



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**PROGRAMA SINTÉTICO**

<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA	
<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b> Licenciatura en Ciencia de Datos	
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> Análisis y diseño de algoritmos	<b>SEMESTRE:</b> III

<b>PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> Determina el algoritmo más adecuado en la solución de un problema a partir de las estrategias de diseño y la complejidad algorítmica.					
<b>CONTENIDOS:</b>	I. Contextualización y notaciones II. Estrategias de diseño deterministas III. Estrategias de diseño no deterministas IV. Introducción a la teoría de la complejidad				
<b>ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:</b>	<b>Métodos de enseñanza</b>		<b>Estrategias de aprendizaje</b>		
	a) Inductivo	X	a) Estudio de casos		
	b) Deductivo		b) Aprendizaje basado en problemas	X	
c) Analógico	X	c) Aprendizaje orientado proyectos			
<b>EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:</b>	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	X	
	Solución de casos		Organizadores gráficos	X	
	Problemas resueltos	X	Exposiciones		
	Reporte de proyectos				
	Reportes de indagación	X	<b>Otras evidencias a evaluar:</b> Discusión dirigida.		
	Reportes de prácticas	X			
	Evaluaciones escritas				
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Año</b>	<b>Título del documento</b>	<b>Editorial / ISBN</b>	
	Cormen, T., Leiserson, C. & Rivest, R.*	2009	<i>Introduction to Algorithms</i>	MIT / 9780262533058	
	Dasgupta, C. et. al.*	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	

\*Bibliografía clásica



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** ANÁLISIS Y DISEÑO DE ALGORITMOS

**HOJA** 2 **DE** 7

**UNIDAD ACADÉMICA:** UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA  
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO  
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA CAMPUS TLAXCALA

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Licenciatura en Ciencia de Datos

<b>SEMESTRE:</b> III	<b>ÁREA DE FORMACIÓN:</b> Profesional	<b>MODALIDAD:</b> Escolarizada
<b>TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> Teórica/Práctica-Obligatoria		
<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> Enero, 2021	<b>CRÉDITOS</b>	<b>TEPIC:</b> 7.5 <b>SATCA:</b> 6.3

**INTENCIÓN EDUCATIVA**

Esta unidad contribuye al perfil de egreso del Licenciado en Ciencia de Datos con el desarrollo de habilidades de análisis de diversas estrategias para desarrollar un algoritmo, con las nociones de la teoría de la complejidad para el determinar la complejidad de los algoritmos, para enfrentar problemas de complejidad NP. Asimismo, fomenta la creatividad, el pensamiento crítico.

La presente unidad se relaciona de manera antecedente con Fundamentos de programación, Algoritmos y estructuras de datos, de manera lateral con Programación para ciencia de Datos, y de manera consecuente con Cómputo de alto desempeño, Desarrollo de aplicaciones para análisis de datos y Desarrollo de aplicaciones Web.

**PROPOSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Determina el algoritmo más adecuado en la solución de un problema a partir de las estrategias de diseño y la complejidad algorítmica.

<b>TIEMPOS ASIGNADOS</b>  <b>HORAS TEORÍA/SEMANA:</b> 3.0  <b>HORAS PRÁCTICA/SEMANA:</b> 1.5  <b>HORAS TEORÍA/SEMESTRE:</b> 54.0  <b>HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:</b> 27.0  <b>HORAS APRENDIZAJE AUTÓNOMO:</b> 24.0  <b>HORAS TOTALES/SEMESTRE:</b> 81.0	<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR:</b>  Comisión de Diseño del Programa Académico.  <b>APROBADO POR:</b>  Comisión de Programas Académicos del H. Consejo General Consultivo del IPN.  22/10/2020	<b>AUTORIZADO Y VALIDADO POR:</b>  Ing. Juan Manuel Velázquez Peto Director de Educación Superior
--	---	--



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis de algoritmos

HOJA 3 DE 7

UNIDAD TEMÁTICA I Contextualización y Notaciones	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Determina la complejidad de los algoritmos a partir de los tipos notaciones.	1.1 El rol de los algoritmos en el cómputo 1.1.1 Nociones básicas de algoritmos 1.1.2 Nociones básicas de análisis  1.2 Tipos de complejidad 1.2.1 Complejidad temporal 1.2.2 Complejidad espacial  1.3 Notación Asintótica 1.3.1 Notación $\theta$ 1.3.2 Notación $O$ 1.3.3 Notación $\Omega$ 1.3.4 Notación $\alpha$ 1.3.5 Notación $\omega$  1.4 Funciones típicas para describir crecimientos asintóticos	1.5  1.5  3.0  1.5		
	Subtotal	7.5	3.0	4.0

UNIDAD TEMÁTICA II Estrategias de Diseño Deterministas	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HR S AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Aplica las diferentes estrategias de diseño deterministas a partir de las características del problema a solucionar.	1.1 La estrategia Divide y Vencerás 1.1.1 Problema del máximo subarreglo 1.1.2 El algoritmo de Strassen  1.2 Ecuaciones de recurrencia 1.2.1 Método de Sustitución 1.2.2 Método de Iteraciones 1.2.3 El teorema Maestro y su demostración  1.3 Programación dinámica 1.3.1 El problema de corte de varilla 1.3.2 El problema de multiplicación de una cadena de matrices 1.3.3 Elementos de la programación dinámica 1.3.4 Características 1.3.5 Aplicaciones  1.4 La estrategia avariciosa (greedy) 1.4.1 El problema de la selección de actividades 1.4.2 Códigos de Huffman 1.4.3 Elementos de la estrategia avariciosa 1.4.4 Matroides y la estrategia avariciosa	4.5  4.5  6.0  6.0	3.0  3.0  4.5  4.5	1.5  2.0  1.5  1.5
	Subtotal	21.0	15.0	6.5



