

## INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LAS AMÉRICAS (ITLA)

Vicerrectoría Académica

## Tema:

Prototipo de dispositivo para medir signos vitales y acceder a ellos de forma remota

## Proyecto Final para Optar por el Título de:

Tecnólogo en Mecatrónica

## Sustentante:

Bryant Tejeda Florimon

(2019-7761)

## Docente(s) Asesore(s):

Pedro Pablo Castro

## Santo Domingo, República Dominicana

4 de diciembre de 2024

## TABLA DE CONTENIDO

[Agradecimientos 5](#_bookmark0)

[Dedicatoria 6](#_bookmark1)

[Resumen 7](#_bookmark2)

[Capítulo I. Marco general de la investigación 8](#_bookmark3)

* 1. [Introducción 8](#_bookmark4)
  2. [Planteamiento de problema 9](#_bookmark5)
  3. [Justificación del problema 11](#_bookmark6)
  4. [Alcance y limitaciones 12](#_bookmark7)
  5. [Objetivo de la investigación y de la propuesta de la investigación 13](#_bookmark8)

[Capítulo II. Fundamentos teóricos 13](#_bookmark9)

* 1. [Antecedentes históricos 13](#_bookmark10)

[Nacionales 19](#_bookmark11)

* 1. [Bases teóricas (Revisión de la Literatura) 21](#_bookmark12)
  2. [Marco Conceptual y Contextual 21](#_bookmark13)

[Capítulo III: Marco metodológico 23](#_bookmark14)

* 1. [Tipo de enfoque de la Investigación 24](#_bookmark15)

[Tipo cuantitativo 24](#_bookmark16)

[Tipo mixto 24](#_bookmark17)

[Tipo macro 24](#_bookmark18)

[Tipo documental 25](#_bookmark19)

* 1. [método de la investigación 25](#_bookmark20)

[Método cualitativo 25](#_bookmark21)

[Método descriptivo 25](#_bookmark22)

[Método documental 26](#_bookmark23)

* 1. [Limites de la investigación 26](#_bookmark24)
  2. [Alcance de la investigación 26](#_bookmark25)

[Alcance poblacional 26](#_bookmark26)

[Alcance geográfico 27](#_bookmark27)

[Alcance temático 27](#_bookmark28)

* 1. [Localización de la investigación 27](#_bookmark29)
  2. [Métodos utilizados 27](#_bookmark30)

[Técnicas e instrumento de investigación 28](#_bookmark31)

* 1. [Criterio de inclusión 28](#_bookmark32)
  2. [Criterio de exclusión 28](#_bookmark33)
  3. [Aspectos éticos informados 29](#_bookmark34)

[Capítulo IV: Resultado de la investigación 29](#_bookmark35)

* 1. [descripción del resultado 29](#_bookmark36)
  2. [Desarrollo de la propuesta de solución 30](#_bookmark37)

[Descripción de la propuesta 30](#_bookmark38)

[Justificación de propuesta 31](#_bookmark39)

[Objetivo de la propuesta 31](#_bookmark40)

[Configuración y modelización 31](#_bookmark41)

[Aspectos Técnicos 32](#_bookmark42)

[Diseño y enrutado del PCB 38](#_bookmark43)

[Diseño del guante 39](#_bookmark44)

[Prototipo final 40](#_bookmark45)

[Aspectos económicos y financieros 41](#_bookmark46)

[Conclusión 41](#_bookmark47)

[Recomendaciones 43](#_bookmark48)

[Bibliografía 45](#_bookmark49)

[Anexo 49](#_bookmark50)

## Agradecimientos

## Dedicatoria

## Resumen

El presente trabajo de investigación desarrolla un **dispositivo prototipo** para el monitoreo remoto de **signos vitales** en personas vulnerables, utilizando un **ESP32** como microcontrolador. El sistema mide la **frecuencia cardíaca** y la **saturación de oxígeno** mediante un sensor **MAX30102**, así como la **temperatura corporal** con un sensor **MLX90614**. Estos datos se transmiten en tiempo real a una **plataforma web**, donde pueden ser visualizados por el usuario o personal médico.

El proyecto surge de la necesidad creciente de ofrecer soluciones accesibles para el monitoreo continuo de pacientes, especialmente adultos mayores y personas con enfermedades crónicas. Los métodos tradicionales de supervisión médica presentan limitaciones significativas en cuanto a accesibilidad, costos y disponibilidad, lo que dificulta una vigilancia constante y oportuna de los signos vitales.

Una característica destacada del sistema es la capacidad de enviar **alertas automáticas** por **SMS** y **correo electrónico** cuando los signos vitales del paciente se encuentran fuera de los rangos saludables predefinidos. Esta funcionalidad mejora la capacidad de respuesta ante posibles emergencias, facilitando la intervención temprana.

La investigación abarca desde la conceptualización y desarrollo del dispositivo hasta su implementación y pruebas de funcionamiento. Se analiza la **viabilidad técnica** y **económica** del prototipo, destacando su potencial impacto en la atención médica domiciliaria y la reducción de la carga hospitalaria.

