



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA, ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA	
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y diseño de algoritmos	SEMESTRE: III

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE				
Determina el algoritmo más adecuado en la solución de problemas a partir de las estrategias de diseño y la complejidad algorítmica.				
CONTENIDOS:	I. Contextualización y notaciones II. Estrategias de diseño deterministas III. Estrategias de diseño no deterministas IV. Introducción a la teoría de la complejidad			
ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	Métodos de enseñanza		Estrategias de aprendizaje	
	a) Inductivo	X	a) Estudio de casos	
	b) Deductivo		b) Aprendizaje basado en problemas	X
	c) Analógico	X	c) Aprendizaje orientado proyectos	
	d)		d)	
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos		Organizadores gráficos	X
	Problemas resueltos	X	Problemarios	
	Reporte de proyectos		Exposiciones	
	Reportes de indagación		Otras evidencias a evaluar: Conclusión de discusión	
	Reportes de prácticas	X		
	Evaluación escrita			
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
	Cormen, T., Leireson, C. & Rivest, R.*	2009	<i>Introduction to algorithms</i>	MIT / 9780262533058
	Dasgupta, S. Papadimitriou, C. & Vazirani, U. *	2006	<i>Algorithms</i>	McGraw-Hill / 9780073523408
	Harel, D. & Feldman, Y.	2014	<i>Algorithmics The Spirit of Computing</i>	Springer / 9783642441356
	Sedgewick, R. & Wayne K.*	2011	<i>Algorithms</i>	Addison Wesley / 9780321573513
	Skiena, S.*	2008	<i>The Algorithm Design Manual</i>	Springer / 9781849967204



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y diseño de algoritmos

HOJA 2 DE 8

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA, ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA		
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Inteligencia Artificial		
SEMESTRE: III	ÁREA DE FORMACIÓN: Profesional	MODALIDAD: Escolarizada
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórico- Práctica/ Obligatoria		
VIGENTE A PARTIR DE: Enero 2021	CRÉDITOS	
	TEPIC: 7.5	SATCA: 6.3
INTENCIÓN EDUCATIVA La unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso de la Ingeniería en Inteligencia Artificial con el desarrollo de habilidades para determinar la complejidad de los algoritmos, el análisis de las diferentes estrategias para desarrollar un algoritmo, las nociones de la teoría de la complejidad y el cómo enfrentar problemas de complejidad NP, Asimismo, fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Esta unidad de aprendizaje se relaciona de manera antecedente con Fundamentos de programación y Algoritmos y estructuras de datos; de forma lateral con Paradigmas de programación; y consecuentemente con Fundamentos de inteligencia artificial y Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web.		
PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE Determina el algoritmo más adecuado en la solución de problemas a partir de las estrategias de diseño y la complejidad algorítmica.		

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: 24.0 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: Análisis y diseño de algoritmos

HOJA 3 DE 8

UNIDAD TEMÁTICA I Contextualización y notaciones	CONTENIDO		HORAS CON DOCENTE		HRS AA
			T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Determina la complejidad de los algoritmos a partir de las diferentes notaciones.	1.1	El rol de los algoritmos en el cómputo	1.5		
	1.1.1	Nociones básicas de algoritmos			
	1.1.2	Nociones básicas de análisis			
	1.2	Tipos de complejidad	1.5	1.5	
	1.2.1	Complejidad temporal			
	1.2.2	Complejidad espacial			
	1.3	Notación asintótica	3.0		3.0
	1.3.1	Notación θ			
	1.3.2	Notación O			
	1.3.3	Notación Ω			
	1.3.4	Notación o			
	1.3.5	Notación ω			
	1.4	Funciones típicas para describir crecimientos asintóticos	1.5	1.5	1.0
Subtotal			7.5	3.0	4.0

UNIDAD TEMÁTICA II Estrategias de diseño deterministas	CONTENIDO		HORAS CON DOCENTE		HRS AA
			T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Aplica las diferentes estrategias de diseño deterministas a partir de las características del problema a solucionar.	2.1	La estrategia Divide y Vencerás	4.5	3.0	1.5
	2.1.1	Problema del máximo subarreglo			
	2.1.2	El algoritmo de Strassen			
	2.2	Ecuaciones de recurrencia	4.5	3.0	2.0
	2.2.1	Método de Sustitución			
	2.2.2	Método de Iteraciones			
	2.2.3	El teorema Maestro y su demostración			
	2.3	Programación dinámica	6.0	4.5	1.5
	2.3.1	El problema de corte de varilla			
	2.3.2	El problema de multiplicación de una cadena de matrices			
	2.3.3	Elementos de la programación dinámica			
	2.3.4	Características			
	2.3.5	Aplicaciones			
	2.4	La estrategia avariciosa (greedy)	6.0	4.5	1.5
	2.4.1	El problema de la selección de actividades			
	2.4.2	Códigos de Huffman			
	2.4.3	Elementos de la estrategia avariciosa			
	2.4.4	Matroides y la estrategia avariciosa			



