

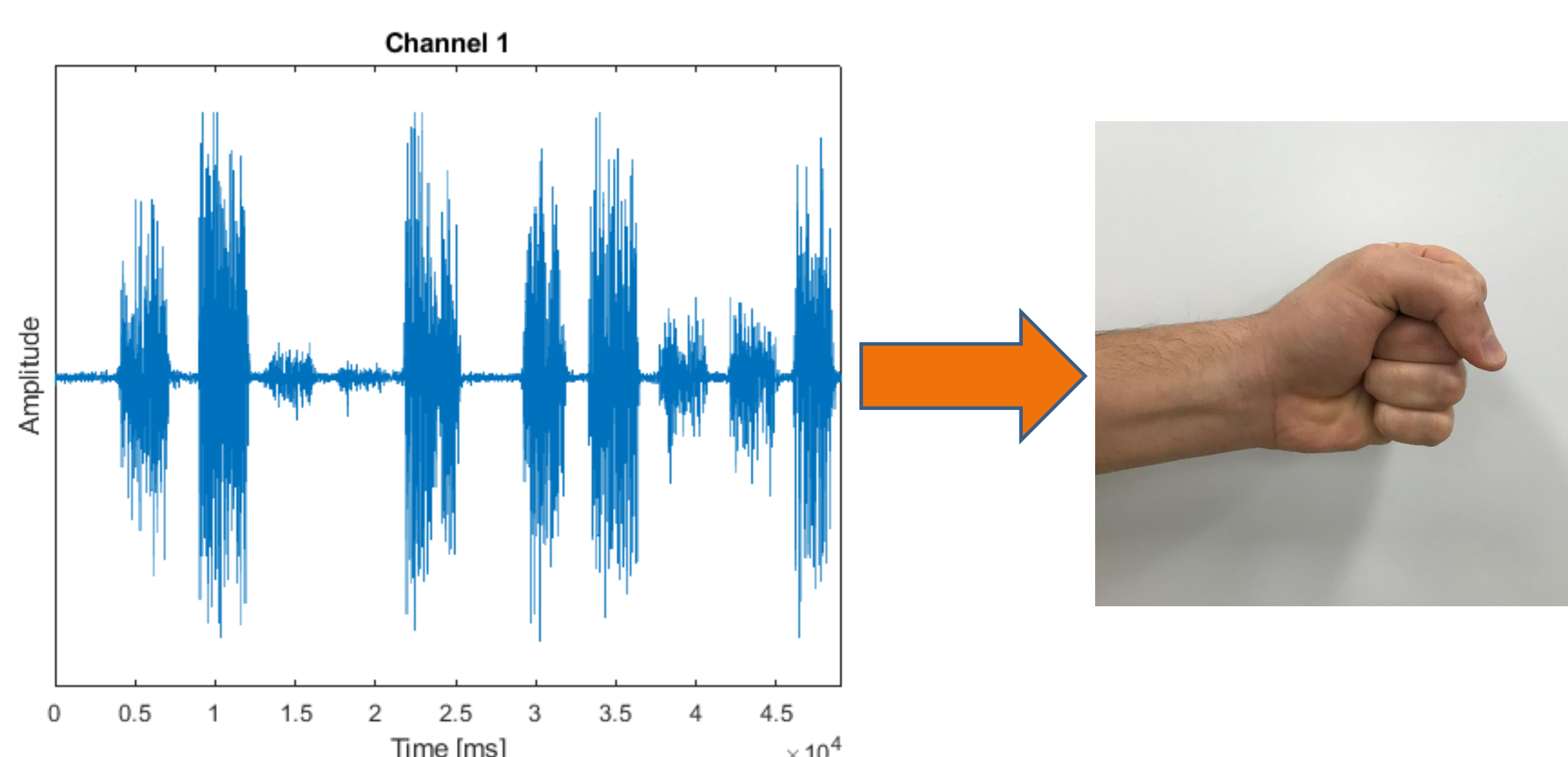
## Identificación de movimientos de la mano a partir de señales electromiográficas usando Machine Learning

Alejandro Mora Rubio – Jesus Alejandro Alzate Grisales  
Grupos de investigación en Automática e Ingeniería del Software  
**Semillero en Bioinformática e Inteligencia Artificial**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES**

alejandro.morar@autonoma.edu.co

**TUTORES:** Reinel Tabares Soto - Jorge Iván Padilla Buriticá - Simón Orozco Arias

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



### PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

**¿Qué modelos de Machine Learning permiten generalizar la identificación de gestos de la mano a partir de señales electromiográficas crudas?**

Las señales electromiográficas han sido utilizadas con diversos propósitos por profesionales del área de la salud, como en el diagnóstico de enfermedades y la rehabilitación; y más recientemente, con el auge de técnicas de aprendizaje automático, se han utilizado en sistemas automáticos para la clasificación de movimientos [1], el reconocimiento de los potenciales de acción de unidades motoras (MUAP) [2] y el diagnóstico de enfermedades neuromusculares [3].

Con este proyecto se pretende optimizar algoritmos ya existentes para obtener el mejor desempeño posible, diseñando así, un mejor sistema de identificación automática de gestos se podría llevar a aplicaciones físicas como lo son las prótesis mecánicas con control a partir de señales EMG, mejorando la calidad de vida de los pacientes que las usan en términos de libertad, precisión y eficiencia al realizar las tareas cotidianas.

### OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema de identificación automática de gestos de la mano a partir de señales electromiográficas con la capacidad de generalizar entre sujetos utilizando técnicas de machine learning.

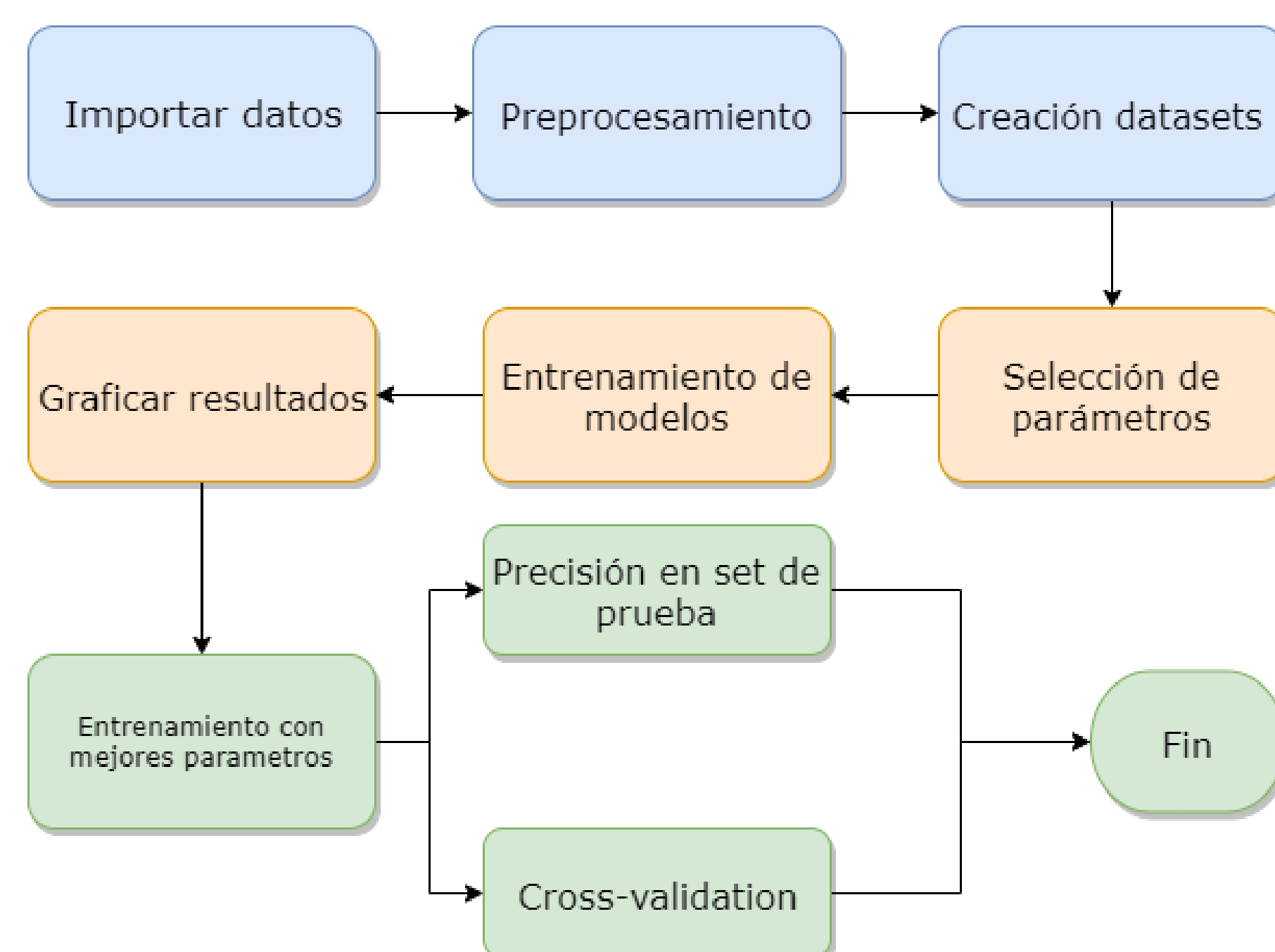
### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Establecer un adecuado procesamiento para la base de datos

Determinar el conjunto de parámetros que maximiza el desempeño de los modelos de Machine Learning

Comparar los algoritmos en términos de precisión de clasificación y tiempos de ejecución

### METODOLOGÍA PROPUESTA



Base de datos: "EMG data for gestures Data Set" (UCI Machine Learning Repository)



### RESULTADOS

Modelo	Validación cruzada
K-Nearest Neighbors	95,06% ± 1,98%
Logistic Regression	22,25% ± 3,34%
Gaussian Naive Bayes	63,27% ± 1,09%
Multilayer Perceptron	72,68% ± 1,11%
Random Forest	96,25% ± 1,63%
Decision Tree	94,59% ± 2,08%
Artificial Neural Network	96,09% ± 1,74%
Convolutional Neural Network	95,84% ± 1,81%

### BIBLIOGRAFÍA

- [1] Phukan, N., Kakoty, N. M., Shivam, P., y Gan, J. Q. (2019). Finger movements recognition using minimally redundant features of wavelet denoised EMG. Health and Technology, 9(4), 579–593.  
[2] Ghofrani Jahromi, M., Parsaei, H., Zamani, A., y Stashuk, D. W. (2018). Cross Comparison of Motor Unit Potential Features Used in EMG Signal Decomposition. IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, 26(5), 1017–1025.  
[3] Benazzouz, A., Guilal, R., Amirouche, F. y Hadj Slimane, Z. E. (2019). EMG Feature Selection for Diagnosis of Neuromuscular Disorders. 2019 International Conference on Networking and Advanced Systems (ICNAS). Annaba, Algeria.