



Fecha: febrero de 2018

**PROGRAMA ACADÉMICO: Matemáticas**

**SEMESTRE: IV**

**ASIGNATURA: Teoría de Grupos**

**CÓDIGO: 8108774**

**NÚMERO DE CRÉDITOS: 4**

### PRESENTACIÓN

El presente curso está centrado en el estudio de la Teoría de Grupos. La teoría de grupos, como todas las ramas del álgebra contemporánea, estudia ciertos objetos matemáticos llamados grupos, así como las relaciones entre estos objetos, llamadas homomorfismos.

### JUSTIFICACIÓN

Podríamos justificar el estudio de la teoría de los grupos diciendo que los conjuntos son para la matemática como los grupos son para el álgebra.

En la formación del futuro Matemático, éste curso es el primer contacto del estudiante con las Estructuras Algebraicas. El concepto de estructura introducido por Bourbaki se vislumbra plenamente en este curso, es decir, para construir esta teoría es suficiente contar con un conjunto de objetos, una operación entre ellos (o una función) y establecer ciertos axiomas. Estos axiomas serán propiedades básicas que satisfacen los objetos del conjunto, y a partir de los axiomas se deducirán otras propiedades.

Construir estructuras algebraicas de grupo y determinar las relaciones que pueden existir entre estos, es parte fundamental de este curso y para esto los estudiantes deben abstraer para entender dichas construcciones. Este curso le dará al estudiante otro punto de vista de las Matemáticas, en el sentido que lo involucrará con conceptos que se salen de la intuición.

### COMPETENCIAS

Las competencias se consideran desde tres puntos de vista:

**Competencias básicas** relativas a la estructuración de una fundamentación cognitiva propia.

**Competencias generales** encaminadas al ser, a la forma de ver y actuar como miembro de una comunidad.

**Competencias profesionales** dirigidas al actuar como profesional, investigador, comunicador y generador de conocimientos.

Debido a la ubicación "temprana" de la asignatura dentro del plan de estudios de la carrera (formación básica), aquí se hará mayor énfasis en el desarrollo de las competencias básicas y generales, enfatizando en aspectos crítico sociales que propicien la generación de una sociedad más justa, que pueda influir en el control de los procesos económicos, políticos, sociales y culturales. Todo conocimiento está articulado de una u otra manera con las diferentes disciplinas del saber, destacando el reconocimiento de la diversidad social y cultural, así como la globalización y modernización de la educación la ciencia y la tecnología.



El currículum considerado como la construcción social del conocimiento, apunta a comprender y aprehender los valores de las personas y los usos de sus significados. En este sentido se tiene en cuenta el desarrollo de las siguientes competencias:

### COMPETENCIAS BÁSICAS

Se consideran competencias básicas las que se relacionan con el desarrollo del pensamiento matemático, en las dimensiones interpretativa, argumentativa y propositiva. Estas competencias fundamentan en:

- Usar los conceptos de la teoría de grupos para interpretar su significado en otras ramas de la matemática y en otras áreas del conocimiento.
- Interpretar textos de contenido matemático.
- Explicar la solidez de una solución y de la importancia de los resultados del Álgebra que permiten hallarla.
- Proponer diferentes procedimientos en la solución de problemas.
- Formular, modelar y resolver problemas.

### COMPETENCIAS GENERALES

Se consideran competencias generales las que identifican al profesional como egresado de la UPTC, las cuales se manifiestan en la capacidad de:

- Asumir compromisos y responsabilidades en su función social, desde su actuación personal y su articulación con la comunidad.
- Desarrollar un espíritu reflexivo e investigativo inmerso en un proceso permanente de autoevaluación que permita replantear permanentemente la labor profesional dentro de la sociedad.
- Transformar realidades, a través del acercamiento y reconocimiento de los ambientes sociales, la identificación de conflictos y problemas y la búsqueda de posibles soluciones.

### COMPETENCIAS PROFESIONALES

Se refieren al dominio de habilidades y saberes propios inherentes al conocimiento y dominio de la disciplina matemática, así como a la capacidad investigativa y propositiva del futuro profesional de la matemática. Se basan en:

- Desarrollar la comprensión lectora, mediante el análisis de lecturas previas sobre las temáticas de la asignatura.
- Planear y ejecutar proyectos de investigación relacionados con esta asignatura.
- Articular la teoría de grupos con las diferentes áreas del saber, dentro y fuera de la matemática.
- Adquirir la suficiente destreza para ampliar los detalles en demostraciones de resultados de la teoría de grupos y poderlos comunicar efectivamente.

## METODOLOGÍA

La estructura curricular del programa está organizada teniendo en cuenta los llamados **Créditos Académicos**, que son unidades de medida del trabajo del estudiante. La asignatura Teoría de grupos tiene cuatro (4) créditos académicos que equivalen a doce (12) horas de trabajo semanal por parte del estudiante, distribuidas así: cuatro (4) horas de clase presencial, dos (2) horas de tutoría asistida por el profesor y seis (6) horas de trabajo independiente del estudiante.

