

F. Tavera<sup>1</sup>, J. Granados<sup>1</sup>, S.D. Andrade<sup>1</sup>, A. Cid<sup>1</sup>, R.T. Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup> División de CBI. Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco, Ciudad de México.

ftr@correo.uam.azc.mx

 Casa abierta al tiempo  
Universidad Autónoma Metropolitana  
Azcapotzalco

 Laboratorio de  
Óptica

## Resumen

Una forma rápida y práctica de prevenir a tiempo el cáncer de piel es hacer frecuentemente una exploración dermatológica con el fin de identificar lunares, o manchas, este estudio podemos realizarlo desde la comodidad de nuestras casas utilizando sólo un smartphone o una cámara digital, mediante una aplicación se toma una fotografía del segmento de piel que se desea identificar, y esta se envía a un servidor con el cual contiene un software de reconocimiento de patrones robusto y modificable que permite identificar los contornos, colores, densidad y tamaño de los objetos de la imagen enviando inmediatamente una respuesta al smartphone o vía navegador web el diagnóstico de la fotografía.

## I. INTRODUCCIÓN

La dermatoscopia es una técnica muy antigua, pero su utilización y verdadera relevancia cobró fuerza en el siglo XX, en especial para la diferenciación y diagnóstico de tumores cutáneos benignos y malignos, la cual en la actualidad es una herramienta imprescindible para el dermatólogo, pues ha demostrado su eficacia para aumentar la certeza diagnóstica en gran cantidad de enfermedades cutáneas, en especial para la detección temprana del melanoma, además de ser una técnica no invasiva.

Debido al alto índice de radiación ultravioleta cada vez es más frecuente la aparición de melanomas en diferentes partes del cuerpo, especialmente en las zonas más expuestas a esta radiación, estos melanomas pueden confundirse con lunares, y por esta confusión no se le da la importancia necesaria para identificar posibles afectaciones cutáneas. El avance tecnológico de las últimas décadas ha sido orientado al uso de dispositivos móviles para infinidad de actividades que van de las más cotidianas hasta actividades específicas y de carácter profesional, valiéndose de diferentes métodos informáticos. Uno de ellos es la aplicación de la visión artificial para la identificación de patrones, control de movimiento, comparación de colores etc. Además de sistemas inteligentes que hacen la clasificación de los datos obtenidos por la computadora, análisis de imágenes entre otras cosas.

## II.

Debido a que la dermatoscopia es muy subjetiva es decir, depende totalmente de la experiencia y los conocimientos de la persona que esté realizando la auscultación, por lo cual si esta persona es un joven inexperto se le pueden pasar diferentes detalles y proporcionar un diagnóstico erróneo, de la misma manera si es una persona que está perdiendo la afinidad de la visual puede suceder lo mismo. Existen diferentes situaciones en las que el ojo humano puede fallar por muy entrenado que esté. Los parámetros que se deben de tomar en cuenta para dar un diagnóstico significativo son:

Diferenciar el contorno de cualquier pigmentación de la piel que no corresponda con la zona del resto del tejido, la textura de la zona, los bordes, para realizar esta técnica se utiliza un dermatoscopio el cual consta de un arreglo óptico magnificador, y un sistema de iluminación.

Utilizando la plataforma de programación Labview se desarrolló un programa de adquisición, análisis de imágenes y diagnóstico automatizado que realice las mismas acciones que un dermatoscopio



Figura 1. Dermatoscopia convencional.

## III.

Se construyó un sistema de adquisición y análisis de imágenes en la plataforma de desarrollo de National Instruments Lab View, y se programó una aplicación para teléfonos móviles, esta aplicación servirá para que el usuario tome una fotografía de la zona de piel en la que desea hacer el análisis, esta imagen se envía al sistema de visión artificial vía internet a un servidor que contiene este sistema, el cual adquiere las imágenes de una carpeta, una vez adquirida la imagen se procede a realizar un acondicionamiento de la imagen, con un algoritmo el cual hace un aplanamiento de la imagen quitando los colores que no son de importancia para la búsqueda de melanoma, esto sustituye la luz polarizada o de longitudes de onda especiales al momento de tomar la imagen con una cámara común y corriente, una vez teniendo la imagen lista se procede a hacer el análisis de la imagen que consiste en orden secuencial como lo haría cualquier dermatólogo, en identificar el cambio de color en esa zona de piel, si existe alguna prominencia y hacer un enfoque en el borde de esta, si el color de la prominencia es uniforme

