



# PROYECTO FINAL: CALCULADORA INTERACTIVA



NOAH RAMOS GONZALEZ y RAMÓN VALLS MARTÍN  
GRUPO 12 VISIÓN POR COMPUTADOR

## Índice

1. Motivación/Argumentación del trabajo .....	2
2. Objetivo de la propuesta .....	2
3. Descripción técnica del trabajo realizado .....	3
3.1 Procesamiento de imágenes .....	3
3.2 Reconocimiento de gestos.....	4
3.3 Interfaz de usuario.....	4
3.4 Modos de operaciones.....	4
3.5 Evaluación de respuestas .....	4
4. Fuentes y tecnologías utilizadas.....	4
5. Conclusiones y propuestas de ampliación.....	5
5.1 Conclusiones.....	5
5.2 Propuestas de ampliación .....	5
6. Indicación de herramientas/tecnologías con las que les hubiera gustado contar .....	5
7. Enlace al repositorio GitHub del proyecto.....	6

**Enlace al repositorio del proyecto en GitHub**

## 1. Motivación/Argumentación del trabajo

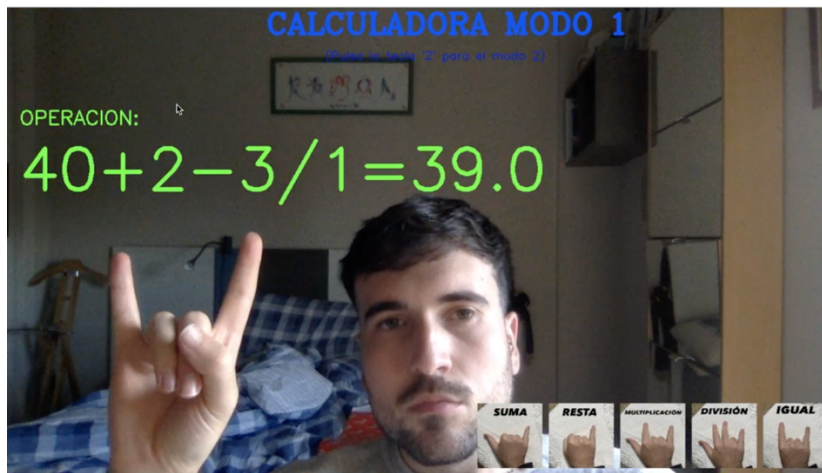
Como sabemos, el uso de gestos como forma de interacción con dispositivos está en constante crecimiento, especialmente en el ámbito de la interacción sin contacto. Las aplicaciones de visión por computador han demostrado su eficacia para el reconocimiento de gestos, y este proyecto tiene como objetivo explorar una aplicación innovadora y práctica de esta tecnología: una calculadora interactiva controlada mediante gestos. La motivación principal es mejorar la experiencia del usuario, permitiendo realizar cálculos de manera intuitiva y sin necesidad de tocar una pantalla.

Además, este proyecto busca combinar el aprendizaje sobre visión por computador, el procesamiento de imágenes y el reconocimiento de gestos para crear una herramienta funcional que pueda ser útil en escenarios educativos, de accesibilidad o incluso en entornos donde el contacto con dispositivos de entrada no es ideal.

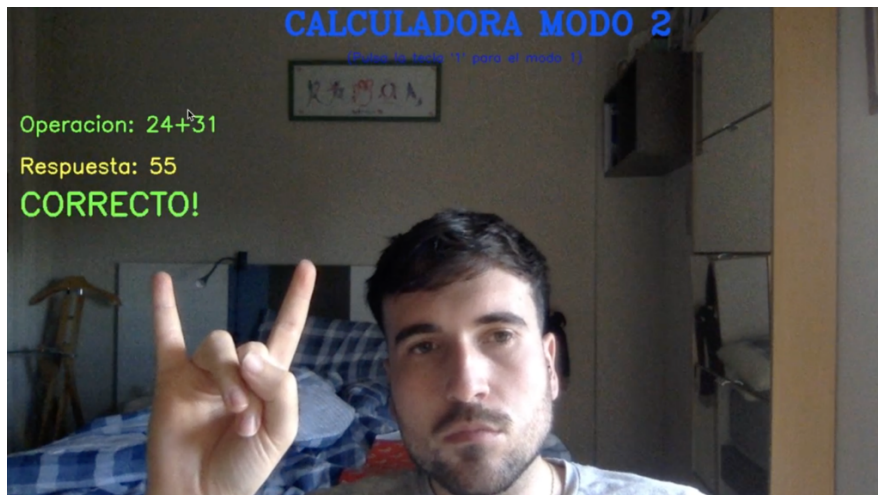
## 2. Objetivo de la propuesta

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar una calculadora interactiva que permita realizar operaciones matemáticas utilizando gestos con las manos. La propuesta se divide en dos modos de operación:

