

Capítulo 5: Conclusiones y Trabajos futuros.

5.1 Conclusiones.

Después de una investigación completa sobre lo que es la medicina tecnológica y en especial enfocándola a la dermatología, se decidió hacer este trabajo con respecto a una de las enfermedades que tiene mucho riesgo si no se detecta a tiempo, la cual es el “cáncer de piel o melanoma cutáneo”, se opto por esta enfermedad ya que sus características de identificación son visibles a simple vista pero solo un medico con especialidad en Oncológica o Dermatología podría dar un diagnostico de esta enfermedad.

Lo que se logro con este proyecto fue que encontráramos la solución para dar un diagnostico lo suficientemente confiable para aquellas personas que no se encuentran cerca de una ciudad urbanizada o, siendo un poco mas específicos de un medico especialista, al cual ellos puedan acudir, si es que tienen indicios o dudas sobre las manchas que aparecen en su cuerpo; para hacer el diseño del software que se implementó, fue necesario hacer una investigación sobre los operadores de procesamiento de imágenes; además de tomar en cuenta el reconocimiento de patrones para una implementación futura, la cual pueda dar de manera automática un diagnóstico.

Al igual, la investigación, nos ayudo a saber mas sobre la enfermedad del melanoma cutáneo o cáncer de piel, sus causas, sus síntomas o mejor dicho sus

características principales para su detección; de esta manera podemos comentar que este estudio se realizó de forma exitosa, aunque en el transcurso del análisis de las imágenes se encontró que no todas las fotografías son buenas para el software, esto es por que, para que la computadora pueda realizar un trabajo eficiente utilizando los operadores necesarios y aplicándolos a las imágenes de la enfermedad, en este caso melanoma cutáneo, estas necesitan tener ciertas especificaciones como son:

- Tener una resolución de 800 x 600 ppp (píxeles por pulgada), para la calidad de la imagen.
- Que la imagen sea lo más clara posible, esto es que no tenga ningún tipo de obstrucción la zona dañada, por ejemplo: vellosidades que se encuentren encima o muy cerca de la lesión.
- La iluminación dentro de la fotografía la cual puede afectar al resultado de los operadores automáticos.

Al hacer el análisis de los sistemas de tele dermatología existentes, se demostró que no se encuentra en este momento un sistema como el que se propuso en este proyecto de tesis, ya que dicha aplicación se está diseñando para que pueda ser usada en cualquier parte del mundo ya sea en la ciudad o en alguna zona alejada donde no sea fácil el acceso para los médicos especialistas.

Para la elaboración del prototipo del sistema, se hizo una investigación y análisis de los modelos y operadores existentes tanto de procesamiento de imágenes como de reconocimiento de patrones; de estas dos ramas de las ciencias computacionales se decidió optar por hacer una aplicación que tuviera la mayoría de los operadores de procesamiento de imágenes, ya que de este modo se obtiene de manera específica las características de la enfermedad; esta decisión se tomo para que en un futuro se pueda mejorar el sistema y que sea mas sencillo la implementación del reconocedor de patrones y de la base de datos que contiene la información sobre la enfermedad .

Para hacer el análisis de la enfermedad, se hizo una investigación sobre las características fisiológicas del melanoma cutáneo; esto se tuvo que realizar, ya que para poder hacer el tratamiento de la imagen necesitamos saber que característica es la que se debe de mantener prácticamente intacta sobre la fotografía, por que de este modo se puede obtener una mejor calidad de la imagen para que la computadora pueda reconocer la variable que distingue a la enfermedad.

Dentro de la evaluación del sistema se puso a prueba cada operador de procesamiento de imágenes que se implemento; también se verificó que cada operador cumpliera su función y que pudiera ser de fácil manejo para el usuario al que va dirigido; otro punto a evaluar del sistema es que los operadores que por el

momento se manejan de manera manual, sean claros para el usuario final implementando un menú de “Ayuda”.

Las pruebas realizadas al sistema de procesamiento de imágenes, se realizaron de manera exitosa, pero con ciertas complicaciones ya que se tuvo que programar la mayoría de los filtros y umbrales, esto se hizo para facilitar el manejo del sistema y para que en un futuro se pueda implementar el reconocedor de patrones y la base de datos, y que los operadores del procesamiento de imagen no causen problemas.

5.2 Trabajos Futuros.

Para los trabajos a futuro podemos comenzar por la implementación de esta herramienta que va a ser de gran utilidad para los médicos generales que estén haciendo su servicio en regiones alejadas de la zona urbana, donde solo se cuenta con una computadora y una cámara digital y el conocimiento del médico general.

- Otro proyecto que se puede llevar a cabo dentro de unos años o meses, sería el realizar una investigación sobre la queratosis seborreica, ya que es posible confundir los síntomas de esta enfermedad con la de los melanomas cutáneos y sobre todo para hacer más robusto el sistema anteriormente explicado.

- Un análisis o investigación que se puede hacer pero que requiere un poco más de tiempo, sería investigar sobre la característica de profundidad del cáncer de piel, ya que es una característica que si se logra identificar por medio de la computadora, se podría ahorrar la biopsia del melanoma.
- Así como diseñar de manera diferente, un método o algoritmo que identifique los colores de la imagen píxel por píxel, y dando un numero estándar para que pueda decidir cuantas tonalidades tiene la lesión y de esta manera poder dar un diagnostico mas confiable que el realizado con imágenes en blanco y negro.
- Una implementación para el futuro, sería terminar de introducir todos los métodos de procesamiento de imágenes, al igual que la introducción del algoritmo de Bayes o la red neuronal para hacer el respectivo reconocimiento de patrones; así como la base de datos que es de suma importancia para que el sistema regrese un resultado del análisis de la imagen.
- Se podría implementar un sistema inteligente usando algoritmos genéticos para que el sistema pueda aplicar de manera automática los filtros sobre el tipo de imagen que se le presente, y de esta manera facilitarle al usuario la detección de las características de la enfermedad a identificar.