



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



**PROGRAMA SINTÉTICO**

<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA, ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO	
<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b> Ingeniería en Inteligencia Artificial	
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> Algoritmos y estructuras de datos	<b>SEMESTRE:</b> 2

<b>PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>				
Utiliza algoritmos y estructuras de datos con base en sus órdenes de complejidad y características.				
<b>CONTENIDOS:</b>	I. Algoritmos fundamentales II. Estructuras de datos lineales III. Estructuras de datos no lineales			
<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		c) Aprendizaje orientado proyectos	
	d) Basado en la lógica de la disciplina	X	d) Aprendizaje autónomo	X
	e) Heurístico	X	e)	
<b>EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:</b>	Diagnóstica	X	Saberes Previamente Adquiridos	X
	Solución de casos		Organizadores gráficos	X
	Problemas resueltos	X	Problemarios	X
	Reporte de proyectos		Exposiciones	
	Reportes de indagación		<b>Otras evidencias a evaluar:</b> Programas de cómputo funcionando según requerimientos	
	Reportes de prácticas	X		
	Evaluaciones escritas	X		
<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Año</b>	<b>Título del documento</b>	<b>Editorial / ISBN</b>
	Aho A., Hopcroft J. & Ullman J.	1999*	<i>Estructuras de datos y algoritmos</i>	Pearson/ 9789684443457
	Cormen, T.	1990*	<i>Introduction to algorithms</i>	The MIT Press/ 9780262033848
	Roughgarden T.	2018	<i>Algorithms Illuminated Part 2: Graph Algorithms and Data Structures</i>	Soundlikeyourself Publishing/ 9780999282922
	Vinu V. Das	2014	<i>Principles of Data structures using C and C++</i>	New Age International/ 9788122418583
	Weiss M.	2013	<i>Data structures and algorithm Analysis in C++</i>	Pearson/ 9780273769385

\*Bibliografía clásica



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



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Algoritmos y estructuras de datos

**HOJA 2 DE 9**

<b>UNIDAD ACADÉMICA:</b> UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS COAHUILA, ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO		
<b>PROGRAMA ACADÉMICO:</b> Ingeniería en Inteligencia Artificial		
<b>SEMESTRE:</b> 2	<b>ÁREA DE FORMACIÓN:</b> Formación Profesional	<b>MODALIDAD:</b> Escolarizada
<b>TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b> Teórica- práctica/ Obligatoria		
<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> Enero 2020	<b>CRÉDITOS:</b>	
	<b>TEPIC:</b> 7.5	<b>SATCA:</b> 5.9
<b>INTENCIÓN EDUCATIVA</b> La unidad de aprendizaje contribuye al perfil del egreso del Ingeniero en Inteligencia Artificial con el desarrollo de habilidades para el manejo de los datos en la memoria empleando estructuras de datos y algoritmos de ordenamiento y búsqueda en los sistemas computacionales. Asimismo, fomenta las habilidades transversales de trabajo en equipo, comunicación efectiva, ética, resolución de problemas, creatividad e ingenio.  Esta unidad se relaciona de manera antecedente con Fundamentos de programación y Matemáticas Discretas; lateralmente con Álgebra lineal; y consecuentemente con Análisis y diseño de algoritmos		
<b>PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</b> Utiliza algoritmos y estructuras de datos con base en sus órdenes de complejidad y características.		

<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> 16.0  <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.  25/11/2019	<b>AUTORIZADO Y VALIDADO POR:</b>          Ing. Juan Manuel Velázquez Peto <b>Director de Educación Superior</b>
--	---	---



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



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos y estructuras de datos

HOJA 3 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA I Algoritmos fundamentales	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Identifica algoritmos fundamentales de la computación con base en sus órdenes de complejidad.	1.1 Algoritmia 1.1.1 Características de los algoritmos y tipos 1.1.2 Representación de algoritmos en pseudocódigo 1.1.3 Abstracción y tipo de dato abstracto 1.1.4 Orden de complejidad $O()$ de un algoritmo	3.0	1.5	1.0
	1.2 El problema del ordenamiento 1.2.1 Ordenamiento por inserción 1.2.2 Ordenamiento por selección 1.2.3 Ordenamiento de burbuja 1.2.4 Ordenamiento por mezcla 1.2.5 Comparación de órdenes de complejidad	6.0	3.0	1.5
	1.3 El problema de la búsqueda 1.3.1 Búsqueda secuencial 1.3.2 Búsqueda binaria 1.3.3 Búsqueda indexada 1.3.4 Comparación de órdenes de complejidad	3.0	1.5	1.0
	1.4 Exploración exhaustiva y vuelta atrás 1.4.1 Exploración exhaustiva 1.4.2 Programación por vuelta atrás 1.4.3 Nociones de complejidad de la exploración exhaustiva y vuelta atrás	6.0	3.0	1.5
	Subtotal	18.0	9.0	5.0



