

Robot Informativo Sobre Primeros Auxilios y Medidor de Parámetros Vitales

Juan Manuel Berdugo Torres, Juan Pablo Crespo Gutierrez, Maria Paula Parraga Hernández, Samuel Martin Lorza Monroy, Yury Tatiana Muñoz Perdomo, Miguel Angel Pardo Castro

Universidad Nacional de Colombia

Bogotá D.C., Colombia

jberdugot@unal.edu.co

jcrespog@unal.edu.co

mparraga@unal.edu.co

mpardoc@unal.edu.co

slorza@unal.edu.co

yumunozp@unal.edu.co

I. RESUMEN

El presente proyecto muestra el proceso de diseño de un robot capaz de educar sobre el proceso de brindar primeros auxilios, además de medir diferentes parámetros vitales y con estos brindar recomendaciones de cómo actuar de acuerdo al estado en el que se encuentra la persona analizada. Este se basa en la problemática existente del desconocimiento en primeros auxilios y los efectos que tiene este desconocimiento en la población. Teniendo en cuenta lo anterior, se realizarán varias estrategias que permitieron desarrollar la idea, en las cuales se encuentran, el análisis de la literatura y el método de muestreo basado en encuestas, lo cual permitirá contextualizar el problema. Para el desarrollo del proyecto se optó por escoger la población de la Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá), puesto se determinó que sería un entorno óptimo para la implementación del artefacto. Finalmente, se tiene como objetivo que este robot logre educar a los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia frente a los primeros auxilios, ya que esto podría lograr que disminuyan algunos accidentes graves que puedan llegar a ocurrir en la universidad y si llegan a ocurrir que estos accidentes no sean tan graves.

II. INTRODUCCIÓN

En el ámbito universitario, la salud es un aspecto fundamental para el bienestar y la calidad de vida de las personas. Sin embargo, en ciertas facultades de la UNAL sede Bogotá existe un problema significativo relacionado con la falta de conocimiento sobre primeros auxilios, tales como; qué son, cómo y cuándo se deben ejecutar, y qué tipos existen. Esta carencia de conocimientos tiene un impacto negativo en la salud y seguridad individual y colectiva, limitando la capacidad de las personas para tomar decisiones acertadas en momentos de crisis.

Por tanto, la carencia de conocimientos en el área específica de los primeros auxilios es un problema complejo que se ve influenciado por diversos factores, tales como las desigualdades sociales y económicas, las deficiencias de la educación en salud general (y por tanto aún más en una rama de esta como lo son los primeros auxilios), la influencia de la cultura y los medios de comunicación, entre otros. Las consecuencias de esta dificultad son graves, viéndose que según Padilla (2022) “ver [1]” se pierden cerca de dos millones de vidas en el mundo solo por paros cardíacos evitables haciendo uso de los primeros auxilios, sin contar las heridas por quemaduras, los accidentes de trabajo o carretera etc.

Abordar esta problemática requiere un enfoque multifacético que involucre la

implementación de estrategias de educación en los primeros auxilios, el fortalecimiento de la participación de la comunidad, y la investigación sobre las mejores prácticas para incrementar la conciencia sobre la importancia de los primeros auxilios.

Con este trabajo, se busca contribuir a la comprensión y el abordaje de la falta de conocimiento en primeros auxilios en la UNAL sede Bogotá, reconociendo su importancia y proponiendo una solución innovadora y accesible que pueda tener un impacto positivo en la salud y el bienestar de las personas.

A lo largo del proyecto, se explorarán los fundamentos teóricos y conceptuales relacionados con el modelo sociocultural de la salud, los determinantes sociales de la salud, el enfoque de promoción de la salud, el modelo de creencias en salud y la teoría de la acción social, entre otros aspectos relevantes. Además, se analizarán estudios y datos específicos sobre el conocimiento en primeros auxilios que tiene la UNAL sede Bogotá, lo que permitirá comprender la magnitud y las implicaciones de este desafío.

Finalmente, se presentará el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos y el producto mínimo viable propuesto, el cual consiste en un robot que brindará gran cantidad de información sobre los primeros auxilios a la población de la UNAL sede Bogotá, teniendo como complemento a lo anterior funciones integradas para medir parámetros vitales.

III. ESTADO DEL ARTE

En la búsqueda constante de innovación en el campo de la salud y la tecnología, se han realizado diversos proyectos y desarrollos tecnológicos enfocados en brindar soluciones innovadoras para el monitoreo de la salud y la asistencia en primeros auxilios. Tanto en la Universidad Nacional de Colombia como en otras instituciones académicas, se han llevado

a cabo iniciativas relevantes que sientan las bases para el proyecto propuesto y demuestran el compromiso con la innovación en este ámbito.

En el contexto de la Universidad Nacional de Colombia, destacan los siguientes trabajos:

Implementación de un sistema portátil de medición de signos vitales para pacientes con requerimientos de medición constante, realizado por Velásquez (Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 2020) “ver [2]”. Siendo este un sistema portátil de medición de signos vitales que permite dar a conocer el estado del paciente, identificar anomalías médicas específicas y recomendarle cómo proceder en estos casos.

Diseño y construcción de un laboratorio portátil básico de física médica para primeros auxilios, construido por Calvo (Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, 2018), “ver [3]”. Este es un sistema parecido al que se propone, y consiste en la medición de señales emitidas por el cuerpo humano, que permite establecer contacto directo con el sistema operativo Android.

