

ÍNDICE

I	CAPÍTULO: INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Motivación	1
1.2.	Contenido del proyecto	2
II	CAPÍTULO: REPRESENTACIÓN DE IMÁGENES-ESPACIOS DE COLOR	
	3;Error! Marcador no definido.	
2.1	Introducción	3
2.2.	Fundamentos del color	3
2.3.	Modelos de color	6
2.3.1.	El modelo RGB	6
2.3.2.	El modelo CMY y CMYK	7
2.3.3.	Espacio de color YIQ	8
2.3.4.	Espacio de color YUV	8
2.3.5.	Modelos de color de la familia HSI	9
2.3.5.1.	<i>Espacio de color HSI</i>	9
2.3.5.2.	<i>Espacio de color HSL</i>	10
2.3.5.3.	<i>Espacio de color HSV</i>	10
2.3.6.	Espacios de color uniformes en cuanto a percepción	10
2.3.6.1.	<i>Espacio de color $L^*a^*b^*$</i>	10
2.3.6.2.	<i>Espacio de color $L^*u^*v^*$</i>	11
2.4.	Resumen	12
III	CAPÍTULO: SEGMENTACIÓN DE IMÁGENES EN COLOR	14
3.1.	Introducción	14
3.2.	Técnicas de procesamiento inicial de la imagen	15
3.2.1.	Cuantificación del color	15
3.2.2.	Filtrado de imágenes	15
3.2.2.1.	Filtro gaussiano	15
3.2.2.2.	Filtro de mediana	16
3.2.2.3.	Filtro de difusión	16
3.2.2.3.1.	Difusión isotrópica	16
3.2.2.3.2.	Difusión anisotrópica	17

3.3. Métodos básicos de segmentación	19
3.3.1. Segmentación basada en el píxel.....	19
3.3.1.1. Umbralización	20
3.3.1.1.1. Umbralización simple	20
3.3.1.1.2. Umbralización de mínimo error u óptima.....	20
3.3.1.1.3. Umbralización por el método de Otsu	21
3.3.1.1.4. Umbralización del histograma de homogeneidad (búsqueda de picos en el histograma de la imagen de un solo plano)	22
3.3.1.1.5. Umbrales basados en varias variables. Umbralización de imágenes en color 22	
3.3.1.2. Algoritmos de búsqueda de agrupaciones	23
3.3.1.3. Desventajas de la segmentación basada en el píxel.....	23
3.3.2. Segmentación orientada a regiones	23
3.4. Segmentación basada en textura.....	23
3.5. Segmentación de imágenes en color. Espacios de color	24
3.5.1. Segmentación en el espacio de color HSI	24
3.5.2. Segmentación en el espacio de color RGB	24
3.6. Resumen	25

IV CAPÍTULO: APLICACIÓN: SEGMENTACIÓN DE QUEMADURAS..... 27

4.1. Introducción	27;Error! Marcador no definido.
4.2. Estado del Arte. Antecedentes y estado actual del tema.	28
4.3. Artículos de Segmentación.....	28
4.3.1. “A novel multiresolution color image segmentation technique and its application to dermatoscopic image segmentation”, [J. Gao, 2000]	28
4.3.2. “Segmentation and classification of burn color images”, [Acha, 2001]	29
4.3.3. “A novel skin color model in YCBCR color space and its application to human face detection”, [Phung, 2002].....	29
4.3.4. “Unsupervised color image segmentation”, [Rujie, 2002].....	29
4.3.5. “Unsupervised multiresolution image segmentation based on color moments”, [Qiang, 2002]	29
4.3.6. “Adapative skin segmentation in color images”, [Phung, 2003].....	30
4.3.7. “Skin segmentation using color and edge information”, [Phung, 2003]	30
4.3.8. “An efficient color compensation scheme for skin color segmentation” [Wong, 2003]	30
4.3.9. “Color image segmentation usin density-based clustering”, [Ye, 2003].....	30
4.3.10. “Multi-band segmentation using morphological clustering and fusion—Application to color image segmentation”, [Xue, 2003]	31
4.3.11. “A quick and coarse color image segmentation”, [Lambert, 2003]	31
4.3.12. “Natural color image segmentation”, [Jie, Peng-fei, 2003].....	31
4.3.13. “Segmentation on color images based on watershed algorithm”, [Yen, 2004]	31
4.4. Caracterización de una quemadura.....	32
4.5. Planteamiento del problema y presentación de la solución.....	33

