

# Teclado Digital

# Planteamiento del Problema

Muchas personas enfrentan dificultades para interactuar con dispositivos electrónicos debido a limitaciones físicas o contextos que dificultan el uso de un teclado convencional. Además, los teclados virtuales en pantalla, aunque útiles, requieren el uso de un ratón o pantalla táctil, lo que no siempre es viable.

A esto se suma el reto de la eficiencia: escribir letra por letra puede ser tedioso en teclados virtuales, sobre todo cuando no se cuenta con ayuda predictiva o inteligencia contextual.

¿Cómo diseñar un teclado digital que funcione sin contacto físico, interprete gestos de la mano, y a la vez anticipe las palabras que el usuario quiere escribir?

# Justificación del Proyecto

**En un mundo cada vez más digital, la accesibilidad a la tecnología es un derecho fundamental. Sin embargo, muchas interfaces tradicionales, como los teclados físicos, representan una barrera para personas con discapacidades motrices, lesiones temporales o usuarios en contextos donde el uso del teclado no es práctico. Este proyecto se justifica como una solución alternativa e inclusiva: un teclado virtual controlado por gestos de la mano, que además incluye un sistema de autocompletado predictivo, lo cual permite reducir el esfuerzo de escritura y agilizar la interacción humano-computadora.**

**El uso de tecnologías accesibles, como la visión por computadora y el aprendizaje automático, permite construir interfaces naturales que eliminan la dependencia de dispositivos físicos tradicionales. El presente proyecto no solo busca la funcionalidad, sino también demostrar que es posible crear herramientas inteligentes, ligeras y adaptables para una mejor experiencia de usuario.**

# Arquitectura – Solución Propuesta

La solución propuesta integra distintas tecnologías para ofrecer una interfaz funcional y eficiente:

- **Visión por computadora (OpenCV + MediaPipe):** para la detección en tiempo real de la mano y la punta del dedo índice, que actúa como puntero.
- **Reconocimiento de gestos:** detección de la palma abierta para ejecutar el gesto de borrar todo el texto escrito.
- **Interfaz de usuario dinámica (OpenCV):** para mostrar un teclado en pantalla y sugerencias de autocompletado contextuales.
- **Modelo de lenguaje ligero (trigramas con pickle):** predicción de palabras con base en los prefijos escritos, entrenado con un corpus de frases y prefijos en español.
- **Sonido de retroalimentación (pygame):** para confirmar auditivamente la selección de teclas.
- **Temporización inteligente:** para evitar errores de pulsación, se registra la tecla solo tras un segundo de mantener el puntero en ella.

El resultado es una herramienta interactiva, inclusiva y adaptable a distintos usuarios y contextos.

# **Demostración del Prototipo**

# Conclusiones

**Este proyecto demuestra que es viable desarrollar un teclado virtual inteligente basado en gestos y predicción de texto sin necesidad de hardware especializado. Se logró construir una herramienta funcional, útil tanto en contextos de accesibilidad como en escenarios donde el contacto físico no es posible o deseado.**

**Entre las limitaciones detectadas se encuentran la sensibilidad a la iluminación y la precisión del modelo de lenguaje, el cual podría mejorarse integrando aprendizaje en línea y corpus más diversos.**

**Como mejoras futuras se considera:**

- Incorporar más gestos personalizados (copiar, pegar, enviar).**
- Optimizar el rendimiento del modelo para dispositivos con bajo hardware.**
- Permitir personalización del tiempo de selección y diseño del teclado.**
- Integrar reconocimiento de voz como alternativa de entrada complementaria.**

**Este teclado representa un paso hacia interfaces más naturales, inclusivas y adaptables a las nuevas formas de interacción digital.**