



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS

Brazalete inteligente con sistema de alerta para pacientes  
hipertensos

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO  
DE BACHILLER EN INGENIERÍA DE SISTEMAS

**AUTOR:**

García Reyna Lilia Rosa (ORCID: 0000-0003-1010-2126)

**ASESOR:**

Dr. Pacheco Torres Juan Francisco (ORCID: 0000-0002-8674-3782)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información y Comunicaciones

TRUJILLO – PERÚ

2020

## Índice de contenidos

<b>Carátula.....</b>	<b>i</b>
<b>Índice de contenidos .....</b>	<b>ii</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>iii</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>9</b>
2.1 Tipo y diseño de investigación .....	9
2.2 Variables y Operacionalización .....	9
2.3 Población y Muestra.....	11
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez .....	11
2.5 Procedimientos .....	13
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>27</b>
<b>IV. CONCLUSIONES .....</b>	<b>29</b>
<b>V. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>30</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>34</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación arterial .....	6
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	10
Tabla 3. Población.....	11
Tabla 4. Criterios de selección .....	11

## Índice de figuras

Figura 1. Arduino Nano Atmega168 .....	3
Figura 2. Bluetooth HC-06.....	4
Figura 3. Sensor de Pulso .....	4
Figura 4. Módulo GSM SIM800L.....	5
Figura 5. Pantalla LCD 16 x 2.....	5
Figura 7. Resultados de Presión Arterial del Pre Test.....	27
Figura 8. Resultados de Presión Arterial del Post Test.....	27

## RESUMEN

El objetivo del trabajo de investigación es la implementación y desarrollo de un Brazaletes Inteligente la cual ayudará a mejorar el control de los pacientes hipertensos de la clínica san Pablo Trujillo, Perú 2020, teniendo como objetivos medir la presión del paciente, reducir el tiempo promedio en las emisiones de los reportes. Es de tipo pre experimental, donde el grupo de control será la misma para la muestra, se tomará como muestra solo 30 Personas Hipertensas mayores entre 40 y 60 años.

En la recolección de datos como técnica aplicada se elaboró una encuesta obteniendo un cuestionario de 20 preguntas como instrumento teniendo en cuenta las dimensiones de cada variable independiente y dependiente.

**Palabras clave:** Sistema Inteligente, Sistema de Alerta, Presión arterial, pulsómetro

## **ABSTRACT**

The objective of the research work is the implementation and development of an Intelligent Bracelet which will help to improve the control of hypertensive patients of the San Pablo Trujillo clinic, Peru 2020, having as objectives to measure the pressure of the patient, reduce the average time in the emissions of the reports. The type is pre-experimental for the hypertensive people of the city of Trujillo-Peru, where the control group will be the same for the sample, it will be taken as sample only 30 hypertensive people between 40 and 60 years old.

In the data collection as an applied technique, a questionnaire was elaborated, obtaining a questionnaire of 20 questions as an instrument taking into account the dimensions of each independent and dependent variable.

Keywords: Intelligent System, Alert System, Blood Pressure, Pulsometer

## I. INTRODUCCIÓN

La hipertensión es una enfermedad que ejerce una fuerza sobre las paredes de las arterias del corazón circulando sangre a través del cuerpo, cuando prevalece la presión arterial elevada a 140/90mm Hg es hipertensión (Guerra, 2009). Es por eso, que la OMS (2017), indica que entre el 20% y 35% de la edad adulta en América Latina y el Caribe sufren hipertensión. De acuerdo a un estudio, apenas el 57.1% de los adultos estima con presión arterial, mientras que el 18.8% tiene presión arterial controlada (Hernandez, 2010). Asimismo, Christopher Murray, director del Institute for Health Metrics and Evaluation de Seattle, EE. UU, afirma que existe en el mundo 900 millones de personas con hipertensión y 3.500 millones de personas mayores de 25 años que tienen presión arterial que sobrepasa los 110 mmHg, que desde luego no califican para el diagnóstico de hipertensión (Folgarait, 2017).

Según la Organización Panamericana de la Salud (2015), dice que cada año se producen 1.6 millones de muertes por enfermedades cardiovasculares en América, de las cuales medio millón son en personas menores de 70 años. (OMS/OPS, 2015 pág. 28). A nivel nacional según el Instituto Nacional de Estadística e Informática en el (2016), Lima Metropolitana con 9,1%, y en la región la libertad con 11,4% de la población fue diagnosticado con hipertensión (IEE, 2016 pág. 28).

Como se muestra los índices de porcentajes de personas con hipertensión son altos y no distingue edad ni sexo, presentándose casos en personas menores a 70 entre los 40-50 son diagnosticados hipertensos. En el mundo y a nivel nacional esto es un grave problema para la sociedad ya que se viene haciendo campañas de salud y controles para seguir reduciendo este índice de mortalidad.

Se debe tener una constante lucha con esta enfermedad que se puede llegar a controlar, pero tiene sus falencias a la hora de tomar la presión a los pacientes. El tema está en que cuando uno comienza a ir al doctor a veces por nervios o traumas se toman datos erróneos como también por otros métodos como la prueba de mapeo resulta incómodo estar con el equipo las 24 horas en tus horas de descanso.

Con respecto a los equipos que sirven para medir la presión arterial, se menciona como más utilizado al tensiómetro, seguido del pulsómetro que tiene la forma de un brazalete o reloj, siendo su función principal medir la saturación de oxígeno y el pulso de la persona. En consecuencia para obtener una medición correcta de la presión arterial se debe tener un constante monitoreo a la persona hipertensa y tener en cuenta la comodidad y el ambiente adecuado para obtener una precisión correcta de la presión arterial; es por eso que se mencionan los siguientes problemas P1: algunas personas hipertensas encuentran molestia en los reportes de la medición arterial por tener un índice de emoción alto es así que no obtienen un número exacto de su presión, por otro lado las personas hipertensas manifiestan una insatisfacción en el momento de tener un resultado o un reporte a la brevedad y comodidad del ambiente donde se encuentran, por eso se ven expuestos a ir a hospitales donde tienen que sacar una cita y esperar el tiempo de atención. (Waisman, 2015).

Ante estos problemas se propone construir una pulsera inteligente que podrá medir con más precisión y comodidad la presión arterial, pulsos cardiacos, notificar posibles alertas de emergencia mediante un SMS conectando con una app móvil y almacenar una data en una base de datos para verificar, calcular la tasa de personas que padecen esta enfermedad.

Se han encontrado los siguientes antecedentes similares al trabajo de investigación:

Según (Soto M, 2015), nos indica que Barostim es un dispositivo implantable que busca reducir la presión arterial de las personas a comparación con la terapia farmacológica, se obtuvo como resultados que este redujo los eventos clínicos y aumento la cantidad de años de vida de los pacientes, pero debido a su alto coste del recambio de su batería no funcionaría como una estrategia coste-efectiva no pudiendo acceder personas con bajos recursos para el tratamiento de la hipertensión.

Según (Barea , Alberto, 2016) nos indica que diseño una pulsera que teniendo por objetivos el registro del ritmo cardiaco, el tiempo de transito del pulso (PTT), la cual estos datos son tomados como indicadores para la muestra del estado de estrés

psicológico de la persona, de esta manera estos indicadores son introducidos en un sistema integrado que permite obtener resultados reales.

Según (Patiño N, 2017) nos indica que desarrollo un dispositivo inteligente, una pulsera (también llamada “ángel guardián”) capaz de medir el pulso y la presión de una persona con el objetivo de detectar posibles descompensaciones al detectar una anomalía en la medición del pulso, además cuenta con el servicio de envío de SMS, a un número del familiar ya programado, además cuenta con GPS y un botón de pánico que el paciente puede presionar ante una emergencia.

El desarrollo de estas investigaciones llega a tener resultados importantes para la sociedad ya que con pequeñas propuestas se puede dar solución a grandes cifras de personas diagnosticadas con Hipertensión o algún otro tipo de enfermedad en todo el mundo, ya que se ayuda a mejorar el estilo de vida con calidad al avance de la tecnología y la ardua investigación hacemos que cada vez se minimice el alto índice de mortalidad de personas Hipertensas (Achury, 2009).

También se encontró las teorías relacionadas al trabajo investigación: Brazaletes Inteligente que son pulseras cuantificadoras, o también conocidas, como brazaletes que pueden ir en las muñecas de las manos de las personas, la cual puede monitorear las funciones básicas del cuerpo a través de un dispositivo electrónico, tales como la frecuencia cardíaca, las pulsaciones del corazón por minuto, los pasos dados durante el día (Company, 2016). La hipertensión, según la OMS también conocida como tensión arterial alta, es un trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión, cuanto más tensión, más esfuerzo tiene que realizar el corazón para bombear (OMS/OPS pág. 44).

Arduino Nano es una pequeña placa que está basada con microcontrolador Atmega328 o Atmega168. Particularmente trabaja con protoboard, cuenta con las mismas funcionalidades de Arduino Uno o Arduino Mega, posee alimentación externa y funcionamiento con cable USB mini-B, el cual se utilizara a lo largo del proyecto (Moreno, 2015).

