



**Universidad  
Tecnológica de Bolívar**  
CARTAGENA DE INDIAS

**VICERRECTORÍA ACADÉMICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS**  
**PLAN DE CURSO DE CALCULO III**

**1. GENERALIDADES**

|   |                         |  |
|---|-------------------------|--|
| <b>Facultad:</b>                                      | <b>Ciencias Básicas</b> | <b>Programa Académico: Ingenierías</b> |
| <b>Nombre del docente: Msc. Julio Hurtado Márquez</b> | <b>Código : 0801009</b> |  |

**2. IDENTIFICACION DEL CURSO**

|                       |  |  |
|-----------------------|--|--|
| <b>Denominación:</b>  | <b>Calculo III</b>                     | <b>Código: CB244</b>                     |
| <b>N° Créditos: 3</b> | <b>Horas semanales presenciales: 4</b> | <b>Horas semanales independientes: 6</b> |

**3. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Ante la cantidad de información disponible, el avance de las ciencias y el desarrollo de nuevas tecnologías, el futuro ingeniero de la UTB requiere de una buena capacidad de análisis, síntesis, inducción y deducción para seleccionar, analizar, apropiar y aplicar los conocimientos que recibe. Todos estos procesos se pueden apropiar en el estudio de esta asignatura y en el desarrollo de cada una de sus unidades básicas. La comprensión de la naturaleza y sus fenómenos necesita del auxilio de las matemáticas, y el Cálculo Vectorial constituye una herramienta esencial para matemáticos, físicos, ingenieros y demás técnicos y científicos. El análisis vectorial es de gran importancia para la interpretación y solución de muchos problemas de ingeniería. Todos estos conocimientos le aportarán al estudiante las herramientas necesarias para afrontar el estudio y la interpretación de cualquier fenómeno físico con criterio científico.

El estudio del cálculo vectorial comprende cinco unidades a saber:

- Geometría analítica del espacio – superficies cuadráticas – curvas y funciones vectoriales – coordenadas cilíndricas y esféricas – volúmenes.

- Funciones multivariables – derivadas parciales y direccionales – gradiente – optimización de funciones multivariables.
- Integrales múltiples – Integrales dobles y triples y sus aplicaciones al cálculo de área, volúmenes, centros de masa, momentos de inercia – áreas de superficies – cambios de variables en integrales múltiples.
- Campos Vectoriales – Integrales de línea y teorema de Green – Rotacional y Divergencia – Aplicaciones.
- Integrales de superficie – Teoremas de Stokes y de la divergencia – Aplicaciones.

#### **4. INTENCIONES EDUCATIVAS**

Las intenciones educativas del Cálculo III en la formación integral de los futuros ingenieros persigue varios propósitos:

La comprensión de los fundamentos conceptuales y prácticos del análisis vectorial y el cálculo multivariable necesarios para la interpretación de los fenómenos naturales y cuestiones de interés social relacionadas con la ingeniería, la ciencia y la tecnología.

Favorecer el desarrollo de habilidades de pensamiento y destrezas instrumentales para el ejercicio profesional y la toma de decisiones en los asuntos públicos científicos.

Adquirir un lenguaje científico matemático básico que contribuya al desarrollo de competencias comunicativas de los estudiantes.

## 5. COMPETENCIAS

### Competencias que se pretenden desarrollar:

- ✓ Interpretar los conocimientos de la disciplina a través de procesos de abstracción, análisis y síntesis desde una perspectiva científica y ética que permita la toma de decisiones responsables como ciudadano.
- ✓ Proponer soluciones a problemas teóricos y prácticos utilizando los fundamentos del análisis vectorial y el cálculo multivariable y las correspondientes herramientas de la lógica y el análisis en el contexto de las Ingenierías.
- ✓ Demostrar con argumentos válidos la aplicación de los conocimientos adquiridos a nuevas situaciones de aprendizaje.
- ✓ Emplear las Tecnologías de la Información y Comunicaciones como mediación en los procesos de aprendizaje utilizando objetos de aprendizaje virtuales para facilitar la aproximación al conocimiento científico.
- ✓ Aprender a aprender desarrollando procesos cognitivos y metacognitivos que permitan la actuación en un mundo globalizado.
- ✓ Leer, comprender y escribir textos científicos de la disciplina en español, desde una perspectiva crítica y reflexiva, que faciliten la comunicación dentro la comunidad académica y su entorno social.
- ✓ Leer y comprender textos de la disciplina, en inglés, al utilizar Internet y material bibliográfico complementario, que contribuyan a la profundización en la disciplina y el aprendizaje de una segunda lengua.

## 6. TEMATICA

Las temáticas propuestas para el desarrollo del curso de Cálculo III es la siguiente:

**GEOMETRÍA ANALÍTICA DEL ESPACIO.** Comprende la siguiente temática: Superficies y curvas. Ecuaciones discusión y trazado de superficies. Ejemplos; Superficies Planas. Ec. Gral. Superficies Esféricas y Cilíndricas. Ecuaciones. Coordenadas esféricas y cilíndricas. Ejemplos; Superficies cónicas de revolución y regladas. Ecuaciones. Ejemplos; Superficies cuadráticas centradas y sin centro. Ecuación general. Identificación.

