

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**



**“APLICACIÓN DE UN WEARABLE DE MONITOREO DE  
BIOSEÑALES Y GEOLOCALIZACIÓN PARA MEJORAR LA  
ASISTENCIA MÉDICA A LOS PACIENTES POST COVID EN  
EL DISTRITO DE BELLAVISTA, CALLAO, 2023”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO ELECTRÓNICO**

**AUTORES: Bach. CALDERON ESCOBEDO, MICHEL**

**Bach. CARRASCO INFANTES INFANTES, CESAR AUGUSTO**

**Bach. LOPEZ SANCHEZ, EDSON JOEL**

**ASESOR: Dr. Ing. MENDOZA APAZA, FERNANDO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**








**Callao, 2023  
PERÚ**



## Document Information

Analyzed document	PROYECTO DE TESIS CALDERON-CARRASCO-LOPEZ.pdf (D173965559)
Submitted	9/15/2023 3:29:00 PM
Submitted by	
Submitter email	xesar316@hotmail.com
Similarity	18%
Analysis address	fiee.investigacion.unac@analysis.orkund.com

## Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / Proyecto de tesis _sistemas Domoticos.pdf</b> Document Proyecto de tesis _sistemas Domoticos.pdf (D156757880) Submitted by: fiee.investigacion@unac.edu.pe Receiver: fiee.investigacion.unac@analysis.orkund.com	 1
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / Tesis Final CHAVEZ_SIFUENTES_VIDAL.pdf</b> Document Tesis Final CHAVEZ_SIFUENTES_VIDAL.pdf (D151458078) Submitted by: enchavezg@unac.edu.pe Receiver: fiee.investigacion.unac@analysis.orkund.com	 8
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / Proyecto de tesis - Domotica - Final.pdf</b> Document Proyecto de tesis - Domotica - Final.pdf (D168658666) Submitted by: miguelquispe151@gmail.com Receiver: fiee.investigacion.unac@analysis.orkund.com	 4
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / TESIS.pdf</b> Document TESIS.pdf (D173200693) Submitted by: eatecheraa@unac.edu.pe Receiver: fiee.investigacion.unac@analysis.orkund.com	 25
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / TESIS VFINAL.pdf</b> Document TESIS VFINAL.pdf (D132229608) Submitted by: reyesagredaignacio408@gmail.com Receiver: fiee.investigacion.unac@analysis.orkund.com	 1
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / TESIS_MEJIA - LAZO - OCES.docx</b> Document TESIS_MEJIA - LAZO - OCES.docx (D166083982) Submitted by: jairsd26@gmail.com Receiver: fiee.investigacion.unac@analysis.orkund.com	 5
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / APLICACIÓN DEL PROTOTIPO DE UNA BALDOSA PIEZOELÉCTRICA PARA MEJORAR LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA RENOVABLE EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO-CALLAO.docx</b> Document APLICACIÓN DEL PROTOTIPO DE UNA BALDOSA PIEZOELÉCTRICA PARA MEJORAR LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA RENOVABLE EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO-CALLAO.docx (D166262306) Submitted by: kevyn.arevalo@gmail.com Receiver: fiee.investigacion.unac@analysis.orkund.com	 7

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**  
**ACTA PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL POR LA MODALIDAD DE**  
**TESIS SIN CICLO DE TESIS**

A los 06 días del mes de diciembre del 2023 siendo las 10:00 horas se reunió el Jurado Examinador de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional del Callao, aprobada mediante Resolución Decanal N°193-2023-DFIEE, conformado por los siguientes docentes ordinarios:

<b>Dr. Ing. ABILIO BERNARDINO CUZCANO RIVAS</b>	<b>Presidente</b>
<b>Mg. Ing. JORGE ELÍAS MOSCOSO SÁNCHEZ</b>	<b>Secretario</b>
<b>M.Sc. Ing. CARLOS HUMBERTO ALFARO RODRÍGUEZ</b>	<b>Vocal</b>

Asimismo el suplente **Mg. Lic. WILMER PEDRO CHÁVEZ SÁNCHEZ**, no asistió; motivo por el cual se dio inicio a la exposición de TESIS de los señores Bachilleres **CALDERÓN ESCOBEDO, Michel, CARRASCO INFANTES INFANTES, Cesar Augusto y LOPEZ SANCHEZ, Edson Joel**; quien habiendo cumplido con los requisitos para obtener el Título Profesional de Ingeniero Electrónico como lo señalan los Arts. N° 08 al 10 del Reglamento de Grados y Títulos, sustentarán la Tesis Titulada **“APLICACIÓN DE UN WEARABLE DE MONITOREO DE BIOSEÑALES Y GEOLOCALIZACIÓN PARA MEJORAR LA ASISTENCIA MÉDICA A LOS PACIENTES POST COVID EN EL DISTRITO DE BELLAVISTA, CALLAO, 2023”**, con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la exposición, considerando lo establecido en los Art. N° 80 del Reglamento de Grados y Títulos dado por Resolución N° 150-23-CU, en el Sub Capítulo II, corresponde al otorgamiento del Título Profesional con Tesis sin Ciclo de Tesis, efectuadas las deliberaciones pertinentes se acordó:

Dar por..... *Aprobado* Calificativo..... *Bueno* nota:..... *15*..... a los expositores **CALDERÓN ESCOBEDO, Michel, CARRASCO INFANTES INFANTES, Cesar Augusto y LOPEZ SANCHEZ, Edson Joel**, con lo cual se dio por concluida la sesión, siendo las..... horas del día del mes y año en curso.

Es copia fiel del folio N° 241 del Libro de Actas de Sustentación de Tesis de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica – UNAC.

.....  
**Dr. Ing. ABILIO BERNARDINO CUZCANO RIVAS**  
**PRESIDENTE**

.....  
**Mg. Ing. JORGE ELÍAS MOSCOSO SÁNCHEZ**  
**SECRETARIO**

.....  
**M.Sc. Ing. CARLOS HUMBERTO ALFARO RODRÍGUEZ**  
**VOCAL**

.....  
**SUPLENTE**

## **HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN**

**PRESIDENTE : Dr. Ing. ABILIO BERNARDINO CUZCANO RIVAS**

**SECRETARIO : Mg. Ing. JORGE ELIAS MOSCOSO SANCHEZ**

**VOCAL : MSc. Ing. CARLOS HUMBERTO ALFARO RODRIGUEZ**

**ASESOR : Dr. Ing. FERNANDO MENDOZA APAZA**



## **DEDICATORIA**

La presente investigación está dedicada a nuestros familiares, docentes y amigos que nos han brindado el soporte necesario a lo largo de nuestra formación universitaria.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a la Universidad Nacional del Callao por darnos la oportunidad de desarrollarnos profesionalmente y a nuestros docentes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica por los conocimientos compartidos.



# ÍNDICE

ÍNDICE .....	7
ÍNDICE DE TABLAS .....	9
ÍNDICE DE FIGURAS .....	10
RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	12
INTRODUCCIÓN .....	13
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	15
1.2. Formulación del Problema .....	16
1.3. Objetivos .....	16
1.4. Justificación.....	17
1.5. Limitantes de la Investigación .....	18
II. MARCO TEÓRICO .....	19
2.1. Antecedentes: Internacionales y Nacionales .....	19
2.2. Bases Teóricas .....	24
2.3. Marco conceptual.....	30
2.4. Definición de Términos básicos .....	34
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	35
3.1. Hipótesis .....	35
3.2. Definición Conceptual de Variables .....	35
3.2.1. Operacionalización de Variables .....	36
IV. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	37
4.1. Tipo y diseño de Investigación.....	37
4.2. Método de Investigación .....	37
4.3. Población y muestra .....	38
4.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado .....	38
4.5. Técnicas e Instrumentos para la recolección de la información.....	39
4.6. Análisis y procesamiento de datos.....	40
4.7. Aspectos éticos.....	41
V. RESULTADOS .....	43
5.1. Resultados descriptivos .....	43
5.2. Resultados inferenciales .....	45
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	50
6.1. Contrastación y demostración de las hipótesis con los resultados .....	50

6.2.	Contrastación de los resultados con otros estudios similares.....	51
6.3.	Responsabilidad ética de acuerdo con los reglamentos vigentes....	52
VII.	CONCLUSIONES.....	53
VIII.	RECOMENDACIONES .....	55
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	57
ANEXOS	.....	63
	Matriz de consistencia.....	63
	Instrumentos de recolección de datos.....	65
	Validación de Instrumentos.....	69
	Base de datos .....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de las variables .....	36
Tabla 2. Validación del instrumento de recolección de datos por juicio de expertos .....	39
Tabla 3. Análisis de la confiabilidad de los instrumentos .....	40
Tabla 4. Comparación entre el Grupo Experimental y Grupo Control antes de la Implementación .....	43
Tabla 5. Comparación entre el Grupo Experimental y Grupo Control luego de la Implementación .....	44
Tabla 6. Prueba de Normalidad – Diferencia entre el Grupo Control y Experimental .....	45
Tabla 7. Prueba de Homogeneidad de Levene – Grupo Control vs Experimental .....	46
Tabla 8. Prueba U Man Whitney - Atención Médica .....	47
Tabla 9. Prueba U Man Whitney – Comunicación Médico/Familiar .....	47
Tabla 10. Prueba U Man Whitney – Predicción de Incidentes .....	48
Tabla 11. Prueba U Man Whitney – Historial Médico .....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Monitoreo remoto de bioseñales almacenándose en una base de datos. ....	25
Figura 2. Monitoreo remoto de geolocalización.....	26
Figura 3. Programación del ingreso de datos personales y verificación de la conectividad bluetooth (Pantalla 1). (a-Seleccionar el wearable; b-Declarar las variables iniciales para enviar; c-Enviar los datos al wearable y a la nube). ....	27
Figura 4. Programación de extracción de bioseñales al instante y mensaje de alerta (Pantalla 2). (a-Captura bioseñales instantáneas; b-Botón Volver al ingreso de datos personales; c-Botón Mostrar gráficos) .....	28
Figura 5. Implementación del circuito (a-ESP32; b-MAX30102; c-MAX30205; d-LCD TFT de 1,8 pulgadas; e-SIM7600SA-H; f-TP4056; g-NCR18650B) .....	29
Figura 6. Funcionamiento general del sistema.....	30
Figura 7. Gráfico de Barras - Comparación entre Grupo Control y Experimental antes de la Implementación.....	44
Figura 8. Gráfico de Barras - Comparación entre Grupo Control y Experimental luego de la Implementación.....	45

## RESUMEN

El presente estudio de investigación tuvo como objetivo Aplicar un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización para mejorar la Asistencia médica a los pacientes post COVID en el distrito Bellavista, Callao 2023. Para la cual se utilizó una metodología tipo aplicada, de diseño pre y post test y nivel descriptivo-correlacional causal. Para la recolección de información se utilizó la encuesta, la cual se aplicó a una muestra de 60 pacientes post covid del distrito de Bellavista, Callao 2023. El grupo control estará conformado por 30 pacientes y el grupo experimental por otros 30 pacientes. Con respecto a los resultados obtenidos, se evidenció un impacto significativo ( $t=-13.745$ ,  $\text{sig.}<0.05$ ) de implementación del Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización. En conclusión, la incorporación de este dispositivo ha tenido un impacto positivo y beneficioso en la calidad de la asistencia médica ofrecida a los pacientes en la fase post COVID en el distrito de Bellavista, Callao, durante el año 2023.

**Palabras claves:** Bioseñales, geolocalización, asistencia médica, comunicación, predicción.

## **ABSTRACT**

The objective of this research study was to apply a wearable for monitoring biosignals and geolocation to improve medical assistance to post-COVID patients in the Bellavista district, Callao 2023. For which an applied methodology was used, with a pre and post test design and a descriptive-correlational-causal level. A survey was used to collect information, which was applied to a sample of 60 post covid patients in the district of Bellavista, Callao 2023. The control group consisted of 30 patients and the experimental group consisted of another 30 patients. With respect to the results obtained, a significant impact ( $t=-13.745$ ,  $\text{sig.}<0.05$ ) of implementing the Wearable for biosignal monitoring and geolocation was evidenced. In conclusion, the incorporation of this device has had a positive and beneficial impact on the quality of medical care offered to patients in the post-COVID phase in the district of Bellavista, Callao, during the year 2023.

Key words: Biosignals, geolocation, medical assistance, communication, prediction.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se estima que alrededor de 46.8 millones de personas en todo el mundo padecen demencia. Aquellas que sufren de demencia dependen en gran medida de cuidadores, debido a sus necesidades de atención especializada y vigilancia constante. La deambulaci3n es un problema com3n en este grupo de personas (Grosvenor, et al., 2021). Dentro de los distintos tipos de demencia, la enfermedad de Alzheimer se destaca por afectar funciones neurol3gicas y carecer a3n de una cura definitiva. Esta enfermedad cr3nica o progresiva provoca desorientaci3n y dificultades en la memoria, incluida la p3rdida de la direcci3n y la ubicaci3n personal(Wojtusiak, et al., 2021). En el caso de las familias que cuidan a pacientes con Alzheimer, costear los servicios de una enfermera para el seguimiento constante resulta costoso. Sin embargo, gracias a la accesibilidad que brinda el Internet de las Cosas (IoT), es posible llevar a cabo un monitoreo remoto y en tiempo real de los pacientes, permitiendo una respuesta oportuna ante cualquier eventualidad(Oskouei, et al., 2020). Estas soluciones de monitoreo IoT tienen el potencial de incrementar la seguridad al establecer zonas seguras para la movilidad de personas con demencia(Bayat, et al., 2021). El alcance de estas zonas monitoreadas var3a seg3n la tecnolog3a de comunicaci3n inal3mbrica utilizada, que puede ser de corto o largo alcance. Dentro de las tecnolog3as de largo alcance. Esta tecnolog3a interact3a con diversos sistemas como microcontroladores, tel3fonos m3viles, Bluetooth, redes inal3mbricas y sensores, creando un entorno integrado y automatizado para los usuarios(Lausado, et al., 2020). Han surgido nuevas clases de dispositivos port3tiles que, a pesar de su bajo consumo energ3tico, tienen limitaciones de autonom3a debido a las actuales capacidades de las bater3as. Esto resulta en costos m3s elevados debido a la incapacidad de almacenar suficiente energ3a para un monitoreo biom3dico a largo plazo(Chuchon, et al., 2019). Por tanto, se est3n realizando investigaciones enfocadas en prolongar la durabilidad de las bater3as mediante la recolecci3n de energ3a, con el fin de autoalimentar el sistema. La recolecci3n de energ3a mec3nica a partir del movimiento humano, especialmente desde los pies durante el caminar y correr, se presenta como una alternativa para generar electricidad potencial (Alamgir, et al., 2022).

