

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Hipótesis y Objetivos	2
1.1.1. Objetivo General	4
1.1.2. Objetivos Específicos	4
1.2. Estructura de esta tesis	4
2. Material Suplementario	5
3. Antecedentes	6
3.1. Métodos basados en procesamiento de imágenes de bajo nivel	6
3.1.1. SIFNE	6
3.1.2. FibrilTool	7
3.1.3. IFS	8
3.1.4. Marco de Análisis de Imágenes de Filamentos de Actina	10
3.2. Métodos basados en optimización	12
3.2.1. Restricciones Geométricas para Segmentar Estructuras Alargadas	12
3.2.2. SOAX	13
3.2.3. DeFiNe	16
3.3. Generación de un grafo desde una imagen	19
3.3.1. Extracción de un Grafo mediante Esqueletonización	21
3.3.2. Obtención de Información Adicional	22
3.4. Metaheurística ACO	23
3.4.1. Solución de un modelo COP mediante la metaheurística ACO	24
4. Algoritmo Propuesto	27
4.1. Inicialización de la metaheurística ACO	28
4.2. Método de construcción de caminos de cada hormiga	29
4.3. Método de actualización de feromonas	31
4.4. Criterios para la actualización de anti-feromonas	37
4.4.1. Curvatura de una solución	37
4.4.2. Magnitud de desplazamiento entre segmentos	37
4.4.3. Criterio específico para neuronas	39
4.5. Método de búsqueda no local	40
4.6. Extracción de información para individualizar filamentos	40
4.7. Ponderación de Características	42
4.8. Complejidad computacional del algoritmo propuesto	42

5. Metodología de evaluación	45
5.1. Métricas y Medidas	45
5.1.1. Índices Rand y Jaccard	45
5.1.2. Variation of Information	46
5.1.3. Mediciones adicionales	47
5.2. Imágenes Sintéticas	47
5.3. Imágenes Reales	49
6. Resultados	57
6.1. Extracción de un grafo desde una imagen	57
6.2. Imágenes Sintéticas	58
6.3. Imágenes Reales	63
6.3.1. Individualización de diferentes expertos sobre la misma red de filamentos	63
6.3.2. Microtúbulos de planta	63
6.3.3. Neuronas	76
6.3.4. Métrica VI e índices Rand y Jaccard	77
6.4. Resultados Generales	79
7. Conclusiones	81
Bibliografía	83
Apéndice A. Material Suplementario	87
A.1. Recuperación de Información mediante Superpixels	88
A.2. Individualización manual de filamentos	89
A.3. Resultados algoritmo propuesto en Imágenes Sintéticas	89