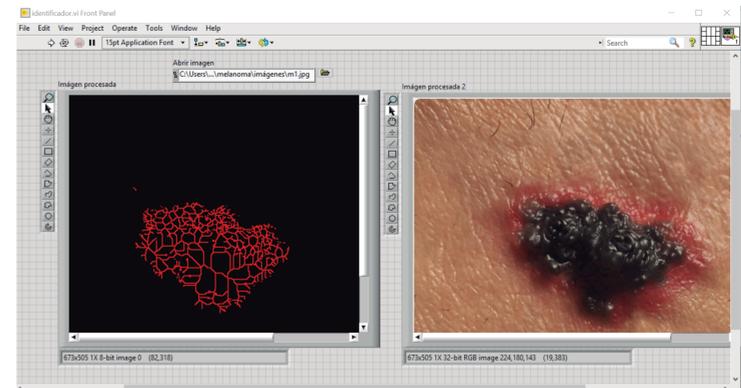


Figura 2. Sistema de análisis de imágenes con visión artificial.

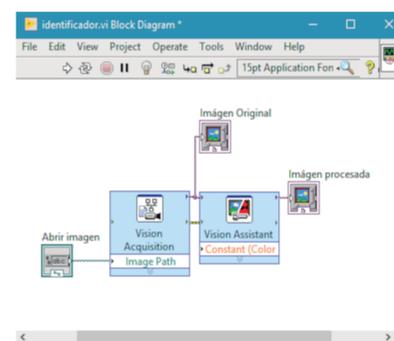


Figura 3. Programación en bloques

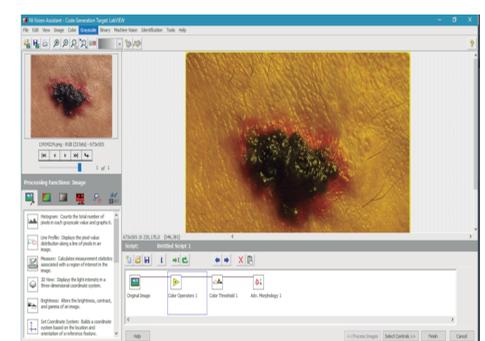


Figura 4. Programación del análisis

## IV.

Se observó que el sistema cumplía con las especificaciones que le pedimos desde la programación, a la cual se le puede hacer cualquier tipo de ajuste sin tener que modificar otras partes del programa, por ejemplo, se puede ajustar el tipo de color de sustracción de acuerdo al tono de piel de la persona que se está haciendo la prueba, se pueden dar diferentes tipos de resultados, como aplicación de filtros, segmentación de contornos, delimitadores de colores etc.

El programa se caracterizó con fotografías de piel de personas de la comunidad universitaria por lo cual es necesario hacer las mismas pruebas con pacientes que ya estén diagnosticados con alguna afección en la piel para poder hacer un análisis más detallado de las imágenes e ir mejorando el sistema.

## V.

El análisis de imágenes con visión artificial cada vez se utiliza más en diferentes áreas de investigación, desarrollo y diagnóstico debido a la gran exactitud que puede tener utilizando los algoritmos adecuados, en este trabajo presentamos una forma fácil y al alcance de la mayoría de personas de realizarse periódicamente exámenes en la piel con la técnica de dermatoscopia, utilizando sólo un smartphone, el cual no necesita mayores características ya que envía la imagen a un servidor que ya cuenta con el sistema y hace todo el procesamiento desde la adquisición vía remota, el acondicionamiento de la imagen y el reconocimiento de patrones, bordes, desfragmentación etc. y sólo regresa la respuesta de la imagen con un diagnóstico previo. Como trabajo posterior, se puede dotar a dicho sistema de algoritmos de inteligencia artificial empleando redes neuronales artificiales para que vaya aprendiendo de forma automática a identificar de forma más óptica cada una de las imágenes que va adquiriendo y guardando en el servidor.

## VI.

1. A. E. Domínguez, "Historia de la dermatoscopia", Dermatol Rev Mex. 2014;58:165-172.
2. H. Cabo, "Dermatoscopia," 2da edición, ediciones Journal, 2012.
3. A.M. Perusquia "Atlas de dermatoscopia" editorial ETM, 2006
4. B. Thiers "Melanoma and pigmented lesion" editorial ELSEVIER, 2012.