Con finalidad se tiene la creación de un dispositivo portátil basado en IoT, empleando la tecnología LoRa, para superar las limitaciones actuales en la distancia de monitoreo en tiempo real de la ubicación de la persona y la duración de la batería. Se plantea la utilización de piezoeléctricos para acelerar la recarga de la batería y se propone que ambas variables sean monitoreadas a través de una aplicación. Además, el sistema está diseñado para enviar automáticamente un mensaje de texto con la ubicación del paciente en caso de que este salga del rango de monitoreo establecido.



# **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. Descripción de la realidad problemática**

El virus del COVID-19, causado por el coronavirus SARS-CoV-2, irrumpió a nivel mundial y tuvo un impacto significativo en la salud pública, así como en los sistemas de atención médica. En el caso específico de Perú, la crisis generada por esta enfermedad se ha traducido en múltiples complicaciones. Durante la pandemia, Perú enfrentó diversos desafíos en cuanto a la disponibilidad de recursos médicos, capacidad hospitalaria y personal sanitario. La rápida propagación del virus y la alta tasa de infecciones llevaron a una demanda abrumadora de servicios de atención médica, lo que resultó en la saturación de hospitales y centros de salud en muchas regiones del país. La insuficiencia de camas, ventiladores y equipos médicos se convirtió en una preocupación constante (Valero, et al., 2020).

La situación también afectó a la asistencia médica para los pacientes que habían superado la fase aguda de la enfermedad. Los denominados "pacientes post COVID" presentaron una serie de síntomas persistentes y efectos a largo plazo después de haber superado la infección aguda. Estos síntomas, conocidos como "COVID prolongado" o "síndrome post-COVID", incluyen fatiga, dificultad respiratoria, problemas cardíacos, neurológicos y mentales, entre otros. (Ramos, 2020). La atención médica para estas personas se volvió un desafío adicional, ya que los sistemas de salud estaban abrumados por la atención de los pacientes activos. La pérdida de empleos y recursos económicos dificultó el acceso a servicios médicos de calidad, incluyendo el tratamiento y seguimiento adecuado para los pacientes post COVID (Arias, et al., 2020).

En este escenario, el sistema de salud peruano se enfrentó a la necesidad de adaptarse rápidamente para abordar las demandas cambiantes de la pandemia y proporcionar atención adecuada a los pacientes post COVID. Se requirió la implementación de estrategias para ampliar la capacidad hospitalaria, la formación de personal médico, así como la promoción de

la investigación y el conocimiento en torno a los efectos a largo plazo del virus.

De lo acontecido es que nos preguntamos cómo, de qué manera la aplicación de un wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejorará la asistencia médica a los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema General**

P.G.1. ¿Cómo la aplicación de un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejorará la Asistencia médica a los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

P.E.1. ¿Cómo la aplicación de un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejorará la Comunicación Médico/Familiar con los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023?

P.E.2. ¿Cómo la aplicación de un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejorará la Predicción de incidentes de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023?

P.E.3. ¿Cómo la aplicación de un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejorará el Historial médico de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Aplicar un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización para mejorar la asistencia médica a los pacientes post COVID en el distrito Bellavista, Callao 2023.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

O.E.1 Diseñar un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización para mejorar la comunicación Médico/Familiar con los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

O.E.2 Desarrollar un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización para mejorar la Predicción de incidentes de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

O.E.3 Crear un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización para mejorar el Historial médico de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Justificación Teórica**

Según Fernández (2020), indica que se establece la relevancia del estudio en relación con el cuerpo existente en donde se busca demostrar cómo la investigación propuesta contribuirá al avance de la teoría, la conceptualización o la comprensión de fenómenos relevantes. También se puede argumentar cómo el estudio puede respaldar o refutar teorías existentes.

Por ello en este estudio, el diseño del wearable se realizó siguiendo una estructura sistemática analizando los cambios que se producen en las bioseñales y posición del paciente con secuelas post COVID de manera remota, para poder mejorar la comunicación Médico/Paciente o Familiar/Paciente.

### **1.4.2. Justificación Práctica**

Según Rosario et al. (2019), indica que se centra en cómo el estudio abordará un problema real y concreto, por ello se explora cómo los resultados de la investigación pueden tener aplicaciones prácticas, resolver problemas, tomar decisiones informadas o mejorar situaciones concretas.

Por ello en este estudio, permitió por medio de la base de datos en la nube y el IoT, almacenar los cambios de los bioseñales en tiempo real en la mejora del historial médico del paciente.

### **1.4.3. Justificación Metodológica**

Según Vilela (2019), se enfoca en la elección y aplicación de la metodología de investigación, es decir, se explican las razones detrás de la selección de enfoques, métodos, técnicas y herramientas específicas.

Por ello en este estudio, un Wearable con sensores de bioseñales, geolocalización e IoT mejora la comunicación con el Médico/Familiar, el historial médico y la predicción de incidentes.

## **1.5. Limitantes de la Investigación**

### **1.5.1. Límites de la Investigación**

Solíz (2019), menciona que se delimitan las condiciones y los aspectos que el estudio no abordará o no cubrirá de manera detallada, los cuales son importantes para que los lectores comprendan las limitaciones naturales de la investigación y para evitar expectativas no realistas sobre lo que el estudio puede lograr.

Por ello en este estudio se mejora de la asistencia médica a los pacientes post COVID a partir del diseño de un Wearable vinculado a un aplicativo móvil vía Bluetooth, por lo que no se detallaran aspectos como actualizaciones o la instalación de otros equipos Bluetooth.

### **1.5.2. Delimitaciones de la Investigación**

Según [25], se refiere a una parte donde se detallan las áreas, aspectos o enfoques específicos que han sido elegidos para ser incluidos y explorados en el estudio, así como las razones detrás de esas elecciones.

#### **Delimitación Espacial**

El distrito de Bellavista en el Callao donde se aplicó el wearable.

#### **Delimitación Temporal**

El mes de mayo del 2023 y tendrá una duración de 10 meses.

#### **Delimitación Social**

Se está analizando a las personas que tienen secuelas post COVID lo que beneficiara tanto a los cuidadores o familiares cercanos como a los mismos pacientes siendo una herramienta de apoyo.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes: Internacionales y Nacionales**

#### **ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Según Chávez, et al. (2022) en su trabajo de investigación titulado “MONITOREO REMOTO APLICANDO IoT PARA MEJORAR LA ADHERENCIA EN LA MEDICACIÓN EN LOS PACIENTES GERIÁTRICOS CON POLIFARMACIA EN LOS HOGARES DE LA URBANIZACIÓN JARDINES DE VIRÚ, BELLAVISTA, CALLAO 2020” para la obtención de su Título Profesional de Ingeniero de Electrónico, que tuvo como objetivo implementar un sistema de monitoreo remoto para mejorar la adherencia a la medicación en los pacientes geriátricos con polifarmacia, para ello utilizó una metodología inductiva, pues a partir de los resultados que se obtuvieron de las pruebas del monitoreo remoto en las personas adultas mayores se concluyeron técnicas que mejoran la adherencia a los medicamentos, por parte de los pacientes geriátricos, se recomendó que el sistema de recordatorio use una red de sensores inalámbricos colocados en el entorno del hogar para analizar el entorno.

De lo expuesto por el autor, es importante implementar un sistema de monitoreo remoto con el fin de para mejorar la asistencia de los pacientes en estado de vulnerabilidad, el cual tomo como referencia para mi variable “Wearable de Monitoreo de bioseñales y geolocalización”.

Según Carrillo, et al., (2023) en su trabajo de investigación titulado “SOLUCIÓN MÓVIL PARA LA MEDICIÓN DE AFLUENCIA DE PERSONAS EN LAS ESTACIONES DE TRANSPORTE PÚBLICO UTILIZANDO LA GEOLOCALIZACIÓN” para la obtención de su Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, que tuvo como objetivo diseñar una propuesta para el desarrollo de una solución móvil que permita medir la afluencia de personas en las estaciones de transporte público usando la geolocalización, para ello utilizó una metodología aplicada para la selección de artículos científicos relacionados a este proyecto, con la finalidad de contar con una eficiente gestión del desarrollo del proyecto, se realiza la planificación para tener definidos desde un principio las

necesidades y entregables que se van a abarcar, finalmente en este trabajo se recomendó considerar el presente proyecto como base para utilizar futuras tecnologías de geolocalización que permitan desarrollar el transporte público y hacerlo más eficiente y ordenado.

De lo expuesto por el autor, es importante diseñar propuestas para el desarrollo de una solución móvil usando la geolocalización con el fin de realizar una planificación para tener definidos desde un principio las necesidades y entregables que se van a abarcar, el cual tomo como referencia para mi variable “Wearable de Monitoreo de bioseñales y geolocalización”.

Según Zapatel (2021) en su trabajo de investigación titulado “PROYECTO CRUZ ÁMBAR” para la obtención de su Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, que tuvo como objetivo establecer un entorno colaborativo entre médicos y pacientes, para lo cual se empleó un enfoque práctico. Este enfoque se basa en una plataforma móvil denominada "CRUZ AMBAR", la cual posibilita a personas sin seguro privado solicitar servicios médicos en el hogar, incluyendo atención primaria, emergencias y consultas con especialistas. La meta es crear un espacio virtual que conecte las demandas médicas de los pacientes con las oportunidades laborales de los médicos. En última instancia, se recomendó acelerar el desarrollo completo de la solución después de haber implementado el producto mínimo viable, a fin de establecer el mercado requerido y mantener un uso continuo de la solución.

De lo expuesto por el autor, es importante generar un ecosistema entre médicos y pacientes con el fin de mejorar los requerimientos de los pacientes, el cual tomo como referencia para mi variable “Asistencia médica a los pacientes post covid”.

Según Rivero (2023) en su trabajo de investigación titulado “IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE VERIFICACIÓN DE ELECTROCARDIÓGRAFOS EN UN ESTABLECIMIENTO DE SALUD DURANTE LOS ÚLTIMOS 4 AÑOS” para la obtención de su Título Profesional en Ingeniero Electrónico, tuvo como objetivo fue establecer un

esquema para revisar los electrocardiogramas en una instalación médica. Se empleó una metodología que se enfoca en hallar un enfoque eficaz para asegurar un dispositivo específico mediante evaluaciones periódicas. Este enfoque condujo a la creación de un plan organizado para evaluar todos los electrocardiogramas en la instalación de salud. Además, se sugirió la obtención de herramientas adicionales, como un dispositivo de seguridad eléctrica, para llevar a cabo pruebas más detalladas en el equipo, que incluyan la comprobación de la corriente de fuga y la resistividad.

De lo expuesto por el autor, es importante adquirir herramientas adicionales para poder elaborar más pruebas con el fin de determinar un método que permita lograr objetivos concretos, el cual tomo como referencia para mi variable "Asistencia a los pacientes post covid".

Según Gómez (2022) en su trabajo de investigación titulado "SISTEMA ELECTRÓNICO DE MONITOREO DE BIOSEÑALES PARA EL DIAGNÓSTICO MÉDICO DE COVID-19 EN PERSONAS MEDIANTE INTELIGENCIA ARTIFICIAL" para la obtención de su Título Profesional en Ingeniero de Telecomunicaciones, que tuvo como objetivo Implementar un sistema electrónico de bioseñales para el diagnóstico médico de COVID19 mediante Inteligencia Artificial, para ello utilizó una metodología aplicada, experimental, para la recolección de la información se realizaron fichas técnicas así como guías prácticas. En sus resultados, los signos vitales capturados por el prototipo demostraron una alta precisión: 94.98 % en frecuencia cardiaca, 98.96 % en saturación de oxígeno en sangre y 99.78 % en temperatura corporal. Esto confirma una similitud cercana a los valores obtenidos por dispositivos médicos estándar. Concluyendo que, al implementar la alimentación portátil de la Raspberry Pi Zero W, es crucial comprender los puertos de suministro de energía, previniendo posibles sobrecargas que podrían ocasionar daños al procesador y otros elementos del dispositivo.

De lo expuesto por el autor, es importante adquirir herramientas adicionales para poder elaborar más pruebas con el fin de determinar un

método que permita lograr objetivos concretos, el cual tomo como referencia para mi variable “Asistencia a los pacientes post covid”.

## **ANTECEDENTES NACIONALES**

Según Navarro (2021) en su trabajo de investigación titulado “DESARROLLO DE UN SISTEMA WEARABLE PARA LA DETECCIÓN DE ESTRÉS MEDIANTE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO BASADO EN RITMO CARDIACO” para la obtención de grado de magister en Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Eléctrica, el objetivo se trazó con la intención de desarrollar un dispositivo portátil capaz de medir diversas propiedades fisiológicas, como la frecuencia cardíaca (H.R). Los hallazgos indicaron que este sistema desempeña un papel en la supervisión y ajuste del ritmo cardíaco. Los datos se verificaron como transmitidos de manera automática en los resultados. En conclusión, final, se determinó que es necesario llevar a cabo más pruebas para tratar de manera efectiva el control del estrés en las personas.

De lo expuesto por el autor, es importante desarrollar un sistema wearable para la detección de bioseñales de forma no invasiva con el fin de detectar estrés en personas, el cual tomo como referencia para mi variable “Wearable de Monitoreo de bioseñales y geolocalización”.

