



MEDICALAPP

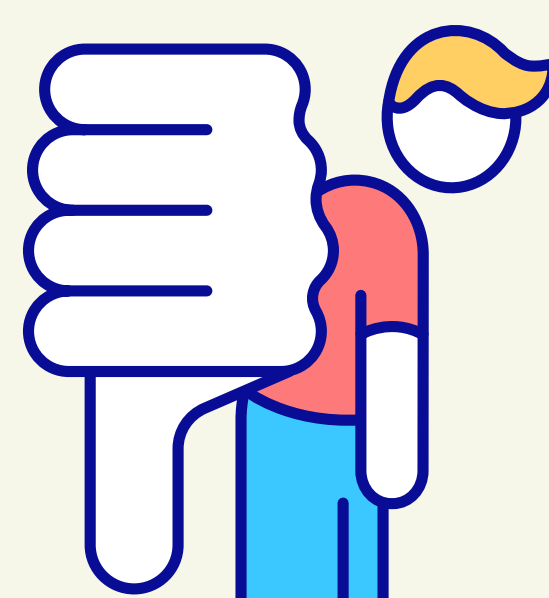
Proyectos de Biodiseño 1 2024-2, Ingeniería Biomédica PUCP-UPCH



Alex Sánchez, José Zapata, Andy Valer, Nicolás Vásquez, Carla Bravo, Ingrid Rodríguez

INTRODUCCIÓN

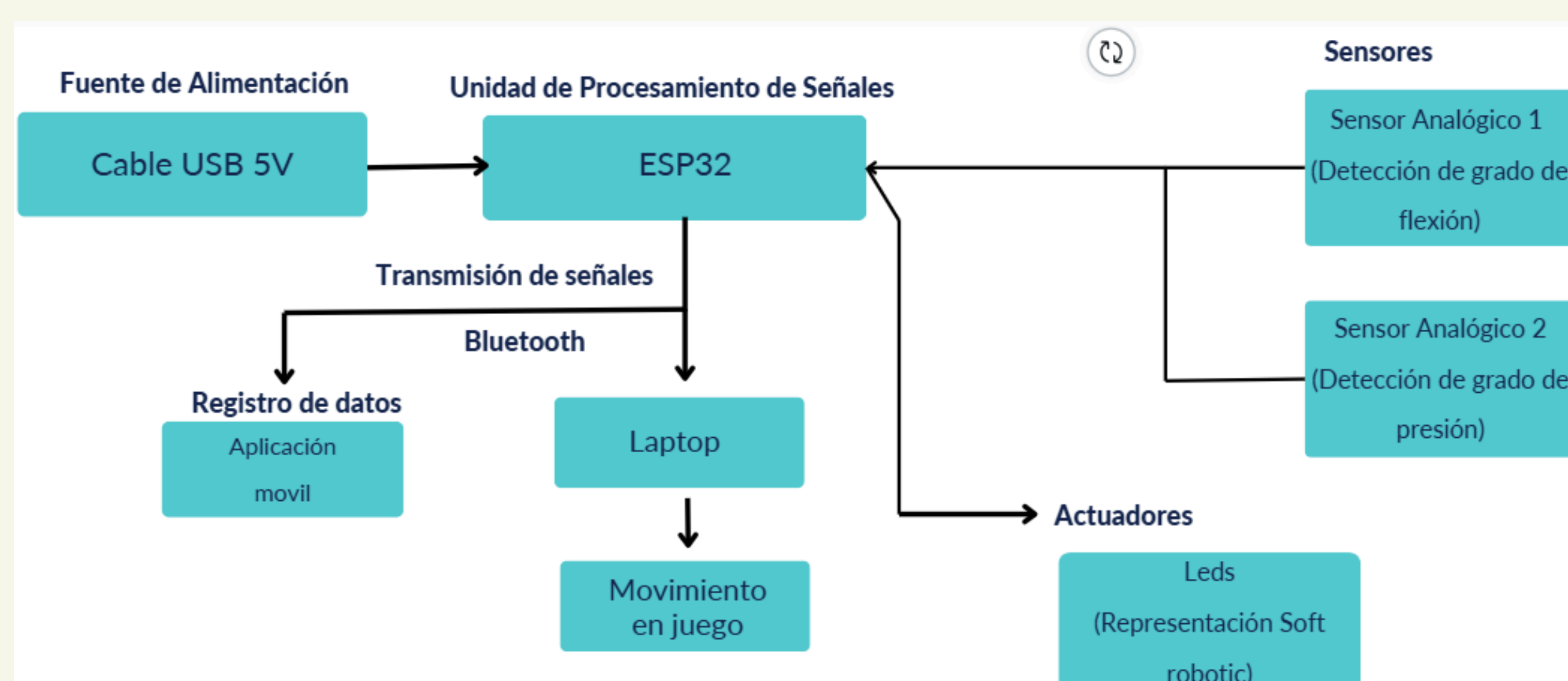
El accidente cerebrovascular (ACV) hemorrágico es una de las principales causas de discapacidad en el Perú, pero solo el 20% de los pacientes completa su rehabilitación [1]. La falta de dispositivos interactivos limita la motivación y el progreso en estos tratamientos [2].



