

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas							
Plan de estudios: Licenciatura en Inteligencia Artificial							
Unidad de aprendizaje: ÁLGEBRA SUPERIOR				Ciclo de formación: Básico Eje general de formación: Teórico-Técnica Área de conocimiento: Matemáticas para las ciencias de la computación Semestre: 1º			
Elaborada por: Dr. Antonio Daniel Rivera López				Fecha de elaboración: Abril, 2021			
Clave:	Horas teóricas :	Horas prácticas :	Horas totales :	Créditos :	Tipo de unidad de aprendizaje :	Carácter de la unidad de aprendizaje :	Modalidad:
AS01CB030208	03	02	05	08	Obligatoria	Teórico - Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en los que se imparte: A partir de todos los programas impartidos por el Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: El álgebra es una de las principales ramas de la matemática y constituye una herramienta fundamental para la disciplina científica en general. En este curso se presentan los requisitos teóricos básicos y las herramientas fundamentales para el estudio de las estructuras algebraicas numéricas, que constituyen el primer eslabón para desarrollos posteriores.
Propósito: Conozca, identifique y reconozca los conocimientos fundamentales de la lógica, de la teoría de conjuntos y del álgebra, mediante el desarrollo de ejemplos concretos, para desarrollar una noción fundamental en el quehacer del científico matemático con responsabilidad y compromiso.



Competencias que contribuyen al perfil de egreso
<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CG2. Capacidad del pensamiento crítico y reflexivo. • CG3. Capacidad crítica y autocrítica. • CG4. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE1. Crea representaciones abstractas mediante el uso de modelos matemáticos para analizar problemas complejos promoviendo el cambio y la innovación. • CE2. Simplifica el análisis de problemas mediante el uso de transformaciones matemáticas para encontrar soluciones en un contexto real con actitud propositiva.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
1. La lógica de los enunciados compuestos.	1.1 Proposiciones y equivalencia lógica <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 Enunciados 1.1.2 Enunciados compuestos 1.1.3 Valores de verdad 1.1.4 Evaluando la verdad de los enunciados compuestos más generales 1.1.5 Equivalencia lógica 1.1.6 Tautologías y contradicciones 1.1.7 Reglas de inferencia 1.1.8 Deducciones. 1.2 Enunciados condicionales. <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Equivalencias lógicas que involucran la implicación 1.2.2 Representación de Si-Entonces como \rightarrow 1.2.3 La negación de un enunciado condicional 1.2.4 El contra positivo de un enunciado condicional 1.2.5 El converso y el contrario de un enunciado condicional 1.2.6 Sólo Si y las condiciones bicondicionales necesaria y suficiente 1.3 Argumentos válidos y no válidos <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 Modus Ponens y Modus Tollens



	<p>1.3.2 Formas adicionales de argumento válido: Reglas de inferencia, Falacias, Contradicciones y Argumentos válidos</p> <p>1.3.3 Resumen de reglas de inferencia</p> <p>1.4 Circuitos lógicos digitales</p> <p>1.4.1 Cajas negras y Puertas;</p> <p>1.4.2 La tabla de entrada/salida para un circuito</p> <p>1.4.3 La expresión booleana correspondiente a un circuito</p> <p>1.4.4 El circuito correspondiente a una expresión booleana</p> <p>1.4.5 Determinación de un circuito que corresponda a una tabla dada de entrada/ salida</p> <p>1.4.6 Simplificación de circuitos combinacionales</p> <p>1.4.7 Puertas NAND y NOR.</p>
<p>2. La lógica de enunciados cuantificados</p>	<p>2.1 Introducción a los predicados y enunciados cuantificados.</p> <p>2.1.1 El cuantificador universal</p> <p>2.1.2 El cuantificador existencial</p> <p>2.1.3 Lenguaje formal contra lenguaje informal</p> <p>2.1.4 Enunciados condicionales universales</p> <p>2.1.5 Formas equivalentes de los enunciados universal y existencial</p> <p>2.1.6 Cuantificación implícita</p> <p>2.1.7 Mundo de Tarski.</p> <p>2.2 Predicados y enunciados cuantificados</p> <p>2.2.1 Negaciones de enunciados cuantificados</p> <p>2.2.2 Negaciones de enunciados condicionales universales</p> <p>2.2.3 La relación entre el cuantificador universal, el cuantificador existencial, el “and” y el “or”</p> <p>2.2.4 Verdad vacía de los enunciados universales</p> <p>2.2.5 Variantes de los enunciados condicionales universales</p> <p>2.2.6 Condiciones necesarias y suficientes, Solo sí.</p> <p>2.3 Enunciados con cuantificadores múltiples</p> <p>2.3.1 Traducción del lenguaje informal al formal</p> <p>2.3.2 Lenguaje ambiguo</p> <p>2.3.3 Negaciones de enunciados con cuantificadores múltiples</p> <p>2.3.4 Orden de cuantificadores</p> <p>2.3.5 Notación lógica formal</p> <p>2.4 Argumentos con enunciados cuantificados</p> <p>2.4.1 Modus ponens universal</p> <p>2.4.2 Uso del modus ponens universal en una demostración</p> <p>2.4.3 Modus tollens universal</p> <p>2.4.4 Prueba de validez de argumentos con enunciados cuantificados</p> <p>2.4.5 Uso de diagramas para probar validez</p> <p>2.4.6 Creación de formas adicionales del argumento</p>



	2.4.7 Observación de los errores converso y contrario.
3. Teoría elemental de números y métodos de demostración	<p>3.1 Introducción a la demostración</p> <p>3.1.1 Definiciones</p> <p>3.1.2 Prueba de enunciados existenciales</p> <p>3.1.3 Refutación de enunciados universales con contraejemplo</p> <p>3.1.4 Prueba de enunciados universales</p> <p>3.1.5 Guía para las demostraciones escritas de enunciados universales</p> <p>3.1.6 Variaciones entre las demostraciones</p> <p>3.1.7 Errores comunes</p> <p>3.1.8 Iniciando las demostraciones</p> <p>3.1.9 Demostración de que un enunciado existencial es falso</p> <p>3.1.10 Suposición, Demostración y Refutación</p> <p>3.2 Demostración directa y contraejemplo con números racionales</p> <p>3.2.1 Más de la generalización a partir de lo particular</p> <p>3.2.2 Prueba de propiedades de números racionales</p> <p>3.2.3 Deducción de nuevas matemáticas a partir de las viejas.</p> <p>3.3 Demostración directa y contraejemplo con divisibilidad.</p> <p>3.3.1 Prueba de propiedades de la divisibilidad</p> <p>3.3.2 Contraejemplos y Divisibilidad</p> <p>3.3.3 Teorema de factorización única de enteros.</p> <p>3.4 Demostración directa y contraejemplo: división en casos y el teorema del cociente-residuo.</p> <p>3.4.1. Análisis del teorema del cociente-residuo y ejemplos</p> <p>3.4.2. Representaciones alternativas de enteros y aplicaciones a la teoría de números</p> <p>3.4.3. Valor absoluto y la desigualdad del triángulo.</p> <p>3.5 Demostración directa y contraejemplo: función piso y techo.</p> <p>3.5.1 Definición y propiedades básicas</p> <p>3.5.2 El Piso de $n/2$.</p> <p>3.6 Argumento indirecto: contradicción y contraposición</p> <p>3.6.1 Demostración por contradicción</p> <p>3.6.2 Argumento por contraposición</p> <p>3.6.3 Relación entre demostración por contradicción y demostración por contraposición</p> <p>3.6.4 La demostración como una herramienta de solución de problemas</p> <p>3.7 Argumento indirecto: dos teoremas clásicos.</p> <p>3.7.1 La irracionalidad de raíz cuadrada de 2</p> <p>3.7.2 ¿Hay una infinidad de números primos?</p> <p>3.7.3 Cuando usar una demostración indirecta</p>



	<p>3.7.4 Preguntas abiertas de la Teoría de números.</p> <p>3.8 Aplicación: algoritmos</p> <p>3.8.1 Un lenguaje algorítmico</p> <p>3.8.2 Una notación para algoritmos</p> <p>3.8.3 Tablas de seguimiento</p> <p>3.8.4 El algoritmo de la división</p> <p>3.8.5 El algoritmo de Elucides.</p>
<p>4. Sucesiones, inducción matemática y recurrencia</p>	<p>4.1 Sucesiones</p> <p>4.1.1 Formulas explícitas para sucesiones</p> <p>4.1.2 Notación de suma</p> <p>4.1.3 Notación de producto</p> <p>4.1.4 Propiedades de sumas y productos</p> <p>4.1.5 Cambio de variable</p> <p>4.1.6 Notación factorial y seleccionar r de n</p> <p>4.1.7 Sucesiones en un programa de computo</p> <p>4.1.8 Aplicación: Algoritmo para convertir de base 10 a base 2 usando división repetida por 2.</p> <p>4.2 Introducción a la Inducción matemática</p> <p>4.2.1 Principio de inducción matemática</p> <p>4.2.2 Suma de los primeros n enteros</p> <p>4.2.3 Demostración de una igualdad</p> <p>4.2.4 Deducción de fórmulas adicionales</p> <p>4.2.5 Suma de una sucesión geométrica.</p> <p>4.3 Inducción matemática</p> <p>4.3.1 Comparación de inducción matemática y razonamiento inductivo</p> <p>4.3.2 Prueba de propiedades de divisibilidad</p> <p>4.3.3 Prueba de desigualdades</p> <p>4.3.4 Un problema con trominos.</p> <p>4.4 Inducción matemática fuerte y el principio del buen orden</p> <p>4.4.1 Inducción matemática fuerte</p> <p>4.4.2 Representación binaria de enteros</p> <p>4.4.3 El principio del buen orden para enteros.</p> <p>4.5 Aplicación: exactitud de algoritmos</p> <p>4.5.1 Afirmaciones</p> <p>4.5.2 Bucles invariantes</p> <p>4.5.3 Corrección del algoritmo de la división</p> <p>4.5.4 Corrección del Teorema de Elucides.</p> <p>4.6 Definición de sucesión recursiva.</p> <p>4.6.1 Definición de relación de recurrencia</p> <p>4.6.2 Ejemplos de sucesiones definidas recursivamente</p>



	<p>4.6.3 Definiciones recursivas de suma y producto.</p> <p>4.7 Solución por iteración de las relaciones de recurrencia.</p> <p>4.7.1 El método de iteración</p> <p>4.7.2 Uso de fórmulas para simplificar soluciones obtenidas con iteración</p> <p>4.7.3 Comprobación de la corrección de una formula con inducción matemática</p> <p>4.7.4 Descubriendo que una formula explicita es incorrecta.</p> <p>4.8 Relaciones lineales de recurrencia de segundo orden con coeficientes constantes.</p> <p>4.8.1 Deducción de una técnica de solución de estas relaciones</p> <p>4.8.2 El caso de raíces distintas</p> <p>4.8.3 El caso de una sola raíz.</p> <p>4.9 Definiciones generales recursivas e inducción estructural</p> <p>4.9.1 Conjuntos definidos recursivamente</p> <p>4.9.2 Uso de inducción estructural para demostrar propiedades de conjuntos definidos recursivamente</p> <p>4.9.3 Funciones recursivas</p>
5. Teoría de conjuntos	<p>5.1 Teoría de conjuntos: definiciones y el método del elemento de demostración.</p> <p>5.1.1 Subconjuntos</p> <p>5.1.2 Demostración y Refutación</p> <p>5.1.3 Igualdad de conjuntos</p> <p>5.1.4 Diagramas de Venn</p> <p>5.1.5 Operaciones con conjuntos</p> <p>5.1.6 El conjunto vacío</p> <p>5.1.7 Particiones de conjuntos</p> <p>5.1.8 Conjunto potencia</p> <p>5.1.9 Productos cartesianos</p> <p>5.1.10 Un algoritmo para comprobar si un conjunto es un subconjunto de otro.</p> <p>5.2 Propiedades de conjuntos</p> <p>5.2.1 Identidades del conjunto</p> <p>5.2.2 Prueba de identidades de conjuntos</p> <p>5.2.3 Prueba de que un conjunto es un conjunto vacío.</p> <p>5.3 Refutaciones, demostraciones algebraicas y álgebra booleana</p> <p>5.3.1 Refutación de una supuesta propiedad del conjunto</p> <p>5.3.2 Estrategia de solución de problemas</p> <p>5.3.3 El número de subconjuntos de un conjunto</p> <p>5.3.4 Demostraciones “Algebraicas” de las identidades del conjunto</p>



	<p>5.4 Álgebra booleana, paradoja de Russell y el problema del paro.</p> <p>5.4.1 Álgebra booleana</p> <p>5.4.2 Descripción de la paradoja de Russell</p> <p>5.4.3 El problema del paro</p>
--	---

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos	()
Trabajo colaborativo	()	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	()
Ensayo	()	Taller	(x)
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()
Trípticos	()	Exposición oral	(x)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(x)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	()	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	()
Estudio de Casos	(x)	Organizadores gráficos	()



		(Diagramas, etc.)	
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	(x)	Analogías	(x)
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(x)	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes parciales	30%
Examen final	20%
Participación en clase	20%
Tareas	20%
Exposiciones	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura, Maestría o Doctorado en ciencias computacionales, matemáticas o ingeniería en áreas afines a las ciencias computacionales, con experiencia docente en el área

REFERENCIAS

Básicas:

- Epp, S. S. (2020). *Matemáticas discretas con aplicaciones*. Cengage learning.
- Forster, T. (2003). *Logic, induction and sets* (No. 56). Cambridge University Press.
- Avella, D., & Campero. G (2017). *Curso Introductorio de Álgebra I*. Parpihos.

Complementarias:

- Copi, I. M., Cohen, C., & Rodych, V. (2018). *Introduction to logic*. Routledge.



- Bloch, E. D. (2011). *Proofs and fundamentals: a first course in abstract mathematics*. Springer Science & Business Media.

