



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CHIMBORAZO

Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones

PERFIL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA

Implementación de accesorios para una silla de ruedas que permitirán el monitoreo de signos vitales aplicando redes de sensores.

DOMINO CIENTÍFICO, HUMANÍSTICO Y TECNOLÓGICO

Desarrollo Territorial – Productivo y Hábitat Sustentación para Mejorar la Calidad de Vida.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Electrónica, Telecomunicaciones y Redes

ESTUDIANTE: Haro Valle Juan Mauricio

TUTOR: Ing. Santillán Valdiviezo Luis Gonzalo. PhD

Riobamba-2022



VISTO BUENO DEL PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 10 días del mes de marzo de 2022, luego de haber revisado y analizado la validez científica y vialidad del proyecto de investigación presentada por el estudiante **Juan Mauricio Haro Valle** con CC: **0604060590**, de la carrera **Ingeniería en Telecomunicaciones** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **VISTO BUENO DEL PERFIL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** titulado **"Implementación de Accesorios para una silla de ruedas que permitirán el monitoreo de signos vitales aplicando redes de sensores"**, que corresponde al dominio científico **"Desarrollo Territorial, Productivo y Hábitat Sustentación para Mejorar la Calidad de Vida"** y alineado a la línea de investigación **"Electrónica, Telecomunicaciones y Redes"**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Firmado digitalmente por:
**LUIS GONZALO
SANTILLAN
VALDIVIEZO**

Mgs. Santillán Valdiviezo Luis Gonzalo.
TUTOR (A) PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



1. Introducción

Desde que se inventó las primeras sillas de ruedas (SR), siempre se ha tenido la idea de ir mejorando para una mayor comodidad al usuario (paciente) conforme pasa el tiempo, dando origen a transformaciones globales en su chasis y a su vez al desarrollo del funcionamiento, entregando un nuevo concepto innovador en cada avance realizado, que inicio desde una SR realizada con madera, hasta las presentes SR que se han incluido baterías en su chasis, pero siempre estos avances han sido focalizada para que el usuario no se limite con su estado de salud que padece.

En la actualidad el "Internet de las cosas" [1], se ha convertido en una tendencia para la comunicación y asistencia operativa de maquina a máquina, entregando un resultado al usuario más acogedor, es decir, que la recolección de información acumulada en la nube facilitado por los varios dispositivos y sensores como temperatura, distancia, infrarrojos, entre otros, ayudan a trabajar de manera más eficiente y precisa en el sitio en el que se encuentren colocados, solventando ciertas necesidades del usuario en sus labores cotidianas.

La tecnología avanzada como LORAWAN [2], se basan en protocolos de red inalámbrica (como wifi¹, bluetooth², entre otras) para su comunicación, administración de dispositivos y sensores, trabajando a una larga distancia con tolerancias altas ante interferencias existentes en el medio, esto es muy útil para dispositivos electrónicos incapaces de poder comunicarse entre sí. Además, cuenta con un consumo energético muy bajo por el cual estas tecnologías resultan ser útiles y mucho más sencillas para la movilización de un lugar a otro en grandes distancias sin perder la comunicación de todos los dispositivos y sensores electrónicos que se encuentran en sitios con poca cobertura y energía. La disponibilidad de proveedores de servicios de almacenamiento y análisis de información en la nube, que en tiempos anteriores no existían, hoy en día el desarrollo de aplicaciones IoT ha crecido rápidamente en los últimos años, creando aplicaciones eficientes que almacenan y procesan información recibida por sensores para llevar a cabo una acción sobre un proceso remotamente y transmitir a aplicaciones web o a un teléfono móvil [3].

El monitoreo de signos vitales son indicadores que reflejan el estado fisiológico del ser humano [4], ya que es un área en la que continúa realizándose aplicaciones importantes. Expresando de forma inmediata los cambios funcionales en el organismo que de otra manera no podrían ser cuantificados, razón por la cual continuamente se realizan trabajos de investigación y experimentación para optimizar y hacer más eficiente el uso de su funcionalidad y su sistema de comunicación.

El actual proyecto está focalizado en la selección y desarrollo de sensores para la medición de signos vitales, la creación de la comunicación inalámbrica entre los distintos dispositivos y sensores del sistema y entrega de resultados del monitoreo en forma remota de signos vitales.

