

DISEÑO Y PROTOTIPADO DE UN SISTEMA PARA DETECCIÓN DE CÁNCER DE CUELLO UTERINO MEDIANTE ANÁLISIS DE IMÁGENES USANDO APRENDIZAJE PROFUNDO

PROBLEMA

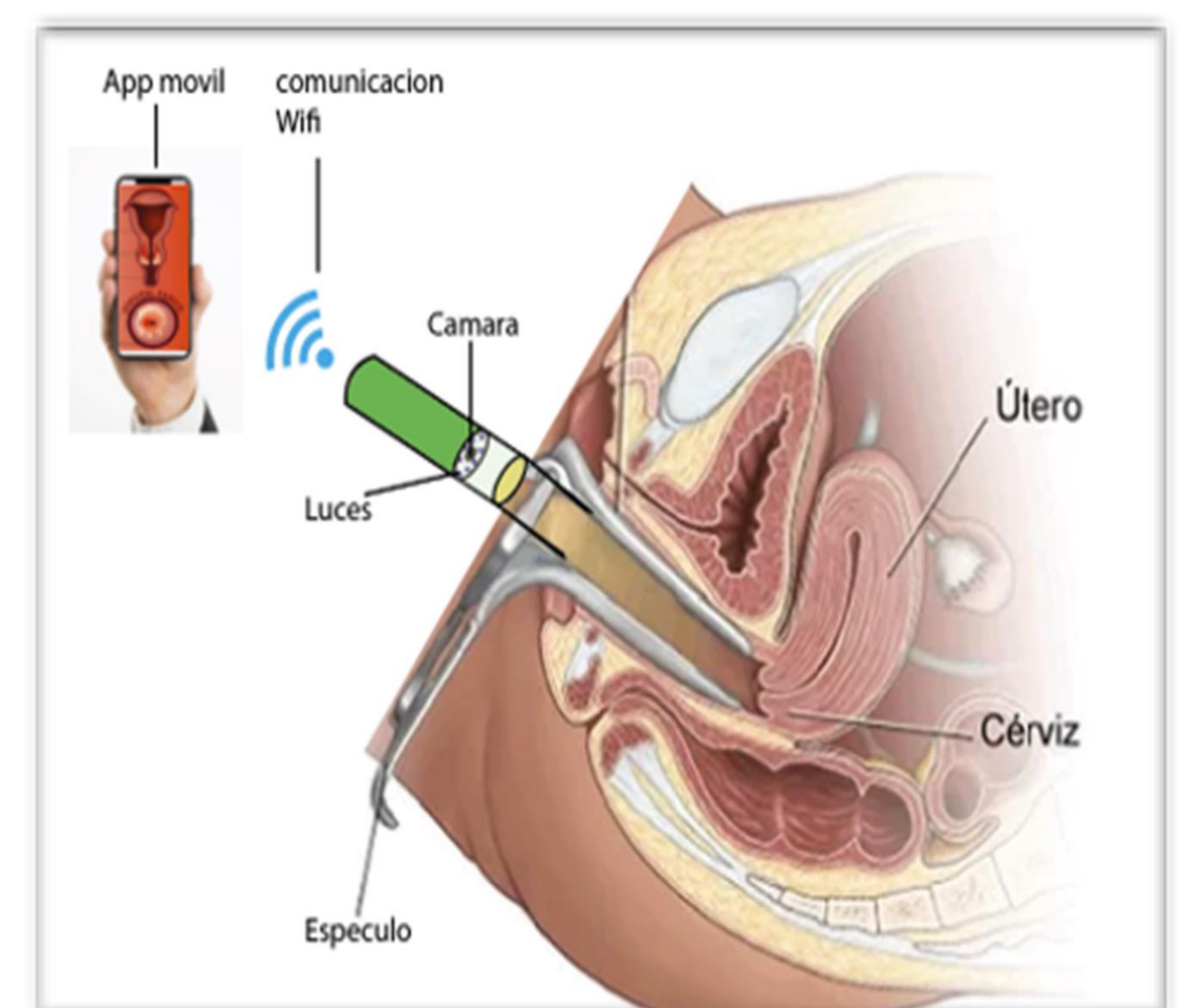
El cáncer de cuello uterino es una de las principales enfermedades causantes de muerte a temprana edad en las mujeres, debido a la baja precisión de diagnósticos médicos en base a la experiencia. En Ecuador, de acuerdo a la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer, se reportaron 1,534 nuevos casos de los cuales el 53% fallecieron. Hoy en día la herramienta que se utiliza para la detección de CCU es el colposcopio que tiene un tamaño de 1134x618 mm, peso promedio de 45Kg y un precio aproximado de \$8.000,00 por lo cual no es muy asequible para los ginecólogos.

