



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS	
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y diseño de algoritmos	SEMESTRE: III

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evalúa la resolución de problemas computacionales con base en las técnicas de análisis de complejidad y las estrategias de diseño de algoritmos.

CONTENIDOS:	I. Análisis de complejidad computacional II. Estrategias de diseño de algoritmos III. Problemas NP			
ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	Métodos de enseñanza		Estrategias de aprendizaje	
	a) Inductivo	X	a) Estudio de Casos	
	b) Deductivo	X	b) Aprendizaje Basado en Problemas	X
	c) Analógico		c) Aprendizaje Orientado a Proyectos	
	d) Intuitivo	X	d)	
	e)		e)	
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos		Organizadores gráficos	
	Problemas resueltos	X	Problemarios	
	Reporte de proyectos		Exposiciones	
	Reportes de indagación	X	Otras evidencias a evaluar: Ejercicios resueltos	
	Reportes de prácticas	X		
	Evaluaciones escritas			
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
	Cormen, T. & Leiserson, C.	2009	Introduction to Algorithms	The MIT Press/ 978-0262033848
	Dasgupta, S., Papadimitriou, C. & Vazirani, U.	2006	Algorithms	McGrawHill Education/ 978-0073523408
	Kleinberg, J. & Tardos, E.	2013	Algorithm Design	Pearson/ 978-0321295354
	Roughgarden, T.	2019	Algorithms Illuminated, Parts 1, 2 & 3.	Soundlikeyourself Publishing, LLC/ 978-0999282908
	Skienna, S.	2011	The Algorithm Design Manual	Springer/ 978-1849967204



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y Diseño de Algoritmos

HOJA 2 DE 9

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS		
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales		
SEMESTRE: III	ÁREA DE FORMACIÓN: Profesional	MODALIDAD: Escolarizada
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórica-Práctica/ Obligatoria		
VIGENTE A PARTIR DE: Enero 2021	CRÉDITOS	
	TEPIC: 7.5	SATCA: 5.9
INTENCIÓN EDUCATIVA La unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso de la Ingeniería en Sistemas Computacionales brindándole los conocimientos que le permitan resolver problemas computacionales mediante el análisis de complejidad temporal de algoritmos eficaces, así como el diseño de algoritmos eficientes. Asimismo, fomenta el desarrollo de las habilidades transversales como pensamiento estratégico, creatividad, ingenio, trabajo colaborativo, trabajo participativo, comunicación asertiva y ética. Esta unidad de aprendizaje se relaciona de manera antecedente con Fundamentos de programación, Algoritmos y Estructuras de datos, Matemáticas discretas y Cálculo; lateralmente con Paradigmas de programación y Bases de datos, y consecuentemente con Teoría de la computación y Sistemas operativos.		
PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE Evalúa la resolución de problemas computacionales con base en las técnicas de análisis de complejidad y las estrategias de diseño de algoritmos.		

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: 17.0 HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0	UNIDAD DE APRENDIZAJE REDISEÑADA POR: Academia de Ciencias de la Computación REVISADA POR: _____ M. en C. Iván Giovanni Mosso García _____ M. en A. Mario César Ordoñez Gutiérrez Subdirección Académica ESCOM/ UPIIZ APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar _____ M. en C. Andrés Ortigoza Campos _____ M. en C. Juan Alberto Alvarado Olivares Presidente del CTCE de ESCOM/ UPIIZ dd/mm/aaaa	APROBADO POR: Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN. dd/mm/aaaa 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 9

UNIDAD TEMÁTICA I Análisis de complejidad computacional	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Analiza la complejidad computacional temporal de algoritmos iterativos y recursivos con base en el conteo de operaciones secuenciales, estructuras de control y la resolución de ecuaciones de recurrencia.	1.1 Problemas computacionales 1.1.1 Problemas computables y no computables 1.1.2 Complejidad espacial y temporal de problemas y algoritmos 1.1.3 Clases de complejidad: P, NP, NP-Complejos y NP-Difíciles	3.0	3.0	1.5
	1.2 Algoritmos 1.2.1 Eficacia y eficiencia en resolución de problemas 1.2.2 Funciones de complejidad 1.2.3 Orden de crecimiento asintótico 1.2.4 Notación asintótica 1.2.5 Análisis de casos: mejor, peor, promedio y estricto 1.2.6 Comparativa de órdenes de complejidad 1.2.7 Comparativa de tiempos de ejecución	7.5	3.0	1.5
	1.3 Cálculo de Complejidad 1.3.1 Operaciones secuenciales y estructuras de control 1.3.2 Algoritmos iterativos 1.3.3 Algoritmos recursivos 1.3.4 Árboles de invocaciones recursivas 1.3.5 Solución de ecuaciones de recurrencia	7.5	3.0	2.0
	Subtotal	18.0	9.0	5.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y Diseño de Algoritmos