¹ Wifi. – es una tecnología de red inalámbrica que permite la conexión de computadoras, entre otras.

² Bluetooth. - tecnología que permite la transmisión de voz y datos entre varios dispositivos de manera inalámbrica



2. Planteamiento del Problema

En la medicina la toma de signos vitales es un procedimiento muy importante y uno de los primeros al realizar al paciente ya que permite monitorear enfermedades, tales como, las respiratorias, cardíacas, entre otras, en el que se tiene que llevar el control del paciente mediante intervalos de tiempo determinados por el encargado de la salud, implicando el uso de varios equipos especializados y tecnológicos de difícil aplicación.

El instituto Carlos Garbay de la ciudad de Riobamba, tiene aproximadamente 300 estudiantes con discapacidad, por lo que resulta ser complejo para los docentes de la institución llevar a cabo el registro y control de signos vitales por cada estudiante por varios factores (movimientos inoportunos, fallo en la comunicación, entre otros) que presentan, lo cual resulta ser complejo en el momento de la toma de signos vitales del estudiante, llegando a ser menos precisa la recolección de esta información.

El equipamiento biomédico con el que cuenta el Instituto Carlos Garbay carece de la funcionalidad tecnológica de realizar el registro de la toma de signos vitales en un equipo informático, que no se encuentra interconectado en la red, limitando el acceso al docente al control y supervisión de la información desde otro sitio dentro del Instituto, limitando un mejor trabajo. Debido a la falta de funcionalidades, no se puede llevar un control óptimo y eficiente en el estado y eventos de salud ocurridos en el estudiante especificando la comunicación y acceso a la información existente dentro o fuera del Instituto Carlos Garbay. Es por eso que nace la gran necesidad de implementar estrategias nuevas, que no solo permitan el uso de tecnologías en el sector salud, sino también permitan optimizar el acceso y monitorización de los datos en cualquier sitio. Por lo tanto, el acceso oportuno de esta información puede llegar al relevante hecho de supervisar el estado de salud del estudiante, generando nuevas ideas para mejorar a futuro el control en su estado de salud por el docente encargado.

3. Objetivos

3.1 General

Implementación de accesorios para una silla de ruedas que permitan el monitoreo de signos vitales, basado en la tecnología inalámbrica LoRaWAN.

3.2 Específicos

- Diseñar el dispositivo inteligente con accesorios para una silla de ruedas que permita el monitoreo de signos vitales aplicando redes de sensores
- Elaborar la topología y direccionamiento que se utilizara en la red de sensores mediante la tecnología LoRaWAN.
- Analizar el funcionamiento de los accesorios que se colocaran en la silla de ruedas.



4. Marco Referencial

Actualmente el desarrollo de la tecnología IoT para personas con discapacidad [5] [6], ha sido objeto de diversas investigaciones alrededor del mundo. Varios estudios que respecta a la temática de IoT, están orientados a mejorar el servicio que brindan al usuario en la atención, diagnóstico, entre otras.

Mediante el estudio del Estado del Arte [7], se mostrarán los dispositivos y sistemas que se han desarrollado en el área de la medicina, en especial para medir constantes fisiológicas en personas con discapacidad, resolviendo las problemáticas que se han planteado anteriormente.

Teniendo el contexto descrito en consideración, es crucial realizar un estudio detallado sobre las propuestas de las arquitecturas de IoT ya existentes, con el fin de analizar y decidir la más adecuada para la presente investigación.

4.1 Arquitectura de los sistemas inalámbricos IoT utilizados para la medición de constantes fisiológicas en personas con discapacidad

En el artículo [8], se realizó un sistema inalámbrico en donde el monitoreo de las personas está basado en la adquisición de los signos vitales fundamentales del paciente, la visualización de los resultados obtenidos se realiza mediante un teléfono móvil por medio de una aplicación Android. El sistema consta de tres bloques que se observan en la Figura. 1. En el primer bloque de entrada se encuentran ubicados los sensores de temperatura DS18B20, sensor de oxigenación de sangre MAX30100, sensor electrocardiógrafo SEN0213, que permiten generar los datos y se conectan a un microcontrolador ATmega328 que tiene como funcionamiento recompilar y compartir estos datos para ser visualizados de dos maneras: la primera es enviar los datos obtenidos de los sensores a una aplicación de teléfono móvil Android (esta comunicación es de manera inalámbrica por medio del módulo Bluetooth HC-05) y en la segunda se envía a una pantalla o display de 20 segmentos (conectado en forma directa al microcontrolador). Este sistema cuenta con notificaciones por medio de mensajes de texto en caso de alguna anomalía en el paciente, así como también con un zumbador para notificar al paciente que se está realizando una medición de temperatura y un botón para poder cambiar el modo de visualización de los datos en el display.