OBJETIVO GENERAL

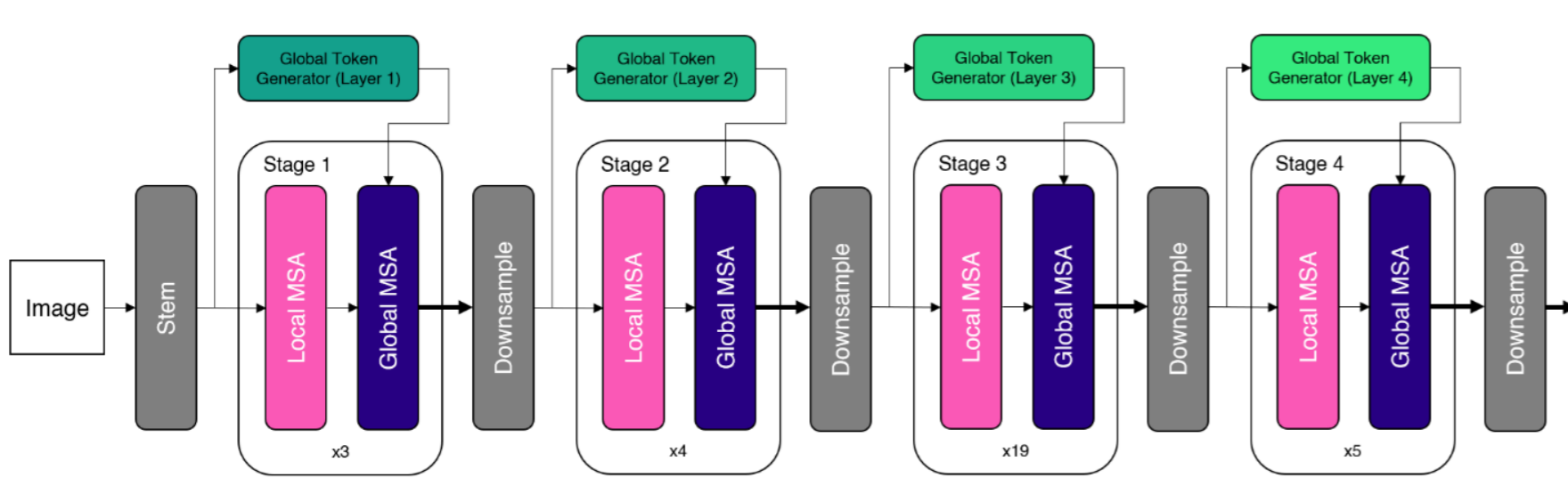
Diseñar y construir una herramienta similar al colposcopio usando un microcontrolador, una minicámara fotográfica, iluminación hiperspectral, una aplicación y un algoritmo de IA para la detección de cáncer y otras enfermedades asociadas al cuello uterino.

PROPUESTA

- En el diseño mecánico se realizó en base a las diferentes medidas de los espéculos y también tomando en cuenta las dimensiones de los componentes eléctricos que forman parte del diseño mecatrónico.
- Para el diseño electrónico se usó la esp32cam por sus dimensiones, protocolos de comunicación y por la cámara OV2640 que viene incorporado facilitando el envío de imágenes a la aplicación web, también se incorporó leds rgb para la captura de imágenes con diferentes espectros de luz.
- En la parte del software se implementó una aplicación web con la ayuda de lenguajes de programación como lo son: html, css, php y JavaScript, que se ve reflejado en la interfaz de usuario, también se hizo uso del motor de base de datos MySQL para implementar un Login de acceso a la aplicación web.
- Para la obtención de una alta precisión en la detección de enfermedades asociadas al cuello uterino se buscó una arquitectura de CNN que pueda encontrar mayor cantidad de características en las imágenes ya que el dataset proporcionado por la OMS no contaba con gran cantidad de imágenes.



RESULTADOS



- Para el entrenamiento de la red neuronal se utilizó un dataset de la OMS que contaba con imágenes etiquetadas como : Cáncer, Vph positivo, Vph negativo y normal, utilizando la arquitectura GC ViT que nos permite obtener mayor cantidad de características en las imágenes.
- Se realizó una aplicación web responsive para facilitar el acceso de dispositivos con diferentes sistemas operativos, donde se podrá visualizar el video en vivo del cuello uterino, contando con dos botones que tendrán la función de toma de fotos y la muestra del diagnóstico emitida por la IA
- Se llevo a cabo un diseño mecánico capaz de adaptarse a diferentes tamaños y marcas de espéculos con la implementación de una corredera que cuenta con dos resortes en paralelo y pinzas de sujeción.

CONCLUSIONES

- Con el uso de la arquitectura GC ViT en conjunto con el dataset proporcionado por la OMS se logró obtener una precisión del 90% que permitirá mejorar los diagnósticos médicos en el proceso de colposcopia.
- La colocación de pinza de sujeción en el diseño mecánico permite que el prototipo se adapte de forma estable en diferentes tipos de espéculos dando como resultado la toma de imágenes del cuello uterino de forma correcta.