento inesperado que implica una alteración en el estado normal de las personas, elementos o funciones con repercusiones negativas.

Atención Ambulatoria: Se define como la modalidad de atención de salud, en la cual toda actividad, procedimiento o intervención se realiza sin necesidad de internar u hospitalizar al paciente.

Atención Domiciliaria: Servicio independiente y autónomo o dependiente de una IPS para el manejo de pacientes agudos o crónicos en ambiente domiciliario con criterios controlados. Desarrolla actividades y procedimientos propios de la prestación de servicios de salud brindados en el domicilio.

Atención de Urgencia: Es el conjunto de acciones realizadas por un equipo de salud debidamente capacitado y con los recursos materiales necesarios para satisfacer la demanda de atención generada por las urgencias.

Atención Inicial de Urgencias: La estabilización de signos vitales implica realizar las acciones tendientes a ubicarlos dentro de parámetros compatibles con el mínimo riesgo de muerte o complicación, no necesariamente implica la recuperación a estándares normales, ni la resolución definitiva del trastorno que generó el evento.

Conocimiento del Riesgo: Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo.

Despacho: Envío de vehículo de emergencia a un incidente.

Enfermedad Crónica: La enfermedad crónica se define como un "proceso incurable, con una gran carga social tanto desde el punto de vista económico como desde la perspectiva de dependencia social e incapacitación.

Emergencia: Situación que se produce durante la ocurrencia de un accidente.

Equipo Biomédico: Se entiende por equipo biomédico todo aparato o máquina, operacional y funcional, que reúna piezas eléctricas, mecánicas y/o híbridas; desarrollado para realizar las actividades de prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación en servicios de salud. (Decreto 1769 de 1994)

Gestión del Riesgo: impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entiéndase rehabilitación y reconstrucción.

Historia Clínica: Es un documento privado, obligatorio y sometido a reserva, en el cual se registran cronológicamente las condiciones de salud del paciente o usuario, los actos médicos y los demás procedimientos ejecutados por el equipo de salud que interviene en su atención.

Incidente con Despacho: Incidente al cual se le envía vehículo de emergencia.

Incidente sin Despacho: Incidente que no requiere envío de vehículo de emergencia.

Manejo de Desastres: Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación pos-desastre, la ejecución de dicha respuesta y la ejecución de la respectiva recuperación, entiéndase rehabilitación y recuperación (Ley 1523, 2012).

NUSE: Número Único de Seguridad y Emergencias.

Red de Urgencias: La red de prestación de servicios de Salud de Urgencias está integrada por la red de atención prehospitalaria y la atención en los servicios de urgencias; esta red se integra a la red general para la prestación de los servicios de salud.

Riesgo: Probabilidad de que un suceso exceda un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos en un lugar y tiempo determinado.

Urgencia: Es la alteración de la integridad física y/o mental de una persona causada por un trauma o por una enfermedad de cualquier etiología que genere

una demanda de atención médica inmediato y efectiva, tendiente a disminuir los riesgos de invalidez y muerte.

6. Marco teórico

6.1 Definición de Tecnologías en salud

Las tecnologías en salud de acuerdo con la definición de la Red Internacional de Agencias de Evaluación de Tecnologías de la Salud (INAHTA) son "Cualquier intervención que se puede utilizar para promover la salud, para prevenir, diagnosticar o tratar enfermedades o para rehabilitación o de cuidado a largo plazo. Esto incluye los procedimientos médicos y quirúrgicos usados en la atención médica, los productos farmacéuticos, dispositivos y sistemas organizacionales en los cuidados de la salud". y según el Ministerio de la Protección Social (MPS) de Colombia ha definido las tecnologías en salud como el conjunto de medios técnicos y de procedimientos puestos a disposición por la ciencia, la investigación y los operadores del sector salud para sus elecciones de prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación.

6.2 Importancia de las tecnologías en salud

La salud y los avances tecnológicos suelen ir siempre de la mano, lo que ha permitido cambiar la industria y la forma en que realizamos las cosas, podemos encontrar muchos avances como: Inteligencia Artificial (IA), telemedicina, cirugía robótica, etc. Estas tecnologías en salud son importantes no sólo por el desarrollo de este tipo de herramientas, sino también por los beneficios que traen

consigo, como lo son el aumento de la accesibilidad de todo tipo de personas a la asistencia médica sin importar que estén en lugares muy alejados. También, el incremento de la esperanza y calidad de vida de los pacientes ya que gracias a los avances tecnológicos se han realizado grandes e importantes estudios que han permitido que científicos y estudiosos investiguen y analicen con más profundidad acerca de las diferentes enfermedades que existen en la actualidad, encontrando así mejores y más eficientes tratamientos. En la atención prehospitalaria las tecnologías en salud son importantes ya que gracias a ellas se puede brindar un mejor servicio a todos los pacientes, también, se pueden realizar mejores procedimientos de urgencia necesarios en pacientes críticos, para que así tengan más posibilidades de sobrevivir, y por último gracias a las tecnologías en salud se pueden llegar a reducir costos de traslados innecesarios.