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



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos y estructuras de datos

HOJA 4 DE 9

UNIDAD TEMÁTICA II Estructuras de datos lineales	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Construye estructuras de datos lineales a partir de especificaciones genéricas.	2.1 Pila 2.1.1 Especificación genérica 2.1.2 Implementación estática 2.1.3 Implementación dinámica 2.1.4 Nociones de complejidad de las operaciones 2.1.5 Aplicaciones	4.5	3.0	1.0
	2.2 Cola 2.2.1 Especificación genérica 2.2.2 Implementación estática 2.2.3 Implementación dinámica 2.2.4 Colas de prioridad 2.2.5 Nociones de complejidad de las operaciones 2.2.6 Aplicaciones	4.5	1.5	1.0
	2.3 Listas 2.3.1 Especificación genérica 2.3.2 Listas simplemente enlazadas 2.3.3 Listas doblemente enlazadas 2.3.4 Listas circulares 2.3.5 Arreglos y vectores vs listas 2.3.6 Nociones de complejidad de las operaciones 2.3.7 Implementaciones y aplicaciones	4.5	3.0	2.0
	2.4 Tablas hash 2.4.1 Especificación genérica 2.4.2 Función hash 2.4.3 Resolución de colisiones 2.4.4 Tablas hash cerradas 2.4.5 Tablas hash abiertas 2.4.6 Nociones de complejidad de las operaciones 2.4.7 Implementaciones y aplicaciones	4.5	1.5	1.5
	Subtotal	18.0	9.0	5.5



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



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Algoritmos y estructuras de datos

**HOJA 5 DE 9**

UNIDAD TEMÁTICA III Estructuras de datos no lineales	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
<b>UNIDAD DE COMPETENCIA</b> Manipula estructuras de datos no lineales a partir de sus aplicaciones, complejidad y representaciones.	3.1 Árboles binarios 3.1.1 Transformación de árboles generales a binarios 3.1.2 Recorridos en un árbol binario 3.1.3 Árbol binario de búsqueda 3.1.4 Árbol balanceado rojo-negro 3.1.5 Montículo 3.1.6 Implementaciones y aplicaciones 3.1.7 Nociones de complejidad de las implementaciones 3.1.8 Otros tipos de árboles	9.0	4.5	2.5
	3.2 Grafos 3.2.1 Representaciones matriciales y basadas en listas 3.2.2 Búsqueda en amplitud 3.2.3 Búsqueda en profundidad 3.2.4 Distancia más corta 3.2.5 Implementaciones y aplicaciones 3.2.6 Nociones de complejidad de los algoritmos sobre grafos	9.0	4.5	3.0
	Subtotal	18.0	9.0	5.5



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



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos y estructuras de datos

HOJA 6 DE 9

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p><b>Estrategia de aprendizaje basado en problemas</b></p> <p>El alumno desarrollará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Elaboración de organizadores: El alumno organizará los conceptos teóricos y soluciones a problemas mediante organizadores gráficos.</li><li>2. Elaboración de reportes que se almacenarán en repositorios digitales compartidos permitiendo que contraste sus implementaciones, soluciones e información con la de sus compañeros.</li><li>3. Problemas: El alumno dará solución a problemas planteados en plataformas digitales (plataformas de reactivos, repositorios de código y problemas para el aprendizaje de las estructuras de datos) que le faciliten el aprendizaje autónomo y le permiten mejorar sus habilidades sobre algoritmos fundamentales y estructuras de datos básicas.</li><li>4. Problemario mediante soluciones a variantes de problemas que emplean los conocimientos y competencias adquiridas para ser resueltos</li><li>5. Elaboración de programas de cómputo funcionando según los requerimientos</li><li>6. Realización de prácticas</li></ol>	<p>Evaluación diagnóstica</p> <p>Portafolio de evidencias:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Organizadores gráficos</li><li>2. Reporte de indagación</li><li>3. Problemas resueltos</li><li>4. Problemario resuelto</li><li>5. Programas de cómputo funcionando según requerimientos</li><li>6. Reportes de prácticas</li><li>7. Evaluación escrita</li></ol>