**Figura 1.Arduino Nano Atmega168**



Bluetooth HC-06 es un módulo que trabaja con Arduino. Permite conexiones inalámbricas entre dos dispositivos que tiene 4 pines, actúa como esclavo mientras que el modelo HC-05 actúa como esclavo y master. Facilita controlar un proyecto desde un móvil (celular). Limita las interferencias que puedan presentarse, ya que permite una comunicación de solo a 5 y 20 mts de distancia (De la Quintana, 2016).

**Figura 2.Blutetooth HC-06**

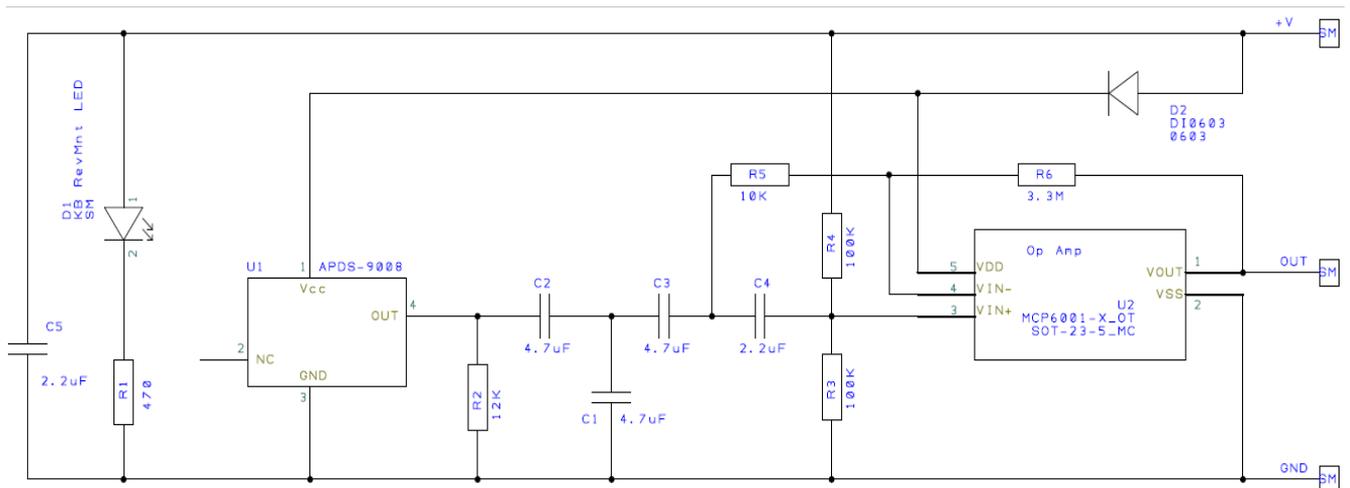


Este sensor representa mediante señales analógicas las pulsaciones o ritmo cardiaco de la persona, además está compuesto por un sensor de luz ambiental y un LED color verde brillante (Velazquez, y otros, 2016).

**Figura 3.Sensor de Pulso**



En la figura se muestra el esquemático del sensor a utilizar.



Es un módulo de telefonía móvil que permite enviar SMS al móvil, como también añadirle voz y datos. De esta manera, consume poca energía y cuenta con tamaño compacto, usualmente se comunica con el microcontrolador del Arduino Nano por medio del puerto UART. (Pajares, 2016).

Figura 4. Módulo GSM SIM800L



Esta pantalla de cristal líquido, permite la visualización de información o contenidos mediante gráficos o símbolos que ofrece el modelo, tiene un microcontrolador que dirige el funcionamiento de la pantalla LCD (Lopez, 2017).

Figura 5. Pantalla LCD 16 x 2



A si también para el lenguaje de programación que se desarrollara a lo largo del proyecto es el C++, lenguaje por el cual, se usara no por selección sino por estandarización del propio Arduino (Rodríguez, 2017). Facilitará además librería y comandos que permitirá descargarlos de la página oficial, siendo así, fácil el desarrollo del producto (Borbones, 2016).A lo largo del proyecto, se utilizara un Smartphone con sistema operativo Android, el cual permitirá la comunicación del proyecto hacia el dispositivo, por medio Bluetooth. Así de esta manera se maneja distintas funcionalidades y permitirá la visualización de reportes de forma gráfica o lineal (Velazquez, y otros, 2016).Azure, es un servicio en la nube que permitirá alojar la información de nuestro proyecto. Visualizaremos los datos registrados por medio de herramientas sofisticadas que la propia empresa de Microsoft ofrece, de manera monitorearemos de forma virtual distintas actividades o procesos que se ira gestando a lo largo del desarrollo (Microsoft, 2018).

Se basa en la metodología XP, que nos permitirá trabajar en la adaptabilidad de los procesos. De esta manera interactuaremos con la disciplina de distintas fases que nos llevara a desarrollar la aplicación en menos tiempo posible, logrando de esta forma la satisfacción del usuario final como el compromiso del grupo de desarrollo (Borja, 2015).

¿Cuándo un paciente tiende hacer hipertenso? Según el Committee para la prevención, detección, evaluación y tratamiento de la Hipertensión Arterial (JNCVII) define como “pre-hipertensos” aquellos pacientes que tienen una PA de 120-139 mmHg y/o de 80-89 mm Hg (familia pág. 44).

Clasificación de la presión arterial, y las guías de hipertensión de ACC/AHA 2017 (Fortich, 2018).

Tabla 1. Clasificación arterial

Presión arterial sistólica y diastólica (mm Hg)	JNC7	ACC/AHA 2017
<120 y <80	Presión arterial normal	Presión arterial normal

120 - 129, y <80	Prehipertensión	Elevación de la Presión arterial
130 - 139, u 80 – 89	Prehipertensión	Hipertensión en etapa 1
140 - 159, o 90 – 99	Hipertensión en etapa 1	Hipertensión en etapa 2
≥160 o ≥100	Hipertensión en etapa 2	Hipertensión en etapa 2

Con respecto a la formulación del problema existen muchos prototipos de cómo medir la presión arterial de una persona hipertensa, pero algunos de estos propuestos no llegan a cumplir con sus objetivos y no existe comodidad y confianza a la hora de utilizarlos, es por ello que ante estos problemas hemos propuesto un Brazaletes Inteligente con un sistema de alerta que resulta más óptimo y confiable a los pacientes.

En referencia a la información precedente registrada formulamos el siguiente problema de investigación ¿De qué manera la implementación de un brazalete inteligente influirá en el control de los pacientes hipertensos, de la clínica san pablo Trujillo, Perú 2020?

Además, se plantearon los siguientes problemas específicos de la investigación:

- ¿Es necesario la participación de los pacientes en el aporte tecnológico que ayudara a tener un mejor control?
- ¿Cuál es el grado de satisfacción que obtendrá el paciente con hipertensión del sistema de alerta?
- ¿Qué medidas funcionales brindará el dispositivo para el óptimo desarrollo de respuestas concretas?

Dentro de la justificación del trabajo de investigación en teoría a lo investigado y obtenido en los datos estadísticos (OPS), (INEI) en sus resultados existe gran porcentaje de personas hipertensas, con problemas de presión arterial desde la edad de 40-70 años de edad, por eso se propone el desarrollo de una pulsera inteligente siendo más práctica y estaría a la comodidad del paciente sin tener que pasar por arduas horas en un hospital para ser atendido. Además, se mejorará en tiempo real los posibles ataques al corazón, siendo esta herramienta que brindara al instante las presiones del paciente y pueden saber todas las personas anexadas al brazalete y así poder estar alertas a posibles infartos. Permitirá el desarrollo y el impulso de la investigación hacia la creación de nuevos equipos tecnológicos para la salud que ayude en todas las ramas de la medicina que los datos y los resultados sean inmediatos en la prevención de cada paciente teniendo una mejor calidad de vida.

Como objetivo general fue, implementar el brazalete inteligente usando arduino para pacientes hipertensos en la clínica San Pablo Trujillo Perú 2020. Y los siguientes objetivos específicos OB1: Reducir el tiempo promedio en las emisiones que reporten en los pacientes de hipertensión que están utilizando el brazalete, OB2: Incrementar el nivel de satisfacción en la población con problemas de hipertensión para tener un mejor control en los pacientes.

Siendo la hipótesis general: La implementación de un brazalete ayudará a mejorar el control de los pacientes hipertensos de la clínica san Pablo Trujillo, Perú 2020.

## II. METODOLOGÍA

### 2.1 Tipo y diseño de investigación

En la presente investigación fue de tipo cuantitativo, con un diseño pre experimental para las personas hipertensas de la ciudad de Trujillo, Perú. Donde el grupo de control será la misma para la muestra. (Guzman, 2010).

En la siguiente imagen se detallará lo que se quiere proponer como resultado.

$$G_e: O_1 - X - O_2$$

Donde:

**Ge:** Grupo experimental.

**O1:** Atención a los Pacientes Hipertensos sin la implementación del brazalete inteligente.

**X:** Brazalete Inteligente.

**O2:** Atención a los Pacientes Hipertensos utilizando el brazalete inteligente.

### 2.2 Variables y Operacionalización

- Variable Independiente: Brazalete Inteligente
  - Dispositivo electrónico que medirá la hipertensión de la persona.
- Variable Dependiente: Pacientes Hipertensos.
  - Personas afectadas con la elevación de la presión arterial (PA).

