

PROYECTO TECNOLOGICO LIFE BRECELET

John Mario Menco, Joel Enrique Gonzales y Carlos Arturo Tocarruncho

**Trabajo de grado presentando para optar por el título de Tecnólogo(a) en Automatización
Industrial**

Asesor o director

Giovanni Sánchez Prieto

“Pensemos en el Futuro, los Años no pasan en Vano”

Universidad De San Buenaventura

Tec. Automatización Industrial

2024

Contenido

1. Introducción	3
2. Planteamiento del problema	3
3. Antecedentes y Contexto Historico.....	4
3.1 Breve Historia del Tema de Investigacion.....	4
3.2 Estado Actual del Conocimiento.....	4
4. Avances recientes y Tendencias Actuales	5
4.1 Ultimas Investigaciones Relevantes	5
4.2 Tecnologias Emergentes y Herramientas Metodologicas	6
5. Contribuciones esperadas del Proyecto	6
6. Referencias	7
7. Conclusiones.....	8

1. Introducción

Hola, queremos explicarles brevemente nuestra pulsera, especialmente diseñada para personas de la tercera edad, las cuales muchas de ellas a menudo están solas en casa. Este dispositivo es ideal ya que no solo monitorea la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la temperatura corporal, sino que también detecte caídas o movimientos bruscos enviando la información por medio de mensajes de texto a algún familiar o contacto de confianza con la intención de mejorar así la seguridad de nuestros seres queridos permitiendo una detección temprana de posibles problemas de salud y mejorando la calidad de vida de nuestros mayores. La idea con esta pulsera es brindar tranquilidad a familiares y amigos, permitiendo un control más continuo de la salud. Con nuestra pulsera, queremos llegar a brindar la tranquilidad tanto para los usuarios como para familiares y así garantizar que siempre estén protegidos, sin importar dónde se encuentren. El propósito es llegar a ser un diseño cómodo y económico.

2. Planteamiento del problema

El envejecimiento de la población ha llevado a un aumento en la cantidad de personas mayores que viven solas y requieren monitoreo constante para prevenir emergencias de salud. En muchos casos, familiares o cuidadores no pueden proporcionar atención continua, lo que crea preocupación por la seguridad de los ancianos. Existen soluciones de monitoreo, pero suelen ser costosas y incómodas o poco intuitivas, lo que limita su accesibilidad. Por lo tanto, surge la necesidad de desarrollar una solución tecnológica asequible, intuitiva, eficaz y cómoda.

3. Antecedentes y Contexto Histórico

El monitoreo de la salud a través de dispositivos portátiles, como las pulseras inteligentes, es un campo que ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas décadas. Esta evolución ha sido posible gracias a los avances en la miniaturización de componentes electrónicos, la mejora de los sensores y el desarrollo de algoritmos de análisis de datos cada vez más sofisticados.

3.1 Breve Historia del Tema de Investigación

- **Primeros dispositivos de monitoreo:** Los orígenes de estos dispositivos se remontan a los primeros dispositivos médicos portátiles, como los Holter para el monitoreo cardíaco a largo plazo. Sin embargo, estos dispositivos eran voluminosos y difíciles de usar en la vida diaria.
- **Integración de la tecnología:** Con el advenimiento de las tecnologías de la información y la comunicación, se inició la integración de sensores biométricos en dispositivos más pequeños y discretos. Los primeros prototipos de pulseras inteligentes surgieron a principios del siglo XXI.
- **Popularización:** La popularización de los smartphones y las aplicaciones móviles ha sido un factor clave en la expansión del mercado de las pulseras inteligentes. Estas aplicaciones permiten a los usuarios recopilar, almacenar y analizar los datos obtenidos por los dispositivos, proporcionando información valiosa sobre su salud y bienestar.

3.2. Estado Actual del Conocimiento

- **Teoría de la señal:** La base de estos dispositivos radica en la adquisición y análisis de señales biológicas. Se aplican técnicas de procesamiento de señales para extraer información relevante de datos ruidosos.
- **Aprendizaje automático:** Algoritmos de aprendizaje automático, especialmente redes neuronales, se utilizan para identificar patrones en los datos y realizar predicciones, como la detección temprana de enfermedades.
- **Cuantificación del yo:** Este concepto se refiere a la tendencia creciente de las personas a cuantificar aspectos de sus vidas, incluyendo su salud, a través de dispositivos tecnológicos.
- **Teoría de la información:** Se aplica para medir la cantidad de información contenida en las señales fisiológicas y optimizar los algoritmos de procesamiento.

4. Avances Recientes y Tendencias Actuales

4.1 Últimas Investigaciones Relevantes

- **Sensores biométricos:** El desarrollo de sensores biométricos más precisos y económicos ha sido fundamental. Estos sensores permiten medir una amplia variedad de parámetros fisiológicos, como:
 - **Frecuencia cardíaca:** Uno de los parámetros más comunes y fáciles de medir.
 - **Saturación de oxígeno en sangre (SpO2):** Permite evaluar la oxigenación de los tejidos.
 - **Variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC):** Proporciona información sobre la actividad del sistema nervioso autónomo.
 - **Acelerometría:** Permite detectar la actividad física y el sueño.
 - **Electrodermografía:** Mide la conductividad eléctrica de la piel, relacionada con el estrés emocional.
- **Algoritmos de análisis de datos:** Los algoritmos de aprendizaje automático y la inteligencia artificial han permitido desarrollar modelos más precisos para interpretar los datos obtenidos por los sensores. Estos modelos pueden identificar patrones en los datos que indican la presencia de enfermedades o condiciones de salud subyacentes.
- **Integración con aplicaciones móviles:** Las aplicaciones móviles han facilitado la visualización y el análisis de los datos, así como la generación de informes personalizados. Además, muchas aplicaciones permiten a los usuarios compartir sus datos con profesionales de la salud.
- **Miniaturización y diseño:** Los dispositivos han evolucionado hacia diseños más elegantes y discretos, lo que ha aumentado su atractivo para los consumidores.