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



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos y estructuras de datos

HOJA 7 DE 9

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Algoritmos de ordenamiento	I	Laboratorio de cómputo
2	Algoritmos de búsqueda	I	
3	Búsqueda exhaustiva	I	
4	Programación vuelta atrás	I	
5	Soluciones con pilas	II	
6	Soluciones con colas	II	
7	Implementación de listas	II	
8	Tablas hash	II	
9	Árboles binarios	III	
10	Montículo	III	
11	Recorridos en amplitud y en profundidad sobre grafos	III	
12	Soluciones con grafos	III	



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



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Algoritmos y estructuras de datos

HOJA 8 DE 9

Bibliografía													
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial	Documento								
					Libro	Antología	Otros						
B	Aho A., Hopcroft J., Ullman J.	1999*	<i>Estructuras de datos y algoritmos</i>	Pearson / ISBN 9789684443457	X								
C	Brass, P.	2008	<i>Advanced Data Structures</i>	Cambridge University Press / 9780521880374	X								
B	Cormen, T.	1990*	<i>Introduction to algorithms</i>	The MIT Press/ 9780262033848	X								
C	Ferreira, W.	2018	<i>Computer Science Distilled</i>	Code Energy / 9780997316025	X								
C	Joyanes, L., Sánchez, L. & Zahonero, I.	2007	<i>Estructura de datos en C++</i>	Mc Graw Hill Interamericana/ 9788448156459	X								
C	Koffman, E., & Wolfgang, P.	2008	<i>Estructura de datos con C++</i>	Mc Graw Hill / 9789701065785	X								
C	Pardo, C.	2017	<i>Estructura de datos dinámicos. Una forma fácil de aprender</i>	Ra-Ma / 9788499647210	X								
B	Roughgarden, T.	2018	<i>Algorithms Illuminated Part 2: Graph Algorithms and Data Structures</i>	Soundlikeyourself Publishing/ 9780999282922	X								
B	Vinu V. Das	2014	<i>Principles of Data structures using C and C++</i>	New Age International/ 9788122418583	X								
B	Weiss, M.	2013	<i>Data structures and algorithm Analysis in C++</i>	Pearson/ 9780273769385	X								
C	Karumanchi, N.	2016	<i>Data structures And Algorithms Made Easy</i>	CareerMonk/ 9788193245279	X								
Recursos digitales													
Autor, año, título y Dirección Electrónica						Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro
Mritunjay Singh Sengar. 2016 – 2019. Online GDB Compiler. Recuperado de: <a href="https://www.onlinegdb.com/">https://www.onlinegdb.com/</a>							X						
HackerRank. 2009-2019. Problem Solving of Data Structures. Recuperado de: <a href="https://www.hackerrank.com/domains/data-structures">https://www.hackerrank.com/domains/data-structures</a>							X		X				X
IEDA. 2018-2019. Programación avanzada: Estructuras de datos y funciones. Recuperado de: <a href="http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1480818726748">http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1480818726748</a>									X				
Khan Academy. 2019. Algoritmos. <a href="https://es.khanacademy.org/computing/computer-science/algorithms">https://es.khanacademy.org/computing/computer-science/algorithms</a>									X	X			
Streib, James T., Soma, Takako. 2017-2019. Guide to Data Structures. Recuperado de: <a href="https://www.springer.com/gp/book/9783319700830">https://www.springer.com/gp/book/9783319700830</a>						X							





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



**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Algoritmos y estructuras de datos

**HOJA 9 DE 9**

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

<b>EXPERIENCIA PROFESIONAL</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES DIDÁCTICAS</b>	<b>ACTITUDES</b>
Preferentemente haber laborado dos años en la industria del software y desarrollo de sistemas computacionales. Al menos dos años de docencia a nivel superior.	En paradigmas de programación, sobre complejidad computacional y algoritmos. En prácticas de programación. En manejo de lenguajes de programación C y C++, evaluadores automáticos de código y repositorios de códigos de programación	Discursivas Cognoscitivas Metodológicas De conducción del grupo Para evaluar Coordinación del aprendizaje Propicia la investigación Estrategias Metodológicas y Procedimientos	Empatía Respeto Tolerancia

**ELABORÓ**

**REVISÓ**

**AUTORIZÓ**

---

Dr. Adrián Alcántar Torres  
**Profesor Coordinador**

---

Lic. Andrés Ortigoza Campos  
**Director ESCOM**

---

M en C. Edgardo Adrián Franco  
Martínez  
**Profesor Coordinador**

---

M. en C. Iván Giovanni Mosso  
García  
**Subdirector Académico  
ESCOM**

---

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