

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Matemáticas Discretas II</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>TIF-1020</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>3-2-5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Tecnologías de la Información y Comunicaciones la habilidad para diseñar, desarrollar y gestionar sistemas de bases de datos para garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información y la habilidad para desarrollar e implementar sistemas de información para la gestión de procesos y apoyo en la toma de decisiones, utilizando metodologías basadas en estándares internacionales.

Facilita en el estudiante la comprensión de las ciencias de la computación a partir de áreas de conocimiento de la teoría de grafos, árboles, lenguajes y autómatas y criptografía.

Aporta conocimientos a las asignaturas de estructuras y organización de datos, matemáticas para la toma de decisiones en los temas de grafos y árboles.

### Intención didáctica

La asignatura se organiza en cuatro temas, los cuales incluyen contenidos conceptuales y aplicación de los mismos a través de ejercicios prácticos y reales.

En el primer tema, teoría de grafos, el estudiante aplica los conceptos básicos de grafos para resolver problemas afines al área computacional, relacionados con el recorrido y búsqueda en grafos. El estudiante representa estructuras de información mediante grafos.

En el segundo tema, árboles, el estudiante reconoce las estructuras de datos jerárquicas (árboles) y realiza ordenaciones y búsquedas utilizando árboles.

En el tema de lenguajes y autómatas, el estudiante expresa la notación matemática de un lenguaje formal y reconoce expresiones regulares, además el estudiante diseña máquinas (autómatas) de estado finito a partir de problemas reales para su solución.

En el cuarto y último tema, criptografía, el estudiante identifica los fundamentos matemáticos de la Criptografía e identifica algunos algoritmos de factorización y de números primos en Criptografía. El estudiante analiza los diferentes mecanismos para control de acceso, autenticación y autorización y conoce los mecanismos para la gestión de claves y los servidores de clave pública.

Cada tema busca contribuir de manera efectiva en el perfil del Ingeniero en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la solución de problemas, trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

intelectual compleja. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el docente busque sólo guiar a sus estudiantes para que ellos hagan la elección de la mejor solución, que sea óptima y efectiva. La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir del análisis de las soluciones propuestas. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los elementos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

El docente además de ser un motivador permanente en el proceso educativo deberá ser facilitador en el proceso de aprendizaje del estudiante al promover el uso de las herramientas digitales para la adquisición de las competencias establecidas en la asignatura.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta del 10 al 14 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Superior de Centla, Chetumal, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Madero, Comitán, Delicias, León, Superior de Misantla, Pachuca, Pinotepa, Puebla, Superior de Puerto Vallarta, Roque, Tepic, Tijuana, Tuxtla Gutiérrez y Villahermosa.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería Petrolera y Gastronomía.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de mayo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Superior de Centla, Chetumal, León, Pachuca, Puebla, Roque, Tepic, Tuxtla Gutiérrez y Villahermosa.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Geociencias, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y Gastronomía.
Instituto Tecnológico de Querétaro del 22 al 25 de octubre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álvaro Obregón, Cd.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las

	Juárez, Cd. Valles, Cerro Azul, Chetumal, Coacalco, Delicias, Gustavo A. Madero, Cd. Madero, Múzquiz, Occidente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Puerto Vallarta, Salvatierra, Tijuana, Villahermosa y Zacatepec.	Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cerro Azul, Colima, Lerdo, Toluca y Veracruz.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
Identificar las estructuras básicas de las matemáticas discretas y las aplica en el manejo y tratamiento de la información.

#### 5. Competencias previas

<p>Conoce conceptos básicos de conjuntos. Identifica aspectos elementales de los números naturales, reales, enteros. Aplica álgebra elemental.</p>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Teoría de Grafos	1.1 Conceptos. 1.2 Clasificación. 1.3 Representación de estructuras. 1.4 Espacio de estados. 1.5 Algoritmos de recorrido y búsqueda.
2	Árboles	2.1 Propiedades. 2.2 Árboles generadores. 2.3 Recorridos. 2.4 Ordenamientos. 2.5 Redes.
3	Lenguajes y Autómatas	3.1 Alfabetos y lenguajes 3.2 Lenguajes regulares. 3.3 Máquinas de estado finito.
4	Criptografía	4.1 Factorización. 4.2 Números primos. 4.3 Métodos de criptografía