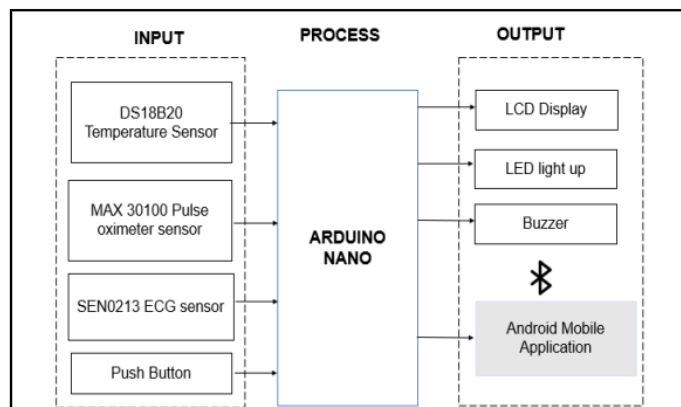


Figura. 1. Sistema de Arquitectura del proyecto [8]

En la publicación [9], da a conocer una estructura del sistema elaborado en cuatro bloques para controlar diferentes dispositivos electrónicos mediante la voz de un teléfono inteligente. En el bloque uno se encuentra el micrófono de un teléfono inteligente, el cual sirve para la adquisición de los datos de la persona discapacitada, para aprovecharlo de mejor manera. Este dispositivo está conectado a la red wifi para enviar los datos al segundo bloque que es el microcontrolador RASPBERRY PI 3, el mismo que codifica e interpreta los datos enviados y los almacena en la memoria integrada. En el bloque tres se desarrolló el servidor Apache para tener el control de los puertos GPIO del microcontrolador mediante códigos realizados en Python y poder tener comunicación hacia el bloque cuatro. En este último bloque se encuentran los distintos dispositivos que se automatizan y controlan por la voz, como son motores de 12v con engranajes para abrir las ventanas, los convertidores de energía o modulo relé 110AC/5DC para RASPBERRY que son conectados para el encendido y apagado de ventiladores, luces y calefactores existentes en el hogar. La arquitectura del sistema en diagramas de bloques se puede visualizar en la Figura. 2.

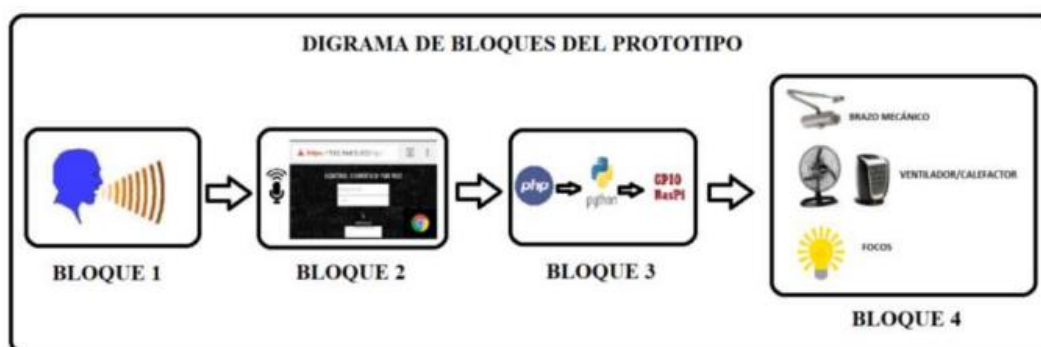


Figura. 2. Estructura del sistema.

Fuente [9].

