

# ÍNDICE

Resumen.....	I
Resum .....	III
Abstract .....	V
INDICE Y LISTADOS .....	VII
Índice .....	VIII
Listado de figuras.....	XIV
Listado de tablas .....	XX
Acrónimos .....	XXII
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.- Introducción .....	3
1.1.- Objetivos .....	3
1.2.- Contribución de esta tesis .....	5
1.3.- Estructura de la tesis .....	6
CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	9

2.- Fundamentos teóricos.....	11
2.1.- Imagen digital.....	11
2.1.1.- Definiciones.....	11
2.1.2.- Características de la imagen digital.....	16
2.1.3.- Formatos de almacenamiento de la imagen digital.....	18
2.2.- Sistemas de adquisición de datos tridimensionales.....	21
2.2.1.- Sistemas de adquisición de datos profundos.....	23
2.2.2.- Sistemas de adquisición de datos superficiales.....	32
2.2.2.1.- Sistemas de adquisición de datos 3d de contacto.....	35
2.2.2.2.- Sistemas de adquisición de datos 3d de no contacto.....	40
2.2.2.2.1.- Sistemas pasivos.....	42
2.2.2.2.1.1.-Fotogrametría estereoscópica.....	42
2.2.2.2.1.2.- Fotogrametría multi-monoscópica.....	59
2.2.2.2.2.- Sistemas activos.....	72
2.2.2.2.2.1.- Triangulación láser (TL).....	75
2.2.2.2.2.2.- Luz estructurada (SLM).....	82
2.2.2.2.2.3.- Radar-sonar.....	92
2.2.2.2.2.4.- Interferometría moirè.....	92
2.2.2.2.2.5.- Focusing/defocusing.....	94
2.2.2.2.2.6.- Holografía.....	95
2.2.2.2.2.7.- Difracción fresnel.....	96
2.2.2.2.2.8.- Láser escáner/lidar.....	97

**CAPÍTULO III: ESTADO DEL ARTE ..... 101**

3.- Estado del arte .....	103
3.1.- Fotogrametría médica. Bioestereometría. ....	103
3.2.- Fotogrametría aplicada a la dermatología. ....	117
3.2.1- Métodos de contacto.....	119
3.2.2- Métodos de no contacto.....	125
3.2.2.1.- Métodos activos.....	125
3.2.2.2.- Métodos pasivos .....	133
3.2.2.2.1.- Fotogrametría monoscópica.....	134
3.2.2.2.2.- Fotogrametría estereoscópica.....	136
3.2.2.2.3.- Fotogrametría multi-monoscópica .....	138
3.2.3.- Situación actual.....	140

**CAPÍTULO IV: SISTEMA EXPERIMENTAL..... 145**

4.- Sistema experimental.....	146
4.1.- Antecedentes.....	146
4.2.- Primera fase de pruebas.....	150
4.2.1.- Fotogrametría estereoscópica clásica.....	150
4.2.1.1.- Objetivo .....	150

4.2.1.2.- Método.....	151
4.2.1.3.- Pruebas.....	155
4.2.1.4.- Observaciones .....	161
4.2.2.- Fotogrametría monoscópica.....	162
4.2.2.1.- Objetivo.....	162
4.2.2.2.- Método.....	162
4.2.2.3.- Pruebas.....	166
4.2.2.4.- Observaciones .....	176
4.2.3.- Fotogrametría multi monoscópica .....	177
4.2.3.1.- Objetivo.....	177
4.2.3.2.- Método.....	177
4.2.3.3.- Pruebas.....	180
4.2.3.4.- Observaciones .....	189
4.3.- Primeras conclusiones.....	190
4.4.- Segunda fase de pruebas.....	191
4.4.1.- Fase de pruebas sintéticas .....	194
4.4.1.1.- Análisis de la influencia del color .....	194
4.4.1.1.1.- Objetivo y métodos.....	194
4.4.1.1.2.- Resultados .....	196
4.4.1.1.3.- Observaciones .....	197
4.4.1.2.- Control geométrico.....	197
4.4.1.2.1.- Objetivo y métodos.....	197

4.4.1.2.2.- Resultados.....	198
4.4.1.2.3.- Observaciones .....	199
4.4.1.3.- Nubes de puntos.....	200
4.4.1.3.1.- Objetivo y métodos.....	200
4.4.1.3.2.- Resultados.....	201
4.4.1.3.3.- Observaciones .....	204
4.4.1.4.- Reconocimiento de textura .....	205
4.4.1.4.1.- Objetivo y métodos .....	205
4.4.1.4.2.- Resultados.....	206
4.4.1.4.3.- Observaciones .....	208
4.4.2.- Fase de pruebas en pacientes.....	209
4.4.2.1.- Medición de úlceras cutáneas.....	209
4.4.2.1.1.- Objetivo y métodos.....	209
4.4.2.1.2.- Resultados.....	224
4.4.2.1.3.- Observaciones .....	227
4.4.2.2.- Disposición de las cámaras .....	227
4.4.2.2.1.- Objetivo y métodos.....	227
4.4.2.2.2.- Resultados.....	230
4.4.2.2.3.- Observaciones .....	232
4.4.2.3.- Calidad de las nubes de puntos .....	234
4.4.2.3.1.- Objetivo y métodos.....	234
4.4.2.3.2.- Resultados.....	235

4.4.2.3.3.- Observaciones .....	235
---------------------------------	-----

**CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... 237**

5.- Resultados y discusión.....	239
5.1.- Resultados.....	239
5.1.1.- Primera fase de pruebas.....	239
5.1.2.- Segunda fase de pruebas.....	242
5.2.- Discusión .....	246

**CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS ..... 253**

6.- Conclusiones y líneas futuras.....	255
6.1.- Conclusiones.....	255
6.2.- Líneas futuras.....	258

**CAPÍTULO VII: REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA..... 261**

7.- Referencias y bibliografía.....	263
7.1.- Artículos en revistas y publicaciones.....	263
7.2.- Tesis y proyectos final de carrera .....	275
7.3.- Páginas web .....	276