HOJA 4 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA II Estrategias de diseño de algoritmos	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Diseña soluciones algorítmicas a problemas computacionales a partir de las estrategias de divide y vencerás, heurísticas voraces y programación dinámica.	2.1 Divide y vencerás 2.1.1 Formulación recursiva 2.1.2 Ordenamiento rápido y por mezcla 2.1.3 Multiplicación de enteros largos 2.1.4 Multiplicación de matrices 2.1.5 Transformada Rápida de Fourier 2.1.6 Resolución de problemas adicionales	9.0	4.0	2.0
	2.2 Heurísticas voraces 2.2.1 Factibilidad y optimalidad 2.2.2 Cambio de monedas 2.2.3 Mochila fraccionaria 2.2.4 Códigos de Huffman 2.2.5 Árboles de recubrimiento mínimo 2.2.6 Resolución de problemas adicionales	9.0	4.0	2.0
	2.3. Programación dinámica 2.3.1 Memoización y optimalidad 2.3.2 Sucesión de Fibonacci y coeficientes binomiales 2.3.3 Mochila entera 2.3.4 Subsecuencia común más larga 2.3.5 Líneas de producción 2.3.6 Resolución de problemas adicionales	9.0	4.0	2.0
	Subtotal	27.0	12.0	6.0

UNIDAD TEMÁTICA III Problemas NP	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Plantea soluciones a problemas NP de acuerdo con el análisis de su complejidad computacional y la aplicación de algoritmos de aproximación junto con las estrategias de diseño.	3.1 Clases P y NP 3.1.1 Certificados de verificación de soluciones 3.1.2 Reducibilidad polinomial 3.1.3 Clases de complejidad P, NP, NP-Completo y NP-Difíciles. 3.1.3 Problemática P vs NP	3.0	3.0	3.0
	3.2. Problemas NP-Completo 3.2.1 Completitud en la clase NP 3.2.2 Problema de la mochila 3.2.3 Satisfacibilidad booleana 3.2.4 Clique máximo 3.2.5 Coloreado de grafos 3.2.6 Algoritmos de aproximación	6.0	3.0	3.0
	Subtotal	9.0	6.0	6.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y Diseño de Algoritmos

HOJA: 6 **DE** 9

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
Estrategia de aprendizaje basado en problemas. El alumno desarrollará las siguientes actividades: 1. Desarrollo de conceptos teóricos y/o realización de búsquedas bibliográficas 2. Solución de ejercicios que consisten en análisis de problemas de dificultad baja, intermedia y alta, donde será necesario razonar abstraer, modelar, diseñar y calcular la respuesta empleando técnicas ya estudiadas 3. Solución de problemas acerca de los temas revisados 4. Realización de prácticas de programación	Evaluación diagnóstica. Portafolio de evidencias: 1. Reporte de indagación bibliográfica 2. Ejercicios resueltos en equipo 3. Problemas compuestos resueltos de manera individual 4. Reportes de práctica

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Complejidad de algoritmos iterativos	I	Laboratorio de Cómputo
2	Complejidad de algoritmos recursivos	I	
3	Divide y vencerás	II	
4	Heurísticas voraces	II	
5	Programación dinámica	II	
6	Problemas NP-Complejos	III	
		TOTAL DE HORAS:	27.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y Diseño de Algoritmos