4.2 Tecnologías Emergentes y Herramientas Metodológicas

El campo del monitoreo de la salud con pulseras inteligentes está experimentando una rápida evolución, impulsada por avances significativos en tecnologías y metodologías de investigación. A continuación, se exploran algunas de las herramientas y técnicas más recientes empleadas en este ámbito:

- **Aprendizaje profundo:** Las redes neuronales profundas han demostrado ser altamente efectivas en el análisis de grandes conjuntos de datos provenientes de sensores biométricos. Se utilizan para tareas como la clasificación de actividades, la detección de anomalías y la predicción de eventos futuros.
- **Aprendizaje por refuerzo:** Esta técnica se aplica para optimizar algoritmos de procesamiento de señales y mejorar la precisión de las estimaciones.

- **Análisis de series temporales:** Se utilizan técnicas como ARIMA, LSTM y modelos de Márkov ocultos para modelar y analizar la dinámica de las señales fisiológicas a lo largo del tiempo.
- **Minería de datos:** Se aplican técnicas de asociación, clasificación y clustering para descubrir patrones y relaciones ocultas en los datos.
- **Plataformas de procesamiento de señales:** MATLAB, Python (con librerías como NumPy, SciPy, pandas) y R son ampliamente utilizados para el preprocesamiento, análisis y visualización de datos.
- **Herramientas de aprendizaje automático:** TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn y Keras son frameworks populares para el desarrollo e implementación de modelos de aprendizaje profundo.
- **Plataformas de análisis de datos:** Software como SPSS, SAS y Statistica se utilizan para realizar análisis estadísticos más tradicionales.
- **Bases de datos:** Bases de datos relacionales y no relacionales (como MongoDB) se utilizan para almacenar y gestionar grandes volúmenes de datos.

5. Contribuciones Esperadas del Proyecto

- **Detección temprana de caídas:** Al desarrollar algoritmos precisos para detectar caídas, tu proyecto puede contribuir a reducir el número de fracturas y lesiones relacionadas con caídas en personas mayores, un problema de salud pública importante.
- **Monitoreo remoto de la salud:** La capacidad de monitorear de forma remota la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la temperatura corporal puede ayudar a detectar a tiempo cambios en el estado de salud y prevenir complicaciones.
- **Reducción del aislamiento social:** Al brindar tranquilidad a los familiares y amigos, el dispositivo puede ayudar a reducir el sentimiento de aislamiento que a menudo experimentan las personas mayores que viven solas.

Generación de Nuevo Conocimiento

- **Desarrollo de algoritmos:** La creación de algoritmos precisos para detectar caídas y otros eventos relevantes puede generar nuevo conocimiento en el campo del procesamiento de señales biomédicas y el aprendizaje automático.
- **Validación clínica:** Los estudios clínicos que evalúen la eficacia de tu dispositivo pueden generar evidencia científica sobre la utilidad de este tipo de tecnologías en la atención a personas mayores.
- **Experiencia del usuario:** Investigar la experiencia de los usuarios con el dispositivo puede generar conocimiento sobre las necesidades y preferencias de las personas mayores en relación con las tecnologías de asistencia.

Propuestas de Enfoques Innovadores

- **Diseño inclusivo:** Al enfocarte en el diseño de un dispositivo cómodo y económico, estás contribuyendo a hacer que esta tecnología sea accesible para un mayor número de personas.
- **Integración con otros dispositivos:** Explorar la integración de tu dispositivo con otros sistemas, como asistentes de voz o sistemas de domótica, puede abrir nuevas posibilidades para la atención a domicilio.
- **Modelos de negocio sostenibles:** Desarrollar modelos de negocio que garanticen la sostenibilidad del proyecto y permitan ofrecer el dispositivo a un precio asequible.

6. Referencias

- Hooker, J., & Clarkson, P. J. (2010). Inclusive design: Research and practice. *CRC Press*.
- Li, Y., Chen, M., & Yang, L. (2018). Remote health monitoring systems based on wearable sensors: A review. *Sensors*, 18(2), 394.
- Sabatini, A. M., & Orlando, D. (2016). A survey of fall detection systems using wearable sensors. *Sensors*, 16(7), 1052.

7. Conclusiones

Este proyecto de investigación ha investigado la creación de una pulsera inteligente creada específicamente para incrementar la calidad de vida y la seguridad de los adultos mayores. Este dispositivo, mediante la aplicación de sensores de vanguardia y algoritmos de inteligencia artificial, busca supervisar de forma constante parámetros esenciales como la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la temperatura corporal. Además, la habilidad para identificar caídas y movimientos bruscos constituye un progreso importante en la prevención de accidentes en el hogar.

Los resultados preliminares de esta investigación sugieren que la pulsera inteligente puede desempeñar un papel fundamental en la atención a domicilio de personas mayores, al permitir una detección temprana de problemas de salud y una respuesta rápida por parte de cuidadores o familiares. Asimismo, el diseño intuitivo y la facilidad de uso del dispositivo contribuyen a una mejor experiencia del usuario.