En otras instituciones, se han desarrollado proyectos similares, como:

Prototipo Electrónico que permita el Monitoreo de Signos Vitales como Alternativa de Apoyo en la Clasificación del Triage en Urgencias, hecho por Fajardo y Montoya (Universidad Católica de Colombia, 2020) “ver [4]”. Este proyecto propone el desarrollo tecnológico de un sistema que permita captar los signos vitales y conocer los síntomas que presenta el paciente de una manera rápida.

Proyecto BioMed One creado por Vilar, Vasquez, Mejía y Bonilla (Universidad de los Andes, 2022) “ver [5]”. El proyecto propone instruir a las personas que no tengan conocimiento previo y estén cerca a un paciente con epilepsia que sufre convulsiones tónico-clónicas.

El proyecto que se propone es parecido a los anteriores mencionados, de manera que poseen funciones en común, como brindar información sobre primeros auxilios y evaluar signos vitales. Sin embargo, la innovación radica en la implementación de un robot capaz de realizar las tareas ya mencionadas, con un enfoque hacia la educación común en salud y su ubicación en un lugar accesible para la comunidad de la UNAL sede Bogotá. Por lo tanto, se plantea una solución innovadora con la aplicación de la Ingeniería Electrónica y el Desarrollo de la Tecnología, para la resolución de esta problemática.

IV. JUSTIFICACIÓN

El proyecto de desarrollar un robot capaz de tomar signos vitales y proporcionar información sobre primeros auxilios se justifica de manera contundente a partir de los resultados obtenidos en una encuesta realizada a más de 180 personas pertenecientes a la UNAL sede Bogotá. Esta encuesta reveló preocupantes niveles de desconocimiento en áreas clave de primeros auxilios y cuidado de la salud.

La encuesta empezó con dos preguntas generales, las cuales eran “¿Sabe que son los primeros auxilios?” y “¿Sabe cómo aplicar los primeros auxilios?”. En la primera pregunta, la mayoría de los encuestados, respondieron que sí sabían el concepto de primeros auxilios. Sin embargo, en la segunda pregunta, la mayor parte de las personas declararon que no conocían cómo aplicar los primeros auxilios. Posteriormente, se realizaron diez preguntas específicas sobre la aplicación de primeros auxilios, en las cuales ocho preguntas de las diez, fueron respondidas de manera errónea.

Estos resultados son preocupantes, especialmente considerando que la encuesta se realizó a un pequeño porcentaje de la población total de la UNAL sede Bogotá. Si extendemos estos hallazgos al porcentaje total de la UNAL sede Bogotá, la situación podría

ser aún más alarmante. La falta de preparación en primeros auxilios podría tener consecuencias graves en el bienestar de la comunidad universitaria en caso de emergencias médicas.

Ante estos resultados, el desarrollo de un robot que pueda proporcionar información precisa sobre signos vitales y primeros auxilios emerge como una solución viable y necesaria. Este robot no solo podría ayudar a educar a las personas sobre cómo responder adecuadamente en emergencias médicas, sino que también podría intervenir directamente para proporcionar asistencia crucial mientras se espera la llegada de profesionales médicos.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema a tratar en este proyecto es la carencia de los conocimientos y habilidades necesarios para actuar en caso de que se presente una emergencia médica de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. Para contextualizar el problema y englobarlo, se toma el hecho de que el conocimiento acerca de la salud en general es preocupante.

Con lo anterior, la falta de conocimientos en salud (y por tanto en primeros auxilios) puede atribuirse a diversos factores, como las barreras de acceso a la información, los pocos servicios de educación en salud, la falta de recursos, el nivel educativo, el nivel socioeconómico, la edad y el sexo, provocando que muchas situaciones de crisis (como convulsiones, paros cardíacos, quemaduras, entre otros.) terminan siendo de mayor gravedad de lo que pudieron haber sido.

Tomando un ejemplo, en Colombia según el DANE la cifra de personas que murieron por infartos al miocardio en 2021 “ver [6]” fue de aproximadamente más de 47.621 mil personas. De esto se puede inferir que muchas de estas muertes se dieron porque el entorno cercano a estas personas no sabía

que hacer en caso de emergencia, teniendo en cuenta que una gran parte de las personas en Colombia tiene una deficiencia en el uso y conocimiento de los primeros auxilios.

Sabiendo lo anterior, se destaca la importancia de iniciar un proceso de enseñanza en primeros auxilios en la población de la universidad, puesto que estas personas son de fácil acceso y monitoreo para los investigadores, logrando expandirse en un futuro a zonas más alejadas de la capital, brindando así una herramienta que permite que una situación de emergencia de salud sea manejable y no terminando en un suceso fatal o una afectación grave a algún individuo.

Por lo anteriormente mencionado, nace la pregunta ¿Qué objeto electrónico se puede diseñar para difundir información a algunos miembros de la UNAL sede Bogotá sobre cómo hacer primeros auxilios?

VI. PREGUNTA PROBLEMA

¿Qué objeto electrónico se puede diseñar para difundir información a algunos miembros de la UNAL sede Bogotá sobre cómo hacer primeros auxilios?