6.3 Evolución de las tecnologías en salud

En el siglo XX la innovación de la tecnología ha progresado rápidamente y ha cambiado cada una de las facetas de nuestras vidas. Un producto particular de este proceso ha sido el establecimiento de hospitales modernos y de centros tecnológicamente sofisticados. Hasta antes 1900, los recursos que la medicina podía ofrecer al ciudadano promedio estaban dados por el médico y su pequeño maletín. El hogar o la habitación familiar era el lugar típico para el diagnóstico, tratamiento y recuperación, con el apoyo de la familia y amigos, dispuestos a ayudar al enfermo.

Los cambios ocurridos dentro de las ciencias médicas se originaron con el rápido desarrollo de las ciencias aplicadas, como la química, la fisiología, la ingeniería,

la microbiología etc., desde los primeros años del siglo XX. Este proceso fue caracterizado por una intensa y fértil relación interdisciplinaria, que permitió a la investigación médica dar grandes saltos en el desarrollo de técnicas para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

En 1903 William Einthoven, fisiólogo alemán, registró la actividad eléctrica del corazón a través del electrocardiograma. En 1895 W.K. Roentgen descubre los Rayos X. Pero pese a estos avances, los hospitales despertaban temor a la población, generalmente por relacionarse con las complicaciones infecciosas y de otra naturaleza, cosa que cambiará sustantivamente con el descubrimiento y la llegada de los antibióticos como la penicilina en 1940 por Alexander Fleming. Para este entonces los procedimientos dependen fuertemente de las tecnologías en salud.

Ya con el tiempo se vuelve intensivo el uso de computadoras en registros clínicos, monitoreo y control de procesos en unidades de cuidados intensivos, apoyo al diagnóstico y entrenamiento. Se utilizan imágenes médicas obtenidas de dispositivos ultrasonidos, tomógrafos computarizados, resonancia magnética, entre otros procedimientos.

En el siglo XXI las tecnologías en salud son indispensables y los avances realizados son incontables. Desde las TICS aplicadas a la comunicación y accesibilidad de la atención, hasta la cirugía robótica, la inteligencia artificial (IA) o la simulación e impresión 3D entre muchos otros avances. La búsqueda de mejorar la atención en salud, la calidad y el promedio de vida de las personas no se detiene, cada vez más se hace lo inimaginable, posible.

6.4 Definición de genética

La genética es la ciencia sobre la herencia biológica. La palabra genética proviene del griego genos que significa raza, nacimiento u origen y el sufijo ikos que expresa “relativo a”, en consecuencia, la unión de ambos términos manifiesta aquello que es relativo al nacimiento o raza de un ser.

El estudio de la genética permite entender lo que sucede en el ciclo celular y cómo entre seres humanos se traspasan características biológicas (genotipo), características físicas (fenotipo) y hasta la propia personalidad, por ejemplo, “el gran parecido entre los padres y sus descendientes”. En referencia a lo indicado, el ciclo celular es el proceso mediante el cual crece la célula y se divide en dos células hijas.

6.5 Definición de equipos biomédicos:

Dispositivo médico operacional y funcional que reúne sistemas y subsistemas eléctricos, electrónicos e hidráulicos y/o híbridos, que para uso requieren una fuente de energía; incluidos los programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento.

7. Metodología

La siguiente es una revisión narrativa, que nos permitirá ampliar los conocimientos en el ámbito de las nuevas tecnologías en salud que son útiles para los estudiantes y trabajadores en la atención prehospitalaria, usando literatura relacionada a estos nuevos avances.

Obtener aprendizaje con la temática de construir un objetivo y estrategias de interés deseos del estudiante para profundizar temas y posibilidades frente a una problemática de los beneficios y enseñanzas de desarrollo de manera eficaz para competencias y estrategias.

Se realizará una revisión de la literatura en diferentes bases de datos como Pubmed, Lilacs y Scielo. En ella se recogerá información de diferentes artículos sobre las nuevas tecnologías de salud en atención prehospitalaria a nivel mundial. Las variables de búsqueda que se utilizaran son: “prehospital care”, “atención prehospitalaria”, “advances”, “avances”, “technology”, y “tecnología”. Una vez seleccionados los artículos más relevantes, se traen a este documento en forma narrativa para el conocimiento de ustedes.

8. Bioética

Según la resolución 8430 de 1993 Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud el presente proyecto se ajusta al artículo 11 en su literal A, el cual establece lo siguiente:

“Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos, prospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”.

9. Importancia del conocimiento de las nuevas tecnologías en salud

La tecnología ha ido avanzando con el pasar de los años, pero, así como esta va adquiriendo nuevas tecnologías, la medicina también lo hace, ya que estas van de la mano. Pues podemos evidenciar que a lo largo de los años la medicina le ha apostado a beneficiarse de ello. Como tecnólogos en atención prehospitalaria, también nos vemos beneficiados ya que, si contamos con nuevas técnicas, podemos brindarles a nuestros pacientes un tratamiento rápido, oportuno y eficaz. Una de esas nuevas tendencias es la telemedicina, cuya técnica es la transferencia de información sanitaria a través de redes de comunicación por la cual hace que pacientes en lugares distintos y remotos puedan recibir asistencia médica. Los avances en tecnología, no solo se ven reflejados en consultas médicas a distancia, sino también la realización de cirugías con dispositivos mecánicos manejados por los seres humanos desde una computadora, si no que esté de igual forma se ha integrado en los centros de servicio de salud, como función de darle mayor calidad al paciente y a su vez estos presten mayor atención a los traslados o ingresos de estos.