## Operacionalización de variables

Tabla 2. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Brazalete Inteligente con sistema de Alerta (V. Independiente)	Es un dispositivo electrónico que permite recopilar información sobre el estado que se encuentra la persona.  (Alberto B. Cañizares, 2016)	Construcción y fabricación del dispositivo.	Diseño.	Documento con el diseño del prototipo.	Nominal
			Fabricación.	Brazalete inteligente en funcionamiento.	Nominal
Pacientes Hipertensos (V. Dependiente)	Esta cuando la presión arterial, es una medición de la fuerza ejercida contra las paredes de las arterias a medida que el corazón bombea sangre a su cuerpo. (Eva C. Bescós, 2015).	Registro de pacientes hipertensos a través del celular.	Calidad de servicio.	Tiempo promedio de emisión de los reportes que integra el brazalete inteligente.	Nominal
			Calidad del producto.	Nivel de satisfacción de las personas con respecto en la emisión de los reportes en el Brazalete.	

## 2.3 Población y Muestra

Tabla 3.Población

POBLACIÓN	CANTIDAD
Pacientes Hipertensos	30

El experimento fue desarrollado en el área de cardiología, de la clínica san Pablo Trujillo, en la cual se consideró como población a los pacientes que fueron atendidos en el lugar. De esta manera podemos decir, que 30 son las personas hipertensas que han sido tomados como muestra de la investigación.

Como la población de personas Hipertensas es pequeña, la muestra que se considero fue igual a la población  $n= 30$  (Hernández, 2013).

Tabla 4.Criterios de selección

CRITERIOS DE SELECCIÓN		
	INCLUIDOS	EXCLUIDOS
Personas con hipertensión	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pacientes hipertensos de 40 y 60 años.</li><li>▪ Pacientes hipertensos que concurren diariamente al servicio de la clínica</li><li>▪ Pacientes hipertensos que están internados más de dos días.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pacientes que padezcan de alteraciones mentales.</li><li>▪ Personas que laboran en la clínica San Pablo Trujillo, Perú.</li><li>▪ Personas que no asisten al servicio médico.</li></ul>

## 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez

### a) Técnicas e Instrumentos

- Técnica

La técnica aplicada fue una encuesta para la recolección de datos.

- Instrumento

Se elaboró y se aplicó un cuestionario que permitió la información sobre personas con hipertensión.

### Validación de instrumentos

Se aplicó una muestra piloto de 20 ítems obteniendo como resultado un 0,8 en el alfa de Cronbach. La cual significo que el instrumento es el adecuado para el estudio del trabajo de investigación (Soriano, 2014).

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,828	20

### Validación de expertos

El instrumento de investigación fue sometido a la opinión de expertos, donde se verifico su utilidad y aplicabilidad. De tal manera que se les brindo un formato de validación, en la cual emitieron opiniones y sugerencias con respecto al instrumento y según eso se obtuvo un resultado favorable (Galicia, 2017).

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
1,107E-13	10

Podemos decir entonces que el instrumento equivale a la aceptación. Obteniéndose como resultado: 1,1. Siendo esto un resultado fiable para el instrumento. De esta manera, también durante el estudio de la población se desarrolló una muestra general estadística, donde se detalló la frecuencia de cada tabla como resultado. Siendo así, interpretada.

## 2.5 Procedimientos

Para la obtención de la información se realizó unas encuestas a los pacientes de la clínica quienes estaban diagnosticados con hipertensión o presión alta, quienes proporcionaron información necesaria para la investigación, para lo cual se identificó una muestra que estaba conformada por 30 pacientes entre la edad de 40-60 años de edad, luego se hizo el procesamiento de los datos de cada encuesta para la obtención de los resultados en un documento de Excel. Donde se recopiló la información en términos cuantitativos, los mismos que se realizaron en el pretest y de ello los mismos instrumentos de recolección de datos. Finalmente, se determinó la influencia que tuvo la implementación del brazalete inteligente en el análisis estadístico a través de prueba de hipótesis.

A continuación, se muestra la tabla 1 de frecuencia de distribución de la población por cada alternativa en respuesta al ítem establecido. Obteniendo resultados como el 20% en desacuerdo y el 24% indiferente hacia la población dirigida. Además, se observó también que la tabla 2 y la tabla 3 cuentan con los mismos resultados con sus respectivas características.

Tabla de frecuencia de distribución de la población según las características.

<b>¿Le gustaría que el brazalete inteligente pudiera ajustarse a su muñeca?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	6	20,0	20,0	20,0
	Indiferente	24	80,0	80,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según los detalles.

**¿Le gustaría que el brazalete inteligente tuviera colores de neón?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	6	20,0	20,0	20,0
	Indiferente	24	80,0	80,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según el valor agregado.

**¿Le gustaría que el dispositivo inteligente tuviera mensajes de voz con respecto a su estado de salud?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	6	20,0	20,0	20,0
	Indiferente	24	80,0	80,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

En las tablas siguientes puede observarse que hay gran diferencia en cuanto a respuestas concretas, siendo detallados según el ítem propuesto. Puede analizarse, que en la tabla 4, hay un 10% que están en muy de desacuerdo, el 20% está en desacuerdo, el 46% es indiferente, el 10% en de acuerdo y el 13% en muy de acuerdo, con referente a la pregunta realizada.

Tabla de frecuencia de distribución de la población según el tiempo.

**¿Le gustaría que el dispositivo inteligente contara con la fecha y hora programada?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy en desacuerdo	3	10,0	10,0	10,0
	En desacuerdo	6	20,0	20,0	30,0
	Indiferente	14	46,7	46,7	76,7
	De acuerdo	3	10,0	10,0	86,7
	Muy de acuerdo	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Mientras que en la tabla 5, hay un 3% que está en muy desacuerdo, 16% en desacuerdo, 33% indiferente, 20% de acuerdo y 26% en muy de acuerdo con la pregunta sobre la resistencia al agua.

Tabla de frecuencia de distribución de la población según la resistencia.

**¿Le gustaría que el dispositivo inteligente sea resistente al agua?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy en desacuerdo	1	3,3	3,3	3,3
	En desacuerdo	5	16,7	16,7	20,0
	Indiferente	10	33,3	33,3	53,3
	De acuerdo	6	20,0	20,0	73,3
	Muy de acuerdo	8	26,7	26,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Así mismo, en las tablas continuas se observa que las respuestas indican que el tiempo, la distancia y el tamaño son elementos fundamentales para el desarrollo de proyecto, ya que la mayoría abarca un 50% de innovación y de respuestas inmediatas. Mientras que la otra cantidad abarca respuestas ambiguas.

Tabla de frecuencia de distribución de la población según el tiempo de fabricación.

**¿Cuánto tiempo tomara la fabricación del brazalete inteligente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	más tiempo	3	10,0	10,0	10,0
	3 meses	4	13,3	13,3	23,3
	2 meses	8	26,7	26,7	50,0
	1 mes	15	50,0	50,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según la carga de batería.

**¿Qué tiempo toma la carga de la batería de este dispositivo?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	más tiempo	4	13,3	13,3	13,3
	3 horas	5	16,7	16,7	30,0
	2 horas	3	10,0	10,0	40,0
	1 hora	18	60,0	60,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según la carga de batería.

**¿Qué alcance tiene el mensaje de alerta que envía el brazalete al familiar?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	10 mts	4	13,3	13,3	13,3
	5 mts	3	10,0	10,0	23,3
	3 mts	9	30,0	30,0	53,3
	1 mts	14	46,7	46,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según el tiempo de duración.

**¿Cuánto tiempo le gustaría que durara el brazalete inteligente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	más tiempo	1	3,3	3,3	3,3
	3 años	8	26,7	26,7	30,0
	2 años	8	26,7	26,7	56,7
	1 año	13	43,3	43,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según la medida.

**¿Qué medidas le gustaría que tuviera el dispositivo inteligente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	23 cm	5	16,7	16,7	16,7
	22 cm	6	20,0	20,0	36,7
	16 cm	19	63,3	63,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Por otro lado, las siguientes tablas abarcan respuestas de indiferencia o duda con respecto a la dimensión calidad de servicio, con un porcentaje del 50%. Mientras que el 20% y el 30% corresponden a muy en desacuerdo, en desacuerdo, en de acuerdo y en muy de acuerdo.

Tabla de frecuencia de distribución de la población según la medición de presión.

**¿Usted se sentiría seguro(a) al estar midiéndose la presión con un brazalete inteligente en la comodidad de su casa?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy en desacuerdo	1	3,3	3,3	3,3
	En desacuerdo	8	26,7	26,7	30,0
	Indiferente	15	50,0	50,0	80,0
	De acuerdo	4	13,3	13,3	93,3
	Muy de acuerdo	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según el riesgo del tamaño.

**¿Cree usted que el tamaño de un brazalete afectaría las mediciones de la presión arterial?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	3	10,0	10,0	10,0
	Indiferente	16	53,3	53,3	63,3
	De acuerdo	8	26,7	26,7	90,0
	Muy de acuerdo	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según la implementación de la tecnología.

**¿Usted está de acuerdo con la implementación de la tecnología para el control médico de las personas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy en desacuerdo	2	6,7	6,7	6,7
	En desacuerdo	2	6,7	6,7	13,3
	Indiferente	18	60,0	60,0	73,3
	De acuerdo	4	13,3	13,3	86,7
	Muy de acuerdo	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según la información.