En base al artículo científico [10], se plantea una arquitectura de sistema de obtención de signos vitales y su comunicación mediante el uso de la tecnología IoT, que se puede observar en la Figura. 3. Como inicio del sistema, el análisis empieza en la obtención de las constantes fisiológicas, para la temperatura y el ritmo cardiaco se utiliza el sensor MAX30205 que está diseñado específicamente para obtener este tipo de señales, las bioseñales del nodo sensor son procesadas con denoising DC en tiempo real, una vez generadas estas constantes pasan a ser procesadas al núcleo de la plaqueta madre que es el microprocesador BLE RFD77101,

este microprocesador tiene incorporado en su diagrama un módulo bluetooth 4.0 y un procesador ARM Contex, que sirven para poder enviar los datos procesados a un Gateway fijo o también mediante un dispositivo móvil de manera inalámbrica, dependiendo de la condición del usuario, para posterior ser compartidas estas constantes a los servidores que se acceden a través del internet llamados IoT Cloud [11], en estos se encuentra el software y las bases de datos que se ejecutan en cualquier parte del mundo. De esta manera el personal médico tiene acceso a las constantes fisiológicas monitoreados en el paciente de manera remota.

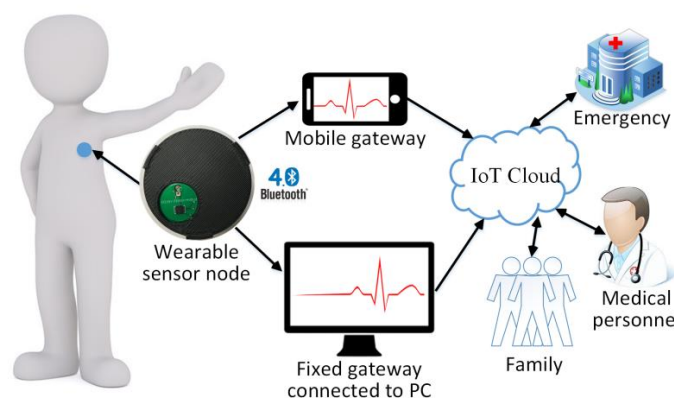


Figura. 3. Arquitectura del sistema de [10]

En la publicación [12], muestra una arquitectura de sistema para una silla de ruedas inteligente utilizando la tecnología IoT para personas discapacitadas que no pueden realizar movimientos, de tal forma que no puedan mover la silla de ruedas. Este sistema que se ha implementado cuenta de cuatro bloques como se puede observar en la Figura. 4: su funcionamiento consiste en una silla con dos motores de corriente continua L298 dual, uno que se mueve en sentido de las manecillas del reloj y el otro a viceversa, estos son conectados a una batería de litio, posterior el paciente tiene colocado en su mano un guante el cual permitirá la obtención de tres mensajes que corresponden al movimiento de la mano; el primero es para activar los motores y trasladarse, el segundo es para activar una alerta y el tercero es para pedir algún recado como ejemplo agua, etc. Estos bloques para poder comunicarse, se encuentran conectados a un módulo wifi ESP-8266 que actúa como transmisor. Con la obtención de datos, el módulo envía información al servidor IoT Ubidot, para poder compartir la información almacenada en la nube, la unidad de control se encuentra al mando por un microcontrolador ATMEGA328, en este microcontrolador se encuentra el módulo receptor wifi que permite enviar los datos al microcontrolador y pueda accionarse conforme sean los requerimientos del paciente. Estos datos son visualizados por una pantalla incorporada en el microcontrolador en forma directa.

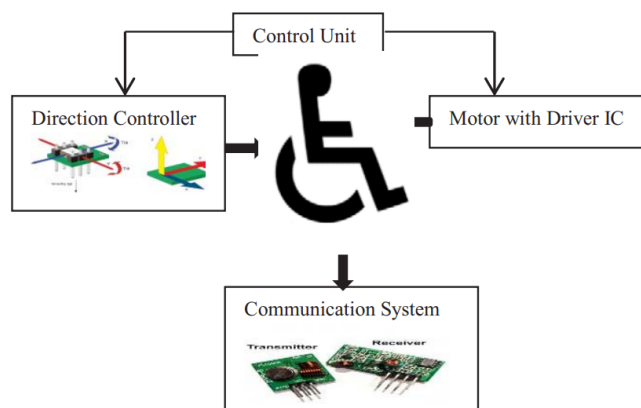
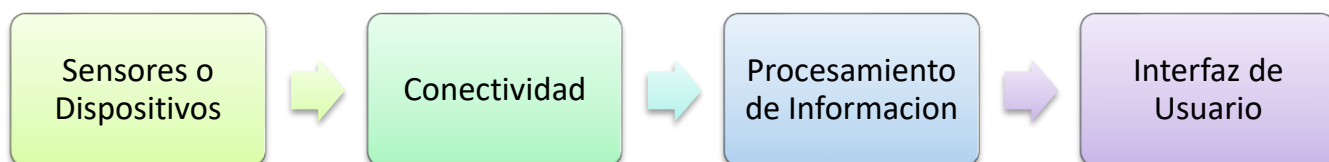