Otro de los avances tecnológicos, es la big data, ya que esta cuenta con un gran acumulo de datos, donde el personal de salud podrá estar en contacto con las noticias en tendencia y técnicas que van surgiendo y actualizado en el campo de la medicina.

Por otro lado la comunicación y las aplicaciones móviles, han estado en constante cambio, ya que hoy en día podemos decir que algunas empresas

prestadoras de servicio de atención prehospitalaria, han estado incorporando en sus móviles tabletas, las cuales hacen que el paso de datos desde el vehículo prestador del servicio hacia el centro médico o la base de la empresa, sean más rápidos y eficaces en el registro del paciente que se está atendiendo, de igual forma, están implementando tecnologías para la atención desde una pantalla dirigido por el médico y el paciente.

Pero sin duda alguna, el avance tecnológico que ha surgido en los últimos años es el uso de las impresoras 3D, ya que, por medio de ellas, se han podido fabricar órganos, lo que ha hecho que la espera por un donante u órgano no sea tan larga.

Como tecnólogos en atención prehospitalaria, es importante conocer de las nuevas tendencias en la tecnología, ya que de una forma u otra estas nos pueden facilitar el tratamiento de nuestros pacientes, es de vital importancia el contar con base de datos que nos ayuden a clasificar a los pacientes críticos o estables, para así brindar un oportuno y eficaz procedimiento médico.

Sin duda alguna, los avances tecnológicos en nuestro país no han sido de gran magnitud, ya que por falta de recursos ya sean económicos, infraestructura, falta de personal de la salud, o poco interés en la salud pública de los colombianos hacen que nuestro país avance lento, pero con la ayuda de los nuevos profesionales en la salud, se podrá realizar un cambio para que la tecnología nos abarque mucho más.

10. Resultados de la búsqueda

10.1 Diagrama Prisma

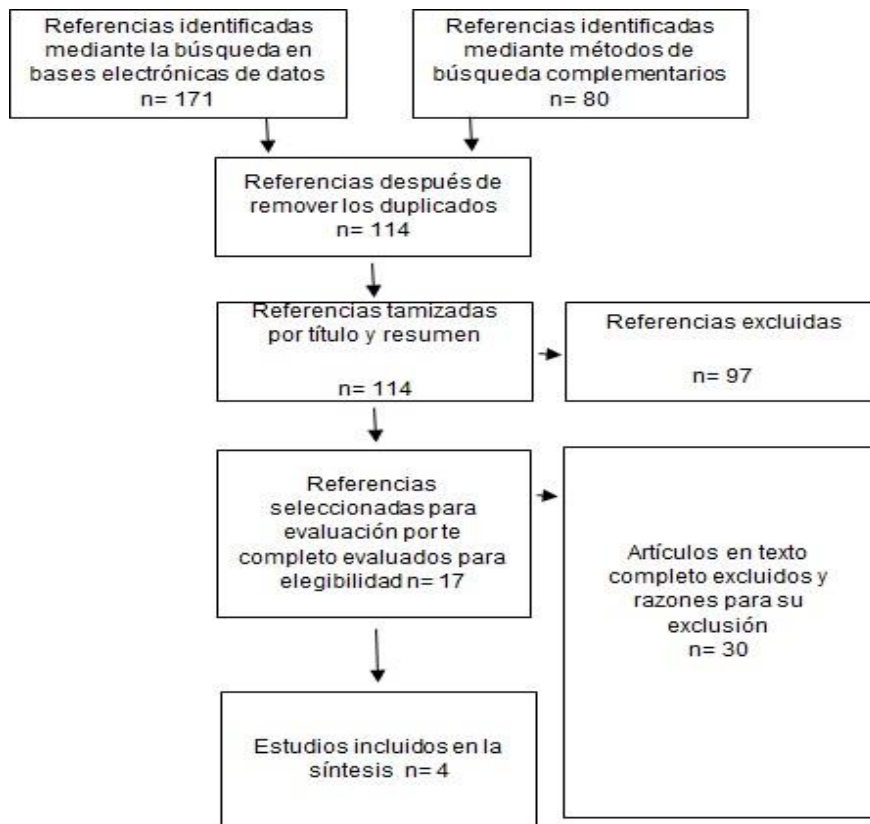


Ilustración 1 - Diagrama Prisma

10.2 Inteligencia artificial en triage

La inteligencia artificial es un estudio de sistemas informáticos capaces de realizar tareas que tradicionalmente requieren inteligencia humana, es un sistema diseñado en un mecanismo mediante el cual este sistema de inteligencia artificial puede desarrollarse generando algoritmos que se modifiquen en respuesta a patrones e infiriendo cuando se aplican nuevos datos. Este método

se ha vinculado a que se conducen solos electrodomésticos con inteligencia presentes en la nueva tecnología, se ha generado la importancia de un triage inicial en la estratificación de riesgo y la evaluación del paciente dentro de la unidad de urgencias que determinan la utilización de recursos adicionales que definen el manejo del paciente. La situación es más compleja si el entorno de esta área es congestionado, por lo tanto, estos pasos deben completarse rápidamente, a menudo con información limitada. Con Inteligencia Artificial es relativamente simple crear opciones de respuesta masiva de gran calidad y es aplicable en esta crisis. Sin embargo, el uso de Inteligencia Artificial en los sistemas de salud ha estado rezagado frente a otros sectores.

