

Inteligencia artificial sobre procesadores *edge computing*

Jorge Cuartero, Nicolás Medrano, Belén Calvo

Grupo de Electronica de Potencia y Microelectrónica (GEPM-I3A), Universidad de Zaragoza, España
 {819569, nmedrano, becalvo}@unizar.es

Objetivo

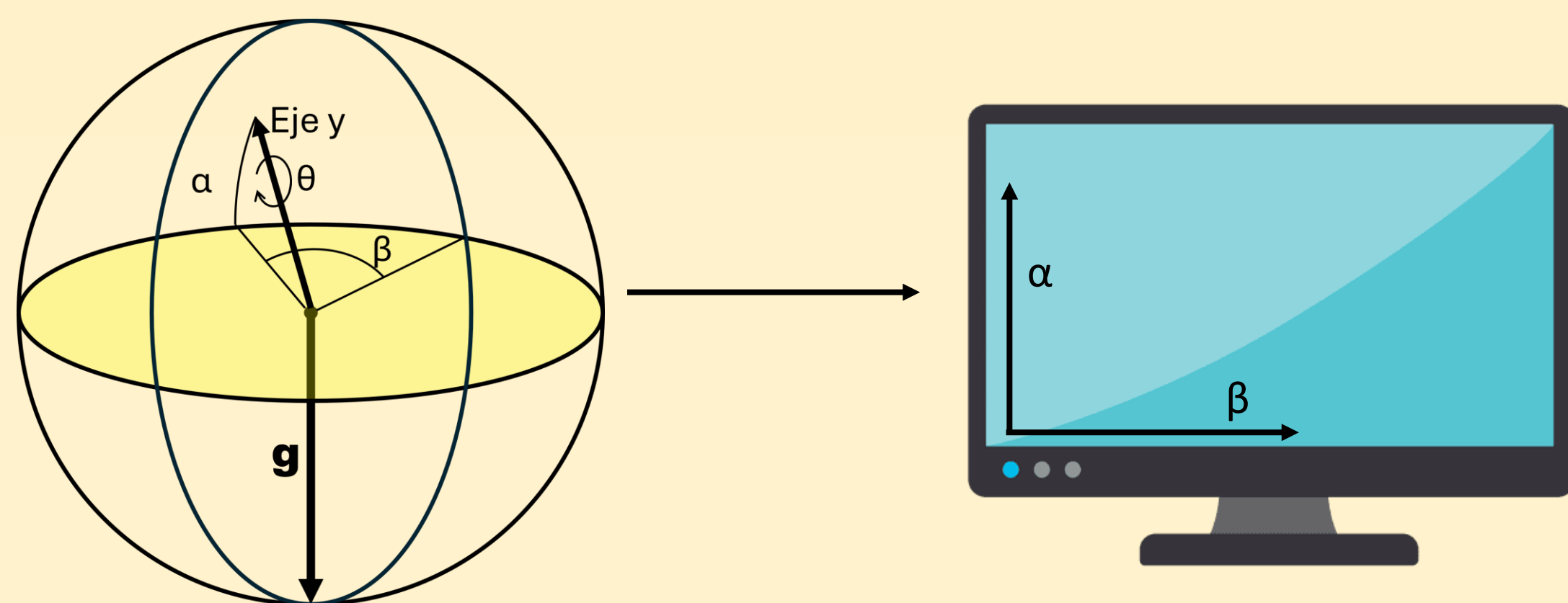
Implementación en un microcontrolador (Arduino RP2040) de un sistema para el sensado de la mano haciendo uso de una red neuronal para el procesado

Orientación

-Inertial Measurement Unit (IMU) de 6 ejes:

