



Moisés Ocampo González¹

Dr. Jonathan Villanueva Tavira¹, Dra. Andrea Magadán Salazar²
Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos¹
Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico²



RESUMEN

Este proyecto fue realizado para la detección de que tipo de actividad humana con el apoyo de la inteligencia artificial (IA) y un sensor IMU (unidad de medición inercial) podemos reconocer que actividad esta realizando el usuario sin necesidad de observarlo o comunicarnos con él.

Su enfoque es aplicarlo dentro de actividades que conlleven un riesgo para el portador del dispositivo como lo es conducir una motocicleta (en marcha, estacionado, caída, acrobacia) para que otro usuario observe que tipo de actividad esta realizando sin presentar una molestia y/o distracción al portador durante su trayecto.

No se limita a solo actividades que sean llevadas a cabo en un vehículo ya que se creo otra configuración para detectar actividades humanas básicas (caminar, sentarse, correr, caída).

INTRODUCCIÓN:

En México existe un sin fin de empresas dedicadas al reparto de comida por medio de una aplicación, a su vez nosotros como usuarios si bien podemos conocer la ubicación de nuestro repartidor en caso de un accidente no podemos conocer si llega a sufrir un accidente o algun percance ya que solo nos aparecera una ubicación fija en el mapa sin alguna notificación para estar informados sobre el suceso o su otra configuración de este proyecto al tratarse de persona que realizen actividades físicas comunes podemos conocer su estado.

México: El 47% de los repartidores de aplicaciones de entrega han sufrido, al menos, un accidente laboral - la media mundial es de 21% según la OIT

Tres de cada 5 repartidores a domicilio han sufrido accidentes durante su trabajo

De acuerdo con encuesta elaborada por el IIEG, el 67% de los repartidores reveló no contar con un seguro para su vehículo

OBJETIVO:

Diseñar e implementar una aplicación móvil que permita conocer la actividad realizada por otra persona.

DESARROLLO:

Se trabajó con una base de datos existente en Matlab para conocer más sobre como seria la implementación deseada en este proyecto. (Figura 1,2,3).

| | Running | Sitting | Standing | Walking |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Running | 330 17.0% | 0 0.0% | 0 0.0% | 14 0.7% |
| Sitting | 1 0.3% | 507 25.3% | 28 1.4% | 0 0.0% |
| Standing | 0 0.0% | 23 1.2% | 537 27.6% | 2 0.1% |
| Walking | 27 1.4% | 2 0.1% | 0 0.0% | 473 24.3% |