Ejemplos; Curvas Ecuaciones paramétricas. Funciones vectoriales. Ejemplos; Construcción de volúmenes. Ejemplos; Laboratorio de computación DERIVE y/o MATLAB; Funciones vectoriales. Límites y Continuidad. Ejemplos. Derivadas. Reglas de derivación. Derivadas sucesivas. Ejemplos; Integración indefinida y definida. Longitud de arco. Ejemplos; Vectores unitarios T. N. y B. ecuaciones de recta tangente y planos; osculador, normal y rectificante. Ejemplos; Curvatura. Torsión. Formulas de Frenet. Serret. Movimiento en el espacio. Ejercicios.

**CALCULO DE LAS FUNCIONES MULTIVARIABLES.** Derivadas parciales. Significado. Derivadas de orden superior. Ejemplos; Diferencial Total. Plano Tangente. Regla de la cadena. Ejemplos; Derivadas direccionales. Gradiente. Aplicaciones. Ejemplos; Ejercicios de aplicación; Optimización de funciones multivariantes. Criterio 2° Derivada Multiplicador de Lagrange. Ejercicios de Aplicación.

**INTEGRALES MULTIPLES.** Integrales dobles. Definición propiedades. Cálculos. Aplicaciones: áreas, volúmenes, centros de masa, momentos de inercia. Ejemplos; Áreas de superficies. Ejercicios; Integrales triples. Definición. Propiedades. Cálculos. Aplicaciones: Volúmenes, centros de masa. Momentos de inercia. Ejemplos; Ejercicios; Cambios de variables en integrales múltiples. Jacobiano. Ejemplos; Ejercicios de aplicación.

**CAMPOS VECTORIALES E INTEGRALES DE LINEA.** Campos vectoriales. Graficas. Rotacional y divergencia. Significados. Propiedades. Ejemplos; Integrales de línea. Propiedades teorema fundamental. Ejemplos; Teorema de Green. Formas Vectoriales. Aplicaciones. Ejemplos; Ejercicios de Aplicación.

**CAMPOS VECTORIALES E INTEGRALES DE SUPERFICIE.** Integrales de superficie. Propiedades. Superficies orientadas. Flujos. Ejercicios; Teoremas de Stokes y de la divergencia. Demostraciones. Ejemplos; Resumen Gral. Ejercicios; Ejercicios de Aplicación.

## **7. METODOLOGIA**

El desarrollo del curso de Cálculo III esta guiado por las actuaciones pedagógicas que se presentan en el syllabus, que a su vez se convierte en un elemento que define las responsabilidades tanto del profesor y

del estudiante en la consecución de las intenciones educativas y el desarrollo de las competencias.

En los syllabus se presentan acciones centradas en los estudiantes que deben ser realizadas cada semana y en ella se muestran: el tiempo de trabajo académico en el aula de clase y el trabajo independiente, la temática, las competencias, los productos de aprendizaje, el proceso de evaluación y los recursos necesario para afrontar las actividades propuestas.

En este sentido el docente juega no sólo un papel de guía para el desarrollo del proceso de aprendizaje, sino también el creador de escenarios de aprendizaje adecuados y de estrategias didácticas que permitan el desarrollo de un aprendizaje significativo.

Algunas estrategias didácticas que se utilizarán en el desarrollo del curso son: mapas conceptuales, herramientas de internet, simulaciones, laboratorios virtuales y reales, elaboración de escritos, y trabajo de curso que se desarrollará a lo largo del semestre y que pretende impulsar la iniciativa propia de los estudiantes respecto a la labor de estudio e investigación de algunos tópicos científicos o técnicos.

El aprendizaje y estudio independiente permitirá a los estudiantes establecer sus propias condiciones de aprendizaje, y autorregularse mediante la reflexión autocrítica (metacognición) que les posibilite el desarrollo de habilidades para aprender a aprender.

## 8. SYLLABUS

El "*Syllabus*" es básicamente un Programa detallado de lo que se va a realizar semanalmente en el curso.

Incluye una serie de Recursos e indicaciones, que permiten realizar un Trabajo individual útil y organizado. Además, establece Fechas para cada tema a tratar, así como las Evaluaciones respectivas.

