

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PROTESIS MIOELÉCTRICA CONTROLADA POR FUSIÓN DE SENSORES EN UN SISTEMA EMBEBIDO

## PROBLEMA

Cotidianamente existe la necesidad de realizar actividades con nuestras manos en todo momento, ya sea manipulando objetos o actividades que involucren realizar distintos movimientos, sin embargo, existen personas que han sufrido alguna amputación que ha provocado una ausencia del miembro superior, mismo que tiene un impacto psicosocial elevado, repercutiendo en el autoestima y relaciones sociales. Sin embargo, las prótesis activas suelen tener un elevado costo. En su defecto, las prótesis de fuente abierta no suelen ser portátiles, ni autónomas o el diseño mecánico que incluyen es muy simple o restrictivo.

## OBJETIVO GENERAL

Diseñar una prótesis mioeléctrica controlada por fusión de sensores en un sistema embebido y el uso de técnicas de inteligencia artificial para el control de movimientos.

## PROPUESTA

Como solución se presenta un modelo de prótesis que hace uso de inteligencia artificial para aprender patrones de contracciones musculares que desembocan en movimientos protésicos. La idea es que, con el continuo aprendizaje del software, la prótesis agilice las diversas acciones; mejorando así los tiempos de respuesta y reacción para asemejarlos a los de una extremidad normal.

## RESULTADOS

El sistema realizado demostró ser lo suficientemente eficaz para emular las diversas acciones que un brazo humano puede realizar. La eficiencia del modelo entrenado refleja reacciones en tiempos semejantes a los realizados por extremidades reales. Se lograron definir diferentes movimientos de las articulaciones en base a las electromiografías realizadas en tiempo real. Finalmente, se demostró que la inversión no debe ser exorbitante para desarrollar prótesis inteligentes.

## CONCLUSIONES

- El análisis de los costos de diseño y desarrollo de la prótesis obtuvieron un total de \$295.14 cumpliendo el requerimiento solicitado por el cliente, convirtiéndolo en una opción con mayor valor de acuerdo con las funciones que incluye y menor precio en comparación con otras prótesis activas que se comercializan.
- Se embebió el modelo IA en el microcontrolador ESP32 C3 Dev Kit M1, en el cual se receptan y procesan las lecturas realizadas por los sensores. Además, se realizó la predicción a partir de estos datos en tiempo real, posteriormente realiza la acción correspondiente a esa tarea predicha.
- La aplicación y prueba de los distintos patrones de sujeción permite más facilidades al usuario en su vida diaria para sujetar objetos de distintas formas y tamaños, en comparación con otras prótesis que solo tienen un tipo de agarre.

