



Programa de estudio de experiencia educativa

1. Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Matemáticas

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Matemáticas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
MTAG 18003	Sistemas Numéricos	BID	AFEL

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3	90	Sistemas Numéricos, plan 2010

9.-Modalidad

10.-Oportunidades de evaluación

Curso-Taller	ABGHJK=Todas
--------------	--------------

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa

Academia de Álgebra y Geometría	Ninguno
---------------------------------	---------

14.-Proyecto integrador

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	Enero 2020	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Jorge Álvarez Mena y Ernesto Pedro Menéndez Acuña

17.-Perfil del docente

Licenciatura en matemáticas, matemáticas aplicadas, físico matemáticas, actuaría o ingeniería matemática; con maestría y/o doctorado en ciencias, matemáticas, matemáticas aplicadas o ingeniería matemática; así como experiencia docente en el área de las matemáticas y experiencia profesional en el ámbito de su disciplina.

18.-Espacio

Intraprograma educativo (IPA)	Interdisciplinaria
-------------------------------	--------------------

19.-Relación disciplinaria

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el área de iniciación a la disciplina, cuenta con tres horas teóricas, tres horas prácticas y nueve créditos y tiene equivalencia con la experiencia educativa Sistemas Numéricos que integra el plan de estudios 2010. El estudiante se embarca en la experiencia de construir el sistema de números naturales, mediante el método axiomático, y construir, de manera secuencial, los sistemas de números enteros, racionales y reales, usando el método deductivo. Se proponen estrategias de aprendizaje interactivo, colaborativo y auto aprendizaje para desarrollar habilidades en el manejo de las propiedades de los números, del método axiomático y en el razonamiento inductivo y deductivo, así como, en el desarrollo y redacción de textos sobre matemáticas. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia con el desarrollo de un trabajo escrito en modalidad de artículo y la exposición del mismo.

21.-Justificación

Los sistemas de números constituyen uno de los pilares fundamentales de la matemática, pues tanto el Análisis como el Álgebra descansan sobre la base teórica de los números; por esta razón, conocerlos, construirlos y saber usarlos, resulta un
--



elemento indispensable en la formación del licenciado en matemáticas. Por otro lado, la experiencia educativa es también relevante en la trayectoria académica del estudiante, en virtud de que en el mapa curricular las áreas de Análisis y Álgebra inician con el primer periodo y concluyen en el séptimo.

22.-Unidad de competencia

El estudiante desarrolla el sistema de números naturales mediante el método axiomático y construye, de manera secuencial, los sistemas de números enteros, racionales y reales, usando el método deductivo; para apropiarse de uno de los pilares fundamentales de la matemática que da soporte teórico al Análisis y el Álgebra; privilegiando el trabajo colaborativo, en un ambiente de tolerancia respeto y apertura a la crítica.

23.-Articulación de los ejes

Los estudiantes reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre los fundamentos de los sistemas numéricos principales: naturales, enteros, racionales y reales; construyen los sistemas de números principales en equipo; elaboran un escrito de tipo artículo en el que desarrollan una variante en la construcción de alguno de los sistemas de números estudiados y las propiedades. Finalmente discuten en grupo su propuesta.

24.-Saber

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>Sistemas algebraicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Relaciones de orden Relaciones de equivalencia Sistemas algebraicos Sistemas algebraicos isomorfos <p>Números naturales</p> <ul style="list-style-type: none"> La adición El producto El orden Isomorfismos entre sistemas de Peano Combinaciones Principio de Inclusión y Exclusión <p>El sistema de números enteros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Verificación o refutación de propiedades en una relación: comparable, reflexiva, simétrica, transitiva, tricotómica, antisimétrica y anti reflexiva. Verificación de que una relación es un orden lineal, un orden parcial o una relación de equivalencia. Determinación de relaciones de equivalencia a partir de 	<ul style="list-style-type: none"> Compromiso en el desarrollo de habilidades para verificar las propiedades de una relación; en el manejo de los axiomas; la identificación de patrones en la construcción de los sistemas algebraicos a partir de un sistema de números. Responsabilidad, dedicación y perseverancia para llevar a cabo las actividades de



