

## INDICE

<b>1. Introducción a la Computación Inteligente.</b> <b>José L. Aguilar Castro – Eliezer Colina Morles</b>	1
1.1. Introducción	3
1.2. Computación Inteligente	3
1.3. Conceptos Preliminares	6
1.4. Adaptación vs Aprendizaje	9
1.5. Procesos caóticos y estocásticos	11
Bibliografía	11
<b>2. Sistemas Expertos</b> <b>Wladimir Rodríguez Graterol – Francklin Rivas Echeverría</b>	13
2.1. Introducción	15
2.1.1. Historia de la inteligencia artificial	15
2.1.2. Áreas de la inteligencia Artificial	19
2.2. Sistemas Expertos	21
2.2.1. ¿Qué es un sistema experto?	21
2.2.2. Definiciones	21
2.2.3. Diferencia entre un experto humano y un sistema experto	23
2.2.4. Elementos de un sistema experto	23
2.2.5. Áreas de aplicación de los sistemas expertos	25
2.3. Representación del Conocimiento	26
2.3.1. Tipos de representación	27
2.4. Manejo de Incertidumbre e inconsistencia	34
2.4.1. Introducción	34
2.4.2. Razonamiento No monotónico	36
2.4.3. Razonamiento probabilístico	36
2.4.4. Teorías de Dempster – Shafer	40
2.4.5. Factores de Certeza	43
2.5. Metodología para el desarrollo de sistemas expertos	45
2.6. Conclusión	50
Bibliografía	51
<b>3. Lógica Difusa</b> <b>Mariela Cerrada Lozada – Wladimir Rodríguez Graterol</b>	53
3.1. Introducción	55
3.2. Teoría de conjuntos difusos. Conceptos básicos	57
3.2.1. Definiciones	57
3.2.2. Operaciones sobre conjuntos difusos	62
3.2.3. Relaciones difusas	69
3.2.4. Valores lingüísticos	70
3.3. Generalidades sobre la teoría del razonamiento aproximado	71
3.3.1. Elementos básicos de un sistema RA	72
3.3.2. Mecanismos de inferencia en un sistema RA	74
3.4. Clasificación de los modelos difusos	76
3.4.1. Modelos lingüísticos	76
3.4.2. Mecanismos de razonamiento o inferencia para modelos lingüísticos	79
3.4.3. Modelos Difusos Takagi – Sugeno - Kang (TSK)	88
3.5. Los mecanismos de Difusificación y Desdifusificación	90

3.5.1. Mecanismo de difusificación	90
3.5.2. Mecanismo de desdifusificación	93
3.5.3. Un ejemplo de aplicación de sistemas de inferencia difusos	95
Bibliografía	99
<b>4. Redes Neuronales Artificiales</b> <b>Eliezer Colina Morles – Francklin Echeverría</b>	103
4.1. Introducción	105
4.1.1. Redes Neuronales biológicas	105
4.1.2. Redes neuronales artificiales	107
4.1.3. Antecedentes históricos	113
4.2. Modelos Neuronales	115
4.2.1. Clasificación de las redes neuronales por su estructura	116
4.2.2. Clasificación de la redes neuronales por su entrenamiento	121
4.3. Clasificación de patrones usando Redes Neuronales	136
4.3.1. Reconocimiento de patrones linealmente separables (redes perceptrónicas discretas)	137
4.3.2. Algoritmo de entrenamiento para el perceptrón discreto	139
4.3.3. Clasificación usando el perceptrón continuo	149
4.3.4. Redes perceptrónicas unicazas para clasificación múltiple	152
4.3.5. Resumen del algoritmo de entrenamiento para clasificación múltiple usando redes perceptrónicas unicasas	153
4.4. Algoritmo de Retropropagación	155
4.4.1. Regla delta para un nivel de múltiples perceptrones continuos	155
4.4.2. Regla delta generalizada	158
4.4.3. Retropropagación con factor de momento	162
4.4.4. Repropagación con tasa de aprendizaje variable	163
4.5. Metodología para el diseño de aplicaciones usando redes Neuronales	164
Bibliografía	169
<b>5. Computación Evolutiva.</b> <b>Francisco Hidrobo Torres - José L. Aguilar Castro</b>	175
5.1. Introducción	177
5.2. Generalidades	177
5.3. Base biológicas de la Computación Evolutiva	178
5.4. Algoritmos Evolutivos	181
5.4.1. Operadores	181
5.4.2. Mecanismos de Selección	185
5.4.3. Mecanismos de Reemplazo	187
5.4.4. Esquema de funcionamiento	188
5.5. Algoritmos Genéticos	190
5.5.1. características de los AGs	191
5.5.2. Implementación AGs	193
5.5.3. Fundamentos matemáticos de los AGs	197
5.6. Programas Evolutivos	201
5.6.1. PEs en optimización paramétrica	202
5.6.2. PEs en optimización combinatoria	202
5.7. Estrategias Evolutivas	206
5.7.1. EEs Simples	207
5.7.2. EEs Múltiples	208

5.7.3. Relación de los EEs con los AGs	209
5.8. Programación Evolutiva	210
5.9. Programación Genética	212
5.9.1. Funcionamiento de los operadores genéticos	213
5.9.2. Resolviendo problemas con PG	215
5.9.3. Definición Automática de Funciones	216
Bibliografía	219
<b>6. Nuevas Técnicas Inteligentes</b>	<b>225</b>
<b>José L. Aguilar Castro – Francisco Hidrobo Torres</b>	
6.1. Introducción	227
6.2. Vida Artificial	227
6.3. Sistemas Artificiales de	232
6.3.1. Modelo	237
6.3.2. Algoritmos	241
6.3.3. Análisis Experimentales	248
6.3.4. Comentarios Finales	250
6.4. Sistemas Híbridos Inteligentes	251
6.4.1. Generalidades	251
6.5. Propiedades de los Sistemas Inteligentes	252
6.5.1. Adquisición del Conocimiento	253
6.5.2. Robustez	253
6.5.3. Alto y bajo nivel de razonamiento	253
6.5.4. Capacidad de Explicar	254
6.5.5. Clasificación de los sistemas híbridos	254
6.5.6. Metodología para Desarrollar Sistemas Híbridos	259
Bibliografía	261