Según Gutierrez (2019) en su trabajo de investigación titulado “IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE UNA RED INALÁMBRICA DE SENSORES BIOMÉDICOS, PARA LA ADQUISICIÓN Y ALMACENAMIENTO DE DATOS, USANDO CLOUD COMPUTING, PARA PACIENTES EN CASA” para la obtención su Título Profesional de Ingeniero de Telecomunicaciones, que tuvo como objetivo crear un prototipo de red inalámbrica para centralizar información biomédica y almacenarla a través de IoT y la nube, con el propósito de verificar la comunicación en una red de monitoreo domiciliario, para ello utilizó una metodología aplicada, experimental, usando la técnica de la observación para la recolección de la información. Como resultados se observaron que se diseñó con éxito una red inalámbrica de sensores que utiliza el estándar IEEE 802.11 b/g/n para transmitir y recibir datos y las pruebas



en un entorno con obstáculos demostraron un rendimiento óptimo con una recepción de 63 dBm. Concluyendo que se debe emplear el prototipo para recopilar datos de pacientes en sus hogares, ya que posibilita la transmisión en tiempo real de las mediciones fisiológicas, sin importar la distancia del paciente al centro médico.

De lo expuesto por el autor, es importante evitar los factores que alteren las mediciones de los bioseñales con el fin de monitorear y visualizar correctamente las principales mediciones que reflejan las funciones básicas del cuerpo humano, el cual tomo como referencia para mi variable “Wearable de Monitoreo de bioseñales y geolocalización”.

Según Astocondor (2023) en su trabajo de investigación titulado “SISTEMA DE MEDICION DE FRECUENCIA CARDIACA CON REDES NEURONALES PARA PACIENTES EN ZONAS RURALES” para la obtención su título de Ingeniero Electrónico, que tuvo como objetivo crear el diseño de un sistema de medición de frecuencia cardiaca mediante redes neuronales artificiales para áreas rurales y demostrar su rendimiento a través de simulaciones y pruebas, para ello utilizó una metodología descriptiva, aplicada, experimental. En los resultados se diseñó un sistema de medición de frecuencia cardiaca mediante redes neuronales artificiales para áreas rurales y demostrar su rendimiento a través de simulaciones y pruebas. Concluyendo que es crucial contar con módulos de paneles eficientes y adecuados en tamaño para integrar al sistema de medición de frecuencia cardiaca.

De lo expuesto por el autor, es importante cambia el enfoque tradicional por uno basado en las características de un Sistema Holónico con el fin de tomar decisiones automáticas y eficiente frente a las perturbaciones, el cual tomo como referencia para mi variable “Asistencia médica a los pacientes post covid”.

Según Dell'aquila (2019) en su trabajo de investigación titulado “DESARROLLO DE UN SISTEMA INALÁMBRICO DE MONITOREO AMBULATORIO DE SEÑALES BIOMÉDICAS EN PACIENTES DE ALTO RIESGO” para la obtención su grado de Doctor en Ingeniería de Sistemas

de Control, el propósito consistió en crear un dispositivo sin cables que facilita el seguimiento móvil de la actividad cardíaca y respiratoria. Para lograrlo, se aplicó un enfoque en el cual se diseñó y se verificó la eficacia del sistema de detección. Los resultados demostraron que el sistema de monitoreo generó señales de calidad, es decir, las pruebas arrojaron resultados satisfactorios. Como conclusión, se determinó que la creación de un protocolo de pruebas debe ser supervisada por profesionales médicos.

De lo expuesto por el autor, es importante el diseño y la confiabilidad del sistema de censado con el fin realizar la detección automática en tiempo real de eventos severos, el cual tomo como referencia para mi variable “Asistencia médica a los pacientes post covid”.

Según (Caisatoa, et al., 2019) en su trabajo de investigación titulado “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE MONITOREO REMOTO DE SEÑALES BIOMÉDICAS FUNDAMENTALES PARA PACIENTES ESTACIONARIOS” para la obtención su Título Profesional de Ingeniero Electrónico, el propósito fue desarrollar y crear un prototipo para supervisar de manera remota señales biomédicas esenciales en pacientes que están en reposo. La metodología fue inductiva, pues a partir de los resultados que se obtuvieron de las pruebas del monitoreo remoto. Como resultado se obtuvo que los sensores de las mediciones del pulso cardiaco se distorsionaron durante las lecturas realizadas. Concluyendo que se debe garantizar que se tomen las medidas adecuadas en torno al pulso cardiaco para evitar riesgos.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **Monitoreo remoto de bioseñales**

Implica la observación y registro a distancia de señales biológicas, mediante dispositivos wearable y sensores integrados en dispositivos móviles, ya sea en la nube o en instalaciones médicas. Esta práctica tiene diversas aplicaciones, desde brindar atención médica a distancia y realizar investigaciones epidemiológicas hasta facilitar el seguimiento personal de la salud y mejorar el rendimiento en el deporte. Sin embargo,

la seguridad y privacidad de estos datos son consideraciones cruciales en su implementación, para garantizar que la información sensible esté protegida contra accesos no autorizados (Ortega, et al., 2022).



Figura 1. Monitoreo remoto de bioseñales almacenándose en una base de datos.

### **Monitoreo remoto de geolocalización**

El monitoreo remoto de geolocalización se refiere al seguimiento y supervisión a distancia de la ubicación física de objetos, personas o vehículos utilizando tecnologías de posicionamiento global. Este enfoque permite rastrear la ubicación en tiempo real y recopilar datos geospaciales precisos de manera continua. Este tipo de monitoreo se aplica, desde la gestión logística y el seguimiento de flotas hasta la seguridad personal y la localización de activos. Sin embargo, es importante abordar los aspectos éticos y de privacidad al emplear estas tecnologías, ya que el monitoreo constante de la ubicación plantea cuestiones sobre el consentimiento y el uso responsable de los datos de geolocalización (Huanca, et al., 2020) .

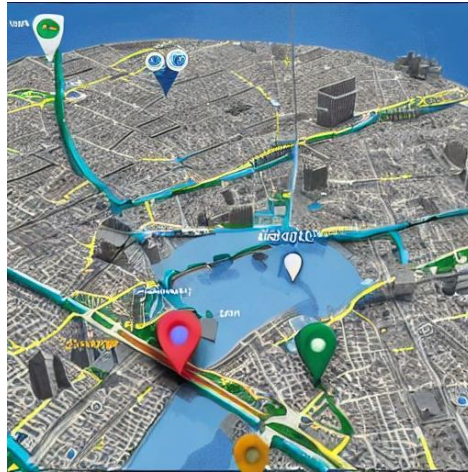


Figura 2. Monitoreo remoto de geolocalización

### **App inventor**

Es un entorno de desarrollo visual y basado en bloques que permite a las personas crear aplicaciones móviles para dispositivos Android de manera intuitiva y sin la necesidad de tener una experiencia profunda en programación. App Inventor utiliza un enfoque de arrastrar y soltar bloques de programación para construir la lógica y la funcionalidad de la aplicación. Esto hace que el proceso de creación de aplicaciones sea más accesible para principiantes y no programadores, permitiéndoles diseñar interfaces de usuario, agregar componentes interactivos y definir el comportamiento de la aplicación mediante una interfaz gráfica amigable. App Inventor ha empoderado a individuos y educadores al facilitarles la creación de aplicaciones personalizadas que pueden abordar diversas necesidades y problemas, contribuyendo así a la democratización del desarrollo de aplicaciones móviles (Pérez, et al., 2022).

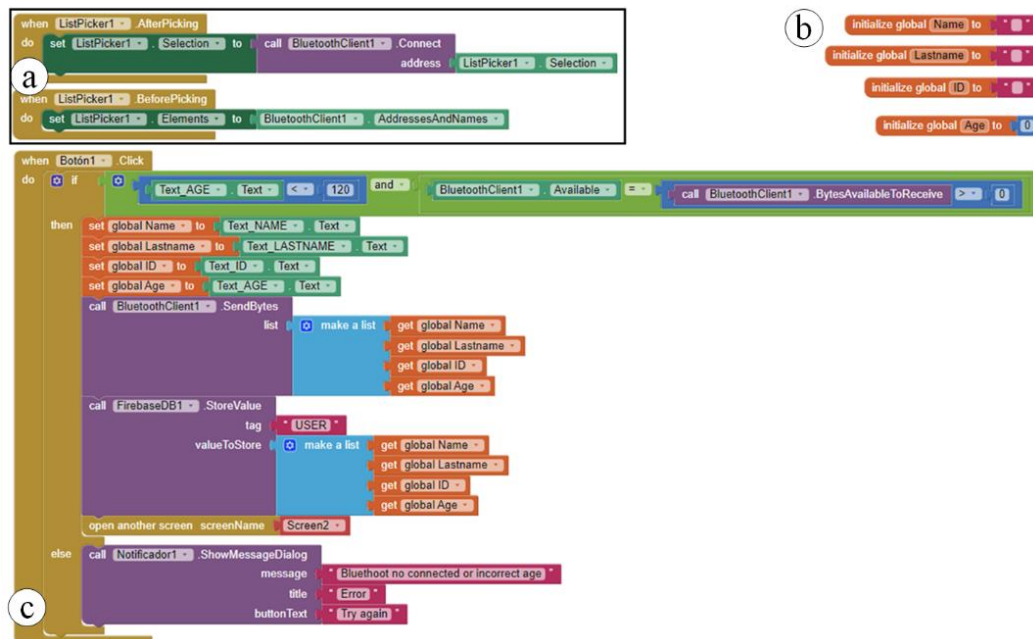


Figura 3. Programación del ingreso de datos personales y verificación de la conectividad bluetooth (Pantalla 1). (a-Seleccionar el wearable; b- Declarar las variables iniciales para enviar; c-Enviar los datos al wearable y a la nube).

### 2.2.3 Descripción de las partes del sistema

El sistema implementado en la pantalla 2 se enfoca en la programación de la extracción de bioseñales en tiempo real y la emisión de mensajes de alerta en una aplicación. En esta etapa, se han incorporado tres elementos clave para lograr una experiencia funcional y eficiente. En primer lugar, el componente "Captura bioseñales instantáneas" (a) permite la adquisición inmediata de bioseñales, como datos cardíacos o de actividad cerebral, en tiempo real. Esta característica facilita el monitoreo constante y en tiempo real de las condiciones biológicas.

Además, se ha implementado el "Botón Volver al ingreso de datos personales" (b), el cual proporciona una forma sencilla para que los usuarios regresen a la pantalla de ingreso de datos personales, permitiéndoles actualizar o modificar la información según sea necesario. Esto garantiza la precisión de los registros y la personalización continua de la experiencia. Finalmente, el "Botón Mostrar gráficos" (c) brinda a los usuarios la opción de visualizar los datos bioseñales recopilados en forma de gráficos interactivos. Esta función presenta los datos de manera visualmente comprensible, permitiendo a los usuarios interpretar las

tendencias y los patrones con mayor facilidad (Ortega, et al., 2022).

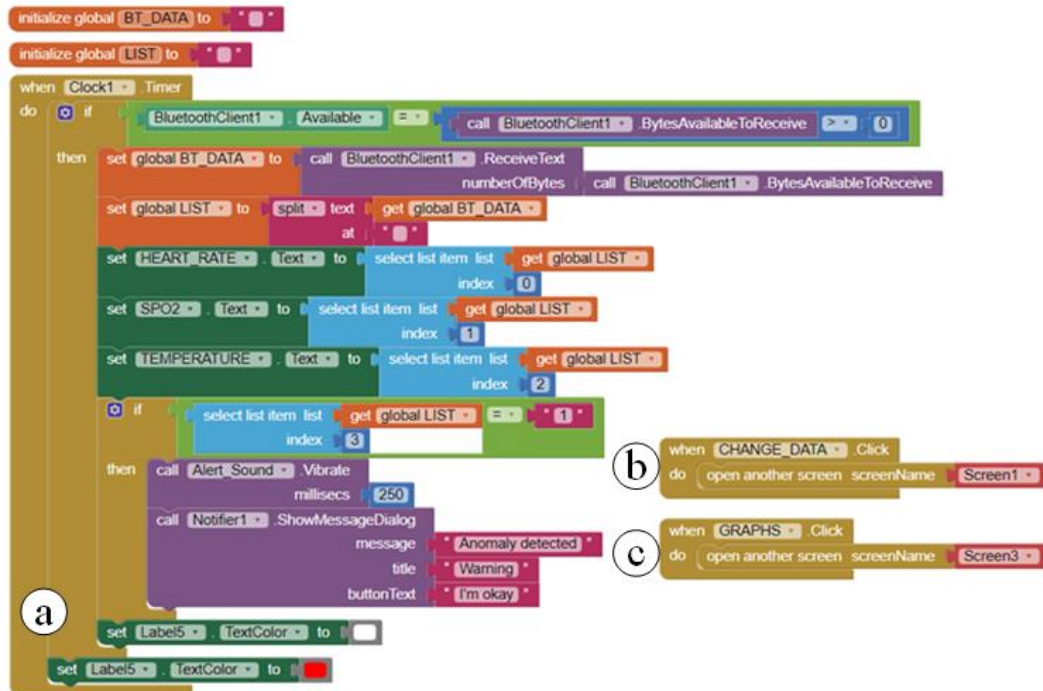


Figura 4. Programación de extracción de bioseñales al instante y mensaje de alerta (Pantalla 2). (a-Captura bioseñales instantáneas; b-Botón Volver al ingreso de datos personales; c-Botón Mostrar gráficos)

### Materiales y operación de los equipos

La placa a-ESP32 es una plataforma versátil que combina conectividad Wi-Fi y Bluetooth, brindando una base sólida para la comunicación inalámbrica y el control remoto. Por otro lado, el sensor c-MAX30205 se enfoca en medir la temperatura corporal con alta precisión, lo que puede ser esencial en monitoreo médico o deportivo (Alvarez, et al., 2022).

La pantalla d-LCD TFT de 1,8 pulgadas complementa la configuración al ofrecer una interfaz visual para mostrar datos y resultados de manera clara. La tarjeta e-SIM7600SA-H se encarga de proporcionar conectividad 4G, permitiendo la transmisión de datos a través de redes celulares y facilitando la comunicación en tiempo real. El módulo f-TP4056 se utiliza para cargar las baterías g-NCR18650B, que actúan como fuente de energía para la configuración. Su combinación ofrece la posibilidad de crear sistemas multifuncionales y conectados que abordan diversas necesidades tecnológicas (Vidal, et al., 2019).