4.6. Resumen	34
V CAPÍTULO: ALGORITMOS DE SEGMENTACIÓN	35
5.1. Introducción	35
5.2. Sistema selectivo de segmentación	35
5.3. Esquema general de los algoritmos de segmentación	36
5.4. Preprocesamiento de la imagen	37
5.4.1. Conversión de RGB a crominancia y luminosidad	37
5.4.2. Filtrado de difusión	38
5.4.2.1. Difusión aplicada a las coordenadas RGB	38
5.5. Transformaciones de la imagen	39
5.5.1. Conversión a imagen de un solo plano a partir del tono y la saturación utilizando las distribuciones de Von Mises y Gauss	39
5.5.2. Conversión a imagen de un solo plano a partir las coordenadas $L^* u^* v^*$ por medidas de distancias de color	42
5.5.3. Conversión a imagen de un solo plano a partir las coordenadas $L^* u^* v^*$ por medidas de distancias de color y textura	42
5.6. Segmentación de la imagen	42
5.6.1. Umbralización mediante la introducción del umbral por parte del usuario	43
5.6.2. Umbralización automática por el método de Otsu	43
5.6.3. Umbralización automática mediante técnica de búsqueda de picos	43
5.7. Posprocesamiento	44
5.8. Algoritmos de segmentación	44
5.8.1. Algoritmo de Von Mises	45
5.8.2. Algoritmo de Distancias	45
5.8.3. Algoritmo de Textura	45
5.9. Modificaciones aplicadas a los algoritmos	45
5.9.1. Alteración del orden de la difusión en el algoritmo de Distancias	46
5.9.2. Introducción de la información de Luminosidad	46
5.9.3. Alteración de los factores de ponderación en el algoritmo de Von Mises	48
5.9.4. Aplicación de umbralización automática por el método de Otsu al algoritmo de Distancias	48
5.9.5. Umbralización automática mediante técnica de búsqueda de picos	48
5.9.6. Múltiple segmentación	49
5.9.7. Sustitución del recorte por una semilla, media de un banco de recortes	50
5.10. Resumen	55

VI CAPÍTULO: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
6.1. Introducción	57
6.2. Material utilizado	57
6.3. Segmentación, ampliaciones realizadas	58
6.3.1. Alteración del orden de la difusión en el algoritmo de Distancias	59
6.3.1.1. Discusión de los resultados obtenidos con el algoritmo de Distancias calculando primero la imagen de distancias y realizando la difusión sobre ella.	64
6.3.2. Introducción de la información de Luminosidad.....	64
6.3.2.1. Discusión de los resultados obtenidos con el algoritmo de Von Mises con introducción de la información de luminosidad.	68
6.3.3. Alteración de los factores de ponderación en el algoritmo de Von Mises	69
6.3.3.1. Discusión de los resultados obtenidos con el algoritmo de Von Mises alterando los factores de ponderación.....	73
6.3.4. Aplicación de umbralización automática por el método de Otsu al algoritmo de Distancias	73
6.3.4.1. Discusión de los resultados obtenidos al aplicar el algoritmo de Distancias con umbralización automática con el método de Otsu.....	77
6.3.5. Umbralización automática por la técnica de búsqueda de picos	77
6.3.5.1. Algoritmo de Distancias con umbralización automática por el método de búsqueda de picos.....	77
6.3.5.1.1. Discusión de los resultados en el algoritmo de Distancias con umbralización automática por el método de búsqueda de picos	80
6.3.5.2. Algoritmo de Von Mises con umbralización automática por el método de búsqueda de picos.....	81
6.3.5.2.1. Discusión de los resultados obtenidos con el algoritmo de Von Mises con umbralización automática por el método de búsqueda de picos	83
6.3.5.3. Algoritmo de Von Mises con introducción de la información de luminosidad y umbralización automática por el método de búsqueda de picos	84
6.3.5.3.1. Discusión de los resultados con el algoritmo de Von Mises con introducción de la luminosidad y umbralización automática por el método de búsqueda de picos.....	86
6.3.5.4. Algoritmo de Textura con umbralización automática por el método de búsqueda de picos	87
6.3.5.4.1. Discusión de los resultados con el algoritmo de Textura con umbralización automática por el método de búsqueda de picos	89
6.3.6. Múltiple segmentación	90
6.3.6.1. Algoritmo de Von Mises con Multisegmentación.....	90
6.3.6.1.1. Discusión de los resultados obtenidos aplicando el algoritmo de Von Mises con múltiple segmentación.....	97
6.3.6.2. Algoritmo de Distancias con Multisegmentación 97; Error! Marcador no definido.	
6.3.6.2.1. Discusión de los resultados obtenidos aplicando el algoritmo de Distancias con Múltiple segmentación	103
6.3.7. Sustitución del recorte por una semilla, media de un banco de recortes	104
6.3.7.1. Sustitución del recorte por una semilla, aplicando el Algoritmo de Von Mises ...	104
6.3.7.1.1. Discusión de los resultados obtenidos con el algoritmo de Von Mises sustituyendo el recorte por una semilla	108
6.3.7.2. Sustitución del recorte por una semilla, aplicando el Algoritmo de Distancias	108
6.3.7.2.1. Discusión de los resultados utilizando el algoritmo de Distancias con sustitución del recorte por una semilla	112
6.4. Resumen	113

VII CAPÍTULO: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN
114

7.1. Conclusiones 114

7.2. Futuras líneas de investigación..... 117

REFERENCIAS 118