- Acelerómetro
- Giróscopo

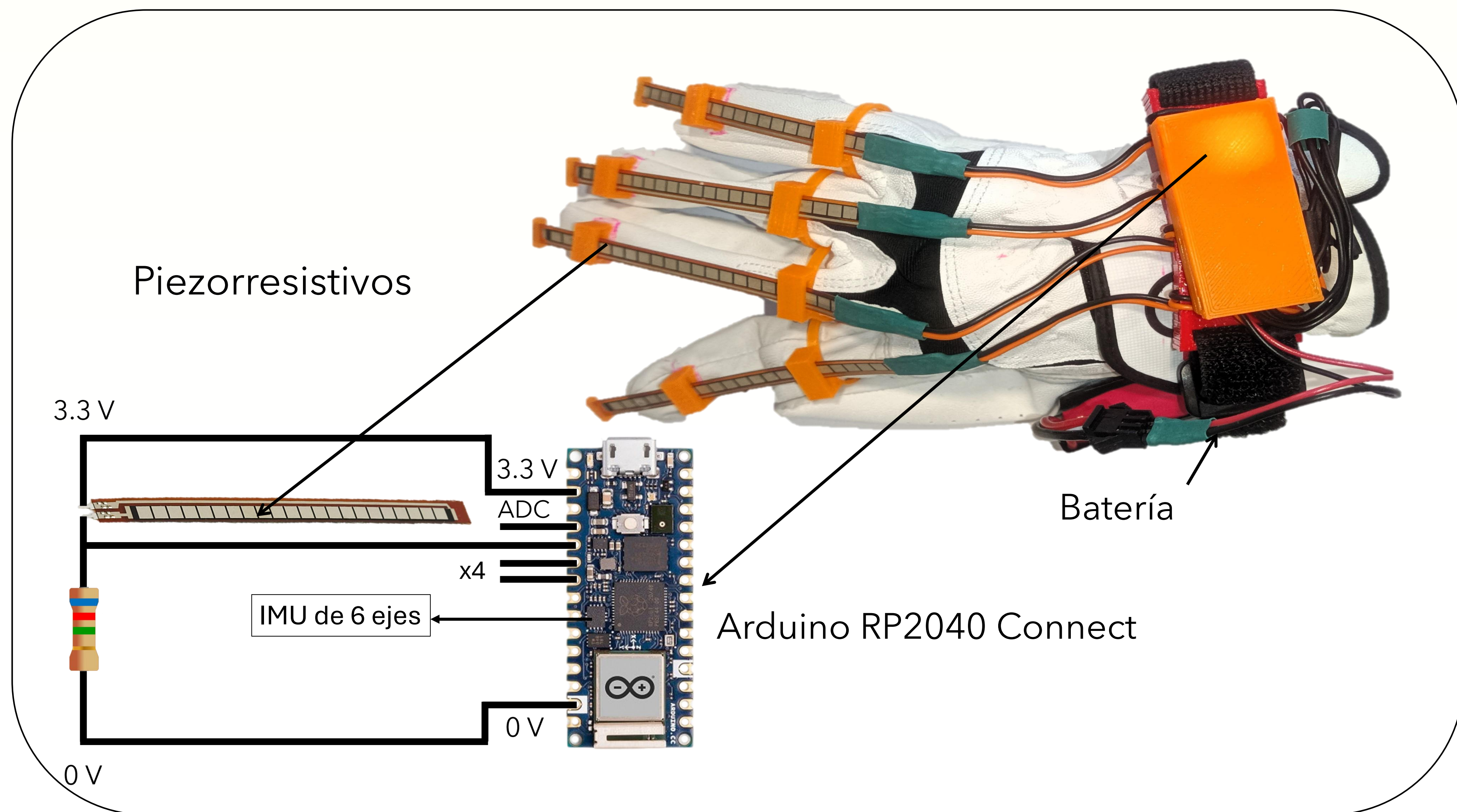
-Sistema de referencia respecto a la gravedad



-Calibrado de los datos (ruido, offset, escala)

-Cálculo de los ángulos:

$$\begin{cases} \alpha = \sin^{-1}\left(\frac{a_y}{a}\right) \\ \theta = -\tan^{-1}\left(\frac{a_z}{a_x}\right) \\ \frac{d\beta}{dt} = \frac{(\cos(\theta) \cdot \omega_x - \sin(\theta) \cdot \omega_z)}{\cos(\alpha)} \longrightarrow \beta_{t+\Delta t} = \beta_t + \frac{d\beta}{dt} \Delta t \end{cases}$$



Conectividad

- Comunicación por WiFi (NINA-W102)
- Protocolo UDP
- Codificado de ángulos en punto fijo