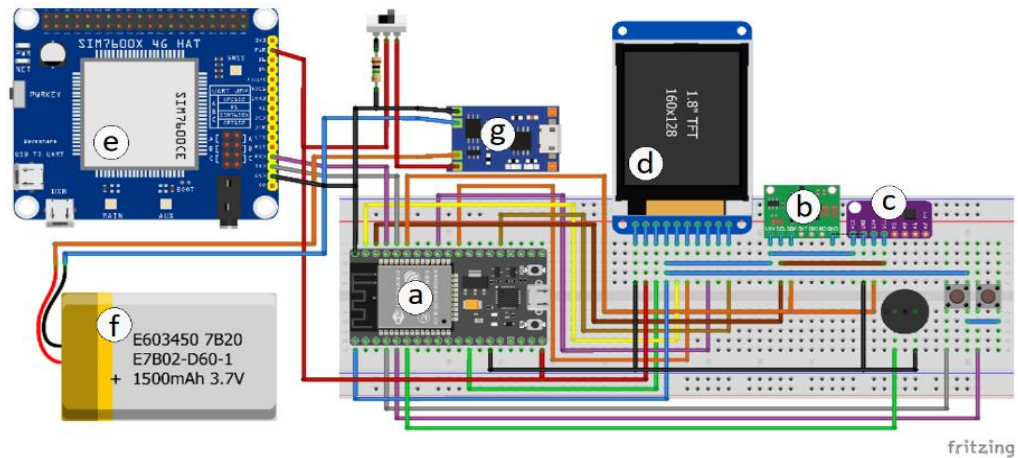


Figura 5. Implementación del circuito (a-ESP32; b-MAX30102; c-MAX30205; d-LCD TFT de 1,8 pulgadas; e-SIM7600SA-H; f-TP4056; g-NCR18650B)

### **Funcionamiento general del sistema app inventor**

El sistema App Inventor opera como una herramienta de desarrollo de aplicaciones móviles de manera altamente accesible. A través de una interfaz intuitiva y visual, los usuarios pueden diseñar, crear y personalizar aplicaciones sin requerir conocimientos profundos de programación. El proceso general de funcionamiento implica la creación de proyectos en una interfaz gráfica, donde los usuarios pueden arrastrar y soltar componentes visuales para construir la apariencia de la aplicación. A continuación, los bloques de programación, que representan lógica y acciones, se conectan a los componentes para definir su comportamiento. Esta conexión entre elementos visuales y bloques de programación permite a los usuarios establecer cómo la aplicación responderá a las interacciones del usuario. Una vez que se construye la aplicación, se puede probar en un simulador o en un dispositivo real conectado. Después de las pruebas y ajustes necesarios, la aplicación se compila en un archivo ejecutable que puede ser instalado en dispositivos móviles o distribuido a través de tiendas de aplicaciones (Quishpe, et al., 2021).

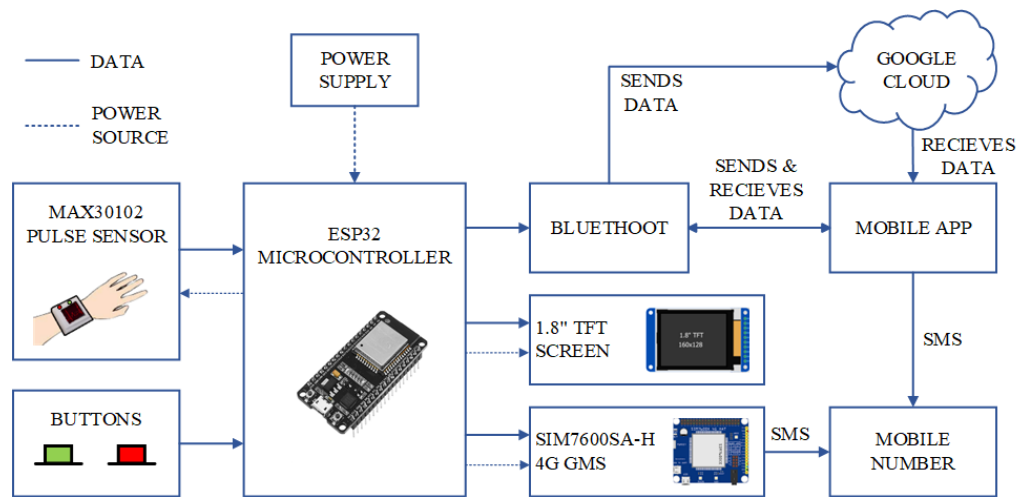


Figura 6. Funcionamiento general del sistema

### 2.3. Marco conceptual

#### VARIABLE INDEPENDIENTE: **Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización**

Según (Rodríguez, et al., 2023) es un dispositivo portátil que combina la capacidad de medir señales biológicas y de rastrear la ubicación del usuario en un solo sistema integrado, el cual puede ser útil en aplicaciones médicas, deportivas, de salud y bienestar.

Según (Sanchez, et al., 2019) representan un avance significativo en la tecnología de seguimiento personalizado, así como también ofrecen una gama de características y beneficios que tienen un impacto profundo en los usuarios.

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación un wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización permite visualizar la medición de signos vitales y la ubicación de las personas.

#### **DIMENSIONES**

##### **D1: Bioseñales**

Según (Mejía, et al., 2023) son patrones eléctricos, mecánicos o químicos que provienen del cuerpo humano y reflejan diferentes actividades fisiológicas o procesos biológicos, siendo estas señales generadas por los



órganos, tejidos y sistemas del cuerpo, y proporcionan información valiosa sobre su funcionamiento y estado.

De lo expuesto por el autor, los bioseñales permiten interpretar la información sobre la fuente que la genera como la frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno o temperatura.

### **I1: Frecuencia cardiaca**

Es la cantidad de pulsaciones que el corazón efectúa en un lapso específico, siendo un indicador crucial de la actividad del corazón y está relacionado directamente con la función cardiovascular (Veloza, et al., 2019).

### **I2: Saturación de oxígeno**

Es la capacidad máxima de transporte de oxígeno por parte de los glóbulos rojos, el cual se expresa en forma de porcentaje y es un parámetro esencial para evaluar la eficiencia del sistema respiratorio y circulatorio. (Macías, et al., 2021).

### **I3: Temperatura**

Es la medida de la intensidad del calor en un objeto o en un entorno, también referente al cuerpo humano es la medida de la energía térmica presente en el organismo, asimismo es una indicación crucial del equilibrio interno del cuerpo y su funcionamiento normal. (Castillo, et al., 2020).

### **D2: Geolocalización**

Según (Castro, et al., 2019) es el proceso de determinar y registrar la ubicación geográfica exacta de un objeto, dispositivo o individuo en la superficie de la Tierra, el cual se logra mediante redes celulares, Wi-Fi y sensores de proximidad.

De lo expuesto por el autor, la geolocalización permite dar información sobre la posición del usuario la cual se evalúa en coordenadas de latitud y longitud.

### **I1: Latitud**

Es una medida en la cual se indica el norte o el sur del ecuador, su utilidad radica en establecer la posición vertical de un punto en la superficie terrestre, lo cual es valioso para identificar su situación en relación con los hemisferios norte o sur (Saghazadeh, et al., 2019).

## **I2: Longitud**

Es una medida angular, el cual se mide en grados, y varía desde 0° en el meridiano principal hasta 180° hacia el este y 180° hacia el oeste, y se utiliza para definir la ubicación horizontal de un punto en la superficie terrestre, lo que permite establecer su posición en relación con los meridianos que recorren el globo de norte a sur (Rincon, et al., 2020).

## **VARIABLE DEPENDIENTE: ASISTENCIA MÉDICA A LOS PACIENTES POST COVID**

Según Piedra, et al. (2020) es el conjunto de cuidados y tratamientos que se brindan a las personas que han superado la infección por COVID-19 pero que aún experimentan efectos físicos, mentales o de salud a largo plazo después de haberse recuperado de la enfermedad.

Según Lopez, et al. (2020) es esencial debido a que algunas personas continúan enfrentando síntomas y problemas de salud incluso, en donde estos síntomas pueden variar ampliamente.

De lo expuesto por los autores, en el presente trabajo de investigación la asistencia a los pacientes post covid, siendo la asistencia médica una función antigua, puede evolucionar dando soluciones más rápidas a los problemas de salud como el COVID.

## **DIMENSIONES**

### **D1: Mensaje SMS**

Según Rodriguez, et al. (2019) es una forma de comunicación electrónica para el envío de otros dispositivos habilitados para SMS, los cuales son limitados en longitud y generalmente contienen texto sin formatos especiales, emoticones o contenido multimedia.

De lo expuesto por el autor, los mensajes SMS permiten una forma fácil de comunicación a distintos destinatarios.

### **I1: Comunicación Medico/Familiar**

García et al. (2019) refiere que es el intercambio de información y actualizaciones relevantes entre los profesionales de la salud y los miembros de la familia de un paciente, en donde este tipo de comunicación es esencial para mantener a los familiares informados sobre el estado de salud del paciente, los diagnósticos, el progreso del tratamiento y cualquier otro detalle relevante.

### **I2: Predicción de incidentes**

Es el proceso de anticipar o prever eventos futuros basados en datos y análisis, en el contexto médico y de seguridad, esto implica el uso de datos históricos y modelos analíticos para identificar patrones y tendencias que puedan indicar la posibilidad de que ocurran eventos adversos o incidentes. (Alamgir, et al., 2022).

### **D2: Almacenamiento en la Nube**

Según (Illaisaca, et al., 2022) es la práctica de guardar y gestionar información en donde los datos se guardan en centros de datos remotos que son mantenidos y administrados por proveedores de servicios en la nube.

### **I1: Historial médico**

Es un registro completo y detallado de la información relacionada con la salud y el cuidado médico de un individuo a lo largo de su vida, lo cual incluye datos sobre diagnósticos, tratamientos, procedimientos, medicamentos recetados, alergias, resultados de pruebas médicas, cirugías pasadas y cualquier otra información relevante para la salud de la persona (Vargas, et al., 2019).

## 2.4. Definición de Términos básicos

**Aplicativo Móvil:** Es un programa de software diseñado específicamente para funcionar en dispositivos móviles, como smartphones y tabletas (Quispe, et al., 2020).

**Sistema de geolocalización:** Es una tecnología que permite determinar la ubicación geográfica de un dispositivo o persona utilizando técnicas como el GPS, redes celulares, Wi-Fi y sensores (Castro, et al., 2019) .

**IoT:** Es la conexión de distintos equipos permitiéndoles comunicarse, intercambiar datos y realizar acciones inteligentes (Asif , et al., 2021) .

**Android:** Es un sistema operativo utilizado en smartphones y tabletas (Qiu, et al., 2020) .

**Diagrama de flujo:** Es una representación visual que describe la secuencia lógica de pasos o procesos en un sistema, proceso o algoritmo (Cuasquer, et al., 2021).

**Wearable:** Es tipo de equipo que la persona lo puede llevar como relojes inteligentes, pulseras de actividad, gafas inteligentes, entre otros (Gao, et al., 2021) .

**Frecuencia cardiaca:** Es el número de veces que el corazón late en un minuto, generalmente medido en latidos por minuto (bpm), se utiliza para evaluar la salud cardiovascular y el nivel de actividad física (Veloza, et al., 2019).

**Saturación de oxígeno:** Es un valor que indica la cantidad de oxígeno presente en la sangre en relación con su capacidad máxima de transporte, el cual se mide en porcentaje y es un indicador de la función respiratoria y circulatoria (Rondon, et al., 2019).

**Temperatura:** Es la temperatura corporal, que es una indicación de la energía térmica presente en el organismo y es un parámetro relevante para evaluar la salud y el bienestar (Picon, et al., 2020).

### **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **3.1.2. Hipótesis General**

H.G. El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejorará la Asistencia médica a los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

H0. El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización no mejorará la Asistencia médica a los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

##### **3.1.3. Hipótesis Específica**

H.E.1 El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejorará la Comunicación Médico/Familiar con los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

H.E.2 El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejorará la Predicción de incidentes de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

H.E.3 El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejorará el Historial médico de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

#### **3.2. Definición Conceptual de Variables**

##### **Variable independiente: Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización**

Es un dispositivo portátil que combina la capacidad de medir señales biológicas y de rastrear la ubicación del usuario en un solo sistema integrado,

##### **Variable dependiente: Asistencia médica a los pacientes post COVID**

Es el conjunto de cuidados y tratamientos que se brindan a las personas que han superado la infección por COVID-19 pero que aún experimentan

efectos físicos, mentales o de salud a largo plazo después de haberse recuperado de la enfermedad.

### 3.2.1. Operacionalización de Variables

**Tabla 1.** *Matriz de operacionalización de las variables*

<b>Variable</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Operacionalización</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización</b>	Variable independiente	Dispositivo vestible que recopila información sobre las funciones corporales como el ritmo cardíaco y la actividad física, junto con la ubicación geográfica precisa, brindando a los usuarios un monitoreo de salud personalizado y la capacidad de conocer su posición en tiempo real.	Bioseñales	Portátil Interactivo Autonomía
			Geolocalización	Latitud Longitud
<b>Asistencia médica a los pacientes post COVID</b>	Variable dependiente	Cuidados y tratamientos dedicados a aquellos que se han recuperado del COVID-19 pero aún enfrentan efectos duraderos. Se enfoca en abordar síntomas persistentes y brindar apoyo integral, abarcando aspectos físicos y emocionales.	Mensaje SMS	Comunicación médica/familiar Predicción de incidentes
			Almacenamiento en la nube	Historial médico

## **IV. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

### **4.1. Tipo y diseño de Investigación**

#### **TIPO DE INVESTIGACIÓN: Investigación Aplicada**

Según (Hernández Sampieri, 2018) es un enfoque de investigación que busca resolver problemas prácticos del mundo real utilizando métodos científicos y conocimientos académicos.

De lo expuesto por el autor, fue del tipo aplicado, ya que se observa una mejora de la asistencia médica del paciente post COVID en el distrito de Bellavista.

#### **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: Pre test – Post test**

Según Manterola et al. (2019) se recopilan datos tanto antes como después de aplicar una intervención o tratamiento específico para determinar si hay cambios significativos en la variable de interés.

Este estudio se adecuo a ello ya que se permitió observar mejores resultados luego de haber realizado la implementación.

