

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA **DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA

DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos bioinspirados SEMESTRE: V

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE								
Implementa soluciones a	a problemas con base	e en alg	oritm	os bio	inspirados.			
I. Introducción algoritmos bioinspirados II. Cómputo evolutivo 1: Algoritmos genéticos III. Cómputo evolutivo 2: Programación genética IV. Autómatas celulares V. Inteligencia de enjambre								
	Métodos de enseñ	anza			Estrategias de aprendizaje			
	a) Inductivo			Х	a) Estudio de casos			
ORIENTACIÓN	b) Deductivo			Х	b) Aprendizaje basado en p	oroblemas	Х	
DIDÁCTICA:	c) Analógico			Х	c) Aprendizaje orientado p	royectos		
	d) Heurístico							
	Diagnóstica			Х	Saberes Previamente Adqu	uiridos	Х	
	Solución de casos	;			Organizadores gráficos			
EVALUACIÓN V	Problemas resuelt	os		Х	Problemarios			
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Reporte de proyec	tos			Exposiciones			
	Reportes de indag	ortes de indagación			Otras evidencias a evaluar	:		
	Reportes de prácti	icas		Х	Ejercicios resueltos Programas de cómputo	o funcionando se		
	Evaluaciones escr	itas		Х	requerimientos			
	Autor(es)	Año		T	ítulo del documento	Editorial /	ISBN	
	Karl-Peter Hadeler, KP. & Müller, J.	2017				Springer 9783319530	/ 0420	
BIBLIOGRAFÍA	Keller, J. M; Derong L. & Fogel, D.	2016	inte	Fundamentals of Computation intelligence – Neural networks, is systems, and evolutionary computations.		y IEEE		
BÁSICA:	Kennedy, J & Eberhart, R. C.	2001			telligence	Morgan Kaufmann 9781558605	/ 5954	
	Sivanandam, SN. & Deepa, S.N.	2008	Intr		on to Genetic Algorithms	Springer 978354073189		
	Slowik, A.	2020 Swarm intelligence Algorithms- A CRC Press tutorial 978113838449						



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA





PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos bioinspirados HOJA 2 DE 9

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA

DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA

DE INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial

SEMESTRE: ÁREA DE FORMACIÓN: MODALIDAD:

V Formación Profesional Escolarizada

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Teórica- práctica/ Obligatoria

VIGENTE A PARTIR DE: CRÉDITOS:

Enero 2022 **TEPIC:** 7.5 **SATCA:** 6.6

INTENCIÓN EDUCATIVA

La unidad de aprendizaje de algoritmos bioinspirados contribuye al perfil de egreso del ingeniero en inteligencia artificial desarrollando conocimientos y habilidades técnicas para diseñar, implementar y evaluar soluciones con base en algoritmos bioinspirados a problemas no tratables con algoritmos tradicionales o aquellos en los que se quiera optimizar sus resultados. Todo ello asumiendo una actitud de responsabilidad y ética en su desempeño profesional y personal. Asimismo, se consolidan habilidades transversales como el trabajo colaborativo, la comunicación asertiva y la toma de decisiones.

Esta unidad se relaciona de manera antecedente con Fundamentos de Inteligencia artificial

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementa soluciones a problemas con base en algoritmos bioinspirados.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:

27.0

HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO: 31.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE:

81.0

UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR:

Comisión de Diseño del Programa Académico.

APROBADO POR:

Comisión de Programas Académicos del H. Consejo General Consultivo del IPN.

22/10/2020

AUTORIZADO Y VALIDADO POR:

Ing. Juan Manuel Velázquez Peto

Director de Educación Superior



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA ACADÉMICA



DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos bioinspirados HOJA 3 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA I Introducción algoritmos bioinspirados	CONTENIDO		HORAS CON DOCENTE T P		
UNIDAD DE COMPETENCIA Describe los problemas y algoritmos de optimización con base en la evolución de la inteligencia en la naturaleza	 1.1 Inteligencia en la naturaleza 1.1.1 Evolución 1.1.2 Inteligencia social en rebaños, hordas y enjambres como optimización 1.2 Optimización y algoritmos de optimización 1.2.1 Espacios de búsqueda 1.2.2 Optimización global y local 1.2.3 Sistemas complejos y sistemas dinámicos 	3.0		1.0	
	Subtotal	4.5	0.0	3.0	