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Análisis y diseño de algoritmos

**HOJA 4 DE 7**

<b>UNIDAD TEMÁTICA III</b> Estrategias de Diseño No deterministas	<b>CONTENIDO</b>	<b>HORAS CON DOCENTE</b>		<b>HR S AA</b>
		<b>T</b>	<b>P</b>	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Aplica las diferentes estrategias de diseño no deterministas a partir de las características del problema a solucionar.	2.1 Análisis probabilístico y Algoritmos aleatorizados 2.1.1 El problema de la selección de actividades  2.2 Análisis amortizado 2.2.1 Análisis agregado 2.2.2 El método contable 2.2.3 El método potencial 2.2.4 Tablas dinámicas	4.5		
	Subtotal	12.0	6.0	6.5
		16.5	6.0	6.5

<b>UNIDAD TEMÁTICA IV</b> Introducción a la teoría de la complejidad	<b>CONTENIDO</b>	<b>HORAS CON DOCENTE</b>		<b>HR S AA</b>
		<b>T</b>	<b>P</b>	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Distingue las implicaciones de la Teoría de la complejidad a partir de las clases de complejidad y sus estrategias.	3.1 Complejidad algorítmica  3.2 Clases de complejidad  3.3 P vs NP  3.4 NP-Compleitud  3.5 Estrategias para enfrentar a la clase NP	1.5		1.0
	Subtotal	1.5	3.0	1.0
		1.5		1.0
	Subtotal	3.0		2.0
		3.0		2.0
		9.0	3.0	7.0

<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>
<b>Aprendizaje Basado en Problemas.</b>  El alumno desarrollara las siguientes actividades:  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 vistos 4. Realización de prácticas.	Evaluación diagnóstica. Portafolio de evidencias  1. Indagación documental y mapa mentales/conceptual. 2. Conclusión de discusión. 3. Problemas resueltos. 4. Reporte de prácticas.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Análisis y diseño de algoritmos

**HOJA 5 DE 7**

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Funciones de Crecimiento y Notaciones	I	
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 Avaricia (Codificación de Huffman, Formulas de Horn)	II	Laboratorio de Cómputo
5	Análisis probabilístico y Algoritmos aleatorizados	III	
6	Análisis amortizado	III	
7	Estrategias para enfrentar a la clase NP	IV	
			<b>TOTAL DE HORAS:27.0</b>



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Análisis y diseño de algoritmos

HOJA 6 DE 7

Bibliografía												
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial/ISBN	Documento							
					L ib ro	A nt ol og ía	O tro s					
C	Baase, S., & Van Gelder, A.	2002	<i>Algoritmos computacionales</i>	Pearson Educación / 9702601428	X							
B	*Cormen, T., Leiserson, C. & Rivest, R.	2009	<i>Introduction to Algorithms</i>	MIT / 9780262533058	X							
B	*Dasgupta, C. et. al.	2006	<i>Algorithms</i>	McGraw-Hill / 9780073523408	X							
B	Harel, D. & Feldman, Y.	2014	<i>Algorithmics The Spirit of Computing</i>	Springer / 9783642441356	X							
B	*Sedgewick, R., Wayne K.	2011	<i>Algorithms</i>	Addison Wesley / 9780321573513	X							
B	*Skiena, S.	2008	<i>The Algorithm Design Manual</i>	Springer / 9781849967204	X							
C	Sedgewick, R. & Flajolet, P.	2013	<i>An Introduction To The Analysis Of Algorithms</i>	Addison Wesley / 9780321905758	X							
Recursos digitales												
Autor, año, título y Dirección Electrónica					T ext o	S im ul ad or	I m ag en	T ut or ial	V id eo	P re se nt ac ión	D ic ci on ari o	O tro
Roughgarden, T. (2011). CS 161 - Design and Analysis of Algorithms. Openclassroom.stanford.edu. Recuperado el 10 Septiembre de 2020, de: <a href="http://openclassroom.stanford.edu/MainFolder/CoursePage.php?course=IntroToAlgorithms">http://openclassroom.stanford.edu/MainFolder/CoursePage.php?course=IntroToAlgorithms</a> .								X	X			
University of Pennsylvania, U. (2020). Algorithm Design and Analysis. Edx.org. Recuperado el 10 Septiembre del 2020, de: <a href="https://www.edx.org/course/algorithm-design-and-analysis">https://www.edx.org/course/algorithm-design-and-analysis</a> .								X				X



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** ANÁLISIS Y DISEÑO DE ALGORITMOS

**HOJA: 7 DE 7**

**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.

<b>EXPERIENCIA PROFESIONAL</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES DIDÁCTICAS</b>	<b>ACTITUDES</b>
Preferentemente 2 años en el área industrial del software y desarrollo de sistemas computacionales. Mínima de 2 años de docencia a Nivel Superior.	En paradigmas de programación, sobre complejidad computacional y algoritmos. En prácticas de programación. Del Modelo Educativo Institucional (MEI).	Discursivas Investigativas Metodológicas Conducción del grupo Planificación de la enseñanza Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje Evaluativas Manejo de las TIC	Respeto Paciencia Ética profesional Compromiso Responsabilidad

**ELABORÓ**

**REVISÓ**

**AUTORIZÓ**

Dr. Adrián Alcántar Torres  
**Profesor Coordinador**

Ing. Carlos Alberto Paredes Treviño  
**Director UPIIC**

M. en C. Francisco Javier Cerdá  
Martínez  
**Profesor colaborador**

M. en C Iván Giovanny Mosso  
García  
**Subdirección Académica**

M. en C. Andrés Ortigoza Campos  
**Director ESCOM**

M. en C. Andrés Téllez Crespo  
**Profesor colaborador**