#### **NIVEL DE INVESTIGACIÓN: Descriptivo-Correlacional causal**

Según (Álvarez et al., 2019) se busca obtener una visión completa y profunda del fenómeno en cuestión al utilizar métodos descriptivos para caracterizarlo en detalle, luego, se explora la existencia de relaciones estadísticas entre variables utilizando métodos correlacionales, es decir, si se encuentran relaciones de interés en la etapa correlacional, se puede realizar una investigación causal.

El estudio fue de nivel descriptivo-correlacional causal ya que se describen las variables y cómo afecta una a la otra.

### **4.2. Método de Investigación**

Según Sánchez (2019) se utilizan para recopilar y analizar información para responder o resolver un problema específico, es decir, con ello se pueden buscar soluciones.

Este estudio fue hipotético deductivo, ya que se pudo conocer si las hipótesis eran verídicas o no.

### **4.3. Población y muestra**

#### **Población**

Según Ventura (2017) mencionó son elementos que presnetan similares cosas en común.

Según Mucha et al. (2020), es el grupo más amplio al que se intenta generalizar los resultados y las conclusiones obtenidas.

La población que se tomará en cuenta serán todos los pacientes post covid del distrito de Bellavista, Callao 2023.

#### **Muestra**

Según Otzen et al. (2017) menciona que es como una porción cuidadosamente elegida de una población más grande que se utiliza para obtener información y comprender patrones.

Robles (2019) expresa que se elige de manera que represente, de manera precisa y válida, las características y la diversidad presentes en la población.

De lo expuesto por los autores, se considera como muestra a 60 pacientes post covid del distrito de Bellavista, Callao 2023. El grupo control estará conformado por 30 pacientes y el grupo experimental por otros 30 pacientes.

#### **Muestreo**

Según (Claros, 2021) menciona que es una estrategia en la que los elementos se seleccionan según su disponibilidad y accesibilidad

Según Quispe et al. (2020) menciona que es una estrategia en la que los elementos se seleccionan según su disponibilidad y accesibilidad

El muestreo fue por conveniencia para efectos que posibilitó el estudio.

### **4.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado**

Distrito de Bellavista en la provincia constitucional del Callao.



## 4.5. Técnicas e Instrumentos para la recolección de la información

### 4.5.1. Técnicas

Según Cisneros et al. (2022), son los métodos y enfoques utilizados para obtener datos confiables y válidos que luego se analizarán y se utilizan para sacar conclusiones y tomar decisiones informadas.

#### 4.5.1.1. Encuesta

Para Feria et al. (2020), es una herramienta valiosa en la investigación el cual se puede conocer la información que se desea, por ello, es importante diseñar preguntas claras y no sesgadas para asegurarse de que los resultados sean precisos y representativos.

#### 4.5.2. Instrumentación

Según Granados (2020) expone que son herramientas específicas utilizadas para recopilar datos de manera sistemática y estandarizada en una investigación, siendo diseñados para obtener información precisa y confiable de los participantes o de la fuente de datos.

En este estudio se utilizó el cuestionario.

#### 4.5.3. Validez

Para (Hernández Sampieri, 2018) determina si un instrumento captura de manera efectiva la variable o el concepto que se pretende evaluar, siendo esencial para asegurar que los resultados obtenidos sean confiables y representativos de la realidad.

**Tabla 2.** Validación del instrumento de recolección de datos por juicio de expertos

Experto	Apellidos y nombres	Grado académico	Resultado
Experto 01	Cuzcano Rivas, Abilio Bernardo	Doctor	Aplicable
Experto 02	Salazar Llerena, Silvia Liliana	Metodóloga	Aplicable
Experto 03	Tejada Cabanillas, Adán Almircar	Metodólogo	Aplicable

#### 4.5.5. Confiabilidad

Para Hernández Sampieri (2018) determina si un instrumento produce resultados coherentes y reproducibles cuando se aplica repetidamente a la misma población o grupo, es así que es una herramienta confiable produce mediciones consistentes, lo que aumenta la confianza en la precisión de los resultados y su capacidad para reflejar el fenómeno en estudio.

De lo expuesto por el autor, la confiabilidad de los instrumentos, que serán aplicados en la presente investigación titulada: “APLICACIÓN DE UN WEARABLE DE MONITOREO DE BIOSEÑALES Y GEOLOCALIZACIÓN PARA MEJORAR LA ASISTENCIA MÉDICA A LOS PACIENTES POST COVID EN EL DISTRITO DE BELLAVISTA, CALLAO, 2023” deberán ser desarrollados utilizando el Alfa de Cronbach y la R de Pearson como señal de conformidad respecto a los datos que hemos tomado y obtenido.

**Tabla 3.** *Análisis de la confiabilidad de los instrumentos*

Variable	Alfa de Cronbach	N° de Ítems
Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización	0.968	15
Asistencia Médica	0.959	15

Se observa que los instrumentos tanto para medir el monitoreo de bioseñales y geolocalización como la asistencia médica presentaron medidas de confiabilidad de 0.968 y 0.59 respectivamente, lo cual indicó que ambos instrumentos fueron óptimos para ser aplicados.

#### **4.6. Análisis y procesamiento de datos**

##### **4.6.1. Método de Análisis de Datos**

Según Proaño (2020) es el proceso sistemático de examinar, organizar y dar sentido a los datos recopilados en una investigación, en el caso de un pre y post, se realizan mediciones antes y después de una intervención o tratamiento, el análisis de datos se centra en comprender cómo cambian las variables de interés en respuesta a la intervención, por ello implica

aplicar técnicas estadísticas y de interpretación para identificar patrones, relaciones.

Según Borjas (2020), es una fase crucial en cualquier proceso de investigación, donde los datos recopilados se someten a un examen minucioso y estructurado para extraer información significativa y respaldar las conclusiones.

Para analizar las estadísticas, se aplicaron dos tipos de técnicas en este estudio: el análisis descriptivo consiste en presentar los datos mediante gráficos y tablas ordenadas que facilitan una visión general y permiten hacer estimaciones. El análisis inferencial, por su parte, sirve para estimar parámetros y contrastar hipótesis. En esta investigación, se empleó la prueba T-student para evaluar como la aplicación de un wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización para mejorar la asistencia médica a los pacientes post covid en el distrito de Bellavista, Callao, 2023. Además, se recurrió al software SPSS para el procesamiento de la información.

#### **4.7. Aspectos éticos**

El presente trabajo de investigación titulado: “APLICACIÓN DE UN WEARABLE DE MONITOREO DE BIOSEÑALES Y GEOLOCALIZACIÓN PARA MEJORAR LA ASISTENCIA MÉDICA A LOS PACIENTES POST COVID EN EL DISTRITO DE BELLAVISTA, CALLAO, 2023” se ha tenido las siguientes consideraciones.

**Académico:** Los datos recopilados se utilizaron con exclusividad con propósitos académicos.

**Objetivo:** La información en este estudio fue evaluada de forma neutral y objetiva, siguiendo criterios técnicos.

**Confiable:** Debido a que los datos proporcionados poseen derechos de propiedad intelectual.

**Veracidad:** Puesto que los resultados obtenidos permanecerán sin cambios y sin manipulación alguna.

**Originalidad:** Siguiendo las directrices de la Universidad Nacional del Callao, es esencial citar las fuentes bibliográficas para evitar el plagio.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos

**Tabla 4.** Comparación entre el Grupo Experimental y Grupo Control antes de la Implementación

Variable / Dimensiones	Nivel	EXPERIMENTAL		CONTROL	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%
Atención Médica	Bajo	19	63.33%	15	50.00%
	Medio	9	30.00%	13	43.33%
	Alto	2	6.67%	2	6.67%
	Total	30	100.00%	30	100.00%
Comunicación Médico / Paciente	Bajo	17	56.67%	14	46.67%
	Medio	11	36.67%	14	46.67%
	Alto	2	6.67%	2	6.67%
	Total	30	100.00%	30	100.00%
Predicción de incidentes	Bajo	17	56.67%	13	43.33%
	Medio	11	36.67%	14	46.67%
	Alto	2	6.67%	3	10.00%
	Total	30	100.00%	30	100.00%
Historial Médico	Bajo	20	66.67%	17	56.67%
	Medio	8	26.67%	11	36.67%
	Alto	2	6.67%	2	6.67%
	Total	30	100.00%	30	100.00%

De la tabla 4 se observa que antes de la implementación no se encontró diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental, lo que mostró que inicialmente ambos grupos iniciaron en condiciones semejantes. Esto fue importante al momento de realizar el experimento, donde luego de la implementación se logró observar los cambios dentro de grupo experimental, mientras que el grupo control permitió controlar otros posibles factores que influyan tanto en la atención médica, la comunicación médica/paciente, la predicción de incidentes y el historial médico. Esta semejanza entre los grupos se visualiza mejor en la figura 1 donde se presentan gráficos de barras.

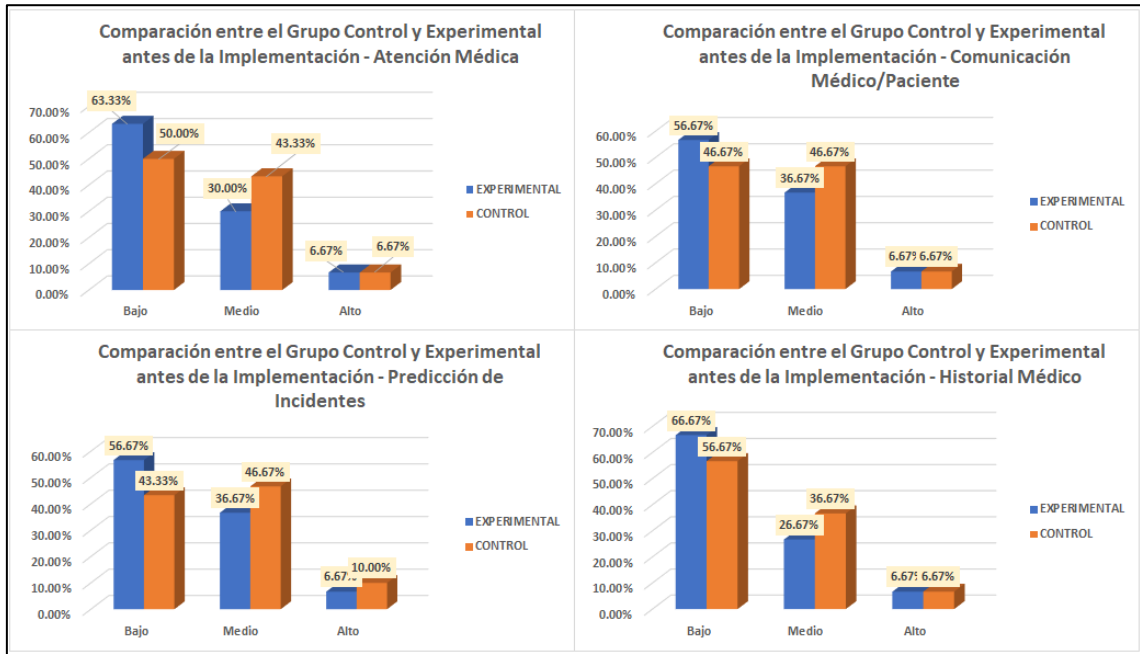


Figura 7. Gráfico de Barras - Comparación entre Grupo Control y Experimental antes de la Implementación

Tabla 5. Comparación entre el Grupo Experimental y Grupo Control luego de la Implementación

Variable / Dimensiones	Nivel	EXPERIMENTAL		CONTROL	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%
Atención Médica	Bajo	1	3.33%	19	63.33%
	Medio	11	36.67%	9	30.00%
	Alto	18	60.00%	2	6.67%
	Total	30	100.00%	30	100.00%
Comunicación Médico / Paciente	Bajo	3	10.00%	19	63.33%
	Medio	9	30.00%	9	30.00%
	Alto	18	60.00%	2	6.67%
	Total	30	100.00%	30	100.00%
Predicción de incidentes	Bajo	1	3.33%	16	53.33%
	Medio	13	43.33%	12	40.00%
	Alto	16	53.33%	2	6.67%
	Total	30	100.00%	30	100.00%
Historial Médico	Bajo	3	10.00%	18	60.00%
	Medio	8	26.67%	9	30.00%
	Alto	19	63.33%	3	10.00%
	Total	30	100.00%	30	100.00%

En la tabla 5 se observa los cambios efectuados por la aplicación del wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización, donde se observa una mejora. Al

comparar el grupo control con el grupo experimental, luego de la implementación, se evidenció que el grupo experimental presentó una mejora tanto en atención médica, comunicación médica/paciente, predicción de incidentes, como también una mejora en el historial médico, puesto que el wearable permitió un seguimiento más continuo de los signos vitales de las personas del grupo experimental. Esto se aprecia mejor en la figura 2 donde se evidencia que el grupo experimental presentó mayores porcentajes en el nivel alto en comparación con el grupo control.