La robótica blanda y las tecnologías gamificadas ofrecen soluciones innovadoras para mejorar la adherencia y los resultados clínicos, aunque su implementación enfrenta desafíos como altos costos y acceso limitado a componentes tecnológicos [3], [4]. Por ello, es crucial desarrollar dispositivos accesibles y adaptables a diferentes contextos clínicos.

METODOLOGÍA

DIAGRAMA DE BLOQUES



APLICACIÓN

Aplicación móvil que recibe datos en tiempo real, registra los datos del paciente y muestra sus resultados en gráficos con la finalidad de monitorear al paciente.



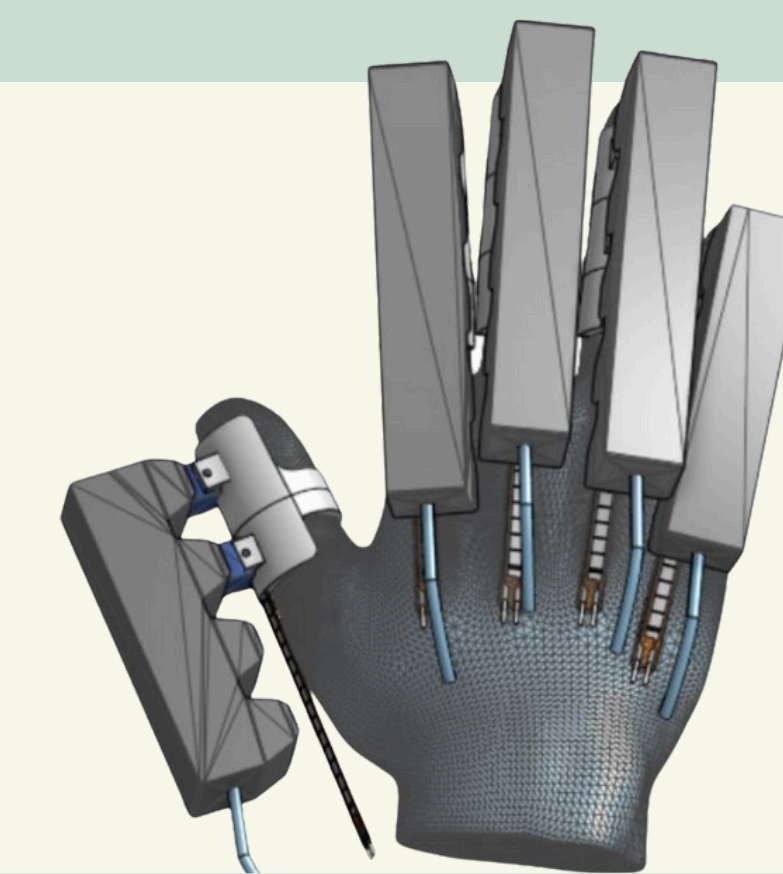
JUEGO

Implementación de un juego de plataforma 2D usando Pygame, en el cual si el sensor flex cumple con el límite establecido, realiza una acción (saltar) en el bloque del juego.