HOJA: 7 **DE** 9

Bibliografía							
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial/ ISBN	Documento		
					Libro	Antología	Otros
C	Sanjev, A. & Barak, B.	2007	Computational Complexity: A Modern Approach	Cambridge University Press/ 978-0521424264	X		
C	Gilles, B. & Bratley, P.	1995	Fundamentals of Algorithms	Prentice Hall/ 0133350681	X		
B	Cormen, T. & Leiserson, C.	2009	Introduction to Algorithms	The MIT Press/ 978-0262033848	X		
B	Dasgupta, S., Papadimitriou, C. & Vazirani, U.	2006	Algorithms	McGrawHill Education/ 978-0073523408	X		
C	Erickson, J.	2019	Algorithms	Independiente/ 978-1792644832	X		
C	Ferreira, W.	2017	Computer science distilled: learn the art of solving computational problems	Code Energy LLC/ 978-0997316025	X		
C	Jungnickel, D.	2012	Graphs, networks and algorithms	Springer; Corrected edición/ 978-3540637608	X		
B	Kleinberg, J. & Tardos, E.	2013	Algorithm Design	Pearson/ 978-0321295354	X		
C	Mertens, S. & Moore, C.	2011	The Nature of Computation	Oxford University Press/ 978-0199233212	X		
C	Louridas, P.	2017	Real-World Algorithms	The MIT Press/ 978-0262035705	X		
B	Roughgarden, T.	2019	Algorithms Illuminated, Parts 1, 2 & 3.	Soundlikeyourself Publishing, LLC/ 978-0999282908	X		
C	Sedgewick, R.	2011	Algorithms	Addison-Wesley Professional/ 978-0321573513	X		
B	Skienna, S.	2011	The Algorithm Design Manual	Springer/ 978-1849967204	X		



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y Diseño de Algoritmos

HOJA: 8 **DE** 9

Recursos digitales								
Autor, año, título y Dirección Electrónica	Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentació	Diccionario	Otro
Roufggarden, T. (2019). Algorithms by Stanford University. Recuperado de: https://es.coursera.org/specializations/algorithms				X				
Menchaca-Mendez, R. 2018. Curso de Análisis y Diseño de Algoritmos impartido en el Centro de Investigación en Computación (CIC) del IPN Recuperado de: www.youtube.com/playlist?list=PLELqJa6pG1QbsiB_04MnP_nKzptRfrBlz				X				
Demaine, E. Devadas, S. 2011. Introduction to Algorithms. MIT OpenCourseWare. Recuperado de: https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-006-introduction-to-algorithms-fall-2011/	X			X				
Kleinberg, J, Tardos, E. 2013. Algorithm Design. Recuperado de: https://www.cs.princeton.edu/~wayne/kleinberg-tardos/				X				
Jain, S. Goel, S. Singh, D. Baranwal, S. 2019. Geeks for Geeks: Fundamentals of Algorithms. Recuperado de: https://www.geeksforgeeks.org/fundamentals-of-algorithms/				X				
HackerRank. 2019. Problem Solving with Algorithms. Recuperado de: https://www.hackerrank.com/domains/algorithms		X		X				
Mirzayanov, M. 2019. Codeforces. Programming Contest Web Platform. Recuperado de: https://codeforces.com/		X		X				X



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y Diseño de Algoritmos

HOJA: 9 **DE** 9

PERFIL DOCENTE: Ingeniería en computación o afín y/o Maestría en Ciencias de la Computación o área afín.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Contar con 2 años experiencia laboral en el desarrollo de software o en el área académica y/o de investigación Contar con 2 años de experiencia en docencia en educación superior	Paradigmas de programación Codificación en diversos lenguajes de programación Clases de complejidad computacional tanto de problemas como de algoritmos Manejo de diferentes evaluadores automáticos de código Empleo de repositorios de código de programación	Coordinar grupos de aprendizaje Planificación de la enseñanza Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje Manejo de TIC en la enseñanza y para el aprendizaje Comunicación multidireccional	Asertividad Compromiso con la enseñanza Congruencia Disponibilidad al cambio Empatía Generosidad Honestidad Honorabilidad Integridad Liderazgo Proactividad Respeto Responsabilidad Sencillez Solidaridad Tolerancia Vocación de Servicio

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M. en C. Cristhian Alejandro Ávila
Sánchez
Profesor Coordinador

Dra. Sandra Díaz Santiago
Profesora Colaboradora

Dra. Miriam Pescador Rojas
Profesora Colaboradora

M. en C. Roberto Oswaldo Cruz Lejía
Profesor Colaborador

Dr. Fernando Flores Mejía
Profesor Colaborador

M. en C. Iván Giovanni Mosso
García
**Subdirección Académica
ESCOM**

M. en A. Mario César Ordoñez
Gutiérrez
Subdirección Académica UPIIZ

M. en C. Andrés Ortigoza Campos
Director ESCOM

M. en C. Juan Alberto Alvarado
Olivares
Director UPIIZ