



Fecha: febrero de 2018

PROGRAMA ACADÉMICO: MATEMÁTICAS

SEMESTRE: Segundo

ASIGNATURA: Cálculo Diferencial

CÓDIGO: 8108765

NÚMERO DE CRÉDITOS: 4

PRESENTACIÓN

Los fundamentos de matemáticas estudiados durante el primer semestre, pretenden la apropiación de los contenidos algebraicos básicos para la determinación de las características y propiedades de las funciones; el cálculo diferencial parte de este contenido básico, y con el objeto de determinar el valor de la pendiente de una función en un punto, lleva al conocimiento del concepto de derivada, así como a los procesos de diferenciación. De igual forma, trata las aplicaciones de este proceso de diferenciación tan importante.

JUSTIFICACIÓN

El cálculo diferencial es el estudio de una de las herramientas más importantes y trascendentales del Análisis Matemático cual es el proceso de Diferenciación; su importancia radica en las múltiples aplicaciones en casi todas las áreas del conocimiento. Se puede afirmar que no hay investigaciones en ingeniería, física y ciencias exactas en las que éste no se emplee directamente o por sus consecuencias. Este importante instrumento del cálculo, desde sus orígenes en el siglo XVII, no ha dejado de influir toda la matemática y su desarrollo.

COMPETENCIAS

El cálculo diferencial desarrolla, en los estudiantes, competencias no sólo de tipo cognitivo sino de otras índoles. 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 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 del cálculo diferencial para interpretar su significado y aplicación en otras ramas, tanto al interior de matemática como en otras áreas del conocimiento.
- Interpretar textos de contenido matemático.
- Explicar la solidez de una solución y de la importancia de los resultados del cálculo 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 los conceptos básicos del cálculo diferencial con las diferentes áreas del saber, dentro y fuera de la matemática.
- Adquirir la suficiente destreza para ampliar los detalles en demostraciones de los principales teoremas inherentes al cálculo diferencial y poderlos comunicar en forma efectiva.

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 Cálculo Diferencial tiene cuatro (4) créditos académicos que equivalen a doce (12) horas de trabajo semanal por parte del estudiante, distribuidas así: cuatro (5) horas de clase presencial, dos (2) horas de tutoría asistida por el profesor y ocho (5) 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 tienen 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, para de esta forma, ayudarlo a superar obstáculos que pudieran tener, pero sin suplantarle en su proceso de construcción de conocimientos.

En las ocho 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 cálculo. Por ejemplo, los estudiantes pueden empezar haciendo una revisión bibliográfica exhaustiva sobre algunas aplicaciones del concepto de derivada 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 del cálculo diferencial, bien sea haciendo uso de las bases de datos con que cuenta la universidad o en diversas fuentes de consulta.
- 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

Computador y videobeam, Textos y documentos de apoyo, guías y talleres impresos con ejercicios de práctica y aplicaciones, así como los demás recursos disponibles en la escuela.

EVALUACIÓN

EVALUACIÓN COLECTIVA

Evaluación de trabajos individuales y colectivos.

- Exámenes individuales escritos (2 por cada 50 por ciento, por ejemplo).
- Evaluación de sustentación de trabajos espontáneos por el estudiante.

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 **competencias de tipo formativo**, 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 **competencias interpretativas**, 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 **competencias profesionales** 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.

EVALUACIÓN INDIVIDUAL

Mínimo dos evaluaciones individuales por corte.

CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS

Unidad 1 LÍMITES Y CONTINUIDAD.

- * El concepto intuitivo de límite
- * Definición matemática de límite, con ϵ y δ
- * Teoremas sobre límites
- * Límites unilaterales, límites al infinito, límites infinitos, límites y asíntotas
- * Continuidad de funciones, continuidad en un intervalo
- * Aritmética de funciones continuas
- * Teorema de Bolzano y teorema del valor intermedio

Unidad 2 DERIVADAS

- * Definición de derivada
- * Interpretación geométrica de la derivada
- * Angulo entre dos curvas
- * Interpretación física de la derivada
- * Teoremas sobre derivación
- * Derivación de funciones trigonométricas
- * Regla de la cadena
- * Derivación implícita
- * Derivación de funciones trigonométricas inversas



- * Derivación de funciones exponenciales, logarítmicas, hiperbólicas
- * Derivadas de orden superior
- * Derivadas en ecuaciones paramétricas
- * Derivadas en coordenadas polares
- * Incrementos y diferenciales
- * Aproximaciones, Método de Newton para resolver ecuaciones

Unidad 3 VALORES EXTREMOS Y TEOREMAS FUNDAMENTALES: DEL VALOR MEDIO, DE LA PRIMERA DERIVADA.

- * Máximos, Mínimos, relativos y absolutos
- * Teorema de Rolle, teorema del valor medio
- * Funciones crecientes y decrecientes, criterio de la primera derivada
- * Concavidad, puntos de inflexión, criterio de la segunda derivada
- * Trazado de gráficas

Unidad 4 APLICACIONES DE LA DERIVADA

- * Razones relacionadas
- * problemas de máximos y mínimos

Unidad 5 FORMAS INDETERMINADAS

- * Formas indeterminadas básicas
- * Regla de L'Hopital
- * Otras formas indeterminadas
- * Fórmula de Taylor con residuo
- * Aproximaciones usando el polinomio de Taylor

LECTURAS MÍNIMAS

Lectura sobre la importancia del cálculo diferencial.

BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA

TEXTO GUÍA una de las siguientes opciones se puede tomar como texto guía:

- Apóstol Tom. Calculus, Editorial Reverté. Novena reimpression 2001.
- Spivak, Michael, Cálculo infinitesimal, Editorial Reverté S.A. Tercera reimpression 1996.

TEXTOS DE CONSULTA:

- Edwin Purcel, et all. Cálculo. Editorial Prentice Hall, Novena Edición. Pearson Educación 2007.
- Leithold Luis, El cálculo con geometría analítica, Oxford University Press. Mexico. 7ª Edición. 1998.
- Protter – Morrey Cálculo con geometría analítica. Addison Wesley.
- Swoskowski Earl, Cálculo con geometría analítica. Segunda Edición.
- Edwards y Penney. Cálculo con geometría analítica. Prentice hall Grupo Editorial Iberoamérica.
- THOMAS/ FINNEY, Calculo una Variable. Ed. Addison Wesley Longman, 1998, Mexico Iberoamericana.
- LARSON, Roland E. HOSTETLER, Robert P., EDWARDS, Bruce H. Cálculo y Geometría Analítica, Ed. McGraw Hill/Interameric'ana Editores S.A, 1999, México.
- STEWART, James. Calculo de una Variable Ed. Thomson- Learnign, 2001.

Algunas direcciones de internet que permiten apoyar el trabajo pedagógico de la asignatura son:

<http://ciencias.bogota.unal.edu.co/la-facultad/estructura/vicedecanatura-de-investigacion-y-extension/extension/educacion-continua-y-permanente/cursos-libres-juveniles/cursos/calculo-diferencial/>