Este proyecto representa una contribución significativa al campo de la **telemedicina** y la **tecnología de la salud**, al ofrecer una solución innovadora, económica y accesible que mejora la calidad de vida de personas que requieren monitoreo constante de sus signos vitales.

## Capítulo I. Marco general de la investigación

## Introducción

A lo largo de la historia, el hombre ha intentado de diversas formas conocer la salud o el estado físico que posee. Hasta las practicas medicas más primitivas o lo más modernos métodos, como hoy en día, donde se verifica el ritmo del corazón, nivel de oxigeno saturado en sangre, la temperatura corporal, entre otros, tuvieron y aún tienen una gran importancia. Esta información da una gran visión sobre cómo funciona el cuerpo humano y puede indicar condiciones médicas que requieren intervención y cuidado.

Hoy en día la necesidad de tener una constancia de estos signos vitales de manera continua y remota se ha vuelto mucho más grande, especialmente en personas con enfermedades crónicas y personas de edad avanzada que tienden a tener una salud más delicada y pueden experimentar cambios abruptos en esta, lo que hace de vital importancia tener un sistema que permita la supervisión constante para detectar anomalías lo más pronto posible. Lamentablemente, aunque existe métodos y tecnologías para medir los signos vitales en las personas todavía no se le da la importancia necesaria de tener un constante monitoreo para saber el estado del cuerpo en cualquier momento.

Mi proyecto, llamado **Salud Para Mayores** está enfocado en brindar el monitoreo constante de los signos vitales a personas de mayor edad y/o con problemas de salud mediante sensores que obtienen las pulsaciones por minuto del corazón, el porciento de oxígeno en la sangre y la temperatura corporal para mostrarlos en una página web accesible en cualquier parte del mundo en cualquier momento.

El mismo ha sido desarrollado con la ayuda de tecnologías como el microcontrolador ESP32, sensores como el MAX30102 y el MLX90614 para obtener los signos vitales y entornos de desarrollo de software tales como HTLM, CSS, JAVASCRIPT y NODE JS para mostrar los datos en tiempo real, además de ofrecer alertas via SMS y Email electrónico ante algún signo de peligro en la salud de la persona en tiempo real.

## Planteamiento del problema

Las personas mayores o aquellas con enfermedades crónicas, requieren una vigilancia constante de sus signos vitales, sin embargo, las soluciones tradicionales como los métodos de control médico suelen requerir la presencia física en centros de salud o el uso de varios dispositivos especializados, los cuales pueden ser costosos y poco accesible para mucho.

Esto significa que cualquier cambio repentino en su salud no podría detectarse a tiempo, lo cual aumenta exponencialmente el riesgo de complicaciones graves. En la actualidad existen dispositivos de monitoreo remoto, estos suelen ser costosos y a veces poco accesible a sectores de la población.

Además, algunos de estos no ofrecen alertas automáticas en tiempo real. Esto limita en gran medida la efectividad de prevención de emergencias médicas. Cuando los signos vitales de una personas están fuera de los rangos normales, la detección a destiempo puede tener consecuencias críticas. Sin ningún sistema que sea capaz de analizar, detectar y alertar sobre dichas anomalías de manera inmediata, los pacientes y sus cuidadores no serán capaces de actuar a tiempo para poder tomar las acciones necesarias para tratar el peligro eminente.

El monitoreo en una persona requiere la intervención de personal médico, lo que puede ser insostenible en situaciones donde lo que se necesita es una vigilancia continua. Un sistema que dependa menos de la intervención humana y proporcione datos en tiempo real podría mejorar exponencialmente la calidad del cuidado.

## Justificación del problema

Según la Oficina Nacional de Estadística en el 2022 en República Dominicana hubo 1,494,690 de personas mayores de 60 años lo cual equivale a 13.3% de la población en general.

Según varios estudios se calcula que las personas entre 65 y 74 años conviven con una media de 2.8% problemas o enfermedades crónicas, alcanzando un 3.23% en mayores de 75 años.

## Alcance y limitaciones

## Objetivo de la investigación y de la propuesta de la investigación Objetivo general

## Objetivos específicos

## Capítulo II. Fundamentos teóricos

* 1. **Antecedentes históricos Internacionales.**

## Bases teóricas (Revisión de la Literatura)

## Marco Conceptual y Contextual

## Capítulo III: Marco metodológico

## Tipo de enfoque de la Investigación

## Tipo cuantitativo

## Tipo mixto

## Tipo macro

## Tipo documental

## Método de la investigación

## Método cualitativo

.

## Método descriptivo

## Método documental

## Limites de la investigación

## Alcance de la investigación Alcance poblacional

## Alcance geográfico

## Alcance temático

## Localización de la investigación

## Métodos utilizados

.

## Técnicas e instrumentos de investigación

## Criterio de inclusión

## Criterio de exclusión

## Aspectos éticos informados

**Confidencialidad**

**Seguridad**:

**La equidad**:

**Beneficencia**:.

## Capítulo IV: Resultado de la investigación

## Descripción del resultado

.

## Desarrollo de la propuesta de solución Descripción de la propuesta

.

## Justificación de propuesta

## Objetivo de la propuesta

## Configuración y modelización

## Prototipo final

## Aspectos económicos y financieros

**Conclusión**

# Recomendaciones