Figura. 4. Arquitectura del sistema de [12]

En la publicación [13] ,da a conocer un sistema para la obtención de signos vitales portátil diseñado para dispositivos vestibles o wearables de monitorización [14], el cual contiene un zumbador o buzzer, un microcontrolador (Modulo ATMEGA328P), un módulo GSM (Módulo SIM900D), un campo de sensores en los que se encuentran sensores de temperatura (Modulo LM35), sensor piezoeléctrico (LPC2129), un fotorresistor y un módulo wifi (ESP8266), que son conectados en el software Matlab. Para su funcionamiento hay que mencionar que el microcontrolador es el cerebro del sistema, siendo el encargado de la obtención de los datos de los sensores de constantes fisiológicas, posterior estas constantes fisiológicas son comparadas con una base de datos en el microcontrolador en la cual tiene información para poder verificar el estado del paciente, si fuese el caso de presentar anomalías en su salud, el sistema acciona un estado de alerta interna en su unidad de control, para poder tomar medidas preventivas y de seguridad, estas son dos: la primera es emitir un sonido de alerta por medio del zumbador y la segunda es enviar un mensaje de texto por medio del módulo GSM, a un contacto que se guarde como emergencia para notificarle que el paciente se encuentra en estado de emergencia o peligro. La arquitectura de este sistema se optó por agregar un apartado en donde el personal médico pueda tener acceso al monitoreo de las constantes fisiológicas del paciente, esto se logra mediante el módulo wifi, que puede enviar en tiempo real a un servidor IoT Cloud.

Para enfocarse en el diseño del dispositivo en la presente investigación, se analizaron varias arquitecturas con sistemas relacionados a la tecnología IoT en el monitoreo de signos vitales, y a su vez, los distintos dispositivos y sensores. El principal objetivo de la tecnología IoT es convertir a objetos o dispositivos de necesidades de usos diarios, en dispositivos inteligentes, esto se realiza dotando de conexión a internet e interconectando a servidores en la nube.

Para cumplir con el objetivo de esta investigación, según las arquitecturas analizadas, los autores se basaron en un diseño por capas, en donde se mantuvieron en un esquema de tres pilares fundamentales para su desarrollo, dando mejora en la arquitectura del sistema de comunicación IoT, se presenta la siguiente ideología a desarrollar:



5. Metodología

Murillo [15], menciona que "En la investigación de enfoque experimental el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente). Esto se lleva a cabo en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. Los métodos experimentales son los adecuados para poner a prueba hipótesis de relaciones causales."

En base al concepto anterior, la presente investigación se enfoca en un carácter experimental, ya que, por medio de esta, se busca analizar el efecto que tendrá realizar la medición de signos vitales en los estudiantes con discapacidad en la silla de ruedas del Instituto Carlos Garbay.

Para concretar el análisis adecuado de la investigación, la identificación de las variables a trabajar, es de muy vital importancia ya que proporcionan un mejor control para obtener los resultados deseados.