Un propósito principal del triage inicial es diferenciar con precisión a los pacientes críticamente enfermos de los estables, esta estrategia válida importancia como lo es la inteligencia artificial en triage que nos genera un método eficaz para validar la gravedad de cada uno de los pacientes y poder reducir la tasa de mortalidad de quien requiere una atención más oportuna.

Es un método utilizado para priorizar las opciones clínicas de acuerdo con la gravedad de las lesiones de los pacientes que necesitan primeros auxilios, con el objetivo de mejorar la tasa de supervivencia. Existen varios tipos de triage, en todos ellos el personal de la salud se dirige hacia el paciente y lo valora, dando así el tipo de triage al que pertenece el lesionado. Pero si nos encontramos en un incidente de víctimas masivas y con poco personal en salud, no es tan viable y eficaz el método convencional del triage; puesto que toma un menor tiempo y la sobrevivencia de las víctimas no es la más factible. Es por ello que este modelo

ayuda a clasificar la predicción de supervivencia que pueda evaluar rápida y precisamente a través de dispositivos portátiles sin personal médico.

En este estudio se diseñó un índice de conciencia para sustituir el factor de mano de obra y mejorar la precisión de la clasificación mediante la aplicación de un algoritmo de aprendizaje automático. De esta manera la inteligencia artificial y dichos resultados exitosos está cada vez más a orden del día y su presencia en la medicina con una aplicación de esta nueva tecnología pero que continúa siendo herramienta fundamental para el servicio de urgencias la inteligencia artificial cambiará nuestro modo de trabajar para algo más enriquecedor y de una forma práctica las aplicaciones aprobadas importantes para adaptar nuestro trabajo aprovechándose de los beneficios que nos aporta, y los avances de ello.

El gran reto de la inteligencia artificial es generar el poder de moldear al ser humano para predecir o clasificación de los pacientes con un mayor riesgo, es por ello que la importancia es poder generar esta adaptación que requiere dinámicas que puedan absorber las tecnologías asociadas como lo es la inteligencia artificial, y sobre todo una fuerza de trabajo con habilidades, capacidades y conocimientos compatibles y complementarios con estas tecnologías. Es importante destacar lo rápida e intensa adaptación de la inteligencia artificial y otras más tecnologías que tratan de facilitar el trabajo del personal de la salud complementándose de una manera exitosa, brindando la protección a quienes presentan mayor dificultad en su estado de salud. Como objetivo es poder lograr competencias y garantizar una amplia adaptación productiva considerando la inteligencia artificial en triage una de las clasificaciones más importantes para Colombia.

10.3 Inteligencia artificial en la predicción de cuidados críticos

Un tecnólogo en atención prehospitalaria es aquel profesional que presta atención en salud en el sitio de ocurrencia a aquellas personas que han sufrido una alteración aguda de su integridad física o mental, causada por trauma o enfermedad, tendiente a preservar la vida y a disminuir secuelas o complicaciones como la muerte. Debe tener la capacidad de discriminar cuando un paciente requerirá atención crítica en un hospital de mayor o menor complejidad, para su posterior traslado y entrega en la institución asistencial. Actualmente, la forma en que esto se maneja es mediante la comunicación por radio entre el TAPH y la central de comunicaciones, quien idealmente deberá comunicarse con el hospital al cual se dirige el paciente para que estos estén listos al arribo de la móvil.

Para facilitar este trabajo existen estudios para la implementación de un algoritmo de inteligencia artificial que permite predecir la necesidad de atención crítica en los servicios médicos de emergencia prehospitalarios. Esta combina el algoritmo de inteligencia artificial, con los métodos de triage convencionales. Un algoritmo es una serie de pasos u diagramas que sirven para tomar decisiones diagnósticas o terapéuticas. En este caso nos ayuda a la toma de decisiones diagnósticas que permitan diferenciar la necesidad de cuidados críticos para su posterior traslado dependiendo del triage que tenga el paciente y de los hospitales que tengan los servicios que se requieren.

Los datos que incluye este algoritmo para la predicción son: edad, sexo, queja principal, tiempo desde el inicio de los síntomas hasta llamar a la ambulancia, traumatismos, signos vitales iniciales (presión arterial sistólica, presión arterial

diastólica, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura corporal y estado mental); estos datos se utilizaron como variables predictoras y la variable de este estudio fue la atención crítica es decir el ingreso a la unidad de cuidados intensivos.

Este estudio demostró que el algoritmo de inteligencia artificial predijo con precisión la necesidad de atención crítica en situación de emergencias prehospitalarias, superando las herramientas convencionales de triage y los sistemas de puntuación. Además, se puso a prueba comparando la opinión de tres miembros del personal médico que participaron en la decisión del nivel de triage y curiosamente, la precisión del algoritmo de inteligencia artificial era mejor que la precisión de la decisión del personal médico experto. Lo que nos demuestra que este realiza cálculos automáticos basados en información básica y no requiere juicio experto ni experiencia médica. Es una herramienta útil y rápida, con un aprendizaje profundo, que permitirá una mejor toma de decisiones e identificación de los pacientes vulnerables en la práctica diaria, también influenciará en la disminución de costos gracias a la optimización de los recursos médicos, al no trasladar innecesariamente a los pacientes, como muchas veces se hace.

