

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|--|
| Nombre de la asignatura: | Matemáticas Discretas |
| Clave de la asignatura: | AVF-1221 |
| SATCA¹: | 3-2-5 |
| Carrera: | Ingeniería en Animación Digital y Efectos Visuales |

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del egresado los conocimientos necesarios para desarrollar y aplicar modelos matemáticos para la representación de gráficas computacionales.

Esta asignatura aporta conocimientos en la asignatura de Estructura de Datos con los conceptos básicos de grafos y árboles; en la asignatura de Introducción al Modelado 3D con álgebra booleana y en Modelado 3D con conjuntos y relaciones.

Intención didáctica

La asignatura se encuentra organizada en cinco temas de aprendizaje. Los dos primeros temas abordan conceptos básicos que serán utilizados a lo largo del curso, mientras que los cuatro restantes analizan contenidos propios del área de las ciencias computacionales.

En el primer tema, Sistemas Numéricos, se revisan las características que describen los mismos, los procedimientos utilizados para realizar conversiones entre los diferentes sistemas numéricos, además de las operaciones de suma y resta.

Los conceptos básicos de Conjuntos son revisados en el segundo tema, en ella se exploran las características, propiedades y operaciones entre conjuntos; mismos que serán aplicados en los temas de lógica matemática, relaciones y teoría de grafos.

El tema número tres, Lógica Matemática, hace un análisis de la lógica proposicional con la finalidad de llegar a procesos de demostración formal, igualmente se examinan los conceptos de lógica de predicados. El concepto de inducción matemática es abordado en forma particular dada su aplicación en el proceso de análisis de modelos matemáticos. El álgebra booleana se presenta como una herramienta para el análisis de expresiones booleanas e implementación de compuertas lógicas.

En el tema cinco, se revisa la forma en que se genera una relación a partir del producto cartesiano, enfatizando las de tipo binario, su representación y propiedades. Adicionalmente se revisan las relaciones de equivalencia y funciones como casos particulares de relaciones.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En el último tema, se proporcionan los conocimientos relacionados con grafos: conceptos básicos, representación, clasificación; así como los algoritmos de recorrido y búsqueda. Los árboles son revisados como un caso especial de grafos.

Los contenidos se abordan de manera secuencial como los marca la asignatura, buscando la aplicación del conocimiento, para ello en cada una de las unidades se propone identificar las aplicaciones de los conceptos analizados en el área de animación, con actividades que promuevan en el estudiante el desarrollo de sus habilidades para trabajar en equipo y aplicar el conocimiento a la práctica, buscando con ello que integre estos conocimientos al andamiaje personal mediante un aprendizaje significativo.

La extensión y profundidad de los temas será suficiente para garantizar que el estudiante logre las competencias señaladas oportunamente. Por otro lado, el estudiante deberá comprometerse a trabajar permanentemente en el análisis y resolución de ejercicios y problemas, a fin de que logre dichas competencias antes de concluir la asignatura.

El docente, además de ser un motivador permanente en el proceso educativo, debe ser promotor y facilitador del aprendizaje a través de la transmisión de su conocimiento, así como la aplicación de sus habilidades y destrezas utilizando las herramientas tradicionales y digitales a su alcance para cautivar a sus estudiantes e interesarlos en el tema.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|--|--|---|
| <p>Instituto Tecnológico Superior de Chapala, del 23 al 26 de abril de 2012.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Bahía de Banderas, Colima, Cd. Guzmán, La Laguna, La Paz, León, Pachuca, Puebla, San Luis Potosí, Villahermosa, Zacatepec, Superior de Chapala, Estudios Superiores de Ecatepec, Superior de Zapotlanejo y KAXAN Media Group.</p> | <p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Animación Digital y Efectos Visuales.</p> |
| <p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 27 de abril al 6 de agosto de 2012.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Colima, Villahermosa, La Paz y La Laguna.</p> | <p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería en Animación Digital y Efectos Visuales.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p>Instituto Tecnológico Superior de Chapala, del 7 al 10 de agosto de 2012.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Bahía de Banderas, Colima, Cd. Guzmán, La Laguna, La Paz, León, Pachuca, Puebla, San Luis Potosí, Villahermosa, Zacatepec, Superior de Chapala, Estudios Superiores de Ecatepec, Superior de Zapotlanejo y KAXAN Media Group.</p> | <p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Animación Digital y Efectos Visuales.</p> |
| <p>Tecnológico Nacional de México, del 5 al 8 de diciembre de 2017.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Estudios Superiores de Chimalhuacán, Superior de Coahuila de Zaragoza, Estudios Superiores de Jocotitlán, y Superior de José Mario Molina Pasquel y Enríquez campus Chapala.</p> | <p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingeniería en Animación Digital y Efectos Visuales, Ingeniería en Sistemas Automotrices y Licenciatura en Turismo.</p> |