#### 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>1. Teoría de grafos</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los conceptos básicos de grafos para resolver problemas afines al área computacional, relacionados con el recorrido y búsqueda en grafos.</li> <li>• Representa estructuras de información mediante grafos.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> <li>• Habilidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones.</li> <li>• Habilidad de investigación.</li> <li>• Habilidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar en diferentes fuentes de información los elementos y características de los grafos (vértice, arista, lazos, valencias, caminos)</li> <li>• Formar mesas de discusión de los temas investigados con la finalidad de enriquecer el conocimiento.</li> <li>• Realizar un cuadro sinóptico de los diferentes tipos de grafos, sus características y ejemplos de cada uno de ellos.</li> <li>• Investigar cómo se representan los grafos utilizando matrices e identificar las razones por las cuales se utilizan cada una de las representaciones.</li> <li>• Representar grafos mediante matrices.</li> <li>• Investigar los diferentes algoritmos para el cálculo del número de caminos en un grafo, así como el camino más corto.</li> <li>• Resolver ejercicios utilizando los diferentes algoritmos para el cálculo de caminos en un grafo, así como para encontrar el camino más corto.</li> <li>• Investigar algoritmos de recorrido y búsqueda existentes.</li> <li>• Exponer en clase por equipos los algoritmos de recorrido y búsqueda investigados.</li> <li>• Realizar ejercicios de grafos en la que se aplique búsqueda de información a lo ancho y en profundidad.</li> </ul>
<b>2. Árboles</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las estructuras de datos jerárquicas (árboles).</li> <li>• Realiza ordenaciones y búsquedas utilizando árboles.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los conceptos básicos de árboles y sus propiedades.</li> <li>• Discutir en el grupo sobre la estructura jerárquica de los árboles.</li> <li>• Realizar un reporte de las conclusiones obtenidas en la discusión grupal.</li> <li>• Resolver ejercicios para encontrar los árboles generadores de un árbol así como el generador mínimo.</li> <li>• Investigar el uso de los árboles para realizar</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad de investigación.</li> </ul>	<p>ordenaciones y búsquedas de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar los diferentes algoritmos para realizar el recorrido de un árbol y la ordenación y búsqueda de los elementos.</li> <li>Elaborar un cuadro sinóptico de los algoritmos de recorrido, ordenación y búsqueda.</li> <li>Resolver ejercicios para el recorrido de árboles en preorden, inorden y postorden.</li> <li>Investigar las aplicaciones de los recorridos de árboles en el área de las ciencias computacionales.</li> <li>Estructurar la información en un árbol para llevar a cabo evaluación de ecuaciones matemáticas y ordenamiento de información por medio de sus diferentes recorridos.</li> <li>Investigar los conceptos de redes y los teoremas de flujo máximo y flujo mínimo.</li> <li>Integra los conceptos de redes y los teoremas de flujo máximo y flujo mínimo mediante la realización de un mapa conceptual</li> <li>Investigar pareos y redes de Petri.</li> <li>Elaborar un resumen de los temas de pareo y redes de Petri</li> </ul>
---	--

### 3. Lenguajes y autómatas

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa la notación matemática de un lenguaje formal.</li> <li>Reconoce expresiones regulares.</li> <li>Diseña máquinas (autómatas) de estado finito a partir de problemas reales para su solución.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones.</li> <li>Habilidad de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar conceptos de alfabeto, cadenas, lenguajes, tipos de lenguajes.</li> <li>Resolver ejercicios propuestos donde identifica los conceptos anteriores.</li> <li>Investigar características y elementos de una máquina de estado finito (DFA y NFA).</li> <li>Elaborar un cuadro sinóptico de las máquinas de estado finito.</li> <li>Investigar aplicaciones y usos de las máquinas de estado finito.</li> <li>Resolver problemas reales y/o virtuales haciendo uso de máquinas de estado finito.</li> <li>Investigar características de los lenguajes regulares.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar lenguajes regulares a través de autómatas.</li> </ul>
<b>4. Criptografía</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los fundamentos matemáticos de la Criptografía.</li> <li>• Identifica algunos algoritmos de factorización y de números primos en Criptografía.</li> <li>• Analiza los diferentes mecanismos para control de acceso, autenticación y autorización.</li> <li>• Conoce los mecanismos para la gestión de claves y los servidores de clave pública.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones.</li> <li>• Habilidad de investigación.</li> <li>• Habilidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar sobre la criptografía: historia, finalidad, conceptos generales, simétrica, asimétrica, híbrida, musical, firma digital.</li> <li>• Discutir sobre los algoritmos simétricos y asimétricos de criptografía.</li> <li>• Distinguir entre los conceptos de Confidencialidad, Autenticación y Firma digital</li> <li>• Investigar la utilización de la criptografía en la transmisión de información y recepción.</li> <li>• Discutir que partes intervienen en una operación que use infraestructura PKI.</li> </ul>

### 8.Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar un grafo utilizando una hoja electrónica de cálculo, y obtener el número de caminos de longitud n mediante el cálculo correspondiente.</li> <li>• Mediante software disponible para el estudiante, determinar características, propiedades y recorridos importantes en un grafo.</li> <li>• Desarrollar el algoritmo del camino más corto.</li> <li>• Realizar el recorrido de un árbol que represente una expresión matemática y obtener su valor usando para ello el concepto de pila para almacenar resultados.</li> <li>• Crear un árbol binario a partir de una lista de números aleatorios y llevar a cabo búsquedas y ordenamiento de dichos datos.</li> <li>• Usar software disponible para el estudiante, con el cual se simule el recorrido, búsqueda de información, representación y evaluación de un árbol.</li> <li>• Uso de una clave para cifrar y/o firmar un archivo o documento con PGP.</li> </ul>
---

### 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:
--

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

### 10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas mentales o conceptuales, reportes de prácticas, tablas comparativas, exposiciones en clase, portafolio de evidencias entre otros. Para verificar el nivel de logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de evaluación, guías de observación, rubricas, exámenes prácticos entre otros.

### 11. Fuentes de información

- Espinoza Armenta, R., (2010), Matemáticas Discretas, México: Ed. Alfaomega.
- Jiménez Murillo, J.A, (2008), Matemáticas para la computación, México: Ed. Alfaomega.
- Johnsonbaugh, R, (2005), Matemáticas Discretas, México D.F. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Lipschutz, S, Lipsun, M. (2009), Matemáticas Discreta, McGraw Hill.
- Rosen, K.H. (2004), Matemática discreta y sus aplicaciones, España: McGraw Hill.
- Grimaldi, R.P, (1989), Matemáticas Discreta y Combinatoria (introducción y aplicaciones),
- Wilmington, Delaware, E.U.A.: Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.