**¿Conoce usted dispositivos tecnológicos que miden la presión arterial?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En desacuerdo	4	13,3	13,3	13,3
	Indiferente	16	53,3	53,3	66,7
	De acuerdo	6	20,0	20,0	86,7
	Muy de acuerdo	4	13,3	13,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según el servicio del dispositivo.

**¿Estaría satisfecho con la respuesta inmediata que pueda brindarle el dispositivo inteligente acerca de su estado de consulta?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy en desacuerdo	5	16,7	16,7	16,7
	En desacuerdo	1	3,3	3,3	20,0
	Indiferente	15	50,0	50,0	70,0
	De acuerdo	2	6,7	6,7	76,7
	Muy de acuerdo	7	23,3	23,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Sin embargo, en las últimas 5 tablas, dan respuesta de una 50% de aceptación con respecto a la dimensión calidad de producto. Siendo comprometida la respuesta de la población por parte del interés a la innovación. Por otro lado, hay un 20% de respuestas ambiguas que no están de acuerdo con los ítems planteados.

Tabla de frecuencia de distribución de la población según la calidad del servicio.

**¿Cómo califica la calidad percibida del brazalete inteligente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Malo	1	3,3	3,3	3,3
	Regular	8	26,7	26,7	30,0
	Bueno	15	50,0	50,0	80,0
	Excelente	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según la calidad de resultados.

**¿Cómo califica la calidad de los resultados obtenidos por el brazalete inteligente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Malo	1	3,3	3,3	3,3
	Regular	8	26,7	26,7	30,0
	Bueno	11	36,7	36,7	66,7
	Excelente	10	33,3	33,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según las funciones del brazalete.

**¿Cómo califica las funciones que ofrece el brazalete inteligente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	11	36,7	36,7	36,7
	Bueno	14	46,7	46,7	83,3
	Excelente	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según uso del brazalete.

**¿Cómo califica la facilidad de uso del brazalete inteligente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Malo	1	3,3	3,3	3,3
	Regular	7	23,3	23,3	26,7
	Bueno	15	50,0	50,0	76,7
	Excelente	7	23,3	23,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla de frecuencia de distribución de la población según el funcionamiento del brazalete.

**¿Cómo califica el funcionamiento del brazalete inteligente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Malo	6	20,0	20,0	20,0
	Regular	6	20,0	20,0	40,0
	Bueno	6	20,0	20,0	60,0
	Excelente	12	40,0	40,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

## Método de análisis de datos

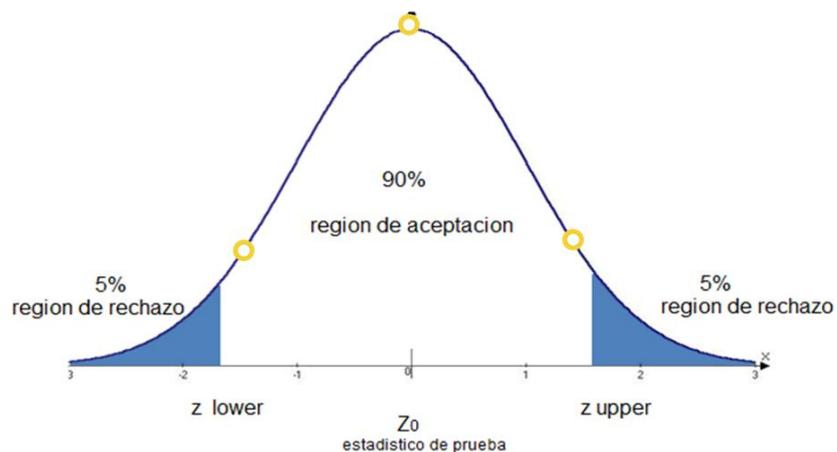
### Proceso de la prueba de Hipótesis

Para comprobar la hipótesis se realizó la prueba de Shapiro Wilk (para muestras menores de 30) donde se probó si las variables de investigación tienen distribución normal (Royston, 2010). De esta manera se puede observar que en la tabla ( $p > 0.05$ ) tuvieron las variables distribución normal, donde se optó por utilizar estadística paramétrica (Garcia, 2016).

Pruebas de normalidad							
	Paciente_Hipertenso	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Brazalete_Inteligente	PacientA	,191	15	,145	,907	15	,120
	PacientB	,197	15	,120	,903	15	,107

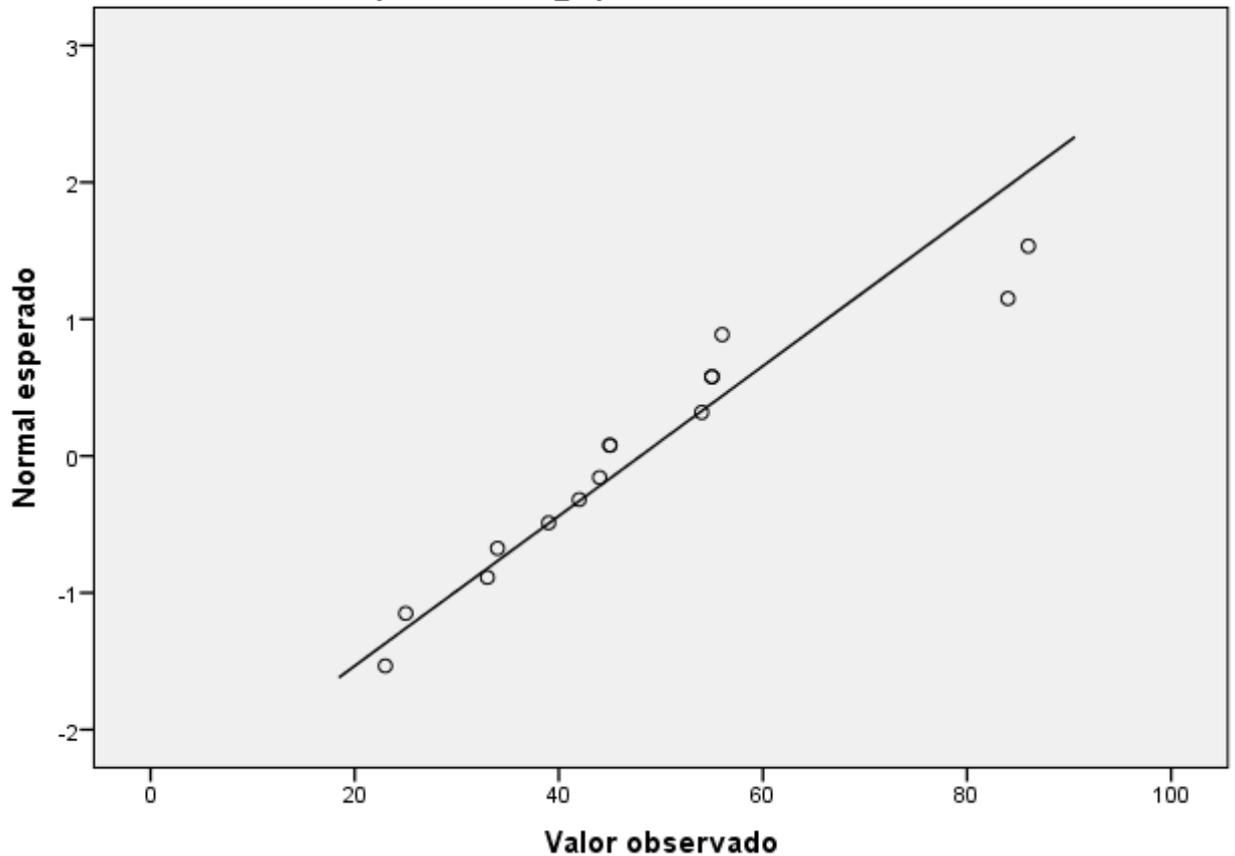
a. Corrección de significación de Lilliefors

Dado que la probabilidad asociada es mayor que el nivel de significancia 0,05, no se rechaza la hipótesis nula. Por lo cual, en base a la evidencia muestral, la variable Paciente tiene distribución normal (Garcia, 2016).



Los puntos de los datos están cerca de la línea de distribución normal ajustada. El valor  $p$  es mayor que el nivel de significancia de 0.05. Por lo tanto, no se puede rechazar la hipótesis nula ya que los datos siguen una distribución normal.