4. Competencia(s) a desarrollar

| |
|--|
| Competencia(s) específica(s) de la asignatura |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conceptos básicos de conjuntos, lógica matemática, relaciones, grafos y árboles para resolver problemas afines al área computacional. |

5. Competencias previas

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ninguna |
|---|

6. Temario

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|--------------------|---|
| 1 | Sistemas numéricos | 1.1. Representación de la información 1.2. Sistemas numéricos: binario, octal, decimal, hexadecimal 1.3. Conversiones entre sistemas numéricos 1.4. Operaciones básicas: suma, resta |

| | | |
|---|-------------------|---|
| 2 | Conjuntos | <p>2.1. Características de los conjuntos</p> <p>2.1.1. Conceptos básicos: notación, elemento, pertenencia</p> <p>2.1.2. Conjunto universo, vacío</p> <p>2.1.3. Números naturales, enteros, racionales, reales e imaginarios</p> <p>2.1.4. Subconjuntos</p> <p>2.1.5. Conjunto potencia</p> <p>2.2. Diagramas de Venn</p> <p>2.3. Operaciones con conjuntos: unión, intersección, complemento, diferencia y diferencia simétrica</p> <p>2.4. Propiedades de los conjuntos</p> |
| 3 | Lógica matemática | <p>3.1. Lógica proposicional</p> <p>3.1.1. Concepto de proposición</p> <p>3.1.2. Proposiciones compuestas: disyunción, conjunción, negación, condicional, bicondicional</p> <p>3.1.3. Tablas de verdad</p> <p>3.1.4. Tautologías, contradicción y contingencia</p> <p>3.1.5. Equivalencias lógicas</p> <p>3.1.6. Reglas de inferencia</p> <p>3.1.7. Argumentos válidos y no válidos</p> <p>3.1.8. Demostración formal: directa, por contradicción.</p> <p>3.2. Lógica de predicados</p> <p>3.2.1. Cuantificadores</p> <p>3.2.2. Representación y evaluación de predicados</p> <p>3.3. Inducción matemática</p> <p>3.4. Algebra booleana</p> <p>3.4.1. Expresiones booleanas</p> <p>Compuertas lógicas</p> |
| 4 | Relaciones | <p>4.1. Conceptos básicos</p> <p>4.1.1. Producto cartesiano</p> <p>4.1.2. Relación binaria</p> <p>4.1.3. Representación de relaciones: matrices, conjuntos, diagrama de flechas</p> <p>4.2. Propiedades de las relaciones: reflexiva, irreflexiva, simétrica, asimétrica, antisimétrica y transitiva</p> |

| | | |
|---|------------------|--|
| | | <p>4.3. Relaciones de equivalencia: cerraduras, clases de equivalencia, particiones</p> <p>4.4. Funciones: inyectiva, suprayectiva y biyectiva</p> |
| 5 | Teoría de grafos | <p>5.1. Elementos y características de los grafos.</p> <p>5.1.1. Componentes de un grafo: vértices, aristas, lazos, valencia.</p> <p>5.1.2. Tipos de grafos: simples, completos, bipartidos, planos, conexos, ponderados.</p> <p>5.2. Representación de los grafos.</p> <p>5.2.1. Matemática</p> <p>5.2.2. Computacional</p> <p>5.3. Algoritmos de recorrido y búsqueda.</p> <p>5.3.1. El camino más corto</p> <p>5.3.2. A lo ancho</p> <p>5.3.3. En profundidad</p> <p>5.4. Árboles.</p> <p>5.4.1. Componentes: raíz, hoja, padre, hijo, descendientes y ancestros</p> <p>5.4.2. Propiedades</p> <p>5.4.3. Clasificación: altura, número de nodos</p> <p>5.4.4. Árboles con peso</p> <p>5.4.5. Recorrido de un árbol: preorden, inorden y postorden</p> |

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| Tema 1. Sistemas Numéricos | |
|---|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Realiza la conversión entre sistemas numéricos posicionales para representar información. Realiza las operaciones básicas de suma y resta para manipular la información. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad de gestión de información (habilidad para buscar información proveniente de fuentes diversas). | <ul style="list-style-type: none"> Investigar en diferentes fuentes el concepto de sistema numérico, historia de los sistemas numéricos, utilidad, tipos de sistemas numéricos, citar ejemplos de cada uno de ellos, diferencias, semejanzas y aplicaciones. Formar equipos en el salón de clase y discutir el material investigado para llegar a conclusiones para todo el grupo. Elaborar un reporte con el material investigado y analizado. |