Interfaz de control remoto

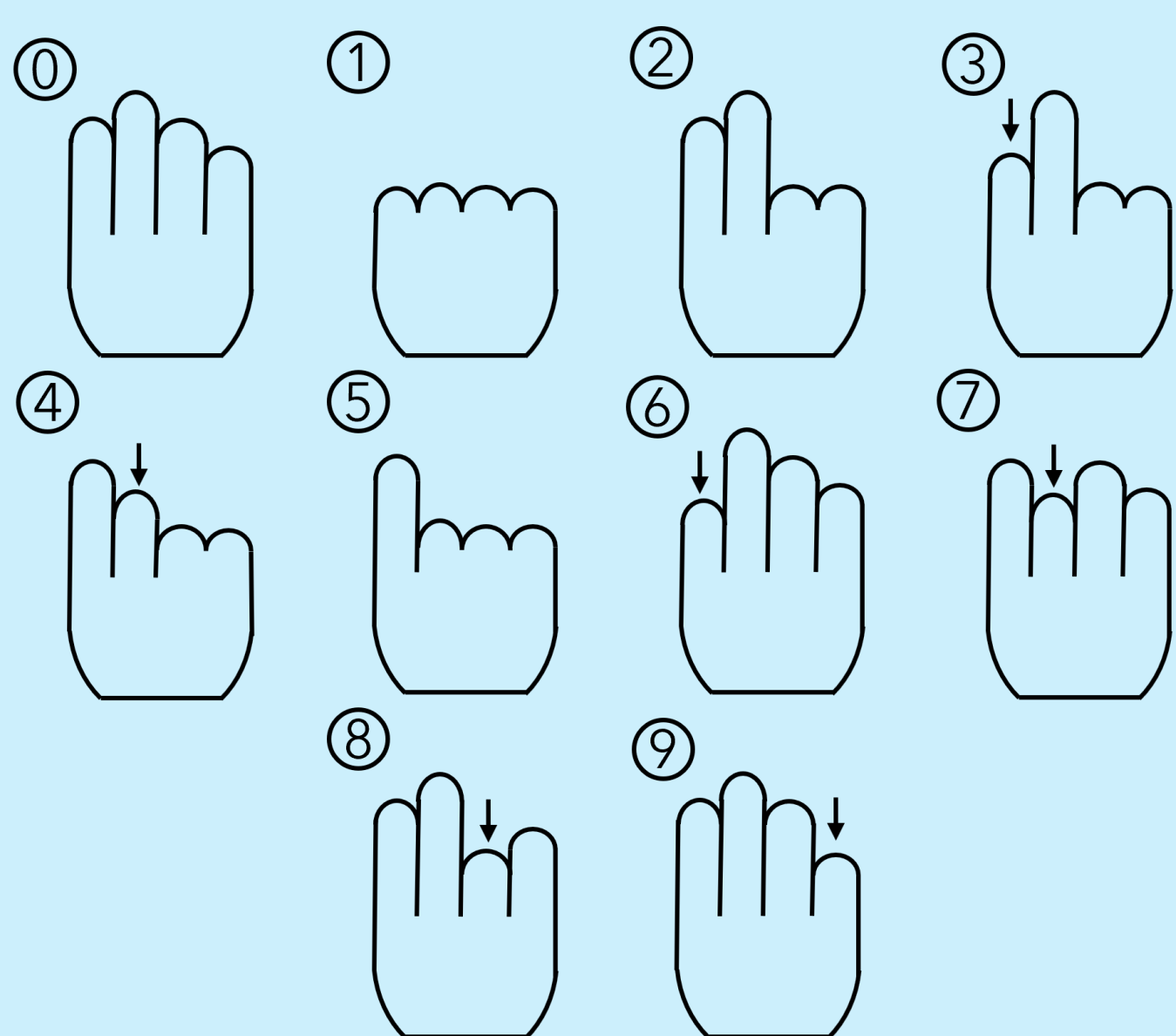
- Recibe los datos del microcontrolador
- Ejecuta ordenes según los datos recibidos:
 - Respuestas de ratón (win32api)
 - Menú con múltiples opciones (PyQt5)

Posición de los dedos

-Piezorresistivos (*Flex sensor de Spectra Symbol*)

