

# ANALYSIS OF FOREARM MUSCLE ACTIVATION DURING TYPING AND CLICKING TASKS IN UNIVERSITY STUDENTS



C. Ayala, N. Carrillo, A. Correa, A. Sánchez, A. Valer  
INTRODUCCIÓN A SEÑALES BIOMÉDICAS

## INTRODUCCIÓN



**91%** hogares tiene una computadora con fines académicos o laborales (INEI)



En estudiantes universitarios:

**96.5%** posee una laptop personal [1]

**86%** utiliza la laptop durante clases [2]

El uso intensivo de actividades repetitivas (**mecanografía y clics**) pueden generar **fatiga muscular** y **trastornos musculoesqueléticos** (TME) [3]. La actividad física regular podría tener un efecto protector frente a estos problemas [4].

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sobrecarga generada en los músculos por el uso prolongado de computadoras aumenta el riesgo de TME. **Pocos estudios evalúan cómo la actividad física influye en la activación muscular en el antebrazo de los estudiantes.**



## METODOLOGÍA

### PARTICIPANTES

- **6 estudiantes entre 20 -23 años de UPCH**, divididos en 2 categorías.
- Evaluación mediante:

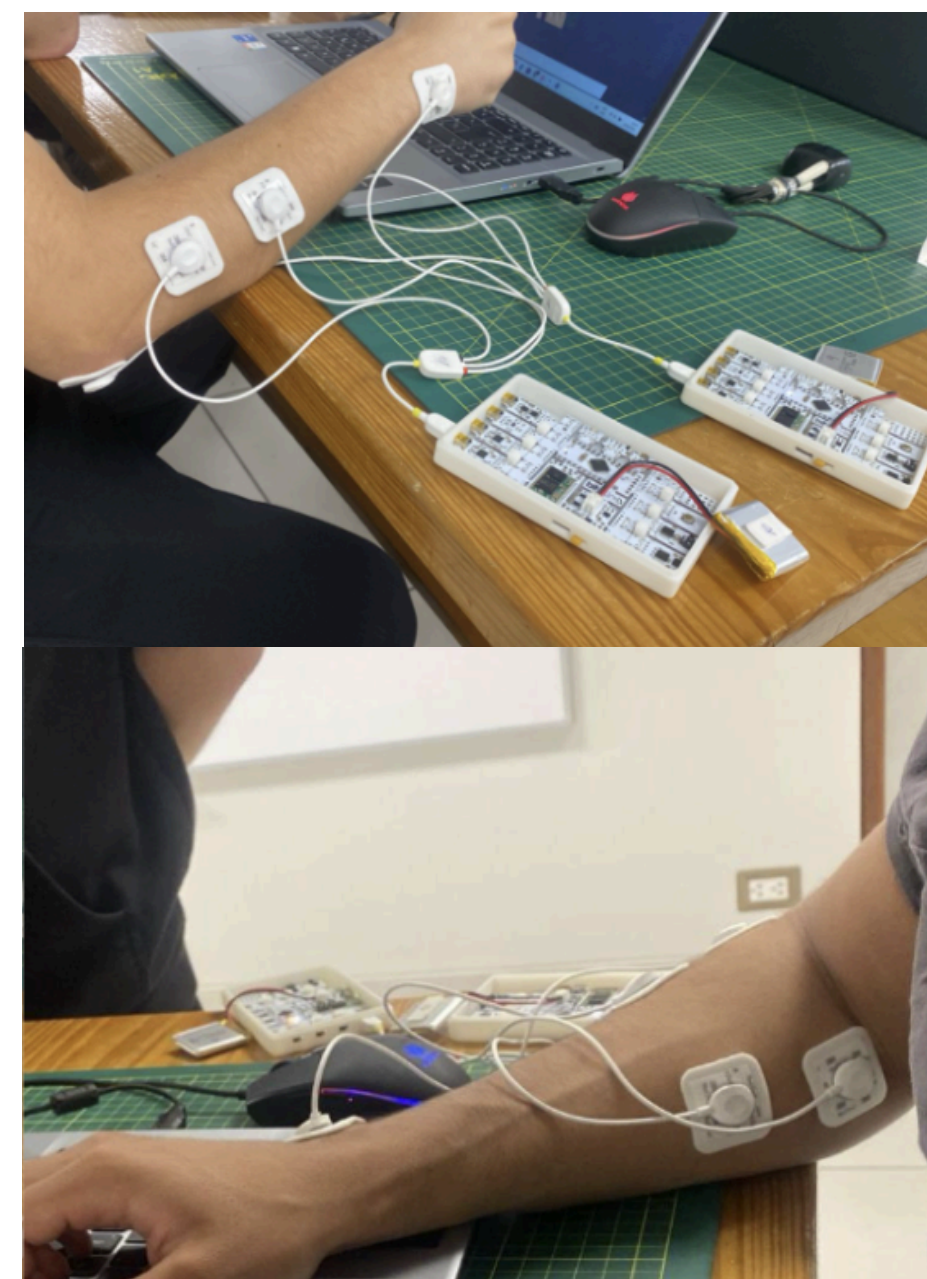
Activos físicamente

Sedentarios

Cuestionario IPAQ

### ADQUISICIÓN DE SEÑALES

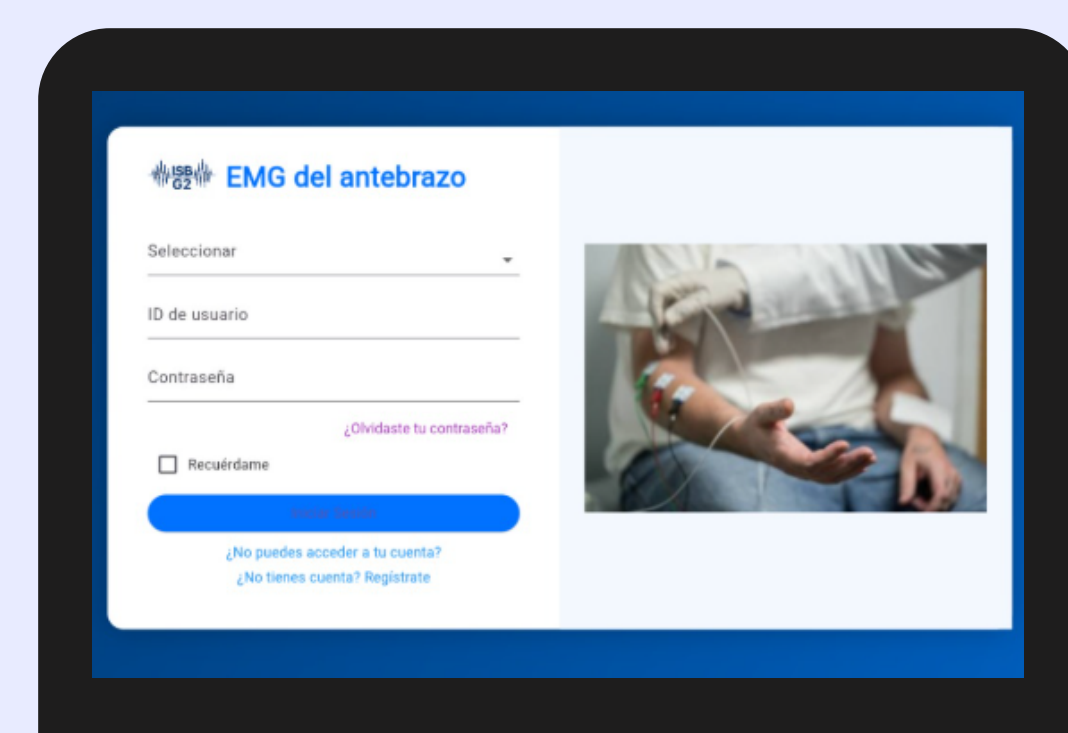
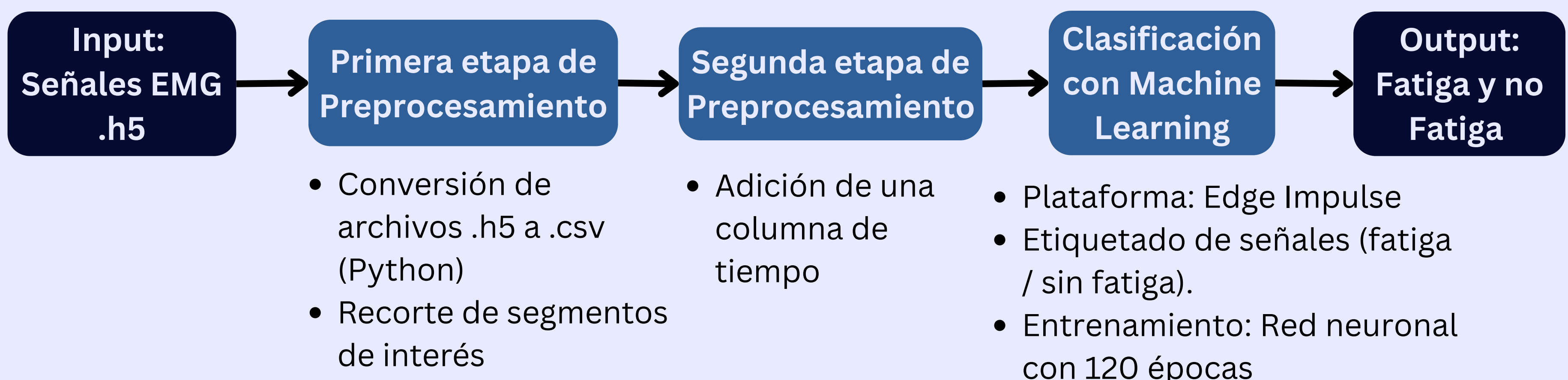
- **Dispositivo:** 2 placas BITalino
- **Software:** OpenSignals
- **Músculos:**
  - Flexor digitorum superficialis
  - Extensor digitorum
- **Actividades:**
  - Mecanografía (15 min)
  - Clickeo rápido (5m)
  - Clickeo por objetivo (5min)
  - Clickeo rítmico (5min)



