

Tabla de Contenido

Índice de Tablas	viii
Índice de Ilustraciones	ix
Introducción	1
1. Antecedentes	3
1.1. Metamateriales Auxéticos	3
1.2. Tipos de Metamateriales	5
1.3. Mecanismos Blandos y <i>Soft Robotics</i>	7
1.4. Simulaciones Computarizadas de Metamateriales	10
1.5. Algoritmos Genéticos	15
1.6. <i>Seeding</i>	17
1.7. Curva de Aprendizaje	18
1.8. Evolución Genética en un Ambiente Simulado	20
2. Metodología	22
2.1. Organización	22
2.2. Recursos	22
2.3. Procedimiento	23
2.4. Carta Gantt	26
3. Código del Sistema	27
3.1. Parámetros de Entrada	27
3.2. Definición del Genoma	32
3.3. Función Objetivo	33
3.4. Función writeVoxelyzeFile	35
3.5. Función createArrayForVoxelyze	36
3.6. Función makeOneShapeOnly	38
3.7. Función checkFullStripes	39
3.8. Función findVoxelToTrack	40
3.9. <i>Seeding</i>	41
3.10. Simulación Alostérica	43
3.11. Maneras de Construir una Celda Unitaria	43
3.12. Impresión en pantalla	45
3.13. Resumen	45

4. Consideraciones de Diseño y Entorno de Experimentación	47
4.1. Parámetros Establecidos Para el GA	47
4.2. Parámetros Establecidos Para la Simulación	48
4.2.1. Método Para Determinar Parámetros de Simulación	50
4.3. Consideraciones de Modelado 3D y Manufactura	51
4.4. Elaboración del Entorno Para Ensayos de Compresión	51
5. Resultados	53
5.1. Simetrías Para Metamateriales Bidimensionales con 1 Celda Unitaria	54
5.2. Simetrías Para Metamateriales Bidimensionales con 2 Celdas Unitarias	59
5.3. <i>Seeding</i>	64
5.4. Simulación Alostérica	75
5.5. Geometrías 3D	76
5.6. Resultados Experimentales	83
5.7. Evolución y Curvas de Aprendizaje	89
6. Análisis y Discusión	90
6.1. Simetrías Para Metamateriales Bidimensionales con 1 Celda Unitaria	90
6.2. Simetrías Para Metamateriales Bidimensionales con 2 Celdas Unitarias	92
6.3. <i>Seeding</i>	92
6.3.1. Relación Entre <i>pbias</i> y el Tipo de Solución Generada	93
6.3.2. Resultados de las Simulaciones Implementando <i>Seeding</i>	93
6.4. Simulaciones alostéricas	94
6.5. Geometrías 3D	95
6.6. Resultados Experimentales	95
6.7. Evolución y curvas de aprendizaje	97
7. Trabajo Propuesto	98
Conclusión	100
Bibliografía	102
Anexos	104
A. Especificaciones Técnicas de la Impresora Ender 3 Pro	105
B. Especificaciones técnicas del TPU	107
C. Pseudo Códigos	111
C.1. Parámetros de Entrada	111
C.2. Implementación del GA	112
C.3. Función Objetivo	113
C.4. Función <code>writeVoxelyzeFile</code>	115
C.5. Función <code>createArrayForVoxelyze</code>	120
C.6. Función <code>checkFullStripes</code>	122
C.7. Función <code>findVoxelToTrack</code>	123
C.8. <i>Seeding</i>	123

C.9. Simulación Alostérica	124
C.10. Tipos de Simetrías	124