VII. MARCO TEÓRICO

A. Modelo Sociocultural de la Salud

Para comenzar el marco teórico, se debe hablar de cómo según Hernández, J et al (2017) “ver [7]” el sistema de salud colombiano general es uno de nivel intermedio basándonos en el modelo de determinantes sociales y ambientales de la OMS, lo que quiere decir que la salud en Colombia afecta y es afectada por el desarrollo social, económico y político de todo el país. Según este contexto, Hernández, J. et al (2017) dice que Colombia debe de cambiar de un sistema de enfoque “reactivo”, donde se espera hasta que alguien se enferme para actuar y que compromete el juicio de las personas (teniendo como evidencia la encuesta anteriormente mencionada, donde muchos de los integrantes de la población desconocían cómo actuar

frente a situaciones de crisis de salud), por uno más “preventivo”, donde se educa a las personas como “sujetos críticos” y se les enseñan distintas habilidades referentes al bienestar. Por lo anterior, se puede observar que un pequeño, pero necesario paso para esta transición puede ser el hecho de enseñar acerca de la ejecución de los distintos primeros auxilios a una porción de la población, como lo puede ser los estudiantes de la UNAL sede Bogotá.

B. Determinantes sociales de la salud

Los determinantes sociales de la salud (DSS) son las condiciones sociales en las que las personas viven y trabajan, y que influyen en su salud individual y colectiva. Estos determinantes incluyen:

Condiciones socioeconómicas: Ingreso, educación, empleo, vivienda.

Entorno físico: Acceso a agua potable, saneamiento básico, aire limpio.

Entorno social: Redes sociales, apoyo social, seguridad.

Acceso a servicios de salud: Calidad, disponibilidad, accesibilidad.

C. Modelo de creencias de salud:

El Modelo de Creencias de Salud es una teoría utilizada en la investigación y la promoción de la salud la cual se basa en dimensiones como la susceptibilidad percibida y la seriedad percibida de las consecuencias de una enfermedad. Este modelo sigue siendo fundamental en la psicología de la salud para explicar los comportamientos relacionados con la salud y la prevención de enfermedades. Desde un enfoque a la población universitaria este modelo es útil para determinar cómo los estudiantes perciben una enfermedad o un problema y la seriedad de este, en el caso de los primeros auxilios, esto es importante al ver como actúa o que prioridad le da un estudiante a uno de estos casos.

D. Promoción de la salud

La promoción de la salud en la universidad es un aspecto fundamental para el bienestar integral de la comunidad estudiantil. A través de iniciativas que fomentan hábitos saludables, se busca no solo prevenir enfermedades, sino también promover un estilo de vida activo y equilibrado. Esto afecta positivamente a la vida estudiantil al mejorar el rendimiento académico y reducir el estrés. La universidad, como espacio de aprendizaje y crecimiento personal, tiene la responsabilidad de proporcionar recursos y programas que promuevan la salud física, mental y emocional de sus estudiantes. Desde la implementación de políticas de alimentación saludable hasta la organización de actividades deportivas y de bienestar, la promoción de la salud en la universidad contribuye significativamente a la formación de individuos más saludables y resilientes.

1) Líneas estratégicas de acción:

Fortalecer los entornos saludables.

Facilitar la participación y el empoderamiento de la comunidad.

2) Educación común en salud: La ECS se define como un proceso educativo que busca promover la salud y el bienestar de la población a través de la enseñanza de conocimientos, habilidades y actitudes relacionados con la salud. Es un proceso continuo y permanente que se desarrolla a lo largo de toda la vida, en diferentes ámbitos como la familia, la escuela, la comunidad y el trabajo.

E. Teoría de la Acción Social

Según Wikipedia (2023) “ver [8]” se refiere a la acción o actividad, hecha de forma subjetiva u objetiva, que posee un propósito para quienes la realizan, y por ende, genera consecuencias en la sociedad, con el fin de concientizar y adoptar prácticas. Por ejemplo, una acción llevada a cabo en una universidad,

que impacte en la conducta de los integrantes de la comunidad universitaria.

1) Influencia Social: La manera como las personas influyen en los pensamientos, sentimientos y comportamientos de otros.

F. Teorías y conceptos electrónicos

1) Señales: Se definen como señales en el libro Tema I: Señales y sistemas (s.f.) “ver [9]” a todo aquello que contiene información sobre el comportamiento de un fenómeno físico, que se representan matemáticamente mediante el uso de una función dependiente de una (aunque pueden ser múltiples) variable independiente. Además, se dividen en dos tipos principales, las continuas y las discretas, que según Roig, I et al (2015) “Las señales continuas son aquellas cuya variable o variables independientes son continuas y pueden tomar cualquier valor real y por tanto esta señal está definida para sucesiones continuas de la variable independiente” (p. 10) “ver [10]”. Tomando en cuenta lo anterior, también define las señales discretas como “...son aquellas cuya variable o variables independientes sólo pueden tomar un conjunto de valores finito y por lo tanto el valor de la señal sólo está definido para ese conjunto de valores” (p. 11).

Sabiendo esto, se establece que el componente más importante para el procesamiento de señales es el análisis de Fourier, ya que permite conocer los componentes oscilatorios de las diferentes señales lo que a su vez ayuda a comprender cómo funcionan estas señales.

2) Sistemas embebidos: Según Perez (2009) Un sistema embebido es un sistema cuya función principal no es computacional, pero es controlado por un computador integrado “ver [11]”. Este computador puede ser un microcontrolador o un microprocesador. La palabra embebido implica que se encuentra

dentro del sistema general, oculto a la vista, y forma parte de un todo de mayores dimensiones.