Colocación de electrodos

## PROPUESTA DE SOLUCIÓN

**Estudio comparativo del efecto de la actividad física en la activación muscular del antebrazo, utilizando electromiografía de superficie (sEMG) durante actividades rutinarias (mecanografía y clickeo), en estudiantes activos físicamente y sedentarios.**



### INTERFAZ DE USUARIO

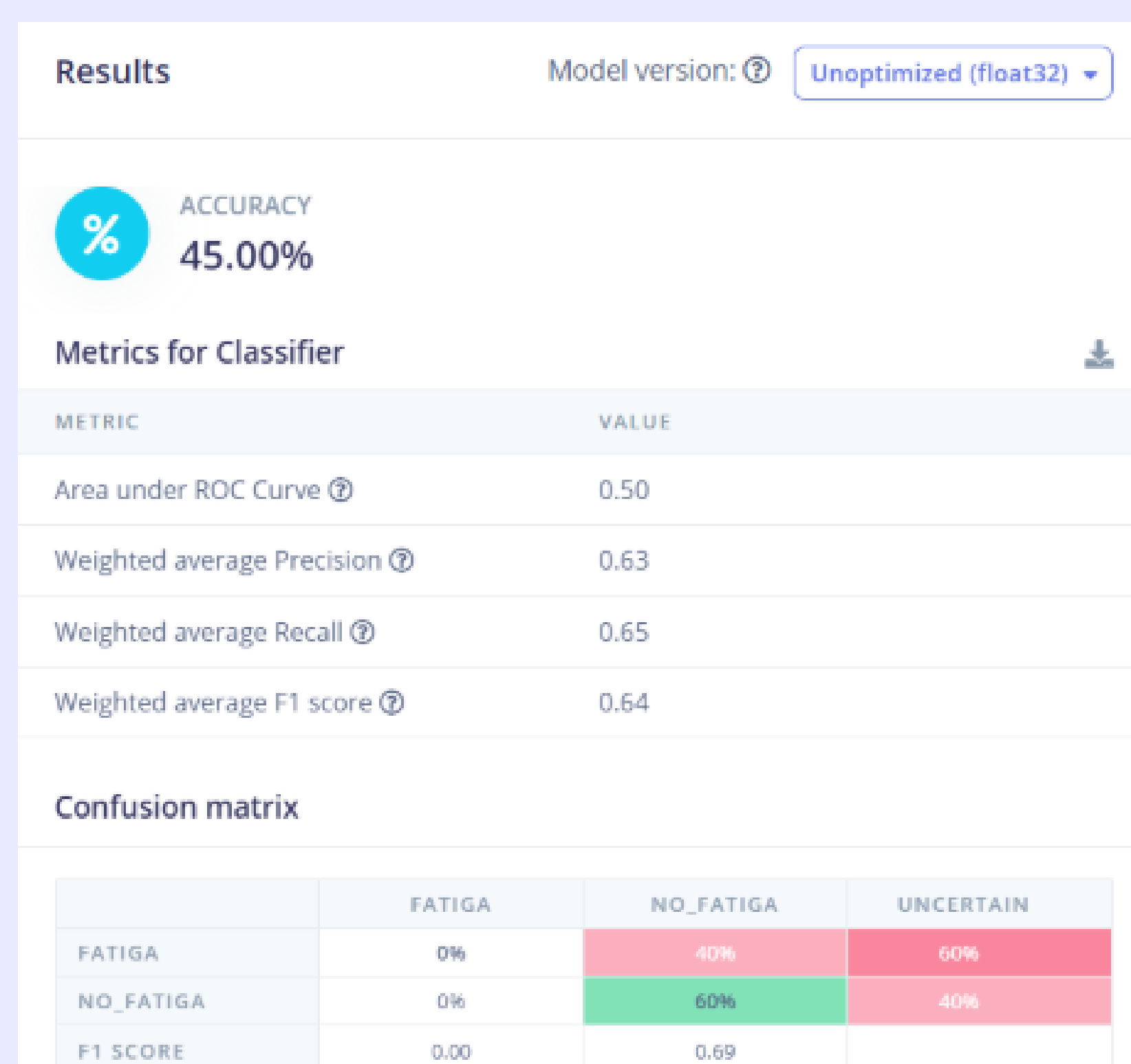
App desarrollada en Flutter. Permite registrarse, cargar archivos .h5 y visualizar las características EMG extraídas.