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar el proceso de conversión de un número en decimal a binario. • En equipos de trabajo, elaborar un procedimiento general para convertir un número decimal a su equivalente en otro sistema numérico posicional. • Investigar el proceso de conversión de un número en binario a decimal. • En una sesión plenaria, construir un procedimiento general para convertir un número en cualquier sistema numérico posicional al sistema decimal. • Investigar los procedimientos para convertir del sistema binario a octal y hexadecimal, de octal a binario y hexadecimal, y de hexadecimal a binario y octal mediante el uso de tablas de equivalencia. • En equipos de trabajo, obtener una tabla general de conversión entre los sistemas octal, binario y hexadecimal. • Representar y convertir cantidades en los sistemas numéricos: decimal, binario, octal y hexadecimal. • Investigar los algoritmos de suma y resta en sistema decimal. • Analizar en grupo el proceso para ampliar los algoritmos de suma y resta en sistema decimal a los sistemas binario y hexadecimal. • Realizar operaciones básicas de suma y resta en los sistemas: decimal, binario, octal y decimal. • Realizar la resta de cantidades en binario usando para ello complemento a dos. • Elaborar un mapa mental de la unidad de sistemas numéricos. |
| <p>Tema 2. Conjuntos</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas que impliquen operaciones y propiedades de conjuntos, utilizando leyes y diagramas. | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar, utilizando diversos medios, información relacionada con teoría de conjuntos: definición, desarrollo histórico, características y propiedades |

| | |
|---|---|
| <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. | <p>de los conjuntos, diagramas de Venn, conjuntos importantes, operaciones entre conjuntos, aplicación de los conjuntos, entre otras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un mapa conceptual donde se represente el producto de la investigación realizada. • Discutir en equipos el material investigado y llegar a conclusiones generales. • En equipos de trabajo, representar información para resolver problemas que involucren operaciones con conjuntos: unión, conjunción, complemento, diferencias, conjunto potencia. Aplicar la técnica de los diagramas de Venn, como una manera de ilustrar y comprender las operaciones entre conjuntos. • Representar las propiedades de los conjuntos por medio del diagrama correspondiente, analizar y discutir en plenaria los resultados obtenidos. |
| <p>Tema 3. Lógica matemática</p> | |
| <p>Competencias</p> | <p>Actividades de aprendizaje</p> |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza técnicas básicas de lógica e inducción matemática para resolver problemas computacionales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad de gestión de información (habilidad para buscar información proveniente de fuentes diversas). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar el concepto de argumento, proposición y proposición lógica. • Presentar ejemplos de proposiciones lógicas. • Elaborar, en equipos de trabajo, un esquema con los tipos de conexiones lógicas, su representación y tabla de verdad. • Representar enunciados usando para ello notación lógica. • Analizar en equipos de trabajo, ejemplos de evaluación de proposiciones lógicas compuestas mediante tablas de verdad. • Construir la tabla de verdad de proposiciones lógicas compuestas propuestas como ejercicios. |

- Identificar cuando una proposición es una tautología, contradicción y contingencia.
- Obtener, por medio de tablas de verdad, proposiciones lógicamente equivalentes, tautologías, reglas de inferencia lógica, discutir los resultados en equipos de trabajo.
- Determinar cuándo un argumento es válido o no usando para ello tablas de verdad y reglas de inferencia, proporcionar ejemplos de argumentos válidos y no válidos.
- Investigar que es la inferencia lógica, sus silogismos y equivalencias lógicas, discutir en plenaria la información localizada.
- Desarrollar ejercicios para la construcción de demostraciones formales utilizando silogismos.
- Demostrar que dos proposiciones son lógicamente equivalentes apoyándose en las equivalencias lógicas conocidas.
- Demostrar la validez de un teorema usando para ello la demostración formal por el método directo y el método por contradicción, apoyándose en tautologías, reglas de inferencia y equivalencias lógicas conocidas.
- Representar enunciados usando para ello la lógica de predicados, operadores lógicos y cuantificadores. Además de obtener el valor de verdad de dichos enunciados.
- Investigar el concepto de inducción matemática y el método de demostración por inducción.
- Analizar en equipos de trabajo el proceso de resolución de problemas por el método inductivo.
- Representar algoritmos de sumatorias como proposiciones que sean factibles de demostrar su validez usando inducción matemática.