Como podemos darnos cuenta la inteligencia artificial es el futuro que nos espera en el campo de la atención prehospitalaria, nos traerá múltiples beneficios, no solo a nosotros sino a nuestros pacientes, quienes tendrán mejor calidad en la atención.

La importancia de estas tecnologías ha demostrado que permitirá desarrollar competencias más complejas cuando el trabajo rutinario sea automatizado, podremos explotar nuestras habilidades más humanas y puedan utilizar habilidades complejas para resolver problemas. El objetivo es poder fomentar el desarrollo de todas las capacidades que suponen un valor añadido respecto a la salud del paciente crítico con ello también se aumentará la seguridad y optimizará las herramientas de trabajo, pero no podrá reemplazar a la mente humana según esta importancia conforme avanza el desarrollo a cambios y a las exigencias, y que en aspectos críticos darán más importancia al pensamiento crítico y la creatividad.

10.4 Telemedicina en APH

Se define a la telemedicina como la prestación de servicios de medicina a distancia con ayuda de las TICS. La telemedicina puede ser tan simple como dos profesionales de la salud discutiendo un caso por teléfono hasta la utilización de avanzada tecnología en comunicaciones e informática para realizar consultas, diagnósticos y hasta cirugías a distancia y en tiempo real. Esta incluye tanto diagnóstico y tratamiento, como también la educación médica. Es un recurso tecnológico que posibilita la optimización de los servicios de atención en salud, ahorrando tiempo y dinero y facilitando el acceso a zonas distantes para tener atención de especialistas.

A grandes rasgos, se puede decir que desde 1950, en la Universidad de Nebraska, en Estados Unidos, se incursionó en telemedicina, con aplicativos

experimentales para la transmisión de signos vitales lo cual fue acogido en 1960 por la NASA para el monitoreo de los astronautas en tiempo real.

A través del tiempo, países desarrollados, como Canadá, India, Reino Unido, Australia, España y Estados Unidos, han implementado sistemas de telemedicina para la atención de sus comunidades, basados siempre en los problemas topográficos y de distancia existentes, y han roto de esta manera las barreras espaciotemporales para la atención de pacientes.

En Colombia la telemedicina no ha avanzado tan rápidamente como en otros países, pero en los últimos años se ha venido introduciendo cada vez más. Recientemente el Ministerio de Salud y Protección Social firmó la Resolución 2654 de 2019, con la cual se reglamentó y modernizó la normatividad actual en materia de Telemedicina y Telesalud, fomentando mayor y mejor acceso a servicios de salud en las poblaciones más lejanas en el país.

Por otro lado, la telemedicina en atención prehospitalaria nos permite el alcance de los servicios especializados para la atención de emergencias agudas que requieren un tratamiento oportuno. En este estudio se realizó una revisión sistemática en donde se incluyeron los usos de la telemedicina para el accidente cerebrovascular, infarto agudo de miocardio y trauma en el entorno prehospitalario.

La telemedicina en el accidente cerebrovascular tiene la mejor evidencia científica, es factible, pero depende mucho del equipo de telemedicina y la infraestructura de la banda ancha. La administración de activador de trombo plasminógeno tisular (tPA) dentro de 3 a 4.5 horas de un accidente

cerebrovascular isquémico agudo sigue siendo el estándar de oro en su manejo. Su principal dificultad son los pocos médicos especialistas en ACV isquémicos que lo supervisen, por esto llevar al médico al lugar que se necesite con la telemedicina, es muy importante y beneficioso, lo mejor es que en el estudio realizado, no hubo diferencia entre la consulta cara a cara y la consulta con telemedicina en estos pacientes, esto nos demuestra que gracias a la telemedicina se pueden obtener los mismos resultados pero con la diferencia que se ahorra tiempo y se optimizan recursos.

En el trauma la telemedicina no ha sido tan estudiada, solo principalmente en desastres con múltiples víctimas. Pero por otro lado se ha estudiado su uso en las quemaduras, donde con las consultas de los paramédicos guiadas por un médico se puede obtener signos físicos claves y tomar mejores decisiones, lo cual trae beneficios de ahorro de costos significativos por la reducción de transferencias innecesarias a las unidades de quemaduras.

En el infarto agudo de miocardio, los estudios demostraron que la telemedicina facilitó el diagnóstico para los pacientes con IAM que requieren reperfusión de STEMI ya que demuestra tener un impacto positivo en la calidad de la interpretación de ECG, ayudando a reducir el retraso del tratamiento y reduciendo la mortalidad en estos pacientes.

Se espera que en un futuro la telemedicina esté abierta a muchos más campos en atención prehospitalaria, utilizando las nuevas tecnologías emergentes. Con dicha tecnología se busca optimizar al personal y los recursos de salud, así mismo ampliar el alcance de los servicios especializados, mejorar la calidad de

atención en pacientes críticos y generar mejor resultado en los tratamientos al dejar menores secuelas que no afecten la calidad de vida de los pacientes.

Es importante que la telemedicina se implemente en Colombia en el área de atención prehospitalaria ya que, en nuestro contexto actual como país, hay muchas zonas rurales donde es muy escasa la atención médica de pacientes, debido a la falta de personal salud especializado e infraestructura. Con la telemedicina se podrá llegar a estos espacios donde con la ayuda del médico que se encuentra al otro lado y el APH que se encuentra con el paciente, se podrá diagnosticar, tratar y trasladar pacientes con diferentes patologías a un centro hospitalario donde puedan recibir el tratamiento adecuado.