UNIDAD TEMÁTICA II Cómputo evolutivo 1: Algoritmos						HRS
genéticos		Т	Р	AA		
UNIDAD DE COMPETENCIA Resuelve problemas a partir de algoritmos genéticos, su representación y operadores genéticos.	2.1 Trasfondo biológico y computacional 2.1.1 Las células 2.1.2 Cromosomas y genética 2.1.3 Reproducción 2.1.4 Selección natural 2.1.5 Evolución y algoritmos genéticos	3.0		1.5		
	2.2 Individuos y población2.2.1 Genotipos y fenotipos2.2.2 Codificación2.2.3 Restricciones2.2.4 Función de evaluación de aptitud2.2.5 Población	1.5	1.5	1.5		
	2.3 Operadores genéticos 2.3.1 Selección 2.3.2 Cruzamiento 2.3.3 Mutación 2.3.4 Reemplazo	3.0	3.0	1.0		
	2.4. Parámetros de control y término2.4.1 Parámetros de control de la búsqueda2.4.2 Criterios de término de búsqueda	1.5	3.0	1.0		
	 2.5 Hipótesis y teoremas del funcionamiento de algoritmos genéticos 2.5.1 Hipótesis de bloques de construcción 2.5.2 Hipótesis de macromutación 2.5.3 Hipótesis de mutación adaptativa 2.5.4 Teorema del esquema 	3.0		1.0		
	2.6 Aplicaciones de los algoritmos genéticos	1.5		1.0		
	Subtotal	13.5	7.5	7.0		





UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos bioinspirados HOJA 4 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA III Cómputo evolutivo 2:	CONTENIDO		HORAS CON DOCENTE		
Programación genética	OSIM_MISS	Т	Р	AA	
UNIDAD DE COMPETENCIA	3.1 Programación genética y síntesis de programas	1.5			
Resuelve problemas a partir de la programación genética	3.2 Diferencias entre programación genética y algoritmos genéticos	1.5			
	3.3 Bases de la programación genética3.3.1 Operadores genéticos.3.3.2 Programación genética generacional3.3.3 Programación genética basada en árboles3.3.4 Representación de la programación genética	1.5	1.5	3.0	
	3.4 Atributos	1.5	1.5	1.5	
	3.5 Consideraciones en la programación genética3.5.1 Consideraciones previas3.5.2 consideraciones en la ejecución	3.0	3.0	1.5	
	3.6 Características	1.5		1.0	
	3.7 Aplicaciones	1.5			
	Subtotal	12.0	6.0	7.0	





UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos bioinspirados HOJA 5 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA IV Autómatas celulares	CONTENIDO		HORA DOCI	S CON ENTE	HRS AA
			T	Р	
UNIDAD DE COMPETENCIA Realiza simulaciones con base en autómatas celulares.	4.1. Bases de autómatas celulares4.1.1 Malla4.1.2 Vecindad4.1.3 Estado de los elementos y estado glob4.1 4 Función local y función global	al	1.5		
	4.2 Autómatas celulares unidimensionales 4.2.1 Lattice 4.2.2 Funciones de transición 4.2.3 Reglas totalistas 4.2.4 Condiciones de frontera 4.2.5 Propiedades 4.2.6 Aditividad 4.2.7 Reversibilidad 4.2.8 Clasificación 4.2.9 Cómputo universal 4.2.10 Sincronización		3.0	3.0	3.0
	4.3 Autómatas celulares bidimensionales4.3.1 El juego de la vida4.3.2 Replicación4.3.3 Sincronización asíncrona4.4 Autómatas celulares avanzados		3.0	3.0	3.0
	4.4.1 Método de la lattice Boltzmann 4.4.2 Autómata de red 4.4.3 Autómata complejo 4.4.4 Autómata asíncrono 4.4.5 Autómata celular cuántico 4.4.6 Wetware 4.4.7 Autómata celular de valores reales 4.5 Aplicaciones		1.5		1.0
		Subtotal	12.0	6.0	7.0





UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos bioinspirados HOJA 6 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA V Inteligencia de enjambre	CONTENIDO	_	S CON ENTE	HRS AA
Inteligencia de enjambre			Р	
UNIDAD DE COMPETENCIA Resuelve problemas de acuerdo a los algoritmos de enjambre	5.1 Inteligencia de enjambre en inteligencia artificial5.1.1 Comportamiento colectivo y social5.1.2 Inteligencia de enjambre	1.5		1.5
	 5.2 Enjambre de partículas 5.2.1 Bases socio-cognitivas 5.2.2 Modelo binario 5.2.3 Enjambre de partículas en números continuos 5.2.4 Enjambre de partículas híbrido 5.2.5 Variaciones del paradigma del enjambre de partículas 	3.0	3.0	1.0
	5.3 Modelos basados en comportamiento de insectos5.3.1 Colonia de hormigas5.3.2 Colonia de abejas	3.0	1.5	1.5
	5.4 Modelos basados en microorganismos 5.4.1 Alimentación bacterial	1.5	1.5	1.5
	5.5 Modelos basados en animales5.5.1 Algoritmo de enjambre de murciélagos5.5.2 Optimización por enjambre de gatos	3.0	1.5	1.5
	Subtotal	12.0	7.5	7.0





UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos bioinspirados HOJA 7 DE 9