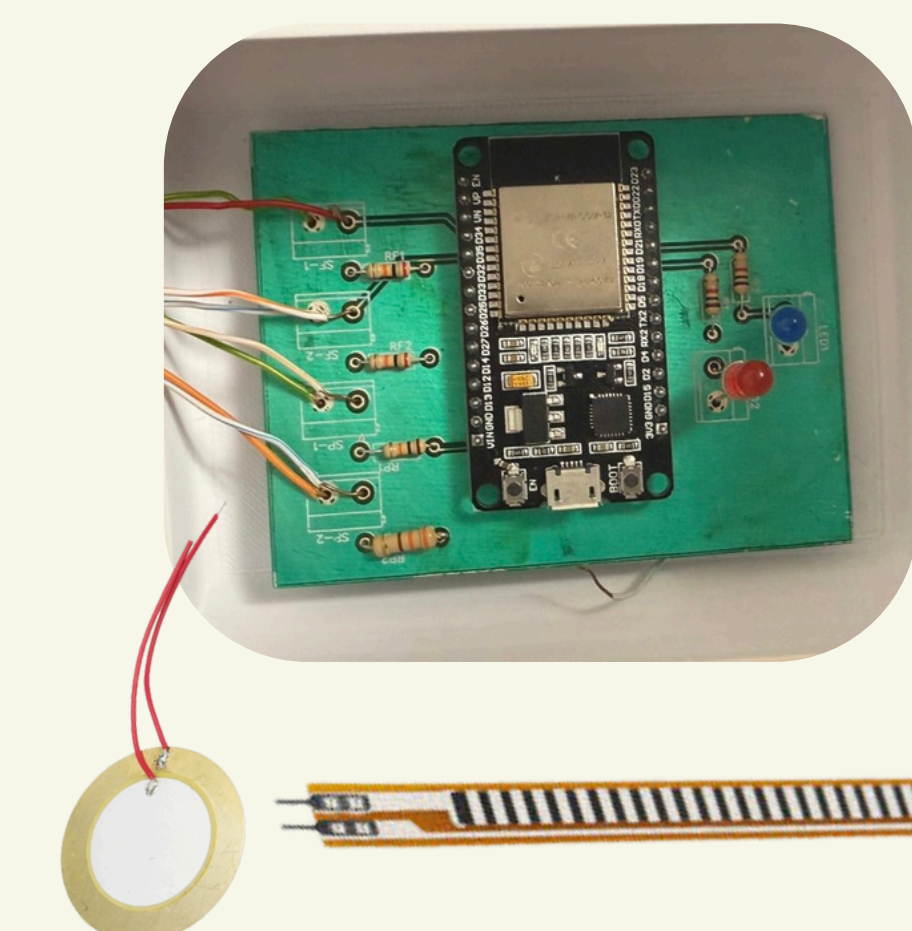
PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Un guante robótico interactivo, económico y gamificado para rehabilitar la función manual de adultos jóvenes con secuelas de ACV hemorrágico, asimismo, monitorea su progreso y fomenta la adherencia al tratamiento.