Desde esta perspectiva se entiende que un sistema embebido posee características que modelan su esencia, estas características son: funcionamiento específico puesto se ejecutan un programa específico de forma repetitiva, fuertes limitaciones puesto poseen diferentes prerrequisitos que a priori son bastantes limitantes, como el mantener un tamaño reducido, reactivos y tiempo real esto a que muchos sistemas embebidos reaccionan a diferentes estímulos externos.

3) Comunicación inalámbrica:

Según la Real academia de ingeniería “La comunicación inalámbrica es aquella que se realiza entre dos dispositivos que no están conectados por un cable físico sino que utilizan el espectro electromagnético” (párr. 2) “ver [12]”. Puesta esta definición, se comprende que el concepto más importante en la comunicación inalámbrica es el espectro electromagnético que Blázquez Prieto, J (2011) “ver [13]” define como el rango de frecuencias de las ondas electromagnéticas, capaces de propagarse por un espacio según su longitud de onda y frecuencia. Los rangos de frecuencia que más se utilizan son: infrarrojos, microondas, radiofrecuencia, luz ultravioleta y rayos x.

4) Circuitos: La teoría de circuitos representa gran relevancia, puesto que a partir de esta se construyen la mayoría de ramas de la ingeniería electrónica y eléctrica. Teniendo esto en cuenta, Ferro, G (2016) “ver [14]” define un circuito como la interconexión de distintos (aunque repetibles) aparatos eléctricos, donde cada componente se reconoce como un elemento.

Basándose en lo anterior, Roig, I et al (2015) “ver [15]” dice que esta teoría está directamente relacionada con la física, porque la materia está compuesta por átomos que a su

vez están compuestos por electrones, los cuales tienen una gran facilidad para moverse, por lo cual son los que permiten el transporte de la carga eléctrica. En resumen, un circuito es una red de senderos que transportan corrientes eléctricas.

5) Semiconductores:

Los semiconductores tienen una gran importancia en la electrónica actual, debido a que este material se usa en muchos campos de esta ingeniería, como por ejemplo en la transformación de un tipo de energía en otro y el de poder manipular la energía eléctrica para poder realizar operaciones lógicas.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, en el documento Tema 3: Semiconductores 3.1 Semiconductores intrínsecos y dopados (s.f.) se explica que “Los semiconductores son sustancias cuya conductividad oscila entre 10^{-3} y 10^3 Siemen/metro y cuyo valor varía bastante con la temperatura” (p. 1) “ver [16]”. A bajas temperaturas los electrones de los semiconductores se mantienen ligados a sus átomos y no pueden moverse por eso se comportan como aislantes, a temperaturas altas hay electrones que poseen suficiente energía térmica para que salten su enlace covalente a niveles energéticos superiores, comportándose como conductores.

6) Sistemas: Ludwing Von Bertalanffy “ver [21]” define los sistemas como aquel conjunto de elementos interrelacionados que hacen parte de una estructura organizada. Además de eso propone que un sistema no solo puede ser entendido como la agrupación de cada una de sus partes, sino que también hay que tener en cuenta cada una de las interacciones de sus componentes. Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se entiende que si en un sistema hay un cambio de algunas de sus partes o de

las relaciones entre sus partes este deja de funcionar o funciona de alguna otra forma.

Desde la modularidad de sistemas jerárquicos aplicados en circuitos o sistemas complejos propuesta por Baldwin y Clark “ver [20]” se entiende que los sistemas que a priori se consideran complejos necesitan ser descompuestos en subsistemas que estos a su vez tienen una jerarquía donde se establecen funciones para cada subsistema.

Asimismo, Daniel Gajski y Robert Kuhn “ver [22]” le dan a los sistemas eléctricos y electrónicos un enfoque jerárquico con diferentes niveles de abstracción los cuales define como: comportamiento (descripción funcional), estructura (organización del sistema) y geometría (implementación física).

7) Información: Según Claude Shannon “ver [23]”, la información es una medida de la incertidumbre. Con base en esto, propone que la información específica el estado de un medio físico, el cual puede influir en otros estados. Desde esta perspectiva, la información se puede definir como aquello que reduce la incertidumbre. Shannon también introduce el concepto de entropía en su teoría, explicando que, a mayor entropía en un mensaje, se requerirá una mayor cantidad de información para transmitirlo de manera efectiva.

G. Visualización de parámetros

El presente marco teórico describe los fundamentos y componentes clave para el desarrollo de un robot asistente de salud capaz de monitorear parámetros vitales, proporcionar información sobre primeros auxilios y alertar sobre posibles accidentes o emergencias médicas. Este dispositivo robótico tiene como objetivo contribuir a la promoción de la salud y la seguridad dentro de la comunidad universitaria de la Universidad Nacional de Colombia.

1) Diagrama de caja negra: El diagrama de caja negra es un bosquejo del funcionamiento del dispositivo planteado, donde se evidencian las variables que obtiene el dispositivo, las entradas por las que recibe estas variables, los actuadores y salidas, que con base en las variables ejecutan las funciones que se describirán a lo largo del apartado de “Visualización de parámetros”. Así, se puede ver el diagrama de caja negra a continuación.