En las horas de clase presencial se desarrollan exposiciones introductorias, de ubicación y proyección al iniciar cada tema, lecturas dirigidas, talleres de resolución de ejercicios y problemas clave, así como de formulación de nuevas preguntas, actividades de evaluación y asignación de tareas.

Las horas de tutoría tiene como finalidad acompañar al estudiante en forma individual o en pequeños grupos, para hacer seguimiento a su trabajo, especialmente al desarrollo de las tareas extra-clase y ayudarlo a superar los obstáculos, pero sin suplantarle en su proceso de construcción de conocimientos.



En las seis horas de trabajo independiente, el estudiante afianza los conceptos trabajados y desarrolla las tareas semanales, haciendo uso de los recursos que ofrece la Universidad. Sobre estas actividades extra-clase, el estudiante debe presentar un informe escrito individual o grupal, siguiendo los criterios (de elaboración y valoración de trabajos) que se acuerden al inicio del semestre.

La Metodología de este curso se basa en la idea de “compromiso” que debe existir tanto de parte de los estudiantes como del tutor o profesor, y comprende estrategias como:

- Una **exploración o lectura previa**, (ya sea como lecturas individuales o de grupos pequeños antes de la clase, o de lecturas de un texto en clase con las respectivas conjeturas y análisis), y una discusión y análisis de conceptos y temas nuevos en una **plenaria** con la orientación del profesor.
- **Desarrollo de trabajos en grupo** tanto en la clase como fuera de ella.
- Instar al estudiante a realizar **trabajos en forma espontánea** y a cuestionarse constantemente sobre su quehacer en la Asignatura.
- Análisis y solución de situaciones problemáticas extraídas de otras ramas de la matemática, sobre todo al iniciar un concepto general.
- **Exposición magistral del docente** en cada uno de los temas, brindando espacios para las preguntas de los estudiantes, las discusiones y consensos de información.
- **Lecturas complementarias** realizadas por el estudiante para profundizar las temáticas de clase, adicionalmente desarrolla la capacidad de consulta, ya sea en medios escritos o informáticos.
- Las actividades didácticas se marcan en procesos heurísticos para la solución de problemas.

## INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo formativa. Se lleva a cabo por medio de la motivación, participación y aprendizaje continuo que les permita a los estudiantes reflexionar y discernir sobre temas científicos de trascendencia en el campo del álgebra. Por ejemplo, los estudiantes pueden empezar haciendo una revisión bibliográfica exhaustiva sobre algunas aplicaciones de la teoría de grupos dentro y fuera de la matemática.

En concordancia con el nivel de desarrollo de la investigación en el Programa de Matemáticas, se espera que el futuro matemático sea capaz de desarrollar en forma autónoma la investigación en las áreas de su disciplina o profesión, logrando así una cultura investigativa y un pensamiento crítico que lo sensibilice y le de herramientas para comprender los problemas relacionados con el álgebra, realizando trabajos con los grupos y los semilleros de investigación del programa.

La investigación debe entenderse como un proceso permanente de enriquecimiento personal con repercusión social y una dinámica inherente a la vida de nuestra Universidad, en cualquier campo del conocimiento matemático.

Por lo anterior, uno de los propósitos del Programa consiste en desarrollar una cultura investigativa y fomentar el pensamiento crítico y autónomo mediante el desarrollo de proyectos de investigación.

Para lograr lo enunciado se tendrán en cuenta algunas estrategias que pretenden vincular a los estudiantes de esta asignatura en actividades propias de fundamentación hacia los procesos investigativos:

### ESTRATEGIAS PARA LA FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DE ESTUDIANTES PARA LA INVESTIGACIÓN

- Invitación a los estudiantes para que se vinculen a los grupos y semilleros de investigación existentes.
- Involucrar a los estudiantes con el apoyo en la realización de proyectos de investigación y con el fortalecimiento de grupos y semilleros de investigación.
- Fomentar desde la asignatura la consulta bibliográfica, así como la lectura y análisis de artículos relacionados con las temáticas de la teoría de grupos, bien sea haciendo uso de las bases de datos con que cuenta la universidad o en diversas fuentes de consulta.



Código: D-LC-P02-F01	Versión: 03	Página 4 de 5
----------------------	-------------	---------------

- Motivar a los estudiantes a cultivar un espíritu investigativo incentivándolos en la preparación del tema de clase siguiente realizando la lectura del tema correspondiente, teniendo en cuenta el texto guía, así como consultas complementarias, ya sea de los textos indicados en la bibliografía o de otras fuentes de información.

**MEDIOS AUDIOVISUALES**

Los disponibles en la escuela.