	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
Estrate	gia de Aprendizaje Basado en Problemas.	Evaluación diagnóstica.
El alum	no desarrollará las siguientes actividades:	Portafolio de evidencias.
1.	Desarrollo de conceptos teóricos e indagación documental con lo que elaborará organizadores	 Mapas mentales, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, mapas cognitivos.
	gráficos.	2. Ejercicios resueltos en equipo.
2.	Solución de ejercicios en equipo de los temas que sean vistos en clase que le permita el análisis de los temas.	 Problemas y ejercicios resueltos de manera individual.
3	Solución de ejercicios y problemas de manera	4. Reporte de prácticas
0.	individual que incorporen los conceptos aprendidos.	 Programas de cómputo funcionando según los requerimientos
4.	Realización de prácticas.	
5.	Elaboración de programas de cómputo según los requerimientos.	

RELACIÓN DE PRÁCTICAS						
PRÁCTIC A No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓ N			
1	Algoritmo genético clásico	II	Laboratorio de			
2	Algoritmos genéticos con números enteros y reales	II	cómputo			
3	Efecto de los diferentes tipos de operadores genéticos	II				
4	Programación genética 1	III				
5	Programación genética 2	III				
6	Autómata celular unidimensional	IV				
7	El juego de la vida	IV				
8	Algoritmo de enjambre de partículas	V				
9	Algoritmos de enjambre basados en insectos	V				
10	Algoritmos basados en microorganismos	V				
11	Algoritmos basados en animales	V				
		TOTAL DE				





UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos bioinspirados

HOJA 8 [

DE 9

Bibliografía								
						cume	nto	
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN	Li br o	A nt ol o gí a	O tr o s	
С	Hoeksatra, A. G; Kroc, J. & Sloot, P.	2010	Simulating Complex Systems by cellular automata	Springer / 9783642122026	Х			
В	Karl-Peter Hadeler, KP. & Müller, J.	2017	Cellular Automata: Analysis and applications	Springer / 9783319530420	Х			
В	Keller, J. M; Derong L. & Fogel, D.	2016	Fundamentals of Computational intelligence – Neural networks, Fuzzy systems, and evolutionary computation	IEEE / 9781110214342	Х			
В	Kennedy, J & Eberhart, R. C.	2001	Swarm intelligence	Morgan Kaufmann / 9781558605954	X			
С	Schiff, J. L.	2008	Cellular Automata – A discrete view of the world	Wiley- Interscience / 9780470168790	Х			
В	Sivanandam, SN. & Deepa, S.N.	2008	Introduction to Genetic Algorithms	Springer / 9783540731894	Х			
В	Slowik, A.	2020	Swarm intelligence Algorithms- A tutorial	CRC Press / 9781138384491	Х			

Recursos digitales								
	Т	S		Т	٧	Р	D	0
	е		m	u	_	r	i	t
	X	m		-	d		C	r
	t	u	g	0		S	C	0
	0	Ц	е	ŗ	0	е		
Autor, año, título y Dirección Electrónica		a d	n	ı		n	0	
		0		a I		ı a	a	
		r				C	r	
						i	H	
						ó	0	
						n		
Eck, D. (2011). Genetic Algorithms Demo in JavaScript.Recuperado el 20 de Octubre del 2020,		Х						х
de: http://math.hws.edu/eck/jsdemo/jsGeneticAlgorithm.html		^						^
Play John Conway's Game of Life. (2020). Recuperado el 20 de Octubre del 2020, de:								Х
https://playgameoflife.com/								^
HTML5 Genetic Algorithm Biped Walkers. (2020). Recuperado el 20 de Octubre del 2020, de								
https://rednuht.org/genetic_walkers/		Х						Х





UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos bioinspirados

HOJA

9

DE

PERFIL DOCENTE: Ingeniero en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Computación o áreas afines, con grado de maestría.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Al menos dos años de	En inteligencia artificial	Discursivas	Compromiso social e
docencia a nivel superior.	En cómputo evolutivo	Investigativas	Institucional
	En algoritmos genéticos	Metodológicas	Congruencia
	En autómatas celulares	Conducción del grupo	Empatía
	En algoritmos de enjambre	Planificación de la	Honestidad
	En el Modelo Educativo	enseñanza	Respeto
	Institucional (MEI)	Manejo de estrategias	Responsabilidad
		didácticas centradas en el	Tolerancia
		aprendizaje	Disponibilidad al cambio
		Evaluativas	Vocación de servicio
		Manejo de las TIC	Liderazgo

ELABORÓ	REVISÓ	AUTORIZÓ				
M. en C. Edgar Armando Catalán Salgado Profesor Coordinador		M. en C. Andrés Ortigoza Campos Director ESCOM				
M. en C. Rafael Norman Saucedo Delgado Profesor Colaborador	M. en C. Iván Giovanni Mosso García Subdirector Académico ESCOM	Ing. Carlos Alberto Paredes Treviño Director Académico UPIIC				