<ul style="list-style-type: none"> • La adición • El producto • El orden • Representación • Divisibilidad • Máximo común divisor • Factorización única • Congruencias <p>El sistema de números racionales</p> <ul style="list-style-type: none"> • La adición • El producto • Potencias • El orden • Representación decimal • Densidad de los racionales • Sucesiones de números racionales <p>El sistema de números reales</p> <ul style="list-style-type: none"> • La adición • El producto • El orden • Representación decimal 	<p>particiones e inversamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinación de isomorfismos entre dos sistemas algebraicos finitos para concluir que son sistemas isomorfos. • Determinación de la no existencia de isomorfismos entre dos sistemas algebraicos finitos para concluir que dichos sistemas no son isomorfos. • Construcción del sistema de números naturales mediante el método axiomático. • Construcción, mediante el método deductivo, del sistema de números enteros a partir del sistema de números naturales; construcción del sistema de números racionales con base en los números enteros; construcción del sistema de números reales sobre la base del sistema de números racionales. • Demostración de propiedades de los naturales, enteros, racionales, y reales, 	<p>aprendizaje propuestas para realizar en clase y en casa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disposición para someter al escrutinio de los pares el trabajo individual o grupal; tolerancia y respeto para aceptar las observaciones y sugerencias; honestidad, autocrítica y reflexión para mejorar el trabajo. • Emitir opiniones, identificar y señalar errores e inconsistencias en el trabajo de los compañeros con objetividad y respeto.
--	--	---



	siguiendo lineamientos generales en redacción de demostraciones: Identificando hipótesis, definiciones, hechos usados en la deducción, así como, siguiendo las reglas de redacción del idioma castellano, usando correctamente la terminología y los símbolos matemáticos.	
--	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<p>Lectura previa de tipo exploratorio del tema a abordar en clase.</p> <p>Enlace de conocimiento previo con información nueva</p> <p>Permanencia de conocimiento: mediante cuestionarios y resolución de problemas que precisan del conocimiento nuevo.</p> <p>Transferencia de conocimiento en foros de discusión desde WhatsApp, Eminus o Teams.</p> <p>Revisión y comparación de su trabajo con el de sus compañeros.</p> <p>Redacción de demostraciones en forma individual o colaborativa, presentación de estas y retroalimentación por sus pares.</p> <p>Elaboración de Proyecto.</p> <p>Lectura de una obra literaria sobre la biografía de un matemático relevante en la disciplina en estudio.</p>	<p>Recuperación de saberes previos mediante preguntas indagadoras.</p> <p>Exposiciones por parte del profesor que integre los elementos siguientes: Motivación; Estructuración; Ejecución; Valoración.</p> <p>Propone propiedades de números a demostrar, en trabajo individual o en colectivo, en el aula o en casa.</p> <p>Coordina la exposición de alumnos de su trabajo individual o grupal.</p> <p>Emite sugerencias, recomendaciones y coordina las participaciones orales.</p> <p>Plantea de proyecto de curso para elaborar un artículo escrito en el editor LaTeX, sobre una generalización (especialización o complementación) de una parte de la teoría estudiada.</p> <p>Establece rubrica para la valoración de artículo como producto del proyecto de curso realizado y la presentación del mismo</p> <p>Propone lectura y posteriormente modera la discusión sobre el tema de la lectura.</p>



26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Libros en papel y en formato electrónico • Notas del curso • Antología • Presentaciones Beamer • Videos • Animaciones • Streaming • Infografías 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora o Smartphone • Cañón proyector • Tableta gráfica • Pizarra digital • Editor LaTeX • Teams • WhatsApp • Moodle

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ambito(s) de aplicación	Porcentaje
E1: Tres exámenes parciales	Redacción coherente y bien argumentada, uso correcto de la terminología y simbolización.	Áulico	30%
E2: Tareas (1/semana)	Redacción coherente, bien argumentada, uso correcto de la terminología y simbolización, entrega puntual.	Áulico	20%



