

PROGRAMA DE CURSO

1. Datos de identificación

CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA	Departamento: Matemáticas y Física	
BACHILLERATO CURRÍCULO 2018	Área Académica: Matemáticas	
	Nombre de la materia: Cálculo Integral	Tipo de materia: Propedéutica
	Clave de la materia: 26849	Modalidad en que se imparte: Presencial
	Créditos: 6	Área Curricular: Matemáticas
	Total de horas: 80	
	Semestre: Sexto	
	Periodo en que se imparte: Enero-Junio	Nivel de complejidad: 3
Validado por la academia de: Matemáticas	Fecha de validación del programa: Diciembre 2020	

2. Fundamentación

En ésta etapa de sus estudios el alumno tiene la necesidad de consolidar una educación científica básica que le permita comprender mejor su entorno y la posibilidad de que en el futuro pueda aportar ideas tendientes a mejorar el mismo, además necesita adquirir conocimientos de la matemática para aplicarlos en otras disciplinas.

La materia de Cálculo Integral se imparte en el sexto semestre del bachillerato con un nivel de complejidad 3. Los contenidos se distribuyen en tres periodos como parte del bloque de experiencias complementarias que el estudiante puede elegir.

Por la naturaleza y contenido de la misma, requiere para su estudio de un manejo correcto de las operaciones algebraicas, de las identidades trigonométricas y de los conceptos básicos de la Geometría Analítica. Para cursarla, es indispensable el conocimiento de las competencias y saberes que el alumno adquirió en el Cálculo Diferencial.

Las competencias a desarrollar en éste curso cubren la necesidad que el alumno tiene de acercarse al conocimiento de las ciencias y a la consolidación de un pensamiento hipotético – deductivo así como la de proporcionarle las bases adecuadas para continuar con sus estudios en el nivel superior.

La materia tiene el propósito que el estudiante aprenda a identificar, utilizar y comprender los sistemas de representación de la acumulación del cambio continuo y del cambio discreto con fines predictivos y de modelación.

3. Competencias a desarrollar

Competencias Genéricas

- CG 4** Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiadas.
- 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
 - 4.3 Identifica las ideas claves en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.
- CG 5** Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- 5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
 - 5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
- CG 8** Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
- 8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
 - 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
 - 8.3 Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Competencias Disciplinarias de Matemáticas

- CDM 1.** Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
- CDM 2.** Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
- CDM 3.** Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
- CDM 4.** Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- CDM 5.** Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
- CDM 6.** Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.
- CDM 8.** Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

Competencias Disciplinarias Extendidas de Matemáticas

CDEM 2. Formula y resuelve problemas matemáticos aplicando diferentes enfoques.

CDEM 6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.

CDEM 8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1:		Integral indefinida		horas: 30 horas	
El propósito de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante obtenga antiderivadas, calcule integrales indefinidas a través del conocimiento de las integrales de funciones para solucionar creativamente situaciones reales y/o hipotéticas presentes en su entorno. Además utiliza de manera reflexiva la aplicación de diferenciales que contribuyan en la resolución de situaciones de su vida cotidiana, a través del método de aproximaciones.					
No. de la competencia genérica, disciplinar básica y disciplinar extendida	Contenido central	Contenidos Específicos			Aprendizaje Esperado
		Contenido declarativo	Contenido procedimental	Contenido actitudinal	
CG 4 4.1 4.3 CG 5 5.4 CG 8 8.2 CDM 1 CDM 2 CDM 3 CDM 4	-Antiderivada de las funciones elementales (algebraicas y trascendentes).	<ul style="list-style-type: none"> ○ Concepto de anti derivada general y particular. ○ Propiedades de la integral indefinida. ○ Fórmulas de integración directa o inmediata. 	-Identifica el concepto de diferencial de una función y su representación gráfica. -Comprende el concepto de la antiderivada de una función.	-Externa un pensamiento crítico y reflexivo de manera solidaria. -Describe eficientemente cómo realiza los procesos matemáticos.	-Encuentra la antiderivada de funciones elementales (polinomiales). -Descubre relaciones inversas entre derivación e integración: “Si de una función se obtiene su derivada, qué obtengo si de esa derivada encuentro su antiderivada”. -Interpreta por extensión o generalización la integral indefinida de