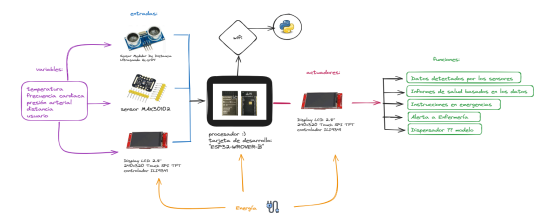


Fig. 1 Diagrama de caja negra del proyecto

2) Monitoreo de la salud con la medición de signos vitales: Frecuencia cardíaca, presión arterial y temperatura corporal mediante sensores específicos.

2.1) Generación de informes de salud personalizados basados en los datos recopilados:

3) Información sobre primeros auxilios: Base de datos integrada con información detallada sobre los procedimientos a seguir en caso de diferentes tipos de accidentes o emergencias médicas.

3.1) Alerta de accidentes: Generación de alertas y notificaciones a servicios médicos o de emergencia a través de telegram.

4) Arquitectura del Sistema:

4.1) Subsistema de Adquisición de Datos: Sensores de frecuencia cardíaca, pulso y temperatura para la recopilación de datos vitales.

4.2) Subsistema de Procesamiento: Tarjeta de desarrollo ESP32 como unidad central de procesamiento.

Procesamiento y análisis de los datos recopilados por los sensores.

Generación de informes de salud y alertas de accidentes.

4.3) Subsistema de Interfaz de Usuario: Pantalla para la visualización de información.

Interacción con el usuario mediante botones, pantalla táctil.

4.4) Subsistema de Comunicación: Módulo de conectividad inalámbrica (WiFi, Bluetooth, etc.) para el envío de alertas y la actualización de la base de datos de primeros auxilios.

4.5) Software y Algoritmos: El software del robot se desarrollará utilizando el lenguaje de programación Python y se implementarán los siguientes algoritmos y funcionalidades:

- Adquisición y procesamiento de datos de sensores.
- Cálculo de parámetros vitales (frecuencia cardíaca, presión arterial, temperatura).
- Generación de informes de salud personalizados.
- Búsqueda y recuperación de información sobre primeros auxilios en la base de datos.
- Generación y envío de alertas a servicios médicos o de emergencia.
- Interfaz de usuario intuitiva y accesible.

VIII. HIPÓTESIS.

El proyecto propone un robot con un diseño básico como producto mínimo viable. Su objetivo principal será brindar información sobre primeros auxilios básicos y medir parámetros vitales como la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Se espera que la implementación de este robot en la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, mejore la capacidad de respuesta de la

comunidad universitaria ante situaciones de emergencia médica. El robot podrá proporcionar información oportuna sobre primeros auxilios y alertar a los servicios de emergencia de manera eficiente, optimizando el tiempo de respuesta y la atención médica en caso de una emergencia.

IX. PRODUCTO MÍNIMO VIABLE

El producto mínimo viable a construir para el proyecto es un robot con un diseño muy básico, capaz de dar información acerca de los primeros auxilios que no necesiten de una capacitación especializada, además, siendo capaz de medir los parámetros de vitalidad básicos. Sin embargo, también se han pensado funcionalidades extras para la complementación del robot, y serán nombradas en el apartado de marco teórico.

A. Información a implementar al robot

Posteriormente, y gracias al análisis de la encuesta realizada, se definió que la información que contendrá el robot sería: el vendaje de heridas, los números de emergencias, la secuencia en la exploración primaria de una víctima, el control de hemorragias, cómo manejar quemaduras, la reanimación cardiopulmonar (RCP) y la maniobra de Heimlich. Así, toda la información mostrada fue extraída del

1) Vendaje de heridas:

Información y pasos para colocar adecuadamente un vendaje sobre una herida

2) Números de emergencia:

Los correctos números a contactar en caso de emergencia

3) Secuencia de exploración primaria: Secuencia a

seguir en cualquier accidente para identificar problemas y situaciones que supongan una amenaza para la vida del paciente

4) Maniobra de Heimlich:

Esta maniobra está diseñada para ser usada ante el atoramiento grave de una persona, donde ésta es incapaz de expulsar el objeto extraño por sí sola.

5) Reanimación

cardiopulmonar (RCP):

Maniobra a realizar cuando se sufre un paro cardiorespiratorio

6) Control de hemorragias:

Tratamiento y pasos a seguir en caso de cortes o heridas que ocasionen un sangrado

7) Manejo de quemaduras:

Correcto manejo y pasos a seguir en caso de quemadura

X. OBJETIVO GENERAL

Difundir información a la población universitaria de la UNAL sede Bogotá para actuar en caso de una emergencia que necesite de primeros auxilios.

A. Objetivos específicos

- Evaluar el nivel actual de conocimiento en primeros auxilios e identificar las razones por las cuales la población de la UNAL sede Bogotá tiene un nivel limitado de conocimiento en primeros auxilios.

- Diseñar, desarrollar y construir un prototipo de robot que tenga la capacidad de proporcionar información

y entrenamiento sobre primeros auxilios de manera interactiva y accesible para la población universitaria.