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



	Subtotal	21.0	15.0	6.5
--	----------	------	------	-----

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y diseño de algoritmos

HOJA 4 **DE** 8

UNIDAD TEMÁTICA III Estrategias de diseño no deterministas	CONTENIDO		HORAS CON DOCENTE		HRS AA
			T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Aplica las diferentes estrategias de diseño no deterministas a partir de las características del problema a solucionar.	3.1	Análisis probabilístico y algoritmos aleatorizados	4.5		
	3.1.1	El problema de la selección de actividades			
	3.2	Análisis amortizado	12.0	6.0	6.5
	3.2.1	Análisis agregado			
	3.2.2	El método contable			
	3.2.3	El método potencial			
	3.2.4	Tablas dinámicas			
Subtotal			16.5	6.0	6.5

UNIDAD TEMÁTICA IV Introducción a la teoría de la complejidad	CONTENIDO		HORAS CON DOCENTE		HRS AA
			T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Distingue las implicaciones de la Teoría de la complejidad a partir de los conceptos de clases de complejidad y sus estrategias para enfrentarlas.	4.1	Complejidad algorítmica	1.5		1.0
	4.2	Clases de complejidad	1.5		1.0
	4.3	P vs NP	1.5		1.0
	4.4	NP-Complejidad	1.5		2.0
	4.5	Estrategias para enfrentar a la clase NP	3.0	3.0	2.0
	Subtotal		9.0	3.0	7.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y diseño de algoritmos

HOJA 5 DE 8

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p>Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas.</p> <p>El estudiante desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Indagación documental de diferentes temas del programa para elaborar un mapa conceptual o mental.2. Se realizarán discusiones dirigidas de lo que obtendrán conclusiones.3. Solución de problemas específicos de los temas vistos4. Realización de prácticas.	<p>Evaluación diagnóstica.</p> <p>Portafolio de evidencias:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mapa mental / conceptual2. Conclusión de discusión3. Problemas resueltos4. Reporte de prácticas

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Funciones de crecimiento y notaciones	I	Laboratorio de Cómputo
2	Estrategias de divide y vencerás (Multiplicación, relaciones de recurrencia, Merge sort, Medianas, Multiplicación de matrices y Transformada rápida de Fourier)	II	
3	Programación dinámica (Algoritmo de la mochila, multiplicación cadena de matrices, caminos más cortos)	II	
4	La estrategia avariciosa (Codificación de Huffman, Formulas de Horn)	II	
5	Análisis probabilístico y algoritmos aleatorizados	III	
6	Análisis amortizado	III	
7	Estrategias para enfrentar a la clase NP	IV	
		TOTAL DE HORAS:27.0	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y diseño de algoritmos

HOJA 6 DE 8

Bibliografía											
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial/ISBN	Documento						
					Libro	Antología	Otros				
C	Baase, S., & Van Gelder, A.	2002	Algoritmos computacionales	Pearson Educación / 9789702601428	X						
B	Cormen, T., Leireson, C. & Rivest, R.*	2009	Introduction to algorithms	MIT / 9780262533058	X						
B	Dasgupta, S. Papadimitriou, C. & Vazirani, U. *	2006	Algorithms	McGraw-Hill / 9780073523408	X						
B	Harel, D. & Feldman, Y.	2014	Algorithmics The Spirit of Computing	Springer / 9783642441356	X						
B	Sedgewick, R. & Wayne K.*	2011	Algorithms	Addison Wesley / 9780321573513	X						
B	Skiena, S.*	2008	The Algorithm Design Manual	Springer / 9781849967204	X						
C	Sedgewick, R., Flajolet, P.	2013	An introduction to the analysis of algorithms	Addison Wesley / 9780321905758	X						
Recursos digitales											
Autor, año, título y Dirección Electrónica				Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro
Roughgarden, T. (2011). CS 161 - Design and Analysis of Algorithms. Openclassroom.stanford.edu. Recuperado 10 Septiembre de 2020, de: http://openclassroom.stanford.edu/MainFolder/CoursePage.php?course=IntroToAlgorithms							X	X			
University of Pennsylvannia, U. (2020). Algorithm Design and Analysis. Edx.org. Recuperado 10 Septiembre del 2020, de: https://www.edx.org/course/algorithm-design-and-analysis							X				X



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y diseño de algoritmos

HOJA: 8 **DE** 8

PERFIL DOCENTE: Ingeniería en Sistemas Computacionales, Computación o áreas afines, preferentemente con grado de Maestría y/o Doctorado en áreas afines al desarrollo de sistemas computacionales.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Preferentemente haber laborado dos años en la industria del software y desarrollo de sistemas computacionales y al menos dos años de docencia a nivel superior.	En paradigmas de programación, sobre complejidad computacional y algoritmos. En prácticas de Programación. Del Modelo Educativo Institucional.	Discursivas Investigativas Metodológicas Conducción del grupo Planificación de la enseñanza Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje Evaluativas Manejo de las TIC	Respeto hacia los otros Paciencia Facilidad para analizar problemas Facilidad para proponer sistemas de información Ética profesional Compromiso social e Institucional Responsabilidad

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

Dr. Adrián Alcántar Torres
Profesor Coordinador

M. en C. Francisco Javier Cerda
Martínez
Profesor colaborador

M. en C. Andrés Téllez Crespo
Profesor colaborador

M. en C Iván Giovanny Mosso
García
Subdirección Académica

Ing. Carlos Alberto Paredes Treviño
Director UPIIC

M.en C. Andrés Ortigoza Campos
Director ESCOM