Figura 1. Matriz de confusión

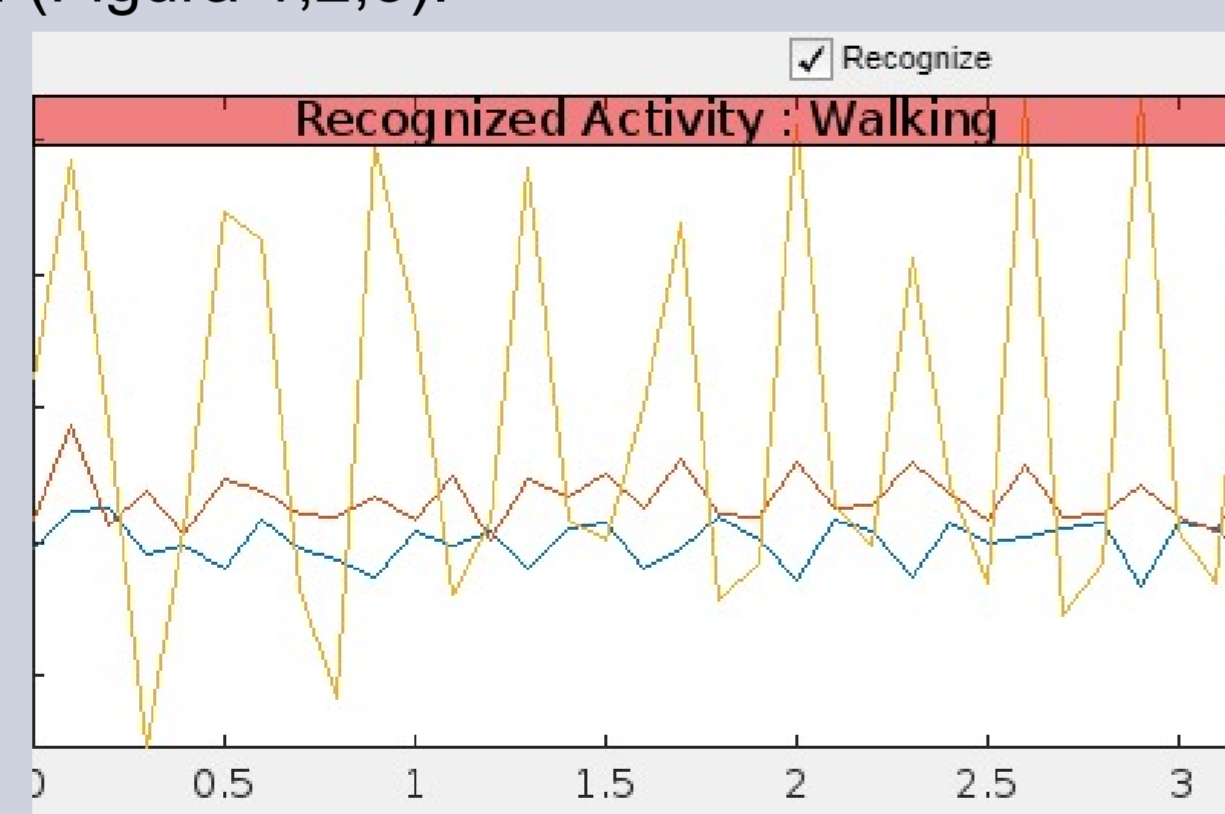


Figura 2. Interfaz GUIDE de actividades

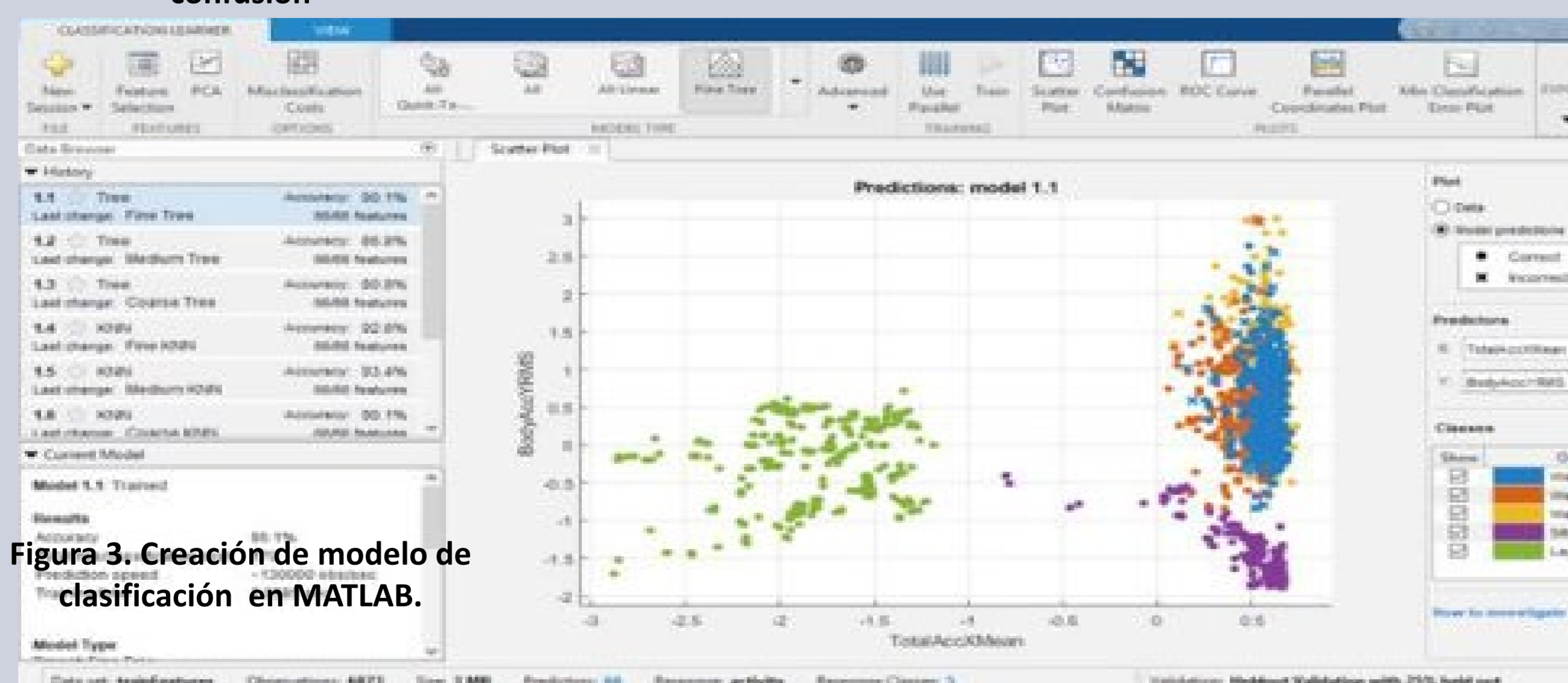


Figura 3. Creación de modelo de clasificación en MATLAB.

METODOLOGÍA:

Para crear nuestra base de datos fue necesario el uso del sensor LSM9DS1 del Arduino nano 33 Ble Sense este nos funcionó para obtener los datos de aceleración y posición del usuario de prueba (Figuras 5,6,7,8)