10.5 Avances en los servicios de APH

Un servicio médico de emergencias se podría describir como un mecanismo de comunicación para generar una respuesta entre el personal de salud que tripula la ambulancia, el centro regulador de emergencias y el paciente, para proporcionar un tratamiento y transporte eficaz.

Con el paso de los años, el servicio de atención prehospitalaria ha venido cambiando tanto en el uso de nuevas tecnologías, como en nuevos y mejorados métodos y tratamientos para brindarle a un paciente. Actualmente, los servicios de emergencias han tomado la iniciativa de adaptar estas nuevas tendencias, pero la transición se ha observado más en el campo de la subcontratación del personal, despacho de llamadas y transporte de pacientes.

Sin embargo, se ha evidenciado el avance de las nuevas tendencias hacia la introducción de ambulancias móviles de cuidados intensivos y el soporte vital

avanzado; estos progresos, no solo los han estado adquiriendo las organizaciones del estado, sino también organismos privados que prestan los servicios de atención prehospitalaria.

Debemos tener una visión futurista, donde pensemos en mejorar nuestro papel como tecnólogos en atención prehospitalaria o paramédicos, pensar en cuál es nuestro rol en la comunidad. Sabemos que, en EEUU y Australia, tienen cambios significativos en su modelo de atención.

Se habla de tendencias en los servicios de APH, pero se deben tener presentes varios ejes, los cuales incorporan los principales eventos y problemas que tienen influencia en esta profesión.

Comencemos con el problema actual del sistema central, aquí se incluyen los papeles de prestación de servicios, clasificación y derivación en general al ámbito de la salud pública.

En segundo lugar, encontramos, los problemas en la atención del paciente, se ha podido evidenciar un alto crecimiento en el uso de la atención domiciliaria, y el envejecimiento de la población y las enfermedades que consigo traen; también se relaciona con el movimiento hacia la promoción y prevención de la salud y lesiones. El tercer eje que se abarca, son los problemas de integración, la atención primaria en salud se refiere a la atención que se brinda a un paciente que busca ayuda por primera vez, por lo tanto, un TAPH, es un proveedor de atención primaria en salud, lo que hace que este no trabaja solo, sino que debe trabajar en una estrecha colaboración con otras organizaciones, para así poder garantizar una mejor atención al paciente.

Un claro ejemplo es el Plan Estratégico del Sistema Médico de Emergencia de Queensland identifica que "... para que el sistema funcione de manera efectiva, es necesario ampliar la integración, coordinación y cooperación para incorporar todos los componentes que componen el sistema médico de emergencia".

A nivel del eje de la perspectiva histórica, es importante reconocer nuestros orígenes y aprender de los errores del mismo, si bien, la atención prehospitalaria es una profesión nueva, esta ha venido avanzando cada vez más, pero aun así falta un poco más y todo esto se podrá obtener por medio de la investigación futura basada en la evidencia y evaluación del sistema mismo.

Los problemas sociales, es uno de los ejes importantes en esta tendencia en los servicios de APH, la sociedad, es el factor común que tienen todos los profesionales en salud, puesto que ellos tienen gran influencia en los gobernantes, y hacen que las políticas de salud pública cambien para bien o para mal.

Algunas consideraciones adicionales, en estas consideraciones, se incluyen todos los avances médicos y tecnológicos que tienen impacto a nivel del sistema de emergencias como individual. De igual forma, la influencia de los medios de comunicación, son esenciales para influir en la percepción y expectativas de la comunidad.

Finalmente, para dar una visión al futuro, la prestación del servicio de atención médica prehospitalaria deberá tener como función principal la prestación de atención y transporte de emergencia al paciente prehospitalario ya sean críticos o no. De igual forma, es esencial enseñar de manera pública los métodos de

primeros auxilios para así lograr una mayor tasa de supervivencia en las personas que lleguen a sufrir un accidente.

El marco proporciona una descripción general de los problemas que afectan a la profesión. Depende de nosotros reconocer esas influencias y trabajar con ellas para guiar nuestro futuro. Si dudamos en ser proactivos y desempeñar un papel importante en la determinación de nuestro propio futuro. Por otro lado, debemos conocer que los políticos también tienen un papel importante en esta tendencia de cambios a nivel del sistema de servicios de APH.

El sistema de salud de hoy, con su énfasis en la tecnología avanzada y las costosas intervenciones agudas para promover la salud social, está en transición para enfocarse en la identificación temprana y modificación de los factores de riesgo antes de que ocurra una lesión o enfermedad. Esta transición conducirá a un sistema de gestión médica más rentable y a mejores resultados para los pacientes, refleja y, en muchos casos, liderará esta transición.

Los nuevos avances tecnológicos que nos ofrecen para la atención prehospitalaria nos ayudarán a tener un mejor futuro como TAPH, en todos los campos en los que nos podemos encontrar, ya que esto nos ofrece llevar con nosotros métodos de atención en salud más eficaces.