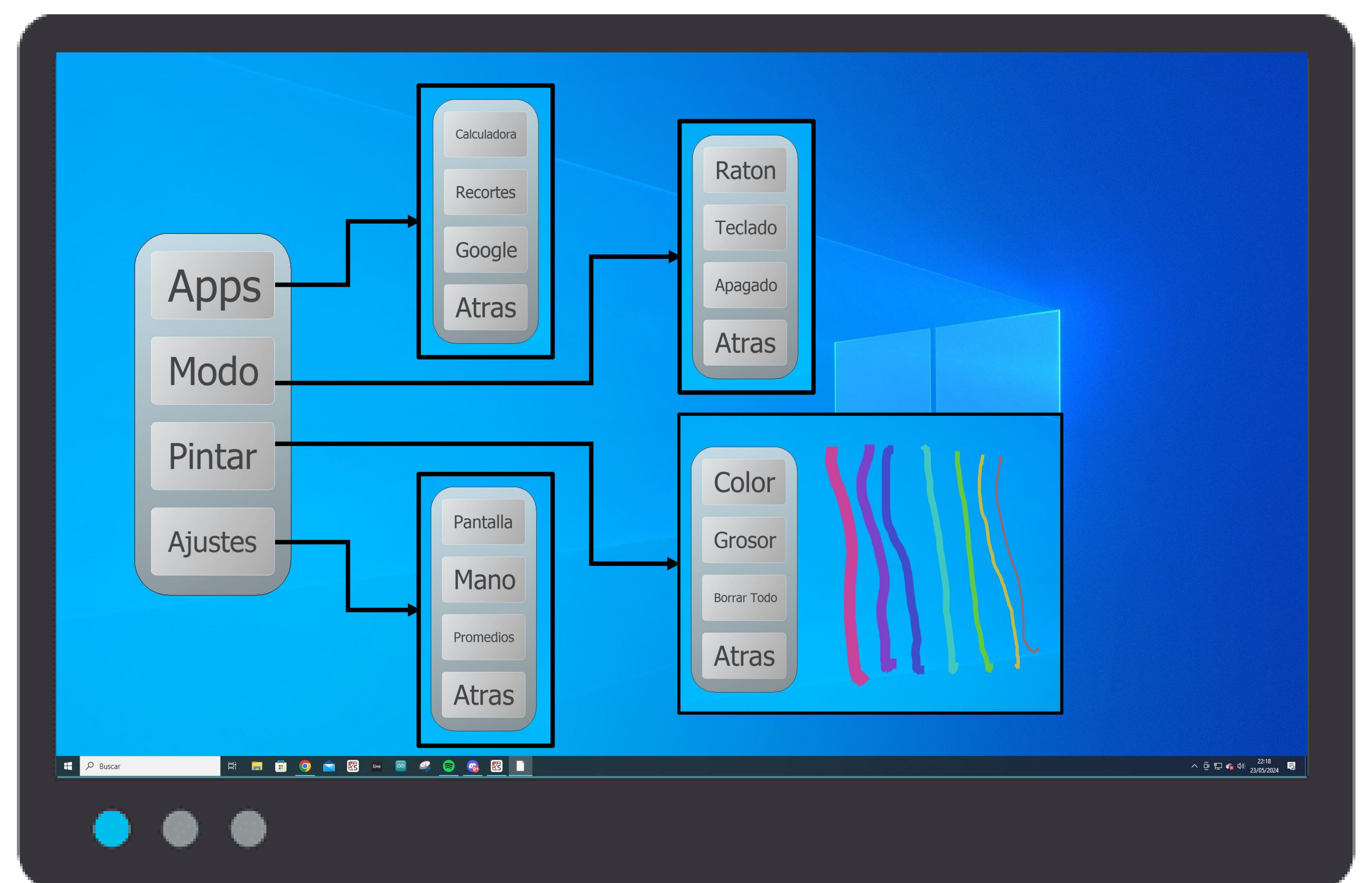
-Paso a voltaje con divisor resistivo y medida en el ADC

-Obtención del *dataset* (1956 datos)



-Entrenamiento de la red neuronal

-Compresión de la red para implementarla en el microcontrolador



Resultados

Sistema en el que tras la obtención y procesado de orientación y posición de los dedos ejecuta ordenes en un ordenador de forma remota similar a un ratón