**Gráfico Q-Q normal de Brazalete\_Inteligente  
para Paciente\_Hipertenso= PacientB**

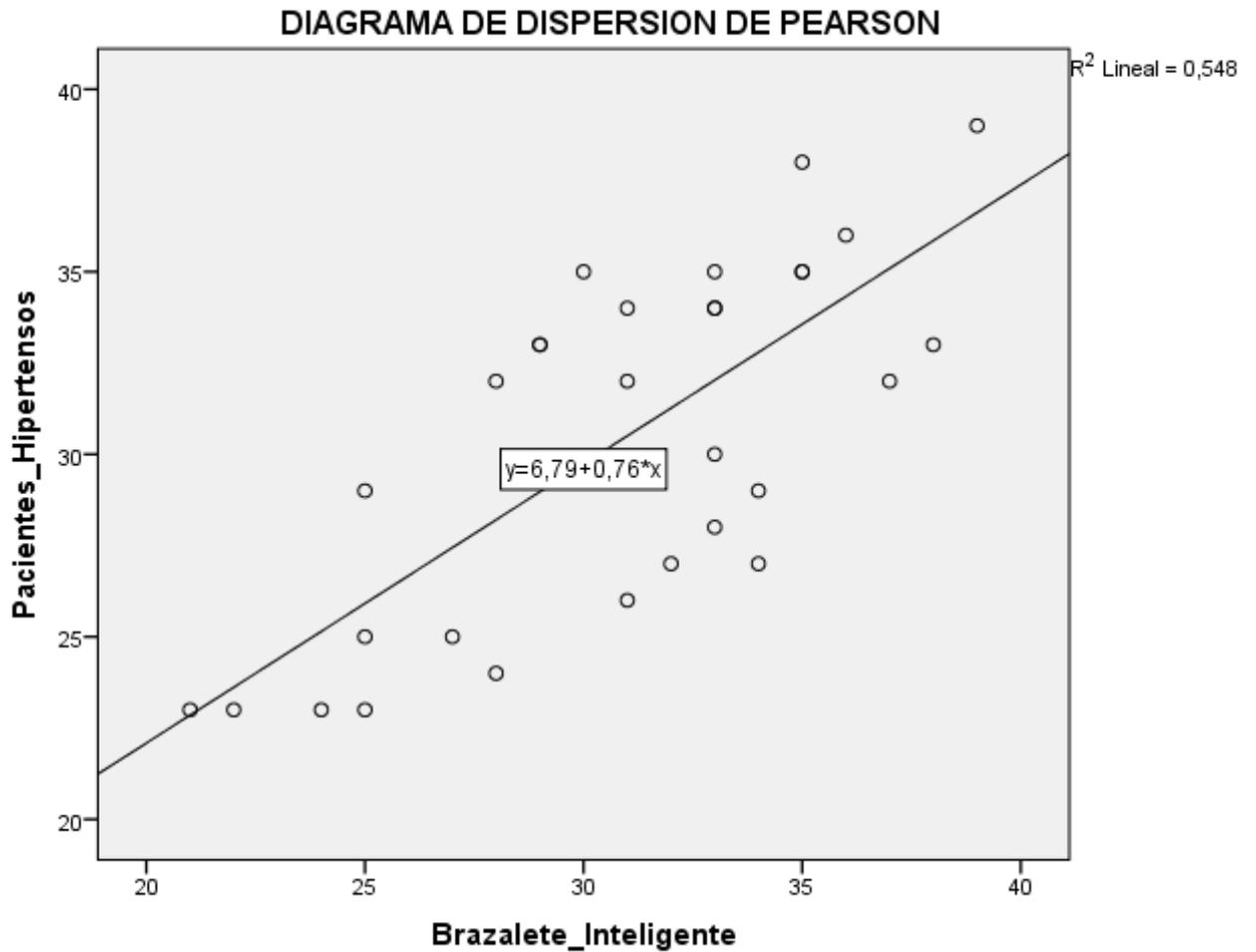


#### Análisis de Correlación

A continuación, se compara la relación que existe entre las dos variables (independiente y dependiente) de investigación, mediante la correlación de Pearson, que mostrará en un diagrama de dispersión las pruebas estadísticas que serán medidas en un nivel por intervalos o razón (Badll, 2017).

#### Diagramas de Dispersión

Este diagrama permite ilustrar la relación que existe entre el eje X y el eje Y. Es decir, mide el grado de covarianza entre distintas variables relacionadas linealmente. Por lo que significa que pueden estar fuertemente relacionadas, pero no de forma lineal. Este puede variar su dispersión de forma curvilínea. De esta forma, se ilustrará a continuación el diagrama de dispersión de las dos variables (Monteagudo, 2005).



Podemos decir entonces, que tanto la variable dependiente como la variable independiente, existe una relación lineal, por lo que su representación gráfica representa los pares de valores divididos en el plano cartesiano.

### Correlación Lineal

El coeficiente de correlación lineal mide el grado de relación que existe entre las variables (Dagnino, 2014). Para ello, utiliza una fórmula que es representado por  $r$  y que se define como:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Dónde:

n = número de observaciones en la muestra.

$\bar{x}$  = media aritmética de la variable x.

$\bar{y}$  = media aritmética de la variable y.

xi = observación i-esima dela variable x.

yi = observación i-esima dela variable y.

Podemos decir entonces, que como la recta esta de forma ascendente nos indica que es una correlación positiva, ya que en el cuadro de correlaciones nos ha salido como resultado uno, el cual indica que hay una alta relación entre las dos variables de estudio. Siendo así, un resultado positivo perfecto.

### Correlaciones

		Brazalete_Inteligente	Pacientes_Hipertensos
Brazalete_Inteligente	Correlación de Pearson	1	,740**
	Sig. (bilateral)		,000
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	641,467	490,600
	Covarianza	22,120	16,917
	N	30	30
Pacientes_Hipertensos	Correlación de Pearson	,740**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	Suma de cuadrados y productos vectoriales	490,600	685,200
	Covarianza	16,917	23,628
	N	30	30

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

## Regresión Lineal

Bondad de ajuste:

$R^2$  expresa la varianza de la variable dependiente que esta explicada por la variable independiente. Ya que  $R^2$  toma un valor alto e indica que el 53% la variable independiente esta explicada por la variable dependiente (Montero, 2016).

Coefficiente de correlación múltiple R:

La primera información que tenemos es sobre el coeficiente de correlación múltiple R, al tener dos variables, obtenemos como valor absoluto el coeficiente de correlación de Pearson, que es:

$$R = 0.740$$

Esto quiere decir que,  $R = 0.740$  tiene correlación alta. Es decir, que nos expresa una correlación significativa.

**R cuadrado ajustado:**

$R^2$  es una correlación que se basa en el número de casos y de variables independientes. Por lo que el valor de  $R^2$  ajustado será sustancialmente más bajo que el  $R^2$ .

Obtenemos entonces el valor: 0,531.

**Resumen de modelo**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticas de cambios				
					Cambio de cuadrado de R	Cambio en F	df1	df2	Sig. Cambio en F
1	,740 <sup>a</sup>	,548	,531	3,327	,548	33,892	1	28	,000

a. Predictores: (Constante), Brazalete\_Inteligente

De esta manera podemos concluir que la implementación del brazalete inteligente influirá significativamente a los pacientes hipertensos, de la clínica.

En el cuadro ANOVA podemos decir que el coeficiente de correlación es válido, ya que obtuvimos como resultado de significancia 000, siendo de esta manera coherente las variables de estudio, la cual, la hipótesis nula se acepta.

ANOVA<sup>a</sup>

Modelo		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	375,216	1	375,216	33,892	,000 <sup>b</sup>
	Residuo	309,984	28	11,071		
	Total	685,200	29			

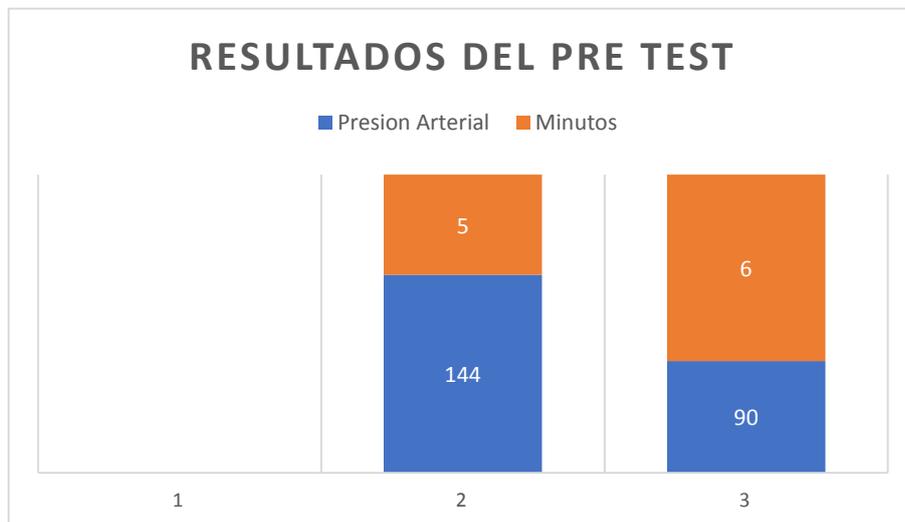
a. Variable dependiente: Pacientes\_Hipertensos

b. Predictores: (Constante), Brazalete\_Inteligente

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

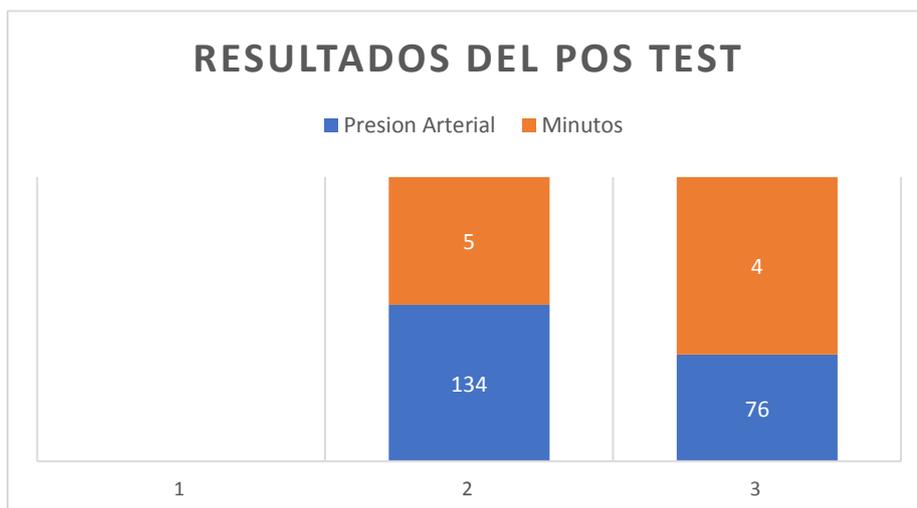
En este capítulo se describe los resultados obtenidos durante el Trabajo investigación.