CDM 5 CDM 6 CDM 8 CDEM 2 CDEM 8			-Emplea de manera sistemática conceptos algebraicos, geométricos, trigonométricos, de geometría analítica, y del cálculo diferencial e integral.	-Muestra disposición al trabajo metódico y organizado.	funciones polinomiales y trigonométricas básicas (seno y coseno).	
UNIDAD DE APRENDIZAJE 2: Métodos de integración horas: 25 horas						
El propósito de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante identifique integrales no inmediatas y reconozca la importancia de los distintos métodos de integración. Que identifique y emplee adecuadamente el método de integración para la solución de una integral no inmediata, coadyuvando en el desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo.						
CG 4 4.1 CG 5 5.4 CG 8 8.1 8.2 CDM 1 CDM 2 CDM 3 CDM 4 CDM 5 CDM 8 CDEM 2	-Métodos de integración.	de	<ul style="list-style-type: none"> ○ Métodos de integración para la solución de una integral no inmediata: -Integral de funciones trigonométricas -Integración por partes. -Integración por sustitución trigonométrica. -Integración por fracciones parciales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Distingue una integral inmediata de una no inmediata. -Reconoce la importancia de los distintos métodos de integración. -Identifica el método de integración adecuado para 	<ul style="list-style-type: none"> -Externa un pensamiento crítico y reflexivo de manera solidaria. -Describe eficientemente cómo realiza los procesos matemáticos. -Muestra disposición al trabajo metódico y organizado. 	<ul style="list-style-type: none"> -Aplica el método de integración por partes para resolver integrales que involucran el producto de funciones en problemas reales y/o hipotéticos del medio que lo rodea favoreciendo la construcción de nuevos conocimientos. -Usa el método de fracciones parciales para resolver integrales que involucran el cociente de polinomios, promoviendo el desarrollo de su creatividad en situaciones de su entorno.

CDEM 6			integrales inmediatas. no	<p>-Aporta ideas en la solución de problemas promoviendo su creatividad.</p> <p>-Muestra la formación de un pensamiento abstracto.</p> <p>-Se relaciona con sus semejantes de forma colaborativo mostrando disposición al trabajo metódico y organizado.</p>	<p>-Usa el método de integración por sustitución trigonométrica para resolver integrales que involucran radicales en problemas reales y/o hipotéticos del medio que lo rodea favoreciendo la construcción de nuevos conocimientos.</p>
<p style="text-align: center;">UNIDAD DE APRENDIZAJE 3: Integral definida horas: 25 horas</p> <p>El propósito de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante calcule, usando integrales, áreas de superficies planas y de revolución, volúmenes de sólidos de revolución y el trabajo realizado por una fuerza. Que utilice la integral definida y diversos procesos de integración para resolver situaciones reales y/o hipotéticas del medio que lo rodea, favoreciendo la construcción de nuevos conocimientos al afrontar los retos que se le presentan.</p>					
CG 4 4.1 CG 5 5.4 5.6	<p>-Aproximación y cálculo del área bajo la curva por métodos elementales. (Método de los rectángulos y</p>	<p>-Aproximación del área bajo curvas conocidas, utilice curvas que representan crecimiento lineal y crecimiento no lineal.</p>	<p>-Comprende el concepto de la integral definida como una suma.</p>	<p>-Muestra disposición al trabajo metódico y organizado.</p>	<p>-Aproxima el área bajo una curva mediante rectángulos inscritos, se mide o calcula el área de estos y se estima el valor del área bajo la curva.</p>

Elaborado por: Comité de Diseño y/o Rediseño.
Revisado por: Comité de Diseño y/o Rediseño.
Aprobado por: Comisión Ejecutiva del C. Académico.