1. **Modo 1:** El usuario introduce números y operadores matemáticos mediante gestos.



2. **Modo 2:** El sistema presenta una operación matemática y el usuario debe resolverla utilizando gestos.



Estos modos se implementan utilizando técnicas de visión por computador para el reconocimiento y seguimiento de gestos de las manos, permitiendo una experiencia de usuario intuitiva y fluida.

### 3. Descripción técnica del trabajo realizado

#### 3.1 Procesamiento de imágenes

El sistema está basado en la captura en tiempo real de imágenes desde una cámara web. Estas imágenes se procesan utilizando OpenCV para la manipulación visual y MediaPipe para la detección y seguimiento de las manos.

### 3.2 Reconocimiento de gestos

El sistema utiliza el modelo de detección de manos de MediaPipe, que proporciona los puntos clave de la mano. Los gestos son interpretados y clasificados en números y operadores matemáticos. La entrada del usuario se procesa y se acumula para formar operaciones completas.



### 3.3 Interfaz de usuario

La interfaz gráfica fue diseñada con OpenCV, mostrando en tiempo real los números y operaciones que el usuario está ingresando, así como un indicador visual del modo de operación en el que se encuentra. La transición entre los modos se realiza a través de las teclas '1' y '2'.

### 3.4 Modos de operaciones

- **Modo 1:** Ingreso en tiempo real de números y operaciones mediante gestos.
- **Modo 2:** Presentación de una operación matemática y resolución por parte del usuario mediante gestos.

### 3.5 Evaluación de respuestas

En el segundo modo, el sistema evalúa si la respuesta del usuario es correcta comparando el resultado obtenido con la solución de la operación matemática.

## 4. Fuentes y tecnologías utilizadas

- **OpenCV:** Para la captura, procesamiento y visualización de las imágenes.
- **MediaPipe:** Para el reconocimiento de manos y la detección de gestos.
- **Python:** Lenguaje de programación utilizado para implementar la lógica del sistema.

## 5. Conclusiones y propuestas de ampliación

### 5.1 Conclusiones

El proyecto ha demostrado que es posible crear una calculadora funcional basada en gestos, utilizando herramientas accesibles como OpenCV y MediaPipe. Los modos de interacción diseñados permiten una experiencia fluida y fácil de usar, aunque algunos aspectos, como las condiciones de iluminación, pueden afectar la precisión del sistema. La detección de gestos funciona de manera adecuada en la mayoría de los casos, aunque existen áreas de mejora en el rendimiento en entornos no ideales.

### 5.2 Propuestas de ampliación

- **Mejora en el procesamiento de imágenes:** Implementar técnicas para mejorar la robustez del sistema en condiciones de baja luminosidad o imágenes borrosas.
- **Reconocimiento de más gestos:** Ampliar la gama de gestos que el sistema puede reconocer, incluyendo más operaciones matemáticas.
- **Optimización de la interfaz:** Mejorar la interacción con el usuario, incluyendo feedback visual más detallado y opciones de personalización.

## 6. Indicación de herramientas/tecnologías con las que les hubiera gustado contar

- **Redes Neuronales Profundas:** Para mejorar la precisión del reconocimiento de gestos, especialmente en condiciones de baja calidad de imagen o con gestos complejos.
- **Mejores sensores de captura:** Una cámara de mayor calidad o sensores de profundidad podrían haber mejorado la precisión de la detección de gestos.

## 7. Enlace al repositorio GitHub del proyecto:

El proyecto se encuentra en la carpeta llamada PROYECTO\_FINAL.

<https://github.com/Raamonvm8/VC.git>