- Implementar y evaluar la efectividad del robot en la educación en primeros auxilios

XI. METODOLOGÍA.

A. Enfoque de la investigación

En primer lugar, se debe definir el enfoque que tomará el proyecto, puesto que según Isaza Castro y Rendón Acevedo (2006) (ver [17]) gran parte de los métodos usados en las investigaciones son definidos en dos grandes categorías, los cualitativos y los cuantitativos. A saber, la mayor diferencia entre estos dos métodos se encuentra en lo que nos cuenta Muguira (s.f.) (ver [18]) es que mientras la investigación cualitativa se enfoca en la creación de hipótesis respecto a contextos subjetivos y la explicación de estos mismos contextos, la investigación cuantitativa se basa en el estudio de cifras, estadísticas y números para la validación de una hipótesis ya planteada

Con esto, el proyecto presentado tendrá un enfoque cuantitativo en sus métodos, puesto que ya se ha planteado una hipótesis inicial y mediante la encuesta (método cuantitativo que se explicará más adelante) se podrá evaluar la efectividad del robot informativo en su tarea de promocionar los primeros auxilios en la UNAL sede Bogotá.

B. Método de muestreo basado en encuestas

La encuesta demuestra ser un método efectivo a la hora de obtener datos sobre una población en específico, por tal razón se considera una herramienta de valor significativo para el desarrollo y evaluación del proyecto. Desde de este apartado se dará un recorrido por la teoría que envuelve esta herramienta.

El significado general que se usó fue el de Montes (2000) que la define como “La encuesta consiste en la obtención de datos de interés sociológico mediante la interrogación a miembros de la sociedad” (ver [19]). Teniendo en cuenta esto, se infiere que la encuesta es un proceso muy relacionado con la estadística y con aspectos sociales. Por ende, el uso de la encuesta como método de recolectar información es esencial para el proyecto propuesto, ya que, se va a realizar una encuesta en la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá exceptuando la Facultad de Medicina y Enfermería; con el fin de determinar las personas no informadas o parcialmente informadas sobre primeros auxilios, las razones por la cual existe esa carencia de información, como la falta de acceso a la capacitación, la falta de conciencia sobre la importancia de los primeros auxilios o la falta de recursos educativos adecuados. Así como también, la viabilidad del prototipo. Cabe destacar que al momento de presentar el problema del proyecto se realizó una encuesta tipo actividad dinámica sobre conocimientos básicos en primeros auxilios, lo cual fue la base de la investigación.

1) *Análisis de la primera encuesta:*

Como se ha mencionado anteriormente, para cumplir con el primer objetivo específico del proyecto, se dio uso de la encuesta, contando con más de 180 respuestas. A continuación, con la información obtenida se evaluará qué procedimientos serán implementados al robot.

En primer lugar, es importante mencionar que de forma totalmente segura más de 120 personas en la encuesta no hacen parte de alguna facultad relacionada a la salud, por lo que se puede inferir un nivel aún más bajo de conocimiento respecto a los primeros auxilios de esta fracción de la población a comparación de carreras como enfermería, ciencias de la salud, medicina etc., tal y como

se puede apreciar en la figura número dos a continuación.

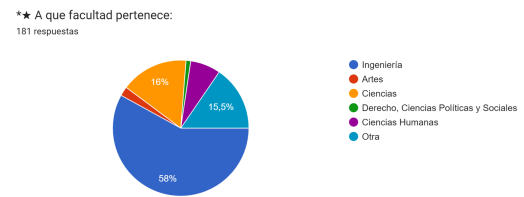


Fig. 2 Diagrama de torta de las facultades

Además, un 53.1% de los encuestados está entre el primer y tercer semestre académico, significando una oportunidad para educar desde temprano en conocimientos básicos de primeros auxilios.

Por otro lado, 157 personas dicen conocer que son los primeros auxilios, un dato alentador, pues transmite que la muestra conoce la gran importancia de este tema, pero que se ve oscurecido debido a que el 75% de los encuestados admitió no saber aplicarlos (véase la figura número tres), por lo que este hallazgo subraya la necesidad de un enfoque educativo, que no se limite a informar sobre lo que son los primeros auxilios, sino que también enseñe de manera efectiva cómo aplicarlos.



Fig. 3 Diagrama de torta respuestas a la aplicación de primeros auxilios

Teniendo en cuenta lo anterior, se hace notar que el conocimiento que dice tener la muestra es uno muy superficial, ya que en la tabla dos “ver anexos” en las preguntas número cinco, seis, ocho, nueve, once, doce, trece y catorce se evidencia que ni un 50% de las personas encuestadas responde correctamente a las situaciones planteadas, siendo que mucha de esta información puede ser diferencial entre la vida y la muerte. A su

vez, la encuesta también preguntó a los participantes cuáles consideraban los primeros auxilios más importantes. Los tres resultados más votados, que se pueden ver en la figura número cuatro, destacan que la Reanimación Cardiopulmonar (RCP) es vista como la habilidad más crucial, con un 77.5% de los encuestados eligiéndola. Le sigue la asistencia en hemorragias (75.5%) y la maniobra de Heimlich (59.8%).