## RESULTADOS

Desempeño del modelo en entrenamiento y prueba

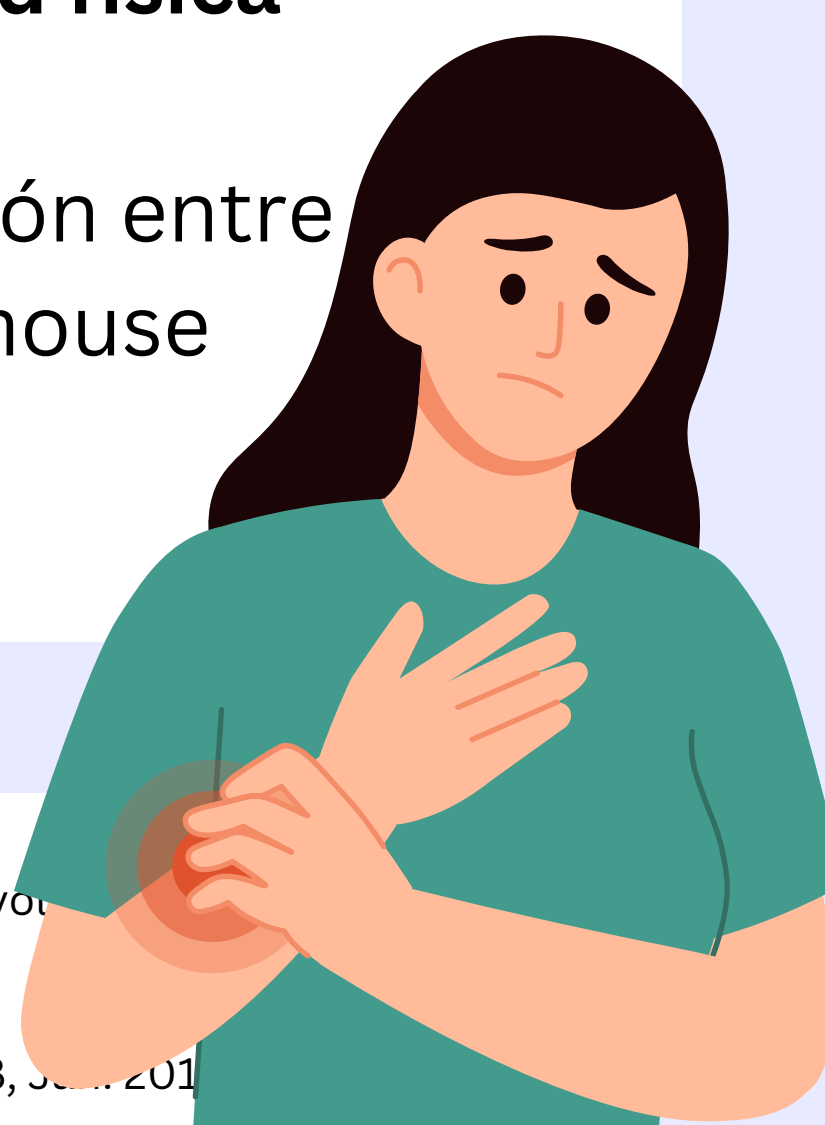


- **Precisión en entrenamiento: 55.6%**
- **Precisión en prueba: 45.0%**
- Las clases presentan solapamiento, lo que dificulta la clasificación.
- Bandas espectrales entre 93,75 y 218,75 Hz fueron las más relevantes.



## CONCLUSIONES

- El modelo presentó un **rendimiento medio: 55.6% en entrenamiento y 45% en prueba**, sin detectar correctamente la fatiga.
- **No se hallaron diferencias significativas en la actividad muscular entre estudiantes activos y sedentarios**, por lo que se decidió unificar los grupos y enfocar el modelo solo en clasificar fatiga y no fatiga.
- **En tareas digitales de corta duración, la actividad física no parece influir en la fatiga muscular.**
- Limitaciones: Muestra reducida, poca recuperación entre ejercicios, técnica de mecanografía y agarre de mouse varían según el sujeto.



## REFERENCIAS

- [1] UC Davis Campus Information Technologies and Educational Services, Student Computing Survey – Winter 2022, University of California, Davis, 2022.
- [2] S. P. Carter, K. Greenberg, and M. S. Walker, "The impact of computer usage on academic performance: Evidence from a randomized trial at the United States Military Academy," *Economics of Education Review*, vol. 132, Feb. 2017, doi: <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2016.12.005>.
- [3] J. H. Kim and P. W. Johnson, "Fatigue development in the finger flexor muscle differs between keyboard and mouse use," *European Journal of Applied Physiology*, vol. 114, no. 12, pp. 2469–2482, Aug. 2014.
- [4] M. S. Tremblay et al., "Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth," *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, vol. 8, no. 1, pp. 98–98, Jan. 2011.