10.6 Diagnóstico prehospitalario de pacientes con IAM

El diagnóstico prehospitalario de los pacientes con Infarto Agudo de Miocardio con Elevación del ST (IAMCEST) se hace para ahorrar tiempo y hacer que la Intervención Coronaria Percutánea Primaria (ICPP) se encuentre disponible para

la mayor parte de los pacientes. Revisamos la prueba sobre el diagnóstico prehospitalario de los pacientes con IAMCEST y, además, presentamos los conocimientos recientes sobre los nuevos procedimientos diagnósticos que podrían tener cualquier papel futuro en el control y descarte prehospitalario de patología cardíaca.

Durante la última década han surgido nuevos algoritmos prehospitalarios con el objetivo de mejorar el diagnóstico prehospitalario en pacientes con síntomas cardíacos y diagnóstico ECG prehospitalario de pacientes con infarto de miocardio con elevación del ST. Sin embargo, la accesibilidad limitada de los hospitales con capacidad de ICP es un obstáculo significativo para su uso generalizado, y solo unos pocos países han podido ofrecer ICP a todos los pacientes con STEMI, esto ha llevado a un mayor interés en el diagnóstico prehospitalario de pacientes con IAMCEST.

Demostraron una reducción de más de 1 h del retraso del sistema entre los pacientes diagnosticados en el entorno prehospitalario y clasificados directamente a ICPP, en comparación con los pacientes sin registro de ECG prehospitalario e ingreso en un hospital local. El diagnóstico de ECG prehospitalario se ha implementado con éxito en todo el mundo y la clasificación de campo directamente al ICPP se asocia con un mejor resultado.

Podemos ver que en estos pacientes con IAMCEST constituye a una población menor a los pacientes que sufren un síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, además los síntomas SCA son más reconocidos por el personal prehospitalarios, ya que pueden ver una elevación del segmento ST,

aunque también en la mayoría de los casos pueden tener un diagnóstico tentativo de IAMCEST en ese entorno.

En el estudio planteado, podemos ver que entre 80% y el 85% de los pacientes trasladados al centro hospitalarios donde se realiza ICPP, no son verdaderos y pasan a ser IAMCEST, lamentablemente esto puede empeorar la condición de estos pacientes. Se sabe que uno de los síntomas predominantes en los pacientes con IAMCEST, es la disnea y es mayor la mortalidad con angina de pecho, se puede decir que con el diagnóstico prehospitalario la mayoría son por causa cardíaca.

Se puede observar que identificar IAMCEST no es algo que se aprenda de la noche a la mañana, que no es una tarea fácil, puede ser que muchos de estos pacientes haya pasado por alto y se puede creer que con el uso de transmisión inalámbrica del ECG para la evaluación hospitalaria ya que se puede dar un diagnóstico más específico, la cual permite una activación pronta de los laboratorios de cateterismo y se puede decir que en el sistema prehospitalario estos dos sistemas son muy bien optimizados e integrados para poder ayudar a dar un diagnóstico y un tratamiento para finalmente ayudar lo más rápido y oportuno a los pacientes con este tipo de condiciones.

11. Conclusión

La presente revisión narrativa evidencia que los avances tecnológicos y la evolución de la atención prehospitalaria no se detiene, siempre se están buscando estrategias y opciones para mejorar los servicios de atención prehospitalaria, mejorar la sobrevivencia de los pacientes, tener más alcance en la

atención y optimizar los recursos. Gracias a los avances tecnológicos se ha logrado múltiples beneficios en los servicios de urgencias. Por un lado, la inteligencia artificial es un sistema de autoaprendizaje con poco margen de error, que nos va a permitir clasificar pacientes de una mejor forma. Y por otro lado la telemedicina nos permite un mayor alcance de diferentes especialidades al sitio de ocurrencia de los hechos, todo esto para mejorar los diagnósticos y tratamientos en diferentes tipos de pacientes, pero principalmente en los pacientes con ECV para una pronta trombólisis, IAM en la interpretación de ECG y quemaduras en la derivación a unidad de quemados.

Para esto debemos tener en cuenta los ejes y las tendencias que se dan en atención prehospitalaria en otros países, para que de esta forma podamos adaptarlos en un futuro a nivel Colombia, que, a pesar de ser un país menos desarrollado, con el conocimiento de estas tecnologías, se puede llegar a una implementación más próxima dado el alto beneficio y ahorro de recurso que traen consigo. Con las nuevas tecnologías se espera que en un futuro la atención prehospitalaria brinde una atención oportuna, óptima y de buena calidad, sin perder la humanidad que debe caracterizar al personal salud.

12. Referencias bibliográficas

1. Amadi-Obi, A., Gilligan, P., Owens, N., O'Donnell, C. Telemedicine in pre-hospital care: a review of telemedicine applications in the pre-hospital environment. *International Journal Of Emergency Medicine*. (2014)
2. Barrera, A. Beneficios de los Avances Tecnológicos en la Medicina. (2021), de: <https://www.nextu.com/blog/beneficios-de-los-avancestecnologicos-en-lamedicina/#:~:text=La%20tecnolog%C3%ADa%20en%20la%20medicina%20s alva%20vidas%2C%20mejora%20nuestra%20salud,promedio%20de%20alre dedor%20del%2013%25>.
3. Cardier, M., & Manrique, R. *Telemedicina. Estado Actual y Perspectivas Futuras en Audiología y Otorología* [Ebook]. (2016)
4. Caroline A. Rickards, Nisarg Vyas, Kathy L. Ryan, Kevin R. Ward, David Andre, Gennifer M. Hurst, Chelsea R. Barrera, and Victor A. Are you bleeding? Validation of a machine-learning algorithm for determination of blood volume status: application to remote triage. (2014) <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00012.2013>
5. Colombia, M. Páginas - Medicamentos y Tecnologías en Salud. (2021) de: <https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/homemedicamentos-ytecnologias.aspx#:~:text=Las%20tecnolog%C3%ADas%20en%20salud%20de,de%20cuidado%20a%20largo%20plazo>.
6. Champion, H.R., Sacco, W.J. & Hunt, T.K. Trauma severity scoring to predict mortality. *World J. Surg.* 7, 4–11 (1983). <https://doi.org/10.1007/BF01655906>