<b>EVALUACIÓN</b>
<b>EVALUACIÓN COLECTIVA</b>
Evaluación de trabajos individuales y colectivos. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exámenes individuales escritos (2 por cada 50 por ciento, por ejemplo).</li> <li>- Evaluación de sustentación de <u>trabajos espontáneos</u> por el estudiante.</li> </ul> Se trata de hacer, en lo posible, evaluación permanente, teniendo en cuenta la importancia del trabajo personal y en equipo para lograr la cooperación y resaltar la dedicación y el interés individual. La evaluación tiene como estrategia el logro de las competencias. Por cada uno de los tipos de competencias se propondrán problemas y se indicarán las fortalezas que el alumno adquiere en cada una de ellas, a saber: en el conocer, obrar y comunicar. En las <b>competencias de tipo formativo</b> , se busca evaluar que el estudiante tenga conocimiento de la teoría y de la información básica, identifique y comprenda conceptos y principios modulares, y los planteamientos de teorías y los principales desarrollos de las disciplinas. En las <b>competencias interpretativas</b> , se evaluará la capacidad de comprender el contenido y significado de las fuentes, su alcance según los criterios de interpretación y comprensión fáctica, base para identificar acertadamente el problema. En las <b>competencias profesionales</b> se valorará la capacidad para ordenar, clasificar y subordinar los elementos conceptuales del conocimiento matemático. En la aplicación práctica se examinará la capacidad para adecuar los razonamientos a casos o problemas concretos y solucionar problemas específicos.
<b>EVALUACIÓN INDIVIDUAL</b>
Mínimo dos evaluaciones individuales por corte.

<b>CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS</b>
<p><b>PRIMERA UNIDAD:</b> <i>Grupos y Subgrupos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Leyes de Composición. Definición y Ejemplos.</li> <li>b) Grupos. Conceptos, Propiedades básicas y Ejemplos.</li> <li>c) Grupo de las clases residuales. Teorema de Lagrange.</li> <li>d) Subgrupos. Subgrupos Cíclicos y Generación de Subgrupos.</li> </ul> <p><b>SEGUNDA UNIDAD:</b> <i>Grupos Cíclicos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Definición de Grupo Cíclico</li> <li>b) Orden y periodo de un grupo Cíclico</li> <li>c) Propiedades</li> </ul> <p><b>TERCERA UNIDAD:</b> <i>Subgrupos Normales y Homomorfismos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Subgrupo Normal</li> <li>b) Grupo Cociente</li> <li>c) Homomorfismos de Grupos.</li> </ul>



**CUARTA UNIDAD:** *Homomorfismo e Isomorfismo*

- a) Teorema Fundamental
- b) Teorema de Factorización
- c) Teorema de correspondencia
- d) Teorema de Isomorfismo. Teorema de Cayley.
- e) Automorfismos

**QUINTA UNIDAD:** *Grupo de Permutaciones*

- a) Ciclos
- b) Grupo Alternante
- c) Sistemas de generadores
- d) Grupo Dihédrico

**SEXTA UNIDAD:** *Grupos Finitos*

- a) Acción de un grupo sobre un conjunto.
- b) Los teoremas de Sylow.
- c) Clasificación de Grupos finitos.
- d) Aplicaciones.

**LECTURAS MÍNIMAS**

Notas históricas sobre teoría de grupos. Por ejemplo visitar el sitio web [https://www.ugr.es/~eaznar/concepto\\_grupo.htm](https://www.ugr.es/~eaznar/concepto_grupo.htm) entre otros.

**BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA**

Texto Guía

- a) I. N. Herstein, *Abstract Algebra*, Third edition, Prentice-Hall, New Jersey, 1996.
- b) Joseph A. Gallian, *Contemporary Abstract Algebra*, 8<sup>th</sup> Edition, Books/Cole Cengage, USA, 2013.

Textos de Consulta:

- Oswaldo Lezama. *Cuadernos de Álgebra N° 1. Grupos*. Universidad Nacional de Colombia. Disponible en <http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/content/seminarios/sac2/cuadernos/grupos.pdf>
- Serge Lang, *Algebra*, Springer, New York, 2002.
- J. B. Fraleigh. *A first course in Abstract Algebra*, 7° edition, Addison- Wesley, 2003.
- José Francisco Caicedo. *Introducción a la Teoría de Grupos*. Universidad Nacional de Colombia. 2003.
- THomas. W. Hungerford, *Abstract Algebra*, Third edition, Books/Cole Cengage, USA, 2014.
- Van der Waerden, *Algebra*, Vol I, II, Springer, New York, 1991
- K. Spindler, *Abstract Algebra with applications*, Vol I, II, Marcel Dekker, New York, 1994.
- Benjamín Baumslag & Bruce Chandler. *Teoría y Problemas de Teoría de Grupos*. Editorial McGraw-Hill. 1972.
- Natham Jakobson. *Lectures in Abstrac Algebra*. Editorial Springer Berlag Inc. 1975.
- Birkoff, G., Mac Lane, S., *A Survey of Modern Algebra*, Fourth Edition, McMillan, New York, 1977.

DIRECCIONES INTERNET:

<http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/content/seminarios/sac2/cuadernos/grupos.pdf>

[http:// www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2001007](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2001007) Se indicarán otras direcciones en el transcurso de la asignatura.