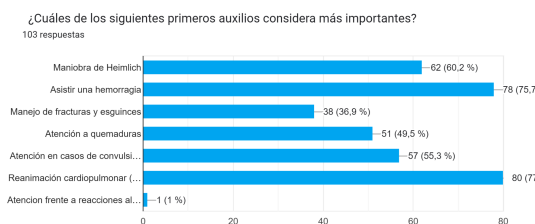


Fig. 4 Gráfico de barras sobre los primeros auxilios más importantes según los encuestados

Por tanto, el robot informativo deberá enfocarse en enseñar principalmente las habilidades críticas de RCP, control de hemorragias y maniobra de Heimlich, así como corregir los errores comunes y mitos relacionados con primeros auxilios. Así mismo, también es crucial que el robot proporcione información sobre el vendaje de heridas, el manejo de quemaduras y la correcta secuencia en la exploración primaria de una víctima, siendo todas las situaciones anteriormente mencionadas muy determinantes en la supervivencia de una persona. Finalmente, el robot debe asegurarse de que los estudiantes conozcan los números de emergencia correctos

Para la creación del dispositivo, se van a adquirir conocimientos sobre los componentes que debe contener el robot y las funciones que esté va a desarrollar, por ejemplo, el funcionamiento de los sensores para medir la frecuencia cardíaca, presión arterial, temperatura corporal; información sobre primeros auxilios, el software y los sistemas a implementar en el prototipo. Por tanto, es importante llevar un seguimiento de

pruebas y cambios necesarios para realizar el proyecto ideal, para ello, se va a contar con la ayuda de un cronograma de actividades, en dónde se evalúe cada etapa de la construcción del robot.

El primer paso es definir los requisitos del robot para elegir sus componentes, incluyendo las necesidades de la población objetivo y las funciones que debe cumplir. En la fase de desarrollo se construye el robot, adquiriendo y ensamblando los componentes definidos con anterioridad. Se integra la base de datos de información sobre primeros auxilios y se programa el robot para que cumpla con las funciones deseadas. También se seleccionan e instalan los sensores para la medición de signos vitales. Por último se realizan pruebas de funcionamiento y usabilidad del robot para identificar y corregir errores.

Referencias:

- [1] Padilla, A. (9 de septiembre de 2022). *Los primeros auxilios salvan vidas: expertos*. uag.mx. <https://www.uag.mx/es/mediahub/los-primeros-auxilios-salvan-vidas-expertos/2022-09>
- [2] Pulgarín Velásquez, D. (2020). Implementación de un sistema portátil de medición de signos vitales para pacientes con requerimientos de medición constante, para la recomendación de acciones basadas en la patología del paciente, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77857>
- [3] Rodríguez Calvo, E. (2018). Diseño y construcción de un laboratorio portátil básico de física médica para primeros auxiliares, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/62943>
- [4] Fajardo Prada, D., Montoya Moreno, W. (2020). Prototipo electrónico que permita el monitoreo de signos vitales como alternativa de apoyo en la clasificación del triage en urgencias, Universidad Católica de Colombia. <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/8d6af01a-80ce-4cf7-95fd-208d257ab212/content>
- [5] Bonilla Crespo, S, Mejía Rico, L, Vásquez Hernández, J y Vilar Flórez, A. (2023). Proyecto de diseño 2: BioMedOne. Universidad de los Andes. <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/4db9e357-a2c1-4023-9fe2-1afc2b1c521f>
- [6] DANE. (2022). Estadísticas Vitales

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/bt_estadisticasvitalas_defunciones_ltrim_2022pr.pdf

[7] Hernández, L. J., Ocampo, J., Ríos, D. S., Calderón, C. (2017). El modelo de la OMS como orientador en la salud pública a partir de los determinantes sociales.

<https://www.scielo.org/article/rsap/2017.v19n3/393-395/>

[8] Wikipedia. (26 de noviembre de 2023). *Acción social*. Nombre del sitio web. Recuperado el día mes año de https://es.m.wikipedia.org/wiki/Acci%C3%B3n_social

[9] Tema I: Señales y sistemas. (s.f.). Universidad de Vigo.

https://enrique.sanchez.webs.uvigo.es/PDFs/125_TemaI-Senales.pdf

[10] Roig, I., Gosálbez, J., Miralles, R., & Vergara Domínguez, L. (2015). *Señales y Sistemas Teoría y problemas*. Universitat Politècnica de València.

<https://acortar.link/PJZuyL>

[11] Perez, D (2009). Sistemas Embebidos y Sistemas Operativos Embebidos, *Lecturas en Ciencias de la Computación* (pp. 1- 15). Escuela de Computación - UCV.

https://www.researchgate.net/publication/304199530_Sistemas_Embebidos_y_Sistemas_Operativos_Embebidos

[12] Diccionario Real Academia de Ingeniería. (s.f.). Raing.es.

<https://diccionario.raing.es/es/tema/comunicaci%C3%B3n-inal%C3%A1mbrica>

[13] Blázquez Prieto, J. (2011). *Introducción a los sistemas de comunicación inalámbricos*. Universitat Oberta de Catalunya. <https://acortar.link/ru6WWd>

[14] Ferro, G. (2016). *Electrotecnia. Conceptos Básicos*. Universidad Nacional de Mar del Plata. https://www3.fi.mdp.edu.ar/dtoelectrica/files/electrotecnia/e_im_1_conceptos_basicos.pdf

[15] Roig, I., Pablo, R., Kilders, S., Gosálbez, J., Carlos, C., & Franco, H. (2014). *Teoría de circuitos Teoría y problemas*. Universitat Politècnica de València.

https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/70631/TOC_0425_06_02.pdf

[16] Tema 3: Semiconductores 3.1 Semiconductores intrínsecos y dopados. (s.f.).