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar en equipos de trabajo el concepto, postulados y propiedades del álgebra booleana. • Resolver problemas de representación de expresiones booleanas usando para ello compuertas básicas (and, or, not y x-or). • Usar software para representar expresiones booleanas por medio de compuertas lógicas. |
| Tema 4. Relaciones | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza la aplicación de las relaciones en el diseño y resolución de problemas computacionales relacionados con estructura de datos, programación y graficación. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y clasificar. • Capacidad de análisis. • Habilidad de investigación. | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar los conceptos de: producto cartesiano, relación y relación binaria, utilizando diferentes fuentes de información. • Presentar ejemplos de relaciones utilizando conjuntos, matrices y diagramas de flechas. • Investigar otros tipos de representación y discutirlos en equipos de trabajo. • Identificar las diferentes operaciones que pueden realizarse entre relaciones: unión, intersección, complemento, inversa y composición, resolver ejercicios en equipos de trabajo. • Construir individualmente un esquema que presente las propiedades de una relación con su definición formal y ejemplos. • Hacer que una relación que no tenga la propiedad de equivalencia, adquiera esta propiedad aplicando las cerraduras reflexiva, simétrica y transitiva. • Encontrar las clases de equivalencia y partición de una relación de equivalencia. • Examinar la definición de una función en equipos de trabajo, resumir las diferencias con respecto al concepto de relación. • Analizar los diferentes tipos de funciones: inyectiva, suprayectiva, biyectiva. Presentar ejemplos del |

| | |
|--|---|
| | <p>ambiente cotidiano donde se muestre el comportamiento de estas funciones, representar gráficamente los resultados.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar una presentación electrónica, en equipo de trabajo, donde se explique la aplicación de las relaciones y las funciones en al menos una de las siguientes áreas de la computación: estructura de datos, programación o graficación, utilizar preferentemente animaciones. |
| Tema 5. Teoría de grafos | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplica los conceptos básicos de grafos para resolver problemas afines al área computacional, relacionados con el recorrido, búsqueda y ordenamiento en grafos y árboles. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de organizar y clasificar. Capacidad de análisis. Habilidad de investigación. | <ul style="list-style-type: none"> Investigar los elementos y características de los grafos en diferentes fuentes de información (vértice, arista, lazos, valencias, caminos) Elaborar una presentación electrónica individual donde se identifiquen los conceptos básicos investigados. Construir un esquema donde se muestren los diferentes tipos de grafos, sus características y ejemplos de cada uno de ellos. Investigar cómo se representan los grafos utilizando matrices, identificar las razones por las cuales se utilizan cada una de las representaciones y cuál es la más adecuada para su manejo en la computadora. Investigar los diferentes algoritmos para el cálculo del número de caminos en un grafo, así como el camino más corto; analizar sus características y determinar cuál es el más óptimo. Investigar cuales son las estrategias y algoritmos de búsqueda existentes, analizar los resultados en equipos de trabajo y presentar por escrito un resumen Realizar en los grafos búsqueda de información a lo ancho y en profundidad. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una presentación electrónica en equipo de trabajo con los conceptos básicos de árboles y sus propiedades. • Identificar las diferencias entre un grafo y un árbol. • Analizar en equipos de trabajo la clasificación de los árboles, en particular los árboles binarios; presentar un resumen de resultados. • Investigar los procedimientos para realizar el recorrido de un árbol, así como el ordenamiento y la búsqueda de los elementos del mismo. • Elaborar ejercicios en equipo para el recorrido de árboles en preorden, inorden y postorden. • Estructurar la información en un árbol para llevar a cabo ordenamiento de información por medio de sus diferentes recorridos. • Resolver ejercicios de búsqueda a lo ancho y en profundidad, así como el ordenamiento de información utilizando árboles. |
|--|--|

8. Práctica(s)

- Buscar en Internet software que permita llevar a cabo ejercicios de conversión, operaciones matemáticas básicas (suma, resta, multiplicación y división) en diferentes sistemas numéricos, utilizarlo para resolver problemas planteados en clase.
- Utilizando herramientas computacionales disponibles para el estudiante, representar el comportamiento de las operaciones con conjuntos mediante diagramas de Venn.
- Utilizando un simulador, verificar el comportamiento de una expresión proposicional (MatLab).
- Utilización de diagramas de Venn para la determinación de razonamiento.
- Representar compuertas lógicas utilizando software.
- Utilizando software disponible para el estudiante, determinar las propiedades de una relación, aplicar cerraduras para lograr que una relación sea de equivalencia.
- Representar un grafo utilizando una hoja electrónica de cálculo, y obtener el número de caminos de longitud n , mediante el cálculo correspondiente.
- Mediante software disponible para el estudiante, determinar características, propiedades y recorridos importantes en un grafo.
- Desarrollar el algoritmo del camino más corto.