Figura 6. Resultados de Presión Arterial del Pre Test.



En la figura 7, se observa los resultados obtenidos en el pre test respecto a la presión arterial por paciente atendido, donde el número mayor es 144 mmHg a los 5 minutos y el número menor es 90mmHg a los 6 minutos.

Figura 7. Resultados de Presión Arterial del Post Test



En la figura 9, se observa los resultados obtenidos en el post test respecto a la presión arterial por paciente atendido, donde el número mayor es 134 mmHg a los 5 minutos y el número menor es 76 mmHg a los 4 minutos

## DISCUSIÓN

Los resultados de estudio fueron analizados durante el proceso de investigación, donde se obtuvo diferentes respuestas en cuanto a la comparación del tiempo, estableciéndose estudios similares al proyecto de investigación que el autor (Sanchez, 2016) realizó durante su estudio de investigación. Otros de los presentes autores que concuerdan con la similitud del proyecto es Isabel (Mendoza, 2016) quien realizó un análisis minucioso en cuanto a los índices de riesgos que produce la enfermedad.

Respectivamente los resultados del presente estudio fueron también mayores, ya que la utilización de los diferentes instrumentos que menciona el documento y el desarrollo de la variable independiente, sirvieron como índices de pruebas para la comparación de resultados verídicos que se hizo a lo largo de la investigación. De esta manera se pudo deducir que los resultados descritos fueron mayores a los que efectuó Yenifer (Rodríguez, 2012) en su margen de estudio.

Por otro lado, cabe rescatar que la hipertensión es una enfermedad que no tiene control adecuado ya que generalmente produce daños importantes al organismo cuando no se trata a tiempo. Produciendo de esta manera secuelas irreversibles en cuanto a limitaciones físicas que impiden el desenvolvimiento laboral. Logrando de esta manera trastornos cardiovasculares que afectan nuestra vida cotidiana. Esto quiere decir que según nuestra investigación hay 45% de mujeres que sufren de hipertensión mientras que el 55% son los varones que prevalecen esta enfermedad, siendo un evento crítico para la salud.

#### IV. CONCLUSIONES

##### **CONCLUSIÓN 1: NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LA POBLACIÓN**

Se concluye que la población estuvo satisfecho con el desarrollo del brazalete inteligente, donde pudieron visualizar de manera interactiva los valores de la presión que se les mostraba mediante una pantalla. De esta manera hubo un 55% de personas que les agrado el producto.

##### **CONCLUSIÓN 2: REDUCIR EL TIEMPO PROMEDIO**

Se concluye que el tiempo promedio que reportaban a los pacientes se redujo a un 40% de un 85% que lo conformaban, demostrando la emisión de información más rápida para la persona caracterizada.

##### **CONCLUSIÓN 3: DISMINUIR EL TIEMPO DE ESPERA**

Se concluye que hubo un 57% en la disminución de espera por parte de pacientes con hipertensión. Logrando de esta manera una mayor eficacia en el servicio y un grado de satisfacción por parte de los pacientes. De esta forma, se obtuvo resultados inmediatos y provechosos.

## V. RECOMENDACIONES

### **RECOMENDACIÓN 1:**

Se recomienda que se puede implementar una batería recargable (ya comprobada su posibilidad) al Prototipo, evidenciando que la pila que este utiliza es una desventaja por su poca duración, para que así el paciente este completamente satisfecho

### **RECOMENDACIÓN 2:**

También se recomienda que el brazalete puede ser remodelado en la parte del diseño que permita ser un poco más atractivo al mercado utilizando un material más cómodo, que el paciente se sienta seguro de utilizarlo.

### **RECOMENDACIÓN 3:**

También se recomienda que el Brazalete puede ser utilizado de modo más rápido para obtener tomas de presión alta en fines de prevenir la hipertensión en las personas mayores de 40 a 70 años.

## REFERENCIAS

- Achury, Diana , Sepúlveda, Rodríguez, Sandra. 2009.** 2, Bogotá : s.n., 2 de 12 de 2009, Investigación en Enfermería: Imagen y Desarrollo, Vol. 11, págs. 9-25. 0124-2059.
- Badll, Castillo. 2017.** 8, 12 de 2017, Innovaciones de Negocios, Vol. 4.
- Barea , Alberto. 2016.** *Diseño, desarrollo y test de un prototipo de pulsera para adquirir el electrocardiograma.* Barcelona : s.n., 2016.
- Borbones, Acosta Carlos. 2016.** *Diseño e Implementacion de un Pulsioximetro.* Bolivia : s.n., 2016.
- Borja, Lopez Yolanda. 2015.** *Metodologia Agil de Desarrollo de Software - XP.* 2015.
- Cárdenas, Catalina. 2017.** Día Mundial de la Hipertensión 2017. [En línea] 2017. [https://www.paho.org/col/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2752:di-a-mundial-de-la-hipertension-2017-conoce-tus-numeros&Itemid=487](https://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=2752:di-a-mundial-de-la-hipertension-2017-conoce-tus-numeros&Itemid=487).
- Company, The StayWell. 2016.** brighamandwomens. [En línea] 2016. <http://healthlibrary.brighamandwomens.org/Spanish/DiseasesConditions/Adult/NonTraumatic/85,P03963>.
- Dagnino. 2014.** 43, 2014, Rev Chil Anest, págs. 150-153.
- De la Quintana, Illanes Mauricio Mijail. 2016.** *Modelo de Control Y Diagnostico de Enfermedades Cardiovasculares.* La Paz, Bolivia : s.n., 2016.
- familia, Sociedad Andaluza de medicina de. 2006.** manual de hipertension arterial en la practica clinica de atencion primaria. 2006.
- Folgarait, A. 2017.** *El aumento de la hipertensión arterial.* 2017.
- Fortich, otros. 2018.** 1, 2018, Revista Colombiana de Cardiología, Vol. 27, págs. 20-28.
- Galicia, otros. 2017.** 02, 10 de 2017, Vol. 09. 1665-6180.
- Garcia, Castro Miriam. 2016.** *Inteligencia Emocional Y Su Relacion con las Ventas de los Colaboradores de la Empres Topsa.* Tarma : s.n., 2016.
- Guerra. 2009.** s.l. : Editorial Ciencias Médicas, 2009. pág. 304. 978-959-212-530-8.
- Guzman, Flores Alan. 2010.** *Construccion de Mapas Conceptuales Y rendimiento Academico en Literatura.* Ayacucho : s.n., 2010.
- Hernández. 2013.** 14 de 04 de 2013, Tecnología Educativa, págs. 2-3.
- Hernandez, Silva , Velasco. 2010.** Hypertension. 28 de 01 de 2010, págs. 24-34.

- IEE. 2016.** Encuesta Demografica y de Salud Familiar. [En línea] mayo de 2016. [Citado el: ] [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/doc\\_salud/Enfermedades\\_no\\_transmisibles\\_y\\_transmisibles\\_2016.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/doc_salud/Enfermedades_no_transmisibles_y_transmisibles_2016.pdf).
- Lady, Ada. 2018.** *Monochrome OLED Breakouts*. 2018.
- Lopez, Serrano David. 2017.** *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PULSIOXÍMETRO*. Valencia : s.n., 2017.
- Mendoza, Muñoz Isabel. 2016.** *Factores de Riesgos en Pacientes con Hipertension Arterial del Barrio 20 de Noviembre*. Esmeralda, Ecuador : s.n., 2016.
- Microsoft. 2018.** Azure. [En línea] 2018. <https://azure.microsoft.com/es-es/>.
- Monteagudo, Gaitan. 2005.** 29, 2005, Vol. 3. 0122-1701.
- Montero. 2016.** España : s.n., 2016.
- Moreno, Moruno Luis Manuel. 2015.** *Diseño e Implementacion de un Dispositivo para la Deteccion de la Oxigenacion en Sangre*. Sevilla : s.n., 2015.
- OMS/OPS. 2015.** Organizacion Panamericana de la salud. [En línea] Mayo de 2015. [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10951%3A2015-17-may-2015-world-hypertension-day-2015&catid=7261%3Aevents-1&Itemid=41466&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10951%3A2015-17-may-2015-world-hypertension-day-2015&catid=7261%3Aevents-1&Itemid=41466&lang=es).
- Pajares, Barroso Rodrigo. 2016.** *Sistema de Seguridad Para Personas Dependientes*. Sevilla : s.n., 2016.
- Patiño N. 2017.** Dispositivo inteligente para el control de la salud y solicitud de asistencia. *Universidad Tecnológica Nacional*. Parana : s.n., 2017.
- Rodríguez. 2017.** 2017, Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de Informática.
- Rodriguez, Yenifer. 2012.** *Presion de Pulso como Factor de Riesgo Cardiovascular*. Barbula : s.n., 2012.
- Royston, P. 2010.** 2010, Estadística y Computación, págs. 117-119.
- Sanchez, Vigo Celina. 2016.** *Evaluacion del Seguimiento Farmacoterapeutico en Pacientes Hipertensos Atendidos en la Botica Farmax Trujillo*. Trujillo, Peru : s.n., 2016.
- Soriano, R. 2014.** 13, s.l. : Editorial Universidad Don Bosco, 12 de 2014, págs. 19-40. 1996-1642.
- Soto M. 2015.** 69,563-571, España : Revista Española de Cardiología, 2015. ISSN:0300-8932..