Código: DO-AE-FO-07
Actualización: 00
Emisión: 12/04/18

<p>CG 8 8.2 8.3</p> <p>CDM 1 CDM 2 CDM 3 CDM 4 CDM 5 CDM 6 CDM 8</p> <p>CDEM 2 CDEM 6 CDEM 8</p>	<p>método de los trapecios).</p> <p>-Tratamiento analítico de la integral definida.</p>	<p>-Conjetura sobre expresiones generales del área bajo la curva (ejemplo el área bajo la gráfica de $f(x) = 1$ o bajo $f(x) = x$, así como el área bajo $f(x) = x^2$, con x entre 0 y 1, o entre 1 y 2, o en general entre a y b, donde $a < b$). Usa el reconocimiento de patrones.</p> <p>-Interpretación del área según el fenómeno (ejemplo, el área de la función velocidad se interpreta como la distancia recorrida) ¿Por qué las medidas de la acumulación resultan útiles para el tratamiento de diferentes situaciones contextuales?</p> <p>-Ejemplos de la cinemática y su interpretación contextual. ¿Qué es integrar en ese contexto de la física? ¿Integrar la función velocidad, integrar la función aceleración?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bosquejo de la construcción de las sumas de Riemann. (aproximación intuitiva). $\text{Área} = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(x_i) \Delta x_i$ <ul style="list-style-type: none"> ○ La integral definida. ○ Límites de integración. ○ Teorema fundamental del cálculo. ○ Propiedades de la integral definida. ○ Área bajo la gráfica de una función. ○ Volúmenes de sólidos de revolución. 	<p>-Interpreta una integral definida como el área bajo una curva.</p> <p>-Reconoce la importancia de la suma de Riemann para el cálculo del área bajo la curva como un antecedente de la integral definida.</p> <p>-Relaciona adecuadamente los conceptos de velocidad y aceleración con la derivada y la integral de una función.</p> <p>-Interpreta el volumen de un sólido de revolución como el resultado de girar una superficie plana alrededor de un eje.</p>	<p>-Privilegia el diálogo para la construcción de nuevos conocimientos.</p> <p>-Expresa ideas y conceptos favoreciendo su creatividad.</p> <p>-Afronta retos asumiendo la frustración como parte de un proceso.</p> <p>-Genera opiniones y juicios de valor acordes con la filosofía institucional de diferentes situaciones con base en conocimientos matemáticos.</p>	<p>-Compara los resultados de diversas técnicas de aproximación.</p> <p>-Acota el valor del área bajo la curva, aproximando por exceso y por defecto. - Usan ambos métodos de aproximación: rectángulos y trapecios.</p> <p>-Calcula el área debajo de curvas conocidas, como gráficas de funciones lineales, cuadráticas y cúbicas entre dos límites de integración.</p> <p>-Interpreta por extensión o generalización, el área bajo la curva de gráficas de funciones trigonométricas básicas (seno y coseno).</p> <p>-Reconoce el significado de la integral definida con el área bajo la curva.</p> <p>-Calcula volúmenes de sólidos de revolución relacionándolos con situaciones de su contexto.</p>
---	---	---	--	---	--

--	--	--	--	--	--

4. Metodología de enseñanza

La materia de Cálculo Integral se impartirá en modalidad presencial con un total de 80 sesiones semestrales, en las que el Profesor se enfocará en el desarrollo de competencias tanto genéricas como disciplinares. Con respecto a las genéricas, si bien, curricularmente se establece que deberá promoverse la competencia genérica 4 que señala que deberá expresar ideas y conceptos, en distintos contextos, de manera adecuada usando el lenguaje matemático, el profesor, a través de sus métodos de enseñanza podrá aportar al desarrollo de otras que considere oportunas. Respecto a las competencias disciplinares se lleva al estudiante al dominio de la terminología, a la aplicación de dicho contenido y a la reflexión sobre los distintos aspectos de la asignatura. En aquellos contenidos declarativos que sean pertinentes asume una visión histórica de manera que los estudiantes sean conscientes de la evolución de la disciplina.

Es función del profesor, diseñar experiencias de aprendizaje creativas y que lleven al desarrollo de las competencias en cuestión. El seguimiento y la retroalimentación oportuna y precisa sobre el trabajo del estudiante