<https://www.uv.es/~navasqui/Tecnologia/Tema3.pdf>

[17] Isaza Castro, J. G. y Rendón Acevedo, J. A. (2007). *Guía metodológica para la formulación y presentación de proyectos de investigación*. Universidad de La Salle.

<https://acortar.link/2Cllcp>

[18] Muguira, A. (s.f.). *Diferencia entre investigación cualitativa y cuantitativa*. Question Pro.

<https://www.questionpro.com/blog/es/diferencia-investigacion-cualitativa-y-cuantitativa/>

[19] Montes, G. (2000). Metodología y técnicas de diseño y realización de encuestas en el área rural. *Temas Sociales*, 21, 39–50.

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&p_id=S0040-29152000000100003

[20] Managing in the Age of Modularity - Chapter - Faculty & Research - Harvard Business School. (2002). Hbs.edu.

<https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=20834>

[21] Teoría general de los sistemas : fundamentos, desarrollo, aplicaciones : Bertalanffy, Ludwig von, 1901 1972 : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive. (2020). Internet Archive.

<https://archive.org/details/teoriageneralde0000bert>

[22] Gajski, & Kuhn. (1983). Guest Editors' Introduction: New VLSI Tools. *Computer*, 16(12), 11–14. <https://doi.org/10.1109/mc.1983.1654264>

[23] Schneider, T. D. (2006). Claude Shannon: Biologist [information theory used in biology]. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, 25(1), 30–33.

Anexos:

A. Resultados encuesta

A continuación, se enumeran las preguntas hechas en la encuesta junto a sus respectivas respuestas y porcentajes. Vale aclarar que, las preguntas uno y dos tuvieron como objetivo categorizar a la muestra, las preguntas tres y cuatro se diseñaron para conocer la percepción que tenían los encuestados de su propio entendimiento en primeros auxilios, de las pregunta cinco a la catorce las preguntas fueron un contraste con el supuesto conocimiento que tenían los encuestados y la pregunta número quince fue una consulta acerca de qué les parece más importante aprender.

Cabe aclarar que, en la tabla I “PREGUNTAS ENTENDIMIENTO INICIAL” la muestra de respuestas fue de 177 personas, mientras que en la tabla II “PREGUNTAS DE CONTRASTE DE CONOCIMIENTO” la muestra de respuestas fue de 122.

1) A qué facultad pertenece:

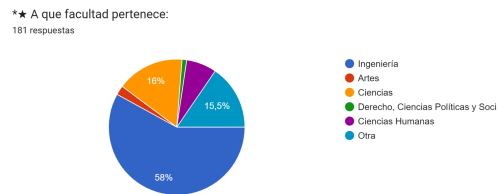


Fig. 1 Diagrama de torta de las facultades
2) Cuántos semestres lleva en la UNAL(sede Bogotá):

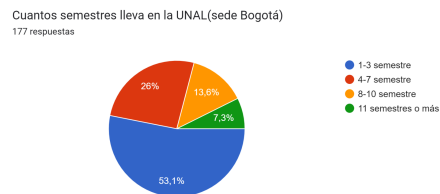


Fig. 2 Diagrama de torta del número de semestres de los encuestados

TABLA I
PREGUNTAS ENTENDIMIENTO INICIAL

Pregunta	Opción “Si” en %	Opción “No” en %
3) ¿Sabe qué son los primeros auxilios?	88.7%	11.3%
4)¿Sabe cómo aplicar primeros auxilios básicos?	24.9%	75.1%

TABLA II

**PREGUNTAS DE CONTRASTE DE
CONOCIMIENTO**

Pregunta	Sabe el procedimiento o acerto la ruta correcta en %	No sabe el procedimiento o no acertó la ruta correcta en %
5) ¿Cuáles son los fundamentos de los primeros auxilios?	45.1%	54.9%
6) ¿Conoce el debido proceso para controlar una hemorragia?	41%	59%
7) ¿Qué se debe hacer en caso de una quemadura leve?	68%	32%
8) ¿Sabe vendar heridas?	37.7%	62.3%
9) ¿En qué orden se debe hacer una exploración primaria de la persona?	35.2%	64.8%
10) En caso de un accidente automovilístico, ¿Se debe mover a la víctima?	95.1%	4.9%
11) ¿Sabe en qué casos	44.3%	55.7%

se debe aplicar un torniquete?		
12) ¿A qué número de emergencias se debe llamar en caso de necesitar una ambulancia?	2.5%	97.5%
13) ¿Sabe aplicar la maniobra Heimlich?	41.8%	58.2%
14) Los síntomas o señales de un desmayo son:	37.7%	62.3%

15) ¿Cuáles de los siguientes primeros auxilios considera más importantes?

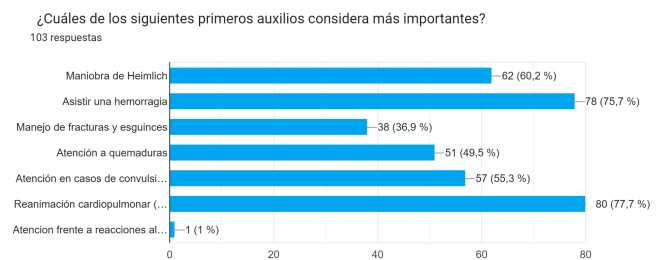


Fig. 3 Gráfico de barras con los primeros auxilios más importantes según los encuestados