**Torres, Geanne Maria Costa. 2017.** El empleo de las tecnologías leves en el cuidado al hipertenso en la estrategia salud de la familia. brasil : s.n., 2017. ISSN 2177-9465.

**Velazquez, Elizondo Pedro Enrique y Villagran, Valencia Luis Javier. 2016.** *Monitor de Ritmo Cardíaco Para Android Mediante un Enlace Bluetooth.* Mexico : s.n., 2016.

**Waisman, Alfie. 2015.** *Ventajas y desventajas del monitoreo.* Argentina : s.n., 2015.

## ANEXOS

### ENCUESTA PARA VALORAR EL NIVEL DE INFORMACIÓN DE LOS ADULTOS SOBRE HIPERTENSIÓN ARTERIAL

#### VARIABLE INDEPENDIENTE: BRAZALETE INTELIGENTE

#### DIMENSIÓN: DISEÑO

1. ¿Le gustaría que el brazalete inteligente pudiera ajustarse a su muñeca?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Muy de acuerdo De acuerdo Indiferente En desacuerdo Muy en desacuerdo

2. ¿Le gustaría que el brazalete inteligente tuviera colores de neón?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Muy de acuerdo De acuerdo Indiferente En desacuerdo Muy en desacuerdo

3. ¿Le gustaría que el dispositivo inteligente tuviera mensajes de voz con respecto a su estado de salud?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Muy de acuerdo De acuerdo Indiferente En desacuerdo Muy en desacuerdo

4. ¿Le gustaría que el dispositivo inteligente contara con la fecha y hora programada?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Muy de acuerdo De acuerdo Indiferente En desacuerdo Muy en desacuerdo

5. ¿Le gustaría que el dispositivo inteligente sea resistente al agua?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Muy de acuerdo De acuerdo Indiferente En desacuerdo Muy en desacuerdo

**VARIABLE INDEPENDIENTE: BRAZALETE INTELIGENTE**

**DIMENSIÓN: FABRICACIÓN**

1. ¿Cuánto tiempo tomara la fabricación del brazalete inteligente?

4	3	2	1
---	---	---	---

Más tiempo                  3 meses                  2 meses                  1 mes

2. ¿Qué tiempo toma la carga de la batería de este dispositivo?

4	3	2	1
---	---	---	---

Más tiempo                  3 horas                  2 horas                  1 hora

3. ¿Qué alcance tiene el mensaje de alerta que envía el brazalete al familiar?

4	3	2	1
---	---	---	---

10 mts.                  5 mt.                  3 mts.                  1 mt.

4. ¿Cuánto tiempo le gustaría que durara el brazalete inteligente?

4	3	2	1
---	---	---	---

Más tiempo                  3 años                  2 años                  1 año

5. ¿Qué medidas le gustaría que tuviera el dispositivo inteligente?

4	3	2	1
---	---	---	---

29 cm                  23 cm                  22 cm                  16 cm

## VARIABLE DEPENDIENTE: PACIENTES HIPERTENSOS

### DIMENSIÓN: CALIDAD DE SERVICIO

1. ¿Usted se sentiría seguro(a) al estar midiéndose la presión con un brazalete inteligente en la comodidad de su casa?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Muy de acuerdo De acuerdo Indiferente En desacuerdo Muy en desacuerdo

2. ¿Cree usted que el tamaño de un brazalete afectaría las mediciones de la presión arterial?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Muy de acuerdo De acuerdo Indiferente En desacuerdo Muy en desacuerdo

3. ¿Usted está de acuerdo con la implementación de la tecnología para el control médico de las personas?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Muy de acuerdo De acuerdo Indiferente En desacuerdo Muy en desacuerdo

4. ¿Conoce usted dispositivos tecnológicos que miden la presión arterial?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Muy de acuerdo De acuerdo Indiferente En desacuerdo Muy en desacuerdo

5. ¿Estaría satisfecho con la respuesta inmediata que pueda brindarle el dispositivo inteligente acerca de su estado de consulta?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

Muy de acuerdo De acuerdo Indiferente En desacuerdo Muy en desacuerdo

## VARIABLE DEPENDIENTE: PACIENTES HIPERTENSOS

### DIMENSIÓN: CALIDAD DEL PRODUCTO

1. ¿Cómo califica la calidad percibida del brazalete inteligente?

4	3	2	1
---	---	---	---

Excelente

Bueno

Regular

Malo

2. ¿Cómo califica la calidad de los resultados obtenidos por el brazalete inteligente?

4	3	2	1
---	---	---	---

Excelente

Bueno

Regular

Malo

3. ¿Cómo califica las funciones que ofrece el brazalete inteligente?

4	3	2	1
---	---	---	---

Excelente

Bueno

Regular

Malo

4. ¿Cómo califica la facilidad de uso del brazalete inteligente?

4	3	2	1
---	---	---	---

Excelente

Bueno

Regular

Malo

5. ¿Cómo califica el funcionamiento del brazalete inteligente?

4	3	2	1
---	---	---	---

Excelente

Bueno

Regular

Malo

## ANÁLISIS Y VALIDEZ DE CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Nº	INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN																			
	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15	Item16	Item17	Item18	Item19	Item20
1	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	1	4
2	2	2	3	3	3	1	2	4	3	4	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
3	3	3	2	2	2	3	4	1	2	2	1	2	3	4	3	2	2	3	2	1
4	2	3	2	1	3	1	2	2	2	4	2	4	1	3	3	3	1	2	2	2
5	3	2	2	3	4	3	4	1	1	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1
6	2	2	2	2	4	4	2	2	4	4	3	3	3	3	1	2	2	2	3	2
7	2	2	3	3	2	4	1	3	3	2	3	3	3	2	3	1	2	2	3	1
8	2	2	3	2	4	3	1	2	2	4	4	4	4	4	1	2	3	3	3	1
9	2	2	2	3	2	2	1	1	4	2	3	4	3	3	1	2	2	2	2	1
10	3	3	3	3	5	4	4	4	4	2	4	4	4	5	3	5	2	3	4	4
11	3	3	2	5	2	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3
12	3	3	3	4	5	2	3	3	3	4	4	3	2	3	3	4	4	4	3	4
13	3	3	3	3	3	4	2	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	4
14	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	2	5	4	3	3	3	4
15	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	2	4	3	4	3	3	4	4	4	4
16	3	3	3	2	4	1	1	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3
17	3	3	3	1	5	4	4	3	4	3	2	3	5	4	5	3	3	2	4	4
18	3	3	3	1	3	2	4	4	2	4	3	3	4	4	5	2	3	3	4	2
19	3	3	3	5	5	4	4	4	4	3	4	3	3	3	5	3	4	2	3	4
20	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	5	3	5	3	3	3	2
21	3	3	3	3	3	3	4	4	2	3	2	3	2	2	1	3	3	3	3	4
22	3	3	3	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4	5	3	4	4	4
23	3	3	3	2	3	4	4	4	4	2	4	2	2	3	3	1	3	3	3	4

24	3	3	3	2	1	4	4	1	4	4	2	5	3	5	3	3	4	3	2	3
25	3	3	3	5	2	3	4	4	4	4	5	5	1	5	3	3	4	2	3	4
26	3	3	3	3	5	4	4	4	4	4	3	5	4	5	3	3	2	3	3	1
27	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	2	3	2
28	3	3	3	4	5	2	4	4	4	4	5	4	3	5	3	4	4	3	2	3
29	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	2	4	3	3	4	3	4	4	4	3
30	3	3	3	3	5	4	2	4	4	2	2	3	3	2	2	4	3	3	3	3

## VALIDEZ DEL INSTRUMENTO POR EXPERTOS

N <sup>a</sup>	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR EXPERTOS

### FORMATO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR	TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
BARCA REYNA LILIA	BRAZALETE INTELIGENTE CON SISTEMA DE ALERTA PARA PACIENTES HIPERTENSOS

En la siguiente tabla indique la respuesta: si concuerdo (S) no concuerdo (N).