El modelo que se utiliza es el siguiente:

|  |
|--|
| <b>SEMANA ---:</b> TRABAJO ACADÉMICO: HORAS PRESENCIALES Y HORAS INDEPENDIENTES. |
|--|

| TEMÁTICA:                                |        |                           |        |  |        |                               |            |
|--|--------|---------------------------|--------|--|--------|-------------------------------|------------|
| COMPETENCIAS:                            |        |                           |        |  |        |                               |            |
| ACTIVIDADES<br>PREVIAS<br>INDEPENDIENTES | TIEMPO | ACTIVIDADES<br>EN EL AULA | TIEMPO | ACTIVIDADES<br>POSTERIORES<br>INDEPENDIENTES | TIEMPO | PRODUCTO<br>DE<br>APRENDIZAJE | EVALUACIÓN |
|  |        |                           |        |  |        |                               |            |
|  |        |                           |        |  |        |                               |            |
| RECURSOS:                                |        |                           |        |  |        |                               |            |

Descripción de las actividades:

### 1. ACTIVIDADES PREVIAS INDEPENDIENTES

El estudiante debe leer sobre los temas que se indican y realizar lo siguiente (a menos que se indique alguna otra actividad):

Síntesis. Una síntesis en su cuaderno de los temas estudiados.

Preguntas rápidas. Responder las preguntas rápidas propuestas en el libro guía.

Ejemplos resueltos. Estudiar los ejemplos resueltos en el libro guía.

Inquietudes. Realizar una lista de inquietudes o sugerencias sobre el tema para discutir en clase.

### 2. ACTIVIDADES EN EL AULA

Socialización. Socialización de los temas leídos.

Ayuda pedagógica. Presentación de videos, simulaciones, etc.

Problemas modelo. Solución de problemas modelo (por el profesor).

Trabajo en grupo. Solución de problemas (por los estudiantes en grupo de trabajo).

Laboratorios. La realización de las experiencias en el laboratorio complementa la asignatura. La guía del laboratorio proporciona los elementos necesarios para realizar la preparación preliminar, los montajes, la medición de variables y la evaluación de los fenómenos observados.

### 3. ACTIVIDADES POSTERIORES INDEPENDIENTES

Mapa conceptual: Elaboración de un mapa conceptual sobre los temas estudiados.

Problemas libro guía: Resolver los problemas del libro guía correspondientes a los temas considerados.

Problemas propuestos: Resolver problemas propuestos por el profesor diferentes a los del libro guía.

Refuerzo: Visitar el sitio web o leer los libros que se indican, para refuerzo de los conceptos estudiados.

### 4. PRODUCTO DE APRENDIZAJE

Programa de simulación: Elaboración de un programa de simulación en cualquier lenguaje de programación.

Cómo funciona: Entendimiento el funcionamiento de algún dispositivo, equipo, herramienta, etc., a partir de los conceptos físicos estudiados.

Diseño: Diseño de un prototipo de algún sistema (equipo, herramienta, juguete, etc.) que realice alguna función y que utilice algunos de los conceptos.

Construcción: Construcción del dispositivo diseñado.

Profundización: Entender las ideas principales en artículos, ensayos, etc. que se indican y que tratan sobre los temas estudiados.

## 5. EVALUACIÓN

Del autoaprendizaje: Se evaluará la comprensión de los conceptos estudiados. Se hará un rápido examen oral o escrito sobre los temas a tratar en la clase.

De la dinámica de trabajo en grupo (Co evaluación): Se evaluará la solución del problema desarrollado por el grupo de trabajo. El grupo expondrá ante los demás y se tendrá en cuenta la presentación, la argumentación y el método utilizado.

Del producto de aprendizaje: Se evaluará la presentación escrita y la sustentación oral de los productos de aprendizaje.

## 9. EVALUACIÓN

La evaluación se considera como un proceso continuo y comprende las siguiente etapas:

**Autoevaluación:** permite la autorregulación de los propios procesos de aprendizaje del estudiante.

**Coevaluación:** considera el diagnóstico mutuo (entre los estudiantes) de los procesos de aprendizaje.

**Heteroevaluación:** permite diagnosticar y evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. El profesor realizará esta evaluación.

La cuantificación de la evaluación se realizará en tres cortes principales de igual valor. En cada corte se evalúa teniendo en cuenta los siguientes criterios y porcentajes:

| Actividad                                  | Responsabilidad         | Porcentaje |
|--|-------------------------|------------|
| Tareas de retroalimentación                | Grupos de 2 estudiantes | 10%        |
| Talleres en clases-Participación en clases | Grupos de 2 estudiantes | 10%        |
| Exámenes cortos                            | Individual              | 20%        |
| Examen Escrito                             | Individual              | 60%        |

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Como apoyo para el desarrollo de las clases y de los trabajos realizados individualmente o en equipo

el estudiante debe tener a su disposición los siguientes textos y revistas.

- SMITH, R y MINTON, R. Cálculo (Volumen 2). Ed. Mc Graw Hill – 2001
- STEWART, J. Calculo Multivariable – Ed. Internacional Thomson – 1999
- MARSDEN, J y TROMBA, A. Calculo Vectorial – Ed. Addison Wesley Longman. 1998 Derson.
- APOSTOL TOM. Cálculo Volumen 2. Editorial REVERTÉ
- LARSON R. HOSTETLER R. EDWARDS B. Cálculo y Geometría Analítica Volumen 2. Mc Graw Hill.  
Sexta Edición
- LEITHOLD Louis. El cálculo con geometría analítica. Ed. Harla. 1992.
- HSU, Hwei P. Análisis vectorial Addison Wesley. 1990