5.1 Señalización de las variables

Tabla 1. Variables independientes y dependientes del proyecto.

| | |
|---------------|--|
| Independiente | <ul style="list-style-type: none"> • Monitorización • Conectividad • Sensores |
| Dependiente | <ul style="list-style-type: none"> • Signos Vitales del Estudiante |

6. Presupuesto y cronograma del trabajo investigativo

- Presupuesto

Tabla 2. Presupuesto del presente proyecto.

| PRESUPUESTO | | | |
|---------------------------|-------------------|--|--------|
| Elemento | Tipo de Recurso | Detalles | Precio |
| Material | Material | Equipo portátil Toshiba | 950 |
| Material | Material | Software Windows 10 con licencias | 90 |
| Material | Material | Modulo Microcontrolador | 102 |
| Material | Material | Sensores para medición de signos vitales | 430 |
| Material | Material | Módulos LoRaWAN | 55 |
| Material | Material | Cable UTP para conexiones del sistema | 60 |
| Material | Material | Baterías y cargador para el sistema | 80 |
| Material | Suministros | Fotocopias y encuadernación | 260 |
| Material | Material | Silla de Ruedas | 1300 |
| Gastos Indirectos | Gastos Indirectos | Asesoría de temas de medicina | 200 |
| Gastos Indirectos | Gastos Indirectos | Servicio Técnico a Equipos | 50 |
| Ítem de viaje | Viajes | Viajes varios | 140 |
| Ítem de gastos indirectos | Gastos Indirectos | Imprevistos | 100 |
| VALOR TOTAL | | | 3807 |

- Cronograma

Tabla 3. Cronograma de actividades del presente proyecto.

| CRONOGRAMA | | | | | | | | | | |
|------------|---|---|----------------|----|----|----|----------------|----|----|----|
| Nº | ACTIVIDAD | RECURSOS | NOVIEMBRE-2021 | | | | DICIEMBRE-2021 | | | |
| | | | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 |
| 1 | Acercamiento para Tutoría. | Normativa Institucional. | | | | | | | | |
| 2 | Planteamiento del Tema. | Normativa y formatos institucionales de titulación. | | | | | | | | |
| 3 | Aprobación del Tema | Normativa Institucional. | | | | | | | | |
| Nº | ACTIVIDAD | RECURSOS | ENERO-2022 | | | | FEBRERO-2022 | | | |
| | | | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 |
| 4 | Investigación bibliográfica para elaboración del perfil del proyecto | Bases de datos de revistas científicas, tesis de grado, libros físicos y digitales. | | | | | | | | |
| 5 | Recolección de información para elaboración del perfil del proyecto. | Bases de datos de revistas científicas, tesis de grado, libros físicos y digitales. | | | | | | | | |
| 6 | Investigación y Recolección de información para elaboración del perfil del proyecto-Marco Referencial | Bases de datos de revistas científicas, tesis de grado, libros físicos y digitales. | | | | | | | | |
| 7 | Investigación bibliográfica para elaboración del perfil del proyecto-Metodología y Presupuesto | Bases de datos de revistas científicas, tesis de grado, libros físicos y digitales. | | | | | | | | |
| 8 | Recolección de información para elaboración del perfil del proyecto-Metodología y Presupuesto | Bases de datos de revistas científicas, tesis de grado, libros físicos y digitales. | | | | | | | | |
| 9 | Investigación bibliográfica aplicada al Cap. 2 & 3. | Internet | | | | | | | | |



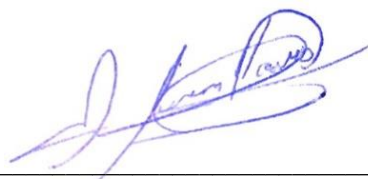
| Nº | ACTIVIDAD | RECURSOS | MARZO-2022 | | | | ABRIL-2022 | | | |
|----|---|---|------------|----|----|----|------------|----|----|----|
| | | | S1 | S2 | S3 | S4 | S1 | S2 | S3 | S4 |
| 10 | Investigación bibliográfica aplicada al Cap. 4. | Internet, Bases de datos de revistas científicas, tesis de grado, libros físicos y digitales. | | | | | | | | |
| 11 | Elaboración y envío del borrador del informe final del proyecto de investigación. | Internet | | | | | | | | |
| 12 | Presentación del informe final del proyecto de investigación. | Impresión del documento y encuadernación. | | | | | | | | |