Así como puede emitir para cada observación una sugerencia de los ítems considerado

ITEMS	Si concuerdo (S)	No concuerdo (N)
1. Para realizar cada una de las pregunta se tuvo en cuenta la operacionalización de las variables	S	
2. Las preguntas responden a la variable (s) a estudiar o investigar	S	
3. Las preguntas formuladas miden lo que se desea investigar	S	
4. Las preguntas son relevantes y concretas con respecto al tema a investigar	S	
5. Existe claridad en la formulación de la pregunta		N
6. Las preguntas provocan ambigüedad en la respuesta	S	
7. El número de preguntas es adecuado	S	
8. Las preguntas responden al marco	S	

teórico usado en la investigación		
9. Las preguntas tienen coherencia con el diseño de la investigación	S	
10. Permite emitir con facilidad la respuesta a de los participantes	S	

OBSERVACIONES	SUGERENCIAS/MEJORA
- Existen preguntas ambiguas y en desorden	- Evitar usar la expresión "legitimada" - Ordenar las preguntas (Dimensión de Calidad del Servicio)

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO	FIRMA
Ms. Everson David Apreda Gamba	

## FORMATO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR	TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
GARCIA REYNA LILIA	BRAZALETE INTELIGENTE CON SISTEMA DE ALERTA PARA PACIENTES HIPERTENSOS

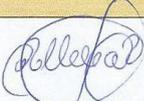
En la siguiente tabla indique la respuesta: si concuerdo (S) no concuerdo (N).

Así como puede emitir para cada observación una sugerencia de los ítems considerado

ITEMS	Si concuerdo (S)	No concuerdo (N)
1. Para realizar cada una de las pregunta se tuvo en cuenta la operacionalización de las variables	✓	
2. Las preguntas responden a la variable (s) a estudiar o investigar	✓	
3. Las preguntas formuladas miden lo que se desea investigar	✓	
4. Las preguntas son relevantes y concretas con respecto al tema a investigar	✓	
5. Existe claridad en la formulación de la pregunta	✓	
6. Las preguntas provocan ambigüedad en la respuesta	✓	
7. El número de preguntas es adecuado	✓	
8. Las preguntas responden al marco	✓	

teórico usado en la investigación		
9. Las preguntas tienen coherencia con el diseño de la investigación	✓	
10. Permite emitir con facilidad la respuesta a de los participantes	✓	

OBSERVACIONES	SUGERENCIAS/MEJORA

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO	FIRMA
Meudry Rivera Ricardo	

## FORMATO DE VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR	TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
GARCIA REYNA LILIA	BRAZALETE INTELIGENTE CON SISTEMA DE ALERTA PARA PACIENTES HIPERTENSOS

En la siguiente tabla indique la respuesta: si concuerdo (S) no concuerdo (N).

Así como puede emitir para cada observación una sugerencia de los ítems considerado

ITEMS	Si concuerdo (S)	No concuerdo (N)
1. Para realizar cada una de las pregunta se tuvo en cuenta la operacionalización de las variables	S	
2. Las preguntas responden a la variable (s) a estudiar o investigar	S	
3. Las preguntas formuladas miden lo que se desea investigar	S	
4. Las preguntas son relevantes y concretas con respecto al tema a investigar	S	
5. Existe claridad en la formulación de la pregunta	S	
6. Las preguntas provocan ambigüedad en la respuesta		NO
7. El número de preguntas es adecuado		NO
8. Las preguntas responden al marco	S	

teórico usado en la investigación		
9. Las preguntas tienen coherencia con el diseño de la investigación	SI	
10. Permite emitir con facilidad la respuesta a de los participantes	SI	

OBSERVACIONES	SUGERENCIAS/MEJORA
- Disminuir el no Preguntas -	

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO	FIRMA
Marly Zoraida Cacer	

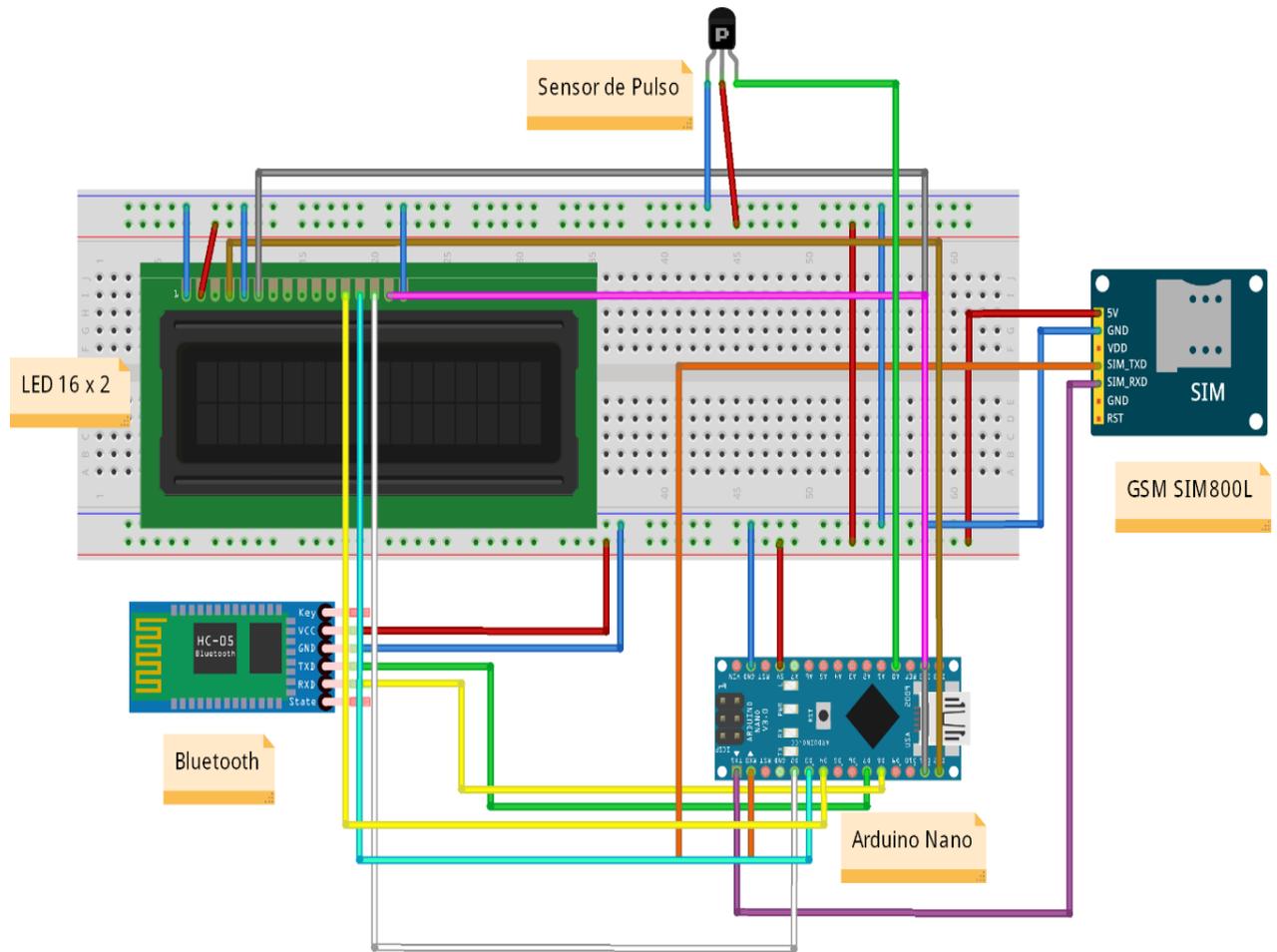
## REGISTRO DE LA PRESIÓN ARTERIAL DE LA PERSONA ATENDIDA

Número de Pacientes	Pre Test		
	Edad	Presión Arterial(mmHg)	Tiempo (minutos)
1	74	102	5
2	78	110	4
3	87	140	6
4	81	110	7
5	75	120	5
6	87	110	4
7	70	140	8
8	74	130	6
9	76	124	4
10	68	100	5
11	73	90	4
12	63	100	5
13	72	100	4
14	80	130	5
15	79	100	7
16	74	110	6
17	74	140	5
18	75	130	8
19	78	120	4
20	79	144	5
21	75	140	4
22	76	90	6
23	77	100	5
24	78	120	7
25	75	110	5
26	76	120	8
27	79	130	5
28	78	140	6
29	79	130	5
30	76	120	7

## REGISTRO DE LA PRESIÓN ARTERIAL DE LA PERSONA ATENDIDA

Pacientes Atendidos por categoría	Post – Test		
	Edad	Presión Arterial (mmHg)	Tiempo (minutos)
Paciente A	78	89	5
Paciente A	76	95	4
Paciente A	65	120	3
Paciente A	67	76	4
Paciente A	78	100	5
Paciente A	76	90	4
Paciente A	76	130	6
Paciente A	76	89	5
Paciente A	73	110	5
Paciente A	65	78	4
Paciente A	71	90	6
Paciente A	69	77	5
Paciente A	73	112	6
Paciente A	77	89	5
Paciente A	74	100	5
Paciente B	79	120	6
Paciente B	72	100	5
Paciente B	77	110	6
Paciente B	79	98	4
Paciente B	76	100	5
Paciente B	76	120	4
Paciente B	72	100	6
Paciente B	71	100	5
Paciente B	72	134	5
Paciente B	73	132	5
Paciente B	73	120	4
Paciente B	72	115	4
Paciente B	71	100	3
Paciente B	71	90	4
Paciente B	73	85	5

# PROTOTIPO DEL DISEÑO PARA LA FABRICACIÓN DEL BRAZALETE INTELIGENTE



# PROTOTIPO DE DISEÑO DEL BRAZALETE