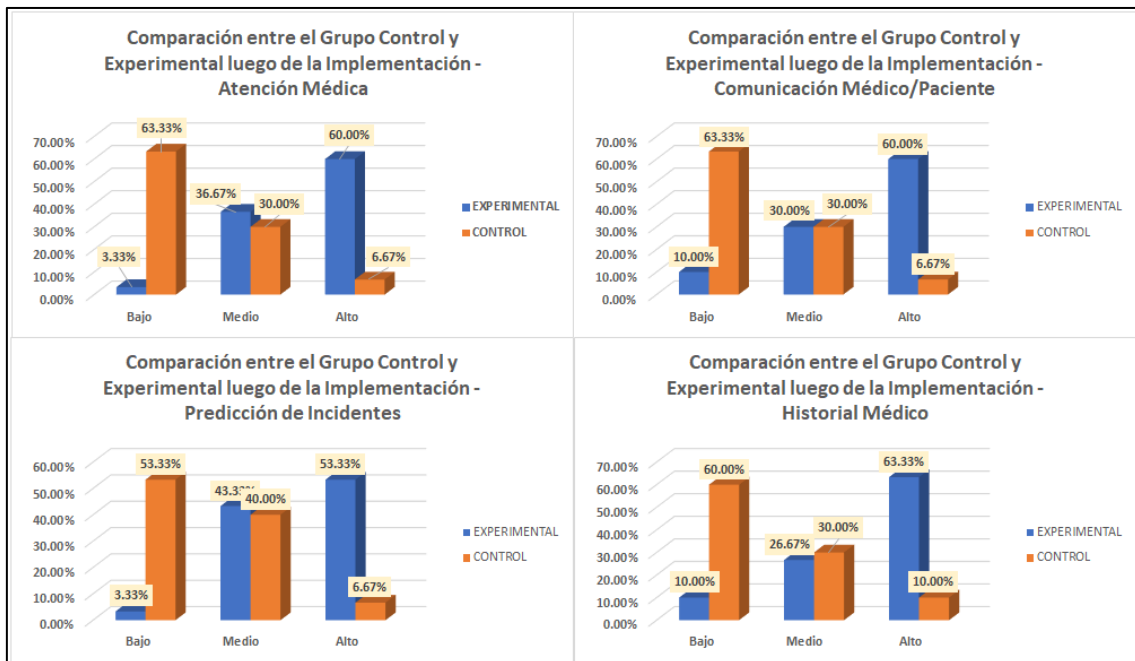


Figura 8. Gráfico de Barras - Comparación entre Grupo Control y Experimental luego de la Implementación

## 5.2. Resultados inferenciales

Tabla 6. Prueba de Normalidad – Diferencia entre el Grupo Control y Experimental

Variable / Dimensiones	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Atención Médica	0.955	29	0.241
Comunicación Médico / Familiar	0.937	29	0.085
Predicción de Incidentes	0.969	29	0.544
Historial Médico	0.925	29	0.040

De la tabla 6 se observa que tanto la variable Atención Médica, como las dimensiones Comunicación Médico/Familiar y Predicción de Incidentes presentaron distribución normal ( $\text{sig.}>0.05$ ), mientras que la dimensión Historial Médico no presentó distribución normal ( $\text{sig.}<0.05$ ).

**Tabla 7.** Prueba de Homogeneidad de Levene – Grupo Control vs Experimental

Variable	Estadístico	Sig.
Atención Médica	3.884	0.054
Comunicación Médico / Familiar	5.746	0.020
Predicción de Incidentes	2.831	0.980
Historial Médico	8.962	0.004

De la tabla 7 se observa que solo los grupos control y experimental de Comunicación de Atención Médica y Predicciones de Incidentes presentaron homogeneidad, mientras que los otros grupos no. Debido a estos resultados, junto con los resultados de la prueba de normalidad donde no todas las dimensiones están cumpliendo los supuestos para utilizar la prueba T de Student de muestras independientes, para la verificación de las hipótesis de investigación se optó por usar la prueba no paramétrica U Man Whitney.

### **Hipótesis General**

H1: El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejora la asistencia médica de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

H0: El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización no mejora la asistencia médica de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.



**Tabla 8. Prueba U Man Whitney - Atención Médica**

Grupo		N	Rango promedio	Suma de rangos	Sig.
Atención Médica	Experimental	30	42.35	1270.50	.00
	Control	30	18.65	559.50	
	Total	60			

De la tabla 8 se puede observar que existen diferencias significativas ( $\text{sig.} < 0.05$ ) entre el grupo experimental y el grupo control, además se observan que los rangos del grupo experimental fueron superiores comparados con el grupo control, lo que indicó que el grupo experimental presentó una medida superior de la atención médica. Por lo que se concluye que, el Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejora la asistencia médica de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

### Hipótesis Específica 1

H1: El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejora la Comunicación Médico/Familiar con los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

H0: El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización no mejora la Comunicación Médico/Familiar con los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

**Tabla 9. Prueba U Man Whitney – Comunicación Médico/Familiar**

Grupo		N	Rango promedio	Suma de rangos	Sig.
Comunicación Médico/Familiar	Experimental	30	39.70	1191.00	.00
	Control	30	21.30	639.00	
	Total	60			

De la tabla 9 se puede observar que existen diferencias significativas ( $\text{sig.} < 0.05$ ) entre el grupo experimental y el grupo control, además se observan que los rangos del grupo experimental fueron superiores comparados con el grupo control, lo que indicó que el grupo experimental presentó una medida superior

de la Comunicación Médico/Familiar. Por lo que se concluye que, el Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejora la Comunicación Médico/Familiar con los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

### Hipótesis Específica 2

H1: El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejora la Predicción de incidentes de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

H0: El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización no mejora la Predicción de incidentes de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

**Tabla 10.** Prueba U Man Whitney – Predicción de Incidentes

Grupo		N	Rango promedio	Suma de rangos	Sig.
Predicción de Incidentes	Experimental	30	39.70	1191.00	.00
	Control	30	21.30	639.00	
	Total	60			

De la tabla 10 se puede observar que existen diferencias significativas (sig.<0.05) entre el grupo experimental y el grupo control. Además, se observan que los rangos del grupo experimental fueron superiores comparados con el grupo control, lo que indicó que el grupo experimental presentó una medida superior de la Predicción de Incidentes. Por lo que se concluye que, el Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejora la Predicción de incidentes de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

### Hipótesis Específica 3

H1: El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejora el Historial médico de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

H0: El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización no mejora el Historial médico de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

**Tabla 11.** Prueba U Man Whitney – Historial Médico

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos	Sig.
Experimental	30	39.70	1191.00	
Control	30	21.30	639.00	.00
Total	60			

De la tabla 11 se puede observar que existen diferencias significativas (sig.<0.05) entre el grupo experimental y el grupo control. Además, se observan que los rangos del grupo experimental fueron superiores comparados con el grupo control, lo que indicó que el grupo experimental presentó una medida superior del historial médico. Por lo que se concluye que, el Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejora el Historial médico de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.

## **VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **6.1. Contrastación y demostración de las hipótesis con los resultados**

Con respecto a la hipótesis general, se logró corroborar que la implementación de un dispositivo portátil para el monitoreo de bioseñales y geolocalización desembocó en un notorio mejoramiento de la atención médica brindada a los pacientes en la etapa post COVID de Bellavista, Callao 2023. Los resultados obtenidos han puesto de manifiesto la existencia de disparidades altamente significativas (sig. < 0.05) , ha permitido una monitorización constante y en tiempo real de los bioseñales y la ubicación geográfica de los pacientes. Esto ha proporcionado a los profesionales médicos una fuente de información actualizada y detallada sobre la salud y la situación de los pacientes.

Con respecto a la primera hipótesis específica los datos evidenciaron la presencia de diferencias significativas (sig. < 0.05) entre los grupos experimental y de control. Además, se destacó de manera conspicua que los valores de rango asociados al grupo experimental superaron a los del grupo de control. Esta diferencia en los rangos subrayó de manera inequívoca que el grupo experimental manifestó una apreciable mejora en lo que respecta a la medida de Comunicación Médico/Familiar, en comparación con sus contrapartes en el grupo de control. La información generada por el dispositivo ha servido como una base sólida para las conversaciones entre médicos y familias. Los profesionales médicos han podido ofrecer detalles específicos sobre la salud de los pacientes, basados en los datos recopilados por el dispositivo. Esto ha permitido a las familias estar mejor informadas sobre la condición de sus seres queridos, lo que a su vez ha generado un ambiente de confianza y comprensión mutua.

Con respecto a la segunda hipótesis específica, los datos revelaron de manera substancial la existencia de diferencias estadísticamente significativas (sig. < 0.05) entre los grupos experimental y de control. Además, se destacó con claridad que los valores de rango asociados al grupo experimental superan notablemente a los del grupo de control. Esta disparidad en los rangos de manera inequívoca señaló que el grupo experimental exhibe una medición significativamente más alta en lo que respecta a la Predicción de Incidentes. Al

tener acceso a datos objetivos y en tiempo real, los profesionales médicos han podido identificar patrones emergentes o tendencias en la salud de los pacientes. Esto les ha permitido tomar medidas preventivas y anticiparse a situaciones de riesgo. La información proporcionada por el dispositivo ha servido como una herramienta de alerta temprana, lo que ha mejorado significativamente la capacidad de predecir incidentes médicos potenciales, como complicaciones de salud o deterioro del estado del paciente.

Por último, con respecto a la tercera hipótesis específica, se resaltó con firmeza la presencia de diferencias altamente significativas (sig. < 0.05) entre los grupos experimental y de control. Asimismo, se hace patente que los valores de rango pertenecientes al grupo experimental superan considerablemente a los del grupo de control. Esta disimilitud en los rangos de manera inequívoca apunta a que el grupo experimental exhibe una medición significativamente más elevada en lo que respecta al Historial Médico. Al permitir la recolección continua y precisa de datos médicos en tiempo real, el dispositivo ha proporcionado una fuente actualizada y completa de información médica para cada paciente. Esta capacidad de seguimiento constante ha permitido a los profesionales médicos acceder a datos detallados y contextualizados sobre la salud de los pacientes, lo que a su vez ha contribuido a una comprensión más precisa de su historial médico.

## **6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares**

Gómez (2022) se relacionó con la temática del estudio y refuerza la validez de los resultados obtenidos. Los resultados obtenidos en su investigación también demostraron una alta precisión en la captura de signos vitales, lo que respalda la idea de que las tecnologías electrónicas pueden ser efectivas en el monitoreo y diagnóstico médico.

Al comparar los resultados, se pudo inferir que la implementación de tecnologías como wearables y sistemas de monitoreo electrónico puede contribuir significativamente a la mejora de la atención médica, tanto en el diagnóstico como en el monitoreo continuo de pacientes, especialmente en contextos posteriores a la pandemia de COVID-19. Ambos estudios destacan la precisión

y la utilidad de estas tecnologías para proporcionar información valiosa sobre la salud de los pacientes de manera eficiente y efectiva.

Asimismo, la comparación entre los resultados obtenidos en el estudio actual y la investigación proporcionado por Navarro (2021) revela interesantes paralelismos y puntos de convergencia en el ámbito de la implementación de tecnologías wearables para el monitoreo y la mejora de la salud. Aunque el enfoque de este estudio fue diferente, ya que se centró en la detección de estrés a través de la medición del ritmo cardíaco y el uso de algoritmos de aprendizaje automático, existen similitudes notables con el estudio actual en términos de tecnología y objetivo. Tanto el estudio de Najarro como el presente estudio evidenciaron la importancia de la validación y la aplicación ética de las tecnologías, apuntando hacia el potencial transformador de la innovación tecnológica en la atención médica y la salud en general.

Finalmente, también se encontraron similitudes con el estudio de Gutiérrez (2019) quien resaltó el uso de una red inalámbrica de sensores biomédicos y tecnología de nube para adquirir y almacenar datos de pacientes en sus hogares. Aunque los enfoques fueron diferentes, tanto Gutiérrez como el presente estudio se enfocaron en aprovechar la tecnología para mejorar la atención médica.

### **6.3. Responsabilidad ética de acuerdo con los reglamentos vigentes**

Dentro de este estudio titulado “APLICACIÓN DE UN WEARABLE DE MONITOREO DE BIOSEÑALES Y GEOLOCALIZACIÓN PARA MEJORAR LA ASISTENCIA MÉDICA A LOS PACIENTES POST COVID EN EL DISTRITO DE BELLAVISTA, CALLAO, 2023”, los autores se hacen responsables de la información presentada en el documento, en cumplimiento con las normas establecidas por la Universidad Nacional del Callao.

## VII. CONCLUSIONES

**Primero:** Los resultados respaldaron la noción de una mejora significativa en la atención médica a través de la implementación del Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización. La identificación de diferencias estadísticamente significativas ( $\text{sig.} < 0.05$ ), junto con los valores de rango notoriamente superiores en el grupo experimental en comparación con el grupo de control, subrayó de manera inequívoca la superioridad de la atención brindada por el grupo experimental. Estos hallazgos implican que la incorporación de este dispositivo ha tenido un impacto positivo y beneficioso en la calidad de la asistencia médica ofrecida a los pacientes en la fase post COVID en el distrito de Bellavista, Callao, durante el año 2023.

**Segundo:** También, se evidenció una mejora significativa en la Comunicación Médico/Familiar a través de la implementación del Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización. La identificación de diferencias estadísticamente significativas ( $\text{sig.} < 0.05$ ) y la observación de valores de rango consistentemente superiores, enfatizan de manera clara la superioridad de la comunicación lograda por el grupo experimental. Estos hallazgos implican que la adopción de este dispositivo ha influido de manera positiva y efectiva en la calidad de la interacción entre médicos y familias de pacientes en la etapa post COVID en el distrito de Bellavista, Callao, durante el año 2023.

**Tercero:** Asimismo, se encontró una notable mejora en la Predicción de Incidentes mediante la incorporación del Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización. La detección de diferencias estadísticamente significativas ( $\text{sig.} < 0.05$ ), junto con la observación de rangos consistentemente superiores en el grupo experimental en comparación con el grupo de control, resalta con claridad la superioridad de la capacidad predictiva alcanzada por el grupo experimental. Estos hallazgos implican que la adopción de este dispositivo ha tenido un efecto positivo y significativo en la mejora de la habilidad para predecir incidentes médicos en pacientes en la etapa post COVID en el distrito de Bellavista, Callao, durante el año 2023.

**Cuarto:** Por último, se demostró un significativo mejoramiento en el Historial Médico a través de la implementación del Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización. La identificación de diferencias estadísticamente significativas (sig.<0.05), junto con la observación de valores de rango consistentemente superiores en el grupo experimental en comparación con el grupo de control, enfatiza de manera evidente la superioridad en la calidad del historial médico lograda por el grupo experimental. Estos hallazgos implican que la adopción de este dispositivo ha ejercido un impacto positivo y significativo en la precisión y exhaustividad del historial médico de los pacientes en la fase post COVID en el distrito de Bellavista, Callao, durante el año 2023.



## VIII. RECOMENDACIONES

**Primero:** se sugiere que se realicen la incorporación y adopción del Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización en la atención a pacientes post COVID. Esta tecnología podría proveer una herramienta valiosa para mejorar la calidad y la precisión de la asistencia médica, permitiendo un seguimiento constante y en tiempo real de la salud de los pacientes. Al implementar este dispositivo, se podría fortalecer la capacidad de mejoras de la respuesta médica en situaciones críticas.