7. Dreiseitl, S., Ohno-Machado, L. Logistic regression and artificial neural network classification models: a methodology review. (2012)
[https://doi.org/10.1016/S1532-0464\(03\)00034-0](https://doi.org/10.1016/S1532-0464(03)00034-0).
8. Elhospital.com. *Colombia actualiza normatividad para la práctica de la telemedicina.* (2019)
<https://www.elhospital.com/temas/Expidenresolucion-que-reglamenta-mejores-practicas-de-telemedicina-en-Colombia+132152>
9. Evaluación de tecnologías en salud: aplicaciones y recomendaciones en el sistema de seguridad social en salud colombiano. (2021), de:
<https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/Evaluaci%C3%B3n%20de%20Tecnologias%20en%20Salud.pdf>
10. "Genética". En: *Significados.com*. (2021) Disponible en:
<https://www.significados.com/genetica/>
11. *Guías Básicas de Atención Médica Prehospitalaria* (2012), 2nd edición. Medellín.
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/GT/Guia-medicas-atencion-prehospitalaria.pdf>
12. Importancia de las TIC en los hospitales. (2019)., de
<https://www.seisamed.com/importancia-de-las-tic-en-los-hospitales>
13. Kim, D., You, S., So, S., Lee, J., Yook, S., Jang, D. P., Kim, I. Y., Park, E., Cho, K., Cha, W. C., Shin, D. W., Cho, B. H., & Park, H. K. A datadriven artificial intelligence model for remote triage in the prehospital environment. *PloS one*, 13(10), e0206006. (2018)

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206006>

14. La importancia de la tecnología en la medicina | Mr Houston Tech Solutions. (2020). <https://mrhouston.net/blog/importancia-tecnologia-en-medicina/>
15. Las nuevas tecnologías en Urgencias - EnferURG. (2020). <https://enferurg.com/las-nuevas-tecnologias-enurgencias>
16. Ley N° 29459 Ley de los productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos sanitarios. (2021) <http://www.digemid.minsa.gob.pe/Main.asp?Seccion=760>
17. Mark S. Chilton A Brief Analysis of Trends in Prehospital Care Services and a Vision for the Future. (2004) <http://ajp.paramedics.org/index.php/ajp/article/download/252/281>
18. Ministerio de salud. RESOLUCIÓN NÚMERO 8430 DE 1993: Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. [Internet]. 8430 Colombia; 1993 p. 19. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RES/OLUCION-8430-DE-1993.PDF>
19. Nader, K. ¿Qué es la telemedicina?. (2012) <https://www.elhospital.com/temas/Que-es-latelemedicina+8082249#:~:text=A%20grandes%20rasgos%2C%20se%20pue%20de,los%20astronautas%20en%20tiempo%20real>
20. Poullymenopoulou, M., & Vassilacopoulos, G. Enabling virtual emergency healthcare enterprises using Web services. *Studies in health technology and informatics*, 95, 322–327. (2003) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14664007/>

21. Portella Mendoza, J. Tecnología en salud historia ilustrada. (2009)
<https://es.slideshare.net/jimmyfavian/tecnologa-ensalud-historia-ilustrado>
22. Stengaard C, Sørensen JT, Rasmussen MB, Bøtker MT, Pedersen CK, Terkelsen CJ. Prehospital diagnosis of patients with acute myocardial infarction. *Diagnosis (Berl)*. 2016 Dec 1;3(4):155-166. doi: 10.1515/dx-20160021. PMID: 29536903.
23. Teasdale, G., Jennett, B. Assessment of Coma and Impaired Consciousness . (1974) [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(74\)91639-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(74)91639-0)
24. Tecnologías disruptivas en el Sistema de Emergencias Médicas. (2016). <https://www.emsworld.com/article/12261062/revista---tecnolog-as-disruptivas-en-el-sistema-de-emergencias-m-dicas>
25. Vagianos, C. E., Dimopoulou, E., Tsiftsis, D., Spyropoulos, C., Spyrakopoulos, P., & Vagenas, K. Pilot implementation of a technologically advanced system for the optimization of pre-hospital, trauma patient care. *Ulusal travma ve acil cerrahi dergisi = Turkish journal of trauma & emergency surgery* : *TJTES*, 16(4), 300–307.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20849044/> (2010)
26. Vasco, E. Glosario de términos en materia de Atención de Emergencias - Emergencias 112 - Seguridad - Euskadi.eus (2020)
<https://www.euskadi.eus/glosario-terminosemergencias/web01-a2larri/es/>