- Crear un árbol binario a partir de una lista de números aleatorios y llevar a cabo búsquedas y ordenamiento de dichos datos.
- Usar software disponible para el estudiante, con el cual se simule el recorrido, búsqueda de información.
- Realizar series de ejercicios dependiendo los temas abordados.

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

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje. Tomando en cuenta uno o más de los siguientes métodos de evaluación:

- Listas de cotejo
- Listas de verificación
- Matrices de valoración
- Guías de observación
- Rúbricas
- Evaluación diagnóstica

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar alguna(s) de las siguientes formas de evaluación:

- Bitácora de actividades desarrolladas.

- Pruebas prácticas de los conocimientos adquiridos en clase.
- Resolución de problemas asignados de manera grupal o individual.
- Portafolio de trabajos
- Tareas
- Exposiciones
- Reportes escritos
- Nomenclatura
- Puntualidad
- Presentación
- Mapas conceptuales
- Mapas mentales
- Resúmenes
- Investigaciones usando diversas fuentes de investigación
- Exposiciones
- Trabajo en equipo
- Análisis y redacción de textos
- Cuadros sinópticos
- Diagramas de flujo
- Ortografía y redacción
- Contenido
- Apuntes en clase
- Exámenes teóricos
- Exámenes prácticos
- Debates
- Participación en las sesiones grupales
- Uso de las tecnologías de la información
- Información bibliográfica
- Creatividad

11. Fuentes de información

Fuentes impresas (libros):

1. García V. (1997). Matemáticas especiales para computación. México: McGraw-Hill.
2. Grassmann, W. y Tremblay, J. (2007). Logic And Discrete Mathematics: A Computer Science Perspective. USA: Pearson Education.
3. Grimaldi, R. (2004). Discrete and Combinatorial Mathematics. (5ta Ed.). USA: Pearson.
4. Jiménez M. (2008). Matemáticas para la computación. (1ra Ed). México: Alfaomega.
5. Johnsonbaugh, R. (2009) Discrete Mathematics. (7ma Ed). USA: Pearson.
6. Kolman, B., Busby, R. y Ross, S. (2009). Discrete Mathematical Structures. (6ta Ed). USA: Pearson.

7. Rosen, K. (2007). Discrete Mathematics and Its Applications. (6ta Ed). USA: McGraw-Hill Higher Education.
8. Ross, K. y Wright, Ch. (2003). Discrete mathematics. (5ta Ed.). USA: Pearson Education.
9. Skreemar, D. (2005). Fundamental Approach to Discrete Mathematics”. USA: Ed. New Age International Publisher.
10. Suppes, P. y Hill, S. (2008). Primer Curso de Lógica Matemática. (3ra Ed). España: Ed. Reverté.

Fuentes electrónicas:

11. Bang-Jensen, J.; Gutin, G.. 15 de agosto de 2007. “Digraphs: Theory, Algorithms and Applications”. Berlin. Springer-Verlag. [Publicación en línea]. Disponible desde Internet en: <http://www.cs.rhul.ac.uk/books/dbook/main.pdf> [con acceso el 30-Junio-2012]
12. Shirinivas, S.G. 2010. “Applications of graph theory in Computer science an overview”. International Journal of Engineering Science and Technology Vol. 2 (9), 2010, 4610-4621. [Publicación en línea]. Disponible desde Internet en: <<http://www.ijest.info/docs/IJEST10-02-09-124.pdf>> [con acceso el 30-Junio-2012]
13. Barceló, A. 2007. ¿Qué tan matemática es la lógica matemática? Instituto de Investigación Filosóficas. Universidad Nacional Autónoma de México. [Publicación en línea]. Disponible desde Internet en: <<http://dianoia.filosoficas.unam.mx/info/2003/d51-Barcelo.pdf>> [con acceso el 30-Junio-2012]
14. Universidad Autónoma de México. 2006. Matemáticas IV (Matemáticas Discretas). México. [Publicación en línea]. Disponible desde Internet en: <http://fcaenlinea.unam.mx/apuntes/interiores/docs/98/6/mate_4.pdf> [con acceso el 30-Junio-2012]
15. <<http://www.allaboutcircuits.com/>> Fecha desconocida. All About Circuits. USA [Web en línea]. [con acceso el 30-Junio-2012]