7. Bibliografía

- [1] K. a. K. B. A. a. S. F. a. Q. S. a. M. M. Shafique, «Internet of things (IoT) for next-generation smart systems: A review of current challenges, future trends and prospects for emerging 5G-IoT scenarios,» *IEEE, Ieee Access*, vol. 8, pp. 23022--23040, 2020.
- [2] T. a. D. Y. a. T. T. a. A. M. A. R. a. I. S. Hossain, «Study of lorawan technology for activity recognition,» *Proceedings of the 2018 ACM International Joint Conference and 2018 International Symposium on Pervasive and Ubiquitous Computing and Wearable Computers*, p. 1449–1453, October, 2018.
- [3] O. K. S. M. E. Ö. Rukiye NUMANOĞLU, «Evaluation of the Methods Used for the Vital Signs,» *IEEE Medical Technologies National Congress (TIPTEKNO)*, p. 4, 2018 Noviembre.
- [4] B. A. Houssay, J. T. Lewis, O. Orías, E. Hug, E. Braun Menéndez y V. G. Foglia, *Fisiología humana*, El Ateneo, 1945-06.
- [5] N. Vasco Lopes, «Internet of Things feasibility for disabled people,» *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, vol. 31, nº 12, pp. 1-22, 2020.
- [6] S. N. S. L.-M. C. C. Santiago Meliá, «MoSIoT: Modeling and Simulating IoT Healthcare-Monitoring Systems for People with Disabilities,» *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, nº 12, p. 6357, 2021.
- [7] C. M. Ortega Rodríguez, «La investigación - creación y la educación breve estado del arte documental de los años 2017-2020.,» *Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C.*, 2021.
- [8] Y. W. H. Mas Azalya Yusof, «Mini Home-Based Vital Sign Monitor with,» *IEEE-EMBS Conference on Biomedical Engineering and Sciences*, pp. 2-6, 2018.
- [9] Y. S. C. VEINTIMILLA OCAÑA ALVARO FABIÁN, «DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE CONTROL DOMÓTICO DE BAJO COSTO ACTIVADO POR VOZ PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD MOTRIZ,» *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO*, pp. 53-68, 2018.
- [1] J.-M. R. M. R. Y. Taiyang Wu, «A Wearable Wireless Medical Sensor Network System Towards 0] Internet-of-Patients,» de *IEEE SENSORS*, New Delhi, India, 2018.



- [1 A. y. K. D. P. y. A. K. y. P. O. B. y. H. M. W. Bhawiyuga, «Diseño arquitectónico de la plataforma
1] de integración de computación en la nube-IoT,» *Telcomnika*, vol. 17, nº 3, pp. 1399-1408, 2019.
- [1 K. K. G. R. J. R. C. Umang Garg, «Design and Implementation of Smart Wheelchair for
2] Quadriplegia patients using IoT,» de *First International Conference on Secure Cyber
Computing and Communication (ICSCCC)*, Jalandhar, India, 2018.
- [1 M. G. M. M. J. U. M. H. K. M. M. M. J. H. Zia Uddin Ahmed, «Internet of Things Based Patient Health
3] Monitoring System Using Wearable Biomedical Device,» *International Conference on
Innovation in Engineering and Technology (ICIET)*, pp. 1-5, December 2018.
- [1 A. P. ALBÍN RODRÍGUEZ, «DISPOSITIVOS VESTIBLES PARA SISTEMAS INTELIGENTES DE
4] MONITORIZACIÓN EN SALUD,» Jaén : Universidad de Jaén, DE LA FUENTE ROBLES, YOLANDA
MARÍA ESPINILLA ESTÉVEZ, MACARENA, 27 octubre 2021.
- [1 A. A. S. L. G. S. I. L. R. E. G. G. B. G. Á. L. R. B. Javier Murillo, «Métodos de investigación en
5] Educación Especial,» de *METODOS DE INVESTIGACION DE ENFOQUE EXPERIMENTAL*.
- [1 F. G. Arias, El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ta, Fideas
6] G. Arias Odón, 2012.
- [1 P. d. T. Juan Baez, *Investigacion Cualitativa*, Madrid: ESIC EDITORIAL, 2007.
7]
- [1 P. Cazau, «INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES, Tercera Edición,»
8] Marzo 2006. [En línea]. Available:
[https://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20INVE
STIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf](https://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf).
- [1 C. A. Bernal Torres, *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades
9] y ciencias sociales*, Bogotá, Colombia: PEARSON, 2016.



Juan Mauricio Haro Valle
ESTUDIANTE
C.I. 060406059-0