DISEÑO Y COMPONENTES

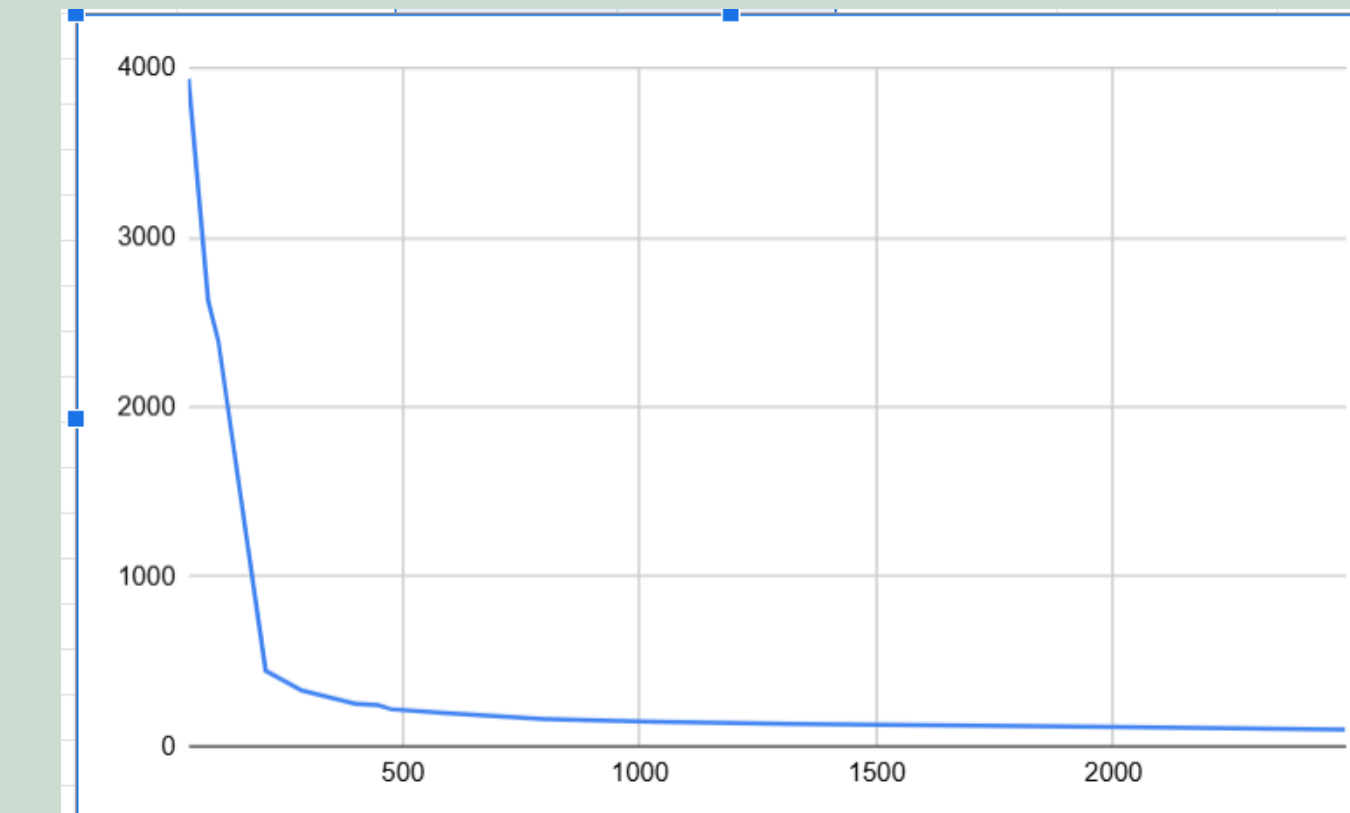
El sistema integra sensores Flex, sensores de presión, un microcontrolador ESP32 y una aplicación móvil. Los sensores capturan datos de resistencia que el ESP32 procesa y transmite a la app, la cual genera gráficos del progreso del paciente. Su diseño modular permite incorporar mejoras y adaptarse a diversos contextos clínicos.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Sensores Flex trabajan como resistencias con comportamiento logarítmicos las cuales reducen su valor resistivo a mayor presión
- Extensores realizados con material suave: Ecoflex 00-30 debido a su flexibilidad y dureza
- Molde con dimensiones de 10,1 cm largo x 6,3 cm ancho x 5,46 cm alto. Permite una correcta estabilidad de la mano del paciente.

(Gráficas de resistividad vs presión de los sensores)



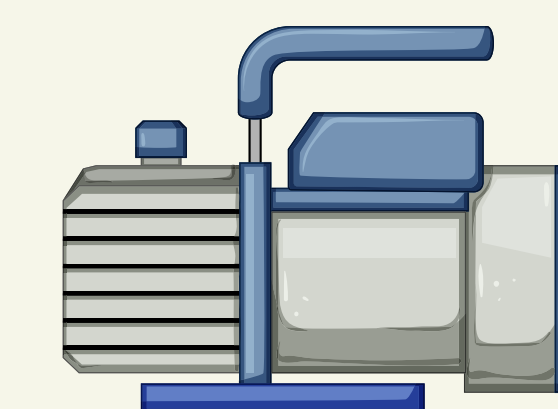
Limitaciones:



Falta de tiempo para la etapa de diseño, implementación y validación



Falta de experiencia y conocimientos avanzados



Control del flujo de aire



Restricciones económicas

CONCLUSIONES

El prototipo presenta un diseño con un enfoque no invasivo y ergonómico para la rehabilitación manual de pacientes con ACV hemorrágico. No obstante, las pruebas son preliminares, y su eficacia clínica aún no está validada. Las limitaciones principales incluyen evaluaciones insuficientes y restricciones económicas, requiriendo iteraciones futuras para optimizar su diseño y aplicación.

REFERENCIAS

- [1] R. Greenfield, "Rehabilitation Robotics and Machine Learning for Stroke Severity Classification," Master's Thesis, Dept. of Mathematics and Statistics, Georgia State University, 2022. Disponible en: https://scholarworks.gsu.edu/math_theses/176/.
- [2] Universidad de Houston, "Brain-Controlled Robotic Rehabilitation Systems," University of Houston Stories. Disponible en: <https://stories.uh.edu>.
- [3] A. Lo and P. L. Musolino, "Robotic Technology for Stroke Rehabilitation," National Library of Medicine, 2020. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7749642/>.
- [4] M. K. Holden, "Virtual Environments for Motor Rehabilitation: Review," CyberPsychology & Behavior, vol. 8, no. 3, pp. 187-211, 2005. Disponible en: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/cpb.2005.8.187>.