**Segundo:** Se aconseja a los profesionales médicos considerar la integración del Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización como una herramienta para fomentar una comunicación más efectiva con las familias de los pacientes post COVID. Este dispositivo puede facilitar la transmisión de información actualizada y precisa a las familias. Se sugiere que los médicos utilicen los datos proporcionados por el dispositivo para respaldar las conversaciones con las familias y establecer un ambiente de confianza y colaboración en el proceso de atención médica.

**Tercero:** Se recomienda a los profesionales de la salud considerar la integración del Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización como una herramienta para mejorar la capacidad de predecir incidentes médicos en pacientes post COVID. La constante monitorización de bioseñales y geolocalización podría ofrecer pistas tempranas sobre cambios en la salud de los pacientes, lo que permitiría una intervención oportuna y preventiva. Al adoptar este dispositivo, los médicos podrían fortalecer sus capacidades de detección temprana y mejorar la gestión de situaciones médicas críticas.

**Cuarto:** Por último, se aconseja a los profesionales médicos considerar la integración del Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización para enriquecer y mantener registros más precisos del historial médico de los pacientes post COVID. Este dispositivo puede ayudar a mantener un seguimiento continuo y actualizado de los datos de salud de los pacientes, lo que a su vez podría mejorar la toma de decisiones médicas y la comprensión de la

evolución de la salud a lo largo del tiempo. La implementación de esta tecnología podría contribuir a una atención médica más informada y personalizada.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*¿Población o muestra? Una diferencia necesaria.* Ventura, J. 2017. 3, 2017, Revista Cubana de Salud Pública, Vol. 43.

**Alamgir, Hossain, Mamun, Abdulla and Xhandra, Adhir. 2022.** *Energy Harvesting from Close Type Footwear: A. s.l. : Textile & Leather Review, 2022. pp. 252-267. Vol. 5.*

**Alvarez, Raúl and Bazán, Carlos. 2022.** *Sistema de seguridad con reconocimiento facial en módulo ESP32.* s.l. : Revista semestral especializada en ingeniería y tecnología, 2022.

**Arias, Yordany, et al. 2020.** *Manifestaciones psicológicas frente a la situación epidemiológica causada por la COVID-19.* s.l. : Revista Habanera de Ciencias Médicas, 2020.

**Asif , Kaishan, Rashid, Mureed and Abdullah, Khan . 2021.** *RETRACTED ARTICLE: A Review and State of Art of Internet of Things (IoT).* s.l. : Archives of Computational Methods in Engineering volume, 2021.

**Astocondor, Jacob. 2023.** *Sistema de medición de frecuencia cardíaca con redes neuronales para pacientes en zonas rurales. [Tesis de Pregrado-Universidad del Callao]. 2023.*

**Bayat, Sayeh and Mihailidis, Alex. 2021.** *Outdoor life in dementia: How predictable are people with dementia in their mobility?* 2021. Vol. 13.

**Borjas, Jorge. 2020.** *Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo.* s.l. : Trascender, contabilidad y gestión, 2020. Vol. 5.

**Caisatoa, Mayra and Santana, Andreina. 2019.** *Diseño y construcción de un prototipo de monitoreo remoto de señales biomédicas fundamentales para pacientes estacionarios. [Tesis de Prrgrado-Universidad Politécnica Salesiana]. 2019.*

**Carrillo, Jose and Salva, Luis. 2023.** *Solución móvil para la medición de afluencia de personas en las estaciones de transporte público utilizando la geolocalización. [Tesis de Pregrado-Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. 2023.*

**Castillo, Robinson and Espitia, Jeniffer. 2020.** *Characterization of risk zones by low flow river rises, for the implementation of an early warning system (SAT) with LoRa and LoRaWAN technology.* s.l. : Inf. Technol., 2020. Vol. 31. 2.

**Castro, Jhon, et al. 2019.** *Sistema de geolocalización de vehículos a través de la red GSM/GPRS y tecnología Arduino.* s.l. : Revista EIA, 2019.

**Chávez, Eduardo, Sifuentes, Billy and Vidal, Ricardo. 2022.** Monitoreo remoto aplicando iot para mejorar la adherencia en la medicación en los pacientes geriátricos con polifarmacia en los hogares de la urbanización Jardines de Virú, Bellavista, Callao 2020. [Tesis de Pregrado-Universidad Nacional del Callao]. 2022.

**Chuchon, Andrea and Quispealaya, Ernesto. 2019.** *Uso de la pulsera de localización GPS para contrarrestar la desaparición de adultos mayores con Alzheimer en la ciudad de Huancayo, 2019.* [Tesis de pregrado Universidad Continental], Huancayo : Repositorio de la Universidad Continental, 2019.

**Cisneros, Alicia, et al. 2022.** *Técnicas e instrumentos para la recolección de datos que apoyan a la investigación científica en tiempo de Pandemia.* s.l. : Revista Científica Dominio de las Ciencias, 2022. pp. 1165-1185. Vol. 8.

**Cuasquer, Maribel and Moreno, Ana. 2021.** *Estudio sobre los diagramas de flujo en la resolución de problemas matemáticos.* s.l. : Rev. Unimar, 2021.

**Dell'aguila, Carlos. 2019.** Desarrollo de un sistema inalámbrico de monitoreo ambulatorio de señales biomédicas en pacientes de alto riesgo. [Tesis de Doctorado-Universidad Nacional de San Juan. 2019.

**Denega, Savanna, et al. 2021.** *Ambient Intelligence Based on IoT for Assisting People with Alzheimer's Disease Through Context Histories.* 2021. Vol. 10.

**Feria, Hernán, Matilla, Margarita y Mantecón, Silverio. 2020.** *La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o técnicas de indagación empírica?* s.l. : Didasc@lia: Didáctica y educación, 2020. págs. 62-79. Vol. 11. ISSN 2224-2643.

**Fernández, Víctor. 2020.** *Tipos de justificación en la investigación científica.* 2020. págs. 65-76. Vol. 4.

**Gao, Mingyuan, et al. 2021.** *Power generation for wearable systems.* 2021.

**García, Moisés, y otros. 2019.** *Aplicación móvil para la captura de datos de inventario en plantaciones de eucalipto.* s.l. : Ecosistemas y recur. agropecuarios, 2019. Vol. 6. 16.

**Gómez, Santiago. 2022.** Sistema electrónico de monitoreo de bioseñales para el diagnóstico médico de covid-19 en personas mediante inteligencia artificial. [Tesis de Pregrado-Universidad Técnica de Ambato]. 2022.

**Granados, Rolando. 2020.** *Revisión teórica de herramientas metodológicas aplicadas en la investigación criminológica.* s.l. : Revista de Derecho y Cambio Social, 2020. págs. 501-511.

**Grosvenor, Wendy, Gallagher, Ann and Banerjee, Sube. 2021.** *Reframing dementia: Nursing students' relational learning with rather than about people with dementia. A constructivist grounded theory study.* s.l. : Geriatr Psychiatry, 2021. pp. 558-565. Vol. 36.

**Gutierrez, Juan. 2019.** Implementación de un prototipo de una red inalámbrica de sensores biomédicos, para la adquisición y almacenamiento de datos, usando cloud computing, para pacientes en casa. [Tesis de Pregrado-Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. 2019.

**Hernández Sampieri, Roberto. 2018.** *Metodología de la investigación.* s.l. : McGraw Hill, 2018.

**Huanca, Kevin, et al. 2020.** *Implementación de un Robot Cuadrúpedo con Impresión 3D para Monitoreo Ambiental Utilizando Tecnología IoT.* s.l. : Revista Científica Investigación Andina, 2020.

**Illaisaca, Pedro and Barrera, Bryam. 2022.** *Desarrollo de una aplicación móvil y web para la inspección de juntas de agua potable usando servicios de geolocalización y almacenamiento en la nube.* 2022.

*La Necesidad de Aplicar el Método Científico en Investigación Problemas, Beneficios y Factibilidad del Desarrollo de Protocolos de Investigación.* **Otzen, Tamara, y otros. 2017.** 3, 2017, Int. J. Morphol, Vol. 35.

*Las distorsiones cognitivas y el riesgo de suicidio en una muestra de adolescentes chilenos y colombianos: un estudio descriptivo-correlacional.* **Álvarez, Luisa, Ayala, Nora and Bascuñán, Ricardo. 2019.** 41, 2019, Psicogente, Vol. 22.

**Lausado, Jose and Antunes, Sandra. 2020.** *Monitoring and Support for Elderly People Using LoRa Communication Technologies: IoT Concepts and Applications.* s.l. : Future Internet, 2020. Vol. 12.

**Lopez, C., Closa, C. and Lucas, E. 2020.** *Telemedicina en rehabilitación: necesidad y oportunidad post-COVID.* s.l. : Rehabilitacion (Madr)., 2020.

**Macías, Yessenia, Miranda, José and Tapia, Verónica. 2021.** *Medición de usabilidad y portabilidad de una Aplicación Web desarrollada con tecnología PWA.* s.l. : Conciencia Digital, 2021. Vol. 4. 4.

**Mejía, Marcela, Angulo, Yenni and Ramírez, Leonardo. 2023.** *Analítica de bioseñales para atención en casa en tiempo de emergencia sanitaria.* s.l. : Información tecnológica, 2023.

*Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica.* **Manterola, Carlos, et al. 2019.** 1, 2019, Vol. 30.

**Mucha, Luis, et al. 2020.** *Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado.* s.l. : Revista Desafíos, 2020. Vol. 12.

*Muestra Censal O Poblacional.* **Claros, Carlos Orlando. 2021.** 2021, pág. 1.

**Navarro, Andrés. 2021.** desarrollo de un sistema wearable para la detección de estrés mediante aprendizaje automático basado en ritmo cardiaco. [Tesis de Maestría-Universidad de Concepción]. 2021.

**Ortega, Adalberto, González, Yanosky and Mendoza, Miguel. 2022.** *Red de sensores inalámbricos para el monitoreo de bioseñales.* s.l. : Revista Cubana De Transformación Digital, 2022. Vol. 3.

**Oskoueï, Rozita, et al. 2020.** *Sistema de asistencia sanitaria basado en IoT para pacientes con Alzheimer.* s.l. : Wiley, 2020.

**Pérez, David and Martínez, María. 2022.** *Gamification with Scratch or App Inventor in Higher Education: A Systematic Review.* s.l. : Future internet, 2022.

**Picon, Yelson, et al. 2020.** *Control central de la temperatura corporal y sus alteraciones: fiebre, hipertermia e hipotermia.* 2020.

**Piedra, J., et al. 2020.** *Protocolo de rehabilitación integral para pacientes post-COVID-19.* s.l. : Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación, 2020.

**Proaño, Bladimir. 2020.** *Estadística descriptiva e inferencial.* Cuenca : Casa Editora, 2020.

**Qiu, Junyang, et al. 2020.** *A Survey of Android Malware Detection with Deep Neural Models.* 2020.

**Quishpe, Cristhian and Vinueza, Santiago. 2021.** *Diseño de una aplicación móvil educativa a través de App Inventor para reforzar el proceso de aprendizaje en operaciones con números enteros.* s.l. : Cátedra, 2021.

**Quispe, Antonio, et al. 2020.** *Metodologías cuantitativas: Cálculo del tamaño de muestra con SATA y R.* s.l. : Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Amazor Aguinaga Asenjo, 2020. Vol. 13. ISSN 2227-4731.

**Quispe, Wanda, et al. 2020.** *Aplicativo móvil en el trabajo colaborativo: valoración en estudiantes de postgrado de gerencia de servicios de salud.* s.l. : Anales de la Facultad de Medicina, 2020.

**Ramos, Celso. 2020.** *Covid-19: la nueva enfermedad causada por un coronavirus.* s.l. : Comunicaciones especiales, 2020.

**Rincon, Z. and Ramirez, C. 2020.** *Relación entre la longitud de los músculos isquiotibiales y el dolor lumbar: una revisión sistemática.* s.l. : Fisioterapia, 2020.

**Rivero, Felix. 2023.** Implementación del plan de verificación de electrocardiogramas en un establecimiento de salud durante los últimos 4 años. [Tesis de Pregrado-Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. 2023.

**Robles, Blanca. 2019.** *Población y muestra.* s.l. : PuebloCont., 2019.

**Rodriguez, Ignacio, Campo, Maria and Rodriguez, Jose. 2023.** *El internet de las cosas médicas (IOMT): Una revolución tecnológica aplicable a la gestión de la diabetes mellitus tipo 1.* s.l. : UMA Editorial. Universidad de Málaga, 2023.

**Rodriguez, Yauri, Jacinto, Ruben and Adanaque, Antuanet. 2019.** *Sistema de monitoreo remoto usando la tecnología ZigBee y mensajes SMS.* 2019.

**Rondon, Evelina, et al. 2019.** *Saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y respiratoria en recién nacidos a término en poblaciones de altura.* s.l. : Revista Cubana de Pediatría, 2019.

**Rosario, Lorena and Perozo, Lorheny. 2019.** *Ruta metodológica para avanzar en el periplo de la investigación educativa con variable compuesta o predicativa.* 2019. pp. 60-74.

**Saghazadeh , Amene, et al. 2019.** *A meta-analysis of pro-inflammatory cytokines in autism spectrum disorders: Effects of age, gender, and latitude.* s.l. : Journal of Psychiatric Research, 2019.

**Sánchez, Anselmo. 2019.** *Fundamentos Epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos.* Cusco : s.n., 2019. Vol. 13.

**Sanchez, Leidy, Herrera, Claudia and Restrepo, Maria. 2019.** *Estudio de la aplicación de los metamateriales en el diseño de atenas textiles.* s.l. : Revista Politecnica, 2019.

**Solíz, Desiderio. 2019.** *Cómo hacer un perfil proyecto de investigación científica.* s.l. : Palibrio, 2019.

**Valero, Nereida, et al. 2020.** *Afrontamiento del COVID-19: estrés, miedo, ansiedad y depresión.* s.l. : Enfermería Investiga, 2020.

**Vargas, Vilma and Hernandez, Carmen. 2019.** *Historia médica su potencialidad en la gestión de costos hospitalarios.* s.l. : Económicas CUC, 2019.

**Veloza, Laura, et al. 2019.** *Variabilidad de la frecuencia cardíaca como factor predictor de las enfermedades cardiovasculares.* s.l. : Revista Colombiana de Cardiología, 2019.

**Veloza, Laura, et al. 2019.** *Variabilidad de la frecuencia cardíaca como factor predictor de las enfermedades cardiovasculares.* 2019.

**Vidal, Cristian, et al. 2019.** *Electrónica para Todos con el Uso de Arduino: Experiencias Positivas en la Implementación de Soluciones Hardware-Software.* s.l. : Información tecnológica, 2019.

**Vilela, Fabiola. 2019.** Reflexión sobre la justificación metodológica del uso de animales en investigación biomédica. 2019, Vol. 14, págs. 52-68.

**Wojtusiak, Janusz and Mogharab, Reyhaneh. 2021.** *Location prediction using GPS trackers: Can machine learning help locate the missing people with dementia?* s.l. : Internet de las cosas, 2021. Vol. 13.

**Zapatel, Rodi. 2021.** Proyecto Cruz Ámbar. [Tesis de Pregrado-Universidad de Lima]. 2021.



## ANEXOS

### Matriz de consistencia

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTACION	METODOLOGIA
<p><b>Problema General:</b> P.G.1 ¿Cómo la aplicación de un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejorará la Asistencia médica a los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Aplicar un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización para mejorar la Asistencia médica a los pacientes post COVID en el distrito Bellavista, Callao 2023.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b></p> <p>H.G. Implementar la aplicación móvil mejora el Proceso de Toma de Inventario en el Departamento de Administración de Control Patrimonial de la Policía Nacional del Perú en Rímac 2023.</p>	<p><b>Variable independiente</b></p> <p>Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización</p> <p><b>Dimensiones e Indicadores:</b></p> <p><b>D1: Bioseñales</b></p> <p>I1: Frecuencia cardiaca</p> <p>I2: Saturación de oxígeno</p> <p>I3: Temperatura</p> <p><b>D2: Geolocalización</b></p> <p>I1: Latitud</p> <p>I2: Longitud</p>	<p><b>Técnicas:</b></p> <p>Encuesta</p> <p>Según lo expuesto por el autor, la encuesta para el presente trabajo de investigación es una técnica que consiste en obtener información de las personas encuestadas mediante el uso de cuestionarios diseñados en forma previa para la obtención de información específica.</p> <p><b>Instrumento:</b></p> <p>Cuestionario</p> <p>El cuestionario para el presente trabajo de investigación servirá de herramienta de investigación que consiste en una serie de preguntas y otras indicaciones con el propósito de obtener información de los consultados.</p>	<p><b>Tipo y Diseño de la Investigación:</b></p> <p>Para el presente trabajo de investigación:</p> <p><b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada</p> <p><b>Diseño de la Investigación:</b> Pre test – Post test</p> <p><b>Nivel de la Investigación:</b> Descriptivo – correlacional causal</p>
<p><b>Problemas Específicos</b></p> <p>P.E.1. ¿Cómo la aplicación de un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejorará la Comunicación Médico/Familiar con los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023?</p> <p>P.E.2. ¿Cómo la aplicación de un Wearable de monitoreo de</p>	<p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>O.E.1 Diseñar un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización para mejorar la Comunicación Médico/Familiar con los pacientes post</p>	<p><b>Hipótesis Específicas:</b></p> <p>H.E.1 El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejorara la Comunicación Médico/Familiar con los pacientes post COVID en el distrito</p>	<p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>Asistencia médica a los pacientes post COVID</p> <p><b>Dimensiones e Indicadores:</b></p> <p><b>D1: Mensaje SMS</b></p> <p>I1: Comunicación médico/familiar</p>		<p><b>Población Y Muestra:</b></p> <p><b>Población:</b></p> <p>Todos los pacientes post covid del distrito de Bellavista, Callao 2023.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>60 pacientes post covid del distrito de Bellavista, Callao 2023. El grupo control estará conformado por 30</p>

<p>bioseñales y geolocalización mejorará la Predicción de incidentes de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023?</p> <p>P.E.3. ¿Cómo la aplicación de un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejorará el Historial médico de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023?</p>	<p>COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.</p> <p>O.E.2 Desarrollar un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización para mejorar la Predicción de incidentes de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023</p> <p>O.E.3 Crear un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización para mejorar el Historial médico de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023</p>	<p>de Bellavista, Callao 2023.</p> <p>H.E.2 El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejora la Predicción de incidentes de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.</p> <p>H.E.3 El Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización mejora el Historial médico de los pacientes post COVID en el distrito de Bellavista, Callao 2023.</p>	<p><b>I2:</b> Predicción de incidentes</p> <p><b>D2: Almacenamiento en la nube</b></p> <p><b>I1:</b> Historial médico</p>		<p>pacientes y el grupo experimental por otros 30 pacientes.</p>
---	---	--	---	--	--

## Instrumentos de recolección de datos

### CUESTIONARIO SOBRE WEARABLE DE MONITOREO DE BIOSEÑALES Y GEOLOCALIZACIÓN

#### Título: “APLICACIÓN DE UN WEARABLE DE MONITOREO DE BIOSEÑALES Y GEOLOCALIZACIÓN PARA MEJORAR LA ASISTENCIA MÉDICA A LOS PACIENTES POST COVID EN EL DISTRITO DE BELLAVISTA, CALLAO, 2023”

La presente es una encuesta que tiene como objetivo aplicar un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización para mejorar la Asistencia médica a los pacientes post COVID en el distrito Bellavista, Callao 2023., por tal motivo agradecemos su colaboración y tiempo brindado para responder cada una de las siguientes preguntas del cuestionario.

#### Indicaciones:

La presente encuesta es de carácter confidencial, agradecemos responder objetiva y verazmente. Lea detenidamente cada pregunta y marque la opción que considere correspondiente según la siguiente leyenda:

Totalmente de acuerdo 5	De acuerdo 4	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo 2	Totalmente en desacuerdo 1
----------------------------	-----------------	--------------------------------	--------------------	-------------------------------

PREGUNTAS:	RESPUESTAS				
	1	2	3	4	5
<b>DIMENSIÓN “Bioseñales”</b>					
<b>INDICADOR “Frecuencia cardiaca”</b>					
1. Medir mi frecuencia cardiaca regularmente es importante para el cuidado de salud.					
2. Recibir notificaciones sobre cambios significativos en la frecuencia cardiaca ayudaría a mantener informado/a sobre el bienestar.					
3. Utilizar dispositivos para el seguimiento de la frecuencia cardiaca proporcionan datos precisos y confiables.					
<b>INDICADOR: “Saturación de oxígeno”</b>					
4. Conocer el nivel de saturación de oxígeno es relevante para entender el estado de salud.					

5. Recibir alertas de la saturación de oxígeno se encuentra fuera de los valores normales sería beneficioso para la salud.					
6. La monitorización constante de la saturación de oxígeno podría ayudar a prevenir problemas de salud no detectados.					
<b>INDICADOR: “Temperatura”</b>					
7. Controlar la temperatura regularmente como una forma de cuidado preventivo.					
8. Recibir alertas cuando la temperatura corporal está fuera del rango normal sería útil para tomar medidas adecuadas.					
9. La medición constante de la temperatura podría ayudar a detectar infecciones u otros problemas de salud en etapas tempranas.					
<b>DIMENSIÓN “Geolocalización”</b>					
<b>INDICADOR “Latitud”</b>					
10. Compartir la latitud con profesionales médicos en caso de emergencias.					
11. Compartir la ubicación (latitud) con familiares podría brindarles tranquilidad y seguridad.					
12. La información de la latitud podría ser valiosa para mejorar la atención médica en situaciones críticas.					
<b>INDICADOR “Longitud”</b>					
13. Proporcionar la longitud a profesionales médicos podría agilizar la respuesta en situaciones de emergencia.					
14. Compartir la ubicación (longitud) con personas de confianza podría ser útil en caso de que necesite localizar a alguien.					
15. Tener acceso a longitud podría ser beneficioso para la seguridad personal y cuidado de salud.					

# CUESTIONARIO SOBRE ASISTENCIA MÉDICA A LOS PACIENTES POST COVID

## Título: “APLICACIÓN DE UN WEARABLE DE MONITOREO DE BIOSEÑALES Y GEOLOCALIZACIÓN PARA MEJORAR LA ASISTENCIA MÉDICA A LOS PACIENTES POST COVID EN EL DISTRITO DE BELLAVISTA, CALLAO, 2023”

La presente es una encuesta que tiene como objetivo aplicar un Wearable de monitoreo de bioseñales y geolocalización para mejorar la Asistencia médica a los pacientes post COVID en el distrito Bellavista, Callao 2023., por tal motivo agradecemos su colaboración y tiempo brindado para responder cada una de las siguientes preguntas del cuestionario.

### Indicaciones:

La presente encuesta es de carácter confidencial, agradecemos responder objetiva y verazmente. Lea detenidamente cada pregunta y marque la opción que considere correspondiente según la siguiente leyenda:

Totalmente de acuerdo 5	De acuerdo 4	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo 2	Totalmente en desacuerdo 1
----------------------------	-----------------	--------------------------------	--------------------	-------------------------------

PREGUNTAS: “ASISTENCIA MÉDICA A LOS PACIENTES POST COVID”	RESPUESTAS				
	1	2	3	4	5
<b>DIMENSIÓN “Mensaje SMS”</b>					
<b>INDICADOR “Comunicación médico/familiar”</b>					
1. Recibir información médica a través de mensajes SMS podría mejorar el acceso a la atención de salud.					
2. Creo que la comunicación mediante mensajes SMS facilitaría la coordinación entre el equipo médico y mis familiares.					
3. Recibir recordatorios y consejos de salud a través de mensajes de texto.					
4. Considero que la comunicación vía SMS con el médico podría brindar respuestas rápidas a las preguntas médicas.					

5. Estoy dispuesto/a compartir datos del estado de salud a través de mensajes SMS con el equipo médico para una mejor atención.					
<b>INDICADOR “Predicción de incidentes”</b>					
6. Creo que recibir alertas por SMS sobre posibles problemas de salud futuros podría ayudar a tomar medidas preventivas.					
7. La predicción de incidentes médicos a través de mensajes SMS podría aumentar la conciencia sobre la salud.					
8. Considero que recibir consejos personalizados para evitar incidentes médicos a través de mensajes de texto sería beneficioso.					
9. Recibir recomendaciones basadas en los datos de salud para minimizar el riesgo de incidentes.					
10. Recibir pronósticos de problemas médicos potenciales a través de SMS podría ser un factor positivo para el bienestar.					
<b>DIMENSIÓN “Almacenamiento en la nube”</b>					
<b>INDICADOR: “Historial médico”</b>					
11. Tener acceso al historial médico almacenado en la nube mejoraría la eficiencia de la atención médica.					
12. Creo que un almacenamiento seguro en la nube para el historial médico facilitaría la colaboración entre diferentes profesionales de la salud.					
13. Compartir el historial médico almacenado en la nube con los médicos para obtener diagnósticos más precisos sería de gran ayuda.					
14. Tener un historial médico en la nube me permitiría acceder a él en cualquier momento y lugar.					
15. Creo que el almacenamiento en la nube del historial médico aumentaría la integridad y confidencialidad de los datos de salud.					

## Validación de Instrumentos

### 1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Abilio Bernardo Cuzcano Rivas

NIVEL DE GRADO: Doctor

DNI: 40947218

PROFESION: Ing. Electrónico

FECHA DE EVALUACION: 04 de agosto del 2023

FIRMA DEL EXPERTO:



### 2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	✓			
Claridad en la redacción de los ítems	✓			
Pertinencia de las variables con los indicadores	✓			
Relevancia del contenido	✓			
Factibilidad de la aplicación	✓			

APRECIACION CUALITATIVA:

---

---

---

OBSERVACIONES:

---

---

---

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Dra. Silvia Liliana Salazar Llerena

NIVEL DE GRADO: Doctor

DNI: 10139161

PROFESION: Metodóloga

FECHA DE EVALUACION: 04 de agosto del 2023

FIRMA DEL EXPERTO:



2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	✓			
Claridad en la redacción de los ítems	✓			
Pertinencia de las variables con los indicadores	✓			
Relevancia del contenido	✓			
Factibilidad de la aplicación	✓			

APRECIACION CUALITATIVA:

---

---

---

OBSERVACIONES:

---

---

---



1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Dr. Adán Almircar Tejada Cabanillas

NIVEL DE GRADO: Doctor

DNI: 06148210

PROFESION: Metodólogo

FECHA DE EVALUACION: 04 de agosto del 2023

FIRMA DEL EXPERTO:



2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	✓			
Claridad en la redacción de los ítems	✓			
Pertinencia de las variables con los indicadores	✓			
Relevancia del contenido	✓			
Factibilidad de la aplicación	✓			

APRECIACION CUALITATIVA:

---

---

---

OBSERVACIONES:

---

---

---

## Base de datos

N°	Asistencia Médica														
	Mensaje SMS										Almacenamiento en la Nube				
	Comunicación Médico / Familiar					Predicción de Incidentes					Historial Médico				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
1	1	1	2	2	3	5	4	4	4	5	2	2	2	3	1
2	3	4	3	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	2
3	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	1	1	1	3	2
4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4
5	2	3	2	2	3	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5
6	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5
7	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5
8	2	1	2	1	1	2	3	4	3	2	1	1	2	2	1
9	4	5	5	4	5	1	3	3	1	3	5	5	4	4	5
10	2	3	2	4	2	2	4	4	4	2	2	2	4	3	3
11	5	5	4	5	5	3	3	4	2	3	4	4	5	4	4
12	5	4	4	4	5	2	4	4	3	2	5	4	5	5	4
13	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4
14	3	2	2	3	2	3	2	4	2	3	3	2	4	3	3
15	5	4	5	4	4	2	4	3	3	2	5	5	5	5	4
16	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4
17	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5
18	3	4	3	3	3	3	3	2	3	4	4	2	2	2	2
19	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4
20	2	2	4	2	4	3	3	2	4	3	3	3	4	4	4
21	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4
22	2	2	3	2	4	3	2	3	3	1	2	2	3	3	2
23	1	1	1	1	3	3	3	3	1	3	5	5	5	5	5
24	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5
25	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4
26	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5
27	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4
28	2	3	3	1	3	3	3	3	1	3	1	3	3	2	3
29	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5
30	3	4	4	2	3	4	4	4	2	4	3	4	3	3	4