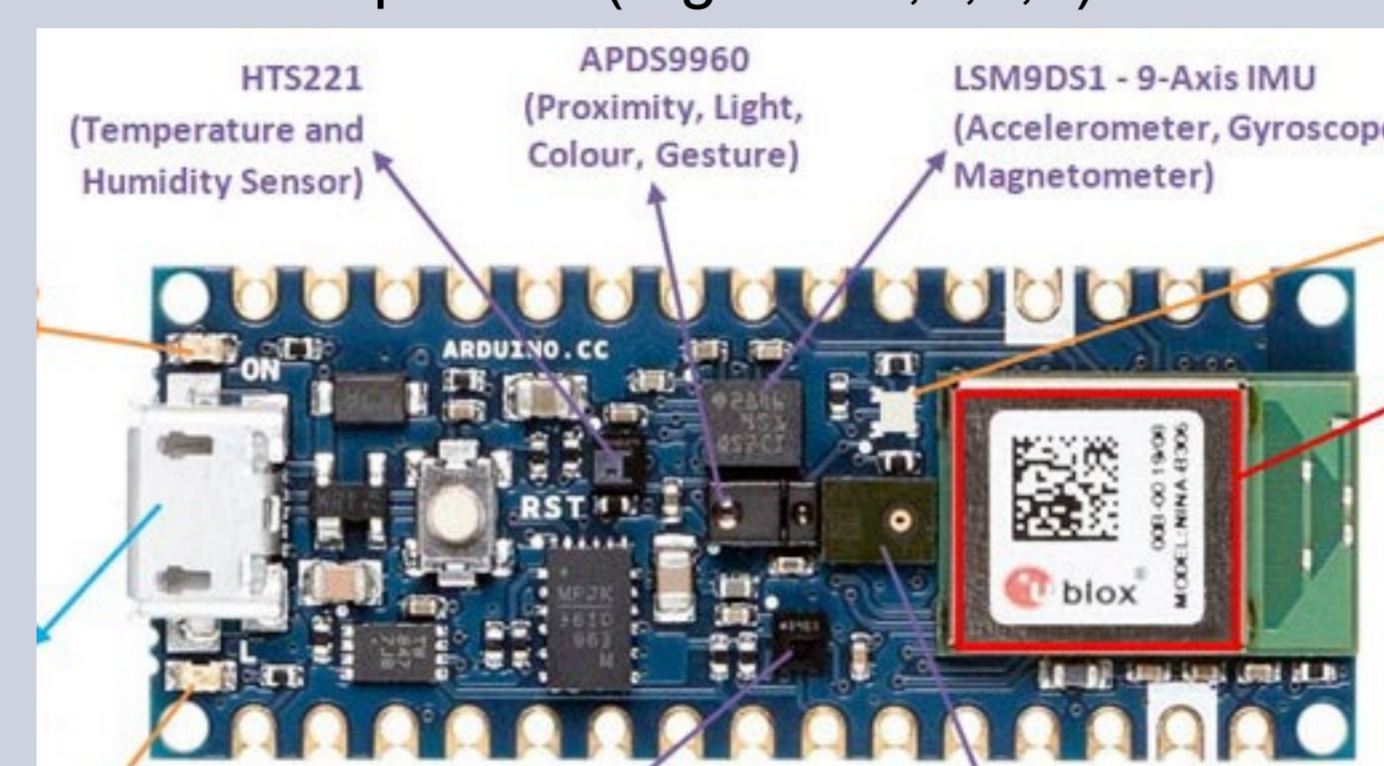


Figura 5. Ubicación física del Sensor LSM9DS1 en el Arduino 33 Ble sense

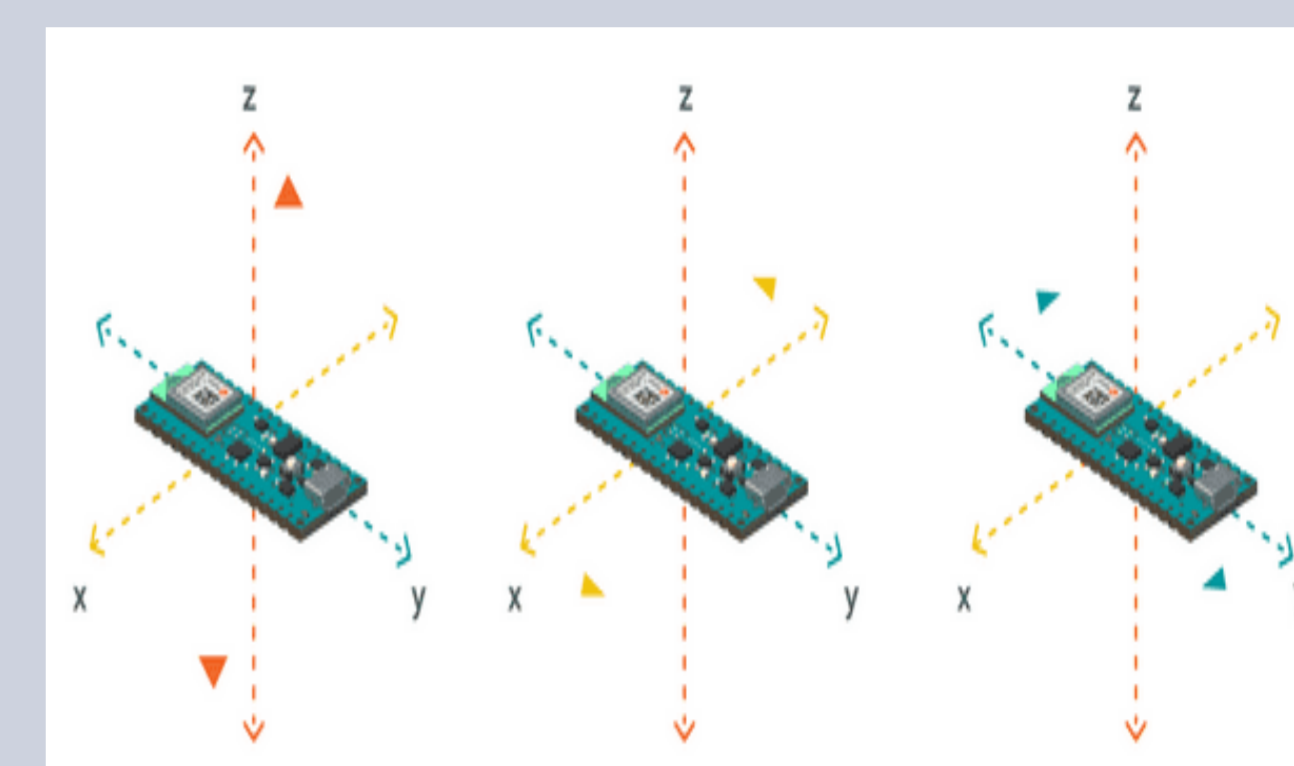


Figura 6. Ejes del acelerómetro y giroscopio



Figura 7. Captura de datos de persona en motocicleta

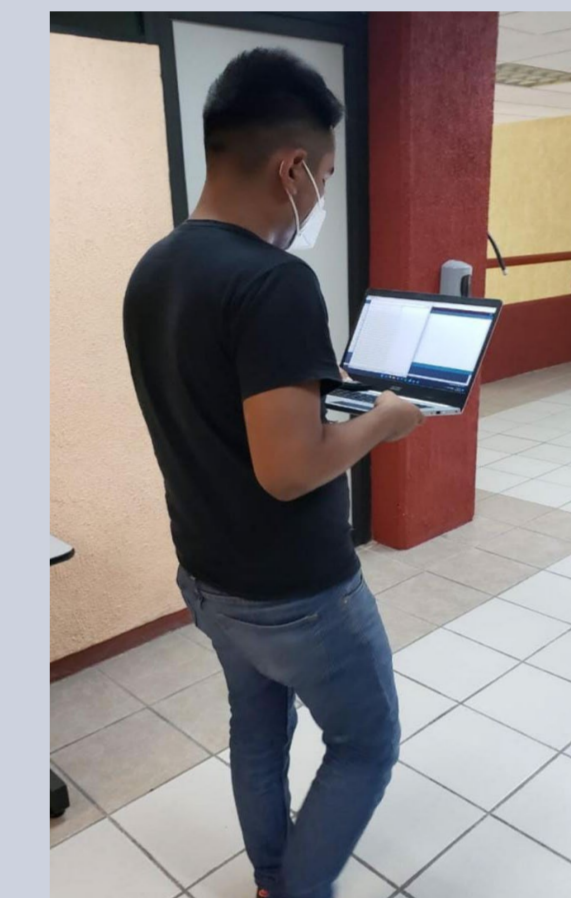


Figura 8. Captura de datos de persona en motocicleta

Una vez obtenida nuestra base de datos se configuró un modelo de red neuronal en Google colab en lenguaje Python esto nos permitió la creación de una librería en Arduino que en complemento con un programa de clasificación nos permite reconocer las actividades que se le asignaron por el momento se mantiene en 4 actividades base.

Dentro de Arduino con nuestra red neuronal como librería el programa en base con los movimientos que registren los ejes del sensor LSM9DS1 se encargará de asignar una de las 4 actividades (en marcha, reversa, acrobacia o caída) posteriormente gracias a la conexión maestro-esclavo con un Arduino nano convencional y un módulo Bluetooth Hc-05 se envían estos datos en tiempo real al equipo móvil (solamente funciona en equipos Android).

```

import sys
Random forest took 2.23 seconds
precision    recall  f1-score   support
1           0.88      0.97      0.92      496
2           0.89      0.88      0.88      471
3           0.96      0.85      0.90      420
4           0.90      0.89      0.89      491
5           0.90      0.90      0.90      532
6           1.00      1.00      1.00      537

accuracy                    0.92      2947
    
```

Figura 9. La red neuronal obtuvo 92% de exactitud.

```

sentado: 0.977977
la accion que estas utilizado es : sentado

sentado: 0.977366
la accion que estas utilizado es : sentado
    
```

Figura 10. El clasificador nos indica la precisión de la actividad y que actividad esta detectando.



Figura 11. Aplicación móvil.

CONCLUSIONES:

Este proyecto se empleará para la clasificación instantánea de actividades se espera que para próximas actualizaciones se pueda incluir también la ubicación del portador del dispositivo, agregar más actividades y a su vez una base de datos más completa y compleja para poder realizar un cambio de modo/enfoque más sencillo por el momento los resultados obtenidos son satisfactorios.

OIT (Organización Internacional del Trabajo)
IIEG (Instituto de Información Estadística y Geográfica)