<p>E3: Participación en clase</p>	<p>Expresa de manera oral su trabajo individual mostrando orden en sus ideas, revelando el conocimiento de las leyes de inferencia y deducción. Emite opiniones, identifica y señala inconsistencias en el trabajo de los compañeros. Realiza las actividades de aprendizaje en clase.</p>	<p>Áulico</p>	<p>20%</p>
<p>E4: Proyecto de Elaboración y edición en LaTeX, de artículo sobre el desarrollo axiomático de un sistema de números naturales, partiendo de una ligera variante en los axiomas y en analogía a la construcción axiomática trabajada en clase; adaptando las deducciones a los nuevos axiomas, redefiniendo conceptos y replanteando los resultados.</p>	<p>Establecido en rubrica del proyecto.</p>	<p>Áulico</p>	<p>25%</p>



E5: Reporte de lectura de obra literaria propuesta por el profesor.	1.- Foro de discusión moderado por el titular del curso, sobre temas de la lectura. 2.- Reporte de la lectura (requisito para participar en foro).	Áulico	5%
---	---	--------	----

28.-Acreditación

Para acreditar el curso, el estudiante deberá obtener una calificación mínima de 6 en evaluación ordinaria. La calificación se obtiene calculando el promedio ponderado de las valoraciones obtenidas en cada evidencia de desempeño.
 Fórmula:

$$C = CE1 * 0.3 + CE2 * 0.2 + CE3 * 0.2 + CE4 * 0.25 + CE5 * 0.05,$$
 donde CE_i es la valoración, en escala 1-10, obtenida en la i-ésima evidencia de desempeño.
 El profesor debe comunicar el porcentaje de asistencias de cada alumno y acreditarlo con la lista de asistencias. No tienen derecho a esta evaluación los estudiantes con un porcentaje menor al 80% de asistencias --Estatuto de los alumnos 2008.

29.-Fuentes de información

Básicas

- Cohen, L., y Ehrlich, G. (1963). The structure of the real number system. D. Van Nostrand.
- Doud, D., Nielsen, P. (2019). A transition to advanced mathematics. Brigham Young University. . (Disponibilidad en internet verificada el 05-12-2020: <https://math.byu.edu/~doud/Transition/>)
- Feferman, S. (2003). The number systems: Foundations of algebra and analysis. American Mathematical Society.
- Kinsolving, M., R. (1967). Set Theory and the Number System. International Text Book Co. Scranton, Pennsylvania.
- Little, C., H., C., Teo, K., L., van Brunt, B., (2003) The Number Systems of Analysis. World Scientific.
- Roberts, J. (2018). The real number system in an algebraic setting. Dover Publications.
- Smith, D., Eggen, M., Andre, R. (2014). A transition to advanced mathematics. Cengage Learning.
- Suger, C., Morales, F., Pinot, L. (1974). Introducción a la Matemática Moderna. Limusa. México.



Complementarias

- Delgado, P., Muñoz, B. (2010). Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números, Sanz y Torres S. L.
- Cárdenas, H., Lluís, E., Raggi, F., Tomas, F., (1978). Algebra Superior. Trillas. México.
- Fomín, S. (1975). Sistemas de Numeración. Mir. Moscú.
- Fregoso, A. (1986). Números reales. Trillas.
- Hall, H., Knight, S. (1982). Álgebra Superior. UTEHA. México.
- Kurosch, A. G. (1994). Curso de Algebra Superior. Limusa. México.
- Oneto, A. (2001) Números, Anillos y Cuerpos, Universidad del Zulia.
- Peano, G. (1889). Arithmetices principia: nova methodo exposita. Fratres Bocca. (Disponibilidad en internet verificada el 24-02-2020: <https://archive.org/details/arithmeticespri00peangoog>)
- Sominski, J. (1975). Método de inducción matemática. Mir. Moscú.
- Vorobiov, N. (1975). Criterios de divisibilidad. Mir. Moscú.
- Zaldívar, F. (2018). Fundamentos de álgebra (Segunda ed.). Fondo de Cultura Económica.