

# **Reporte Final: Sistema de Detección y Clasificación de Actividades Humanas en Tiempo Real**

Integrantes:

**Jhonatan Castaño Ibarra - A00375798**

**Andrés Pino - A00156800**

(Proyecto Final - Inteligencia Artificial 1)

## **ii. Abstract**

Este proyecto presenta el desarrollo de un sistema integral para la detección y clasificación de actividades humanas en tiempo real, utilizando la librería MediaPipe para la estimación de pose y algoritmos de aprendizaje automático para la clasificación. El sistema identifica seis actividades específicas: caminar hacia la cámara, caminar alejándose, girar 90 grados, girar 180 grados, sentarse y ponerse de pie. Se implementó un pipeline completo desde la extracción de características hasta la implementación en tiempo real, logrando una precisión aproximada del 69.46% con un modelo de Regresión Logística.

## **iii. Introduction**

El Reconocimiento de Actividades Humanas (HAR) es un área de creciente interés en la Inteligencia Artificial. Tiene aplicaciones en videovigilancia, salud, interacción humano-computadora y deportes. El proyecto se centra en seis actividades básicas y busca una solución práctica con recursos modestos en tiempo real, usando MediaPipe para extraer información esquelética. El objetivo es detectar y clasificar las actividades en tiempo real a través de una interfaz gráfica.

## **iv. Theory**

MediaPipe Pose permite extraer 33 puntos clave del cuerpo humano. Estos landmarks se normalizan para ser independientes de la posición en la imagen. A partir de estos landmarks se calculan características como coordenadas, ángulos articulares, distancias y velocidades. Estas características se utilizan como entrada para modelos supervisados de aprendizaje automático, como Regresión Logística, Random Forest y SVM, que asignan la actividad a cada muestra.

## **v. Methodology**

El flujo de trabajo siguió estos pasos: definición de actividades, grabación de videos, extracción de características con MediaPipe, almacenamiento de datos, análisis exploratorio, entrenamiento de modelos (Random Forest, SVM, Logistic Regression, etc.), evaluación y selección del mejor modelo, implementación de la GUI con PyQt5 para la clasificación en tiempo real y automatización del pipeline.

## **vi. Results**

El modelo de Regresión Logística obtuvo un Accuracy de 69.46%. Otros modelos evaluados incluyen Random Forest, SVM, Gradient Boosting, KNN y XGBoost, con desempeños inferiores. Las métricas se evaluaron con un conjunto de prueba de 1849 muestras y 101 características.

### **vii. Results Analysis**

El modelo más simple, Regresión Logística, superó a modelos más complejos, posiblemente por la separabilidad de las características. Un Accuracy de 69.46% es aceptable pero con margen de error. Se sugiere revisar la matriz de confusión y mejorar el dataset para mejorar la generalización.

### **viii. Conclusions and Future Work**

Se desarrolló un sistema de detección y clasificación de actividades humanas en tiempo real con precisión moderada. Se recomienda ampliar el dataset, explorar técnicas de aumento de datos, y evaluar modelos más complejos como redes neuronales. También se sugiere analizar errores y mejorar la robustez ante variaciones en las condiciones de grabación.

### **ix. Bibliographic References**

- [1] Google, 'MediaPipe Solutions,' Google AI. [Online]. Available: <https://ai.google.dev/edge/mediapipe/solutions/guide>. [Accessed: 04 June 2025].
- [2] OpenCV Team, 'OpenCV Library,' OpenCV.org. [Online]. Available: <https://opencv.org/>. [Accessed: 04 June 2025].
- [3] Scikit-learn Developers, 'scikit-learn: Machine Learning in Python,' scikit-learn.org. [Online]. Available: <https://scikit-learn.org/>. [Accessed: 04 June 2025].
- [4] Riverbank Computing, 'PyQt5,' Python Package Index. [Online]. Available: <https://pypi.org/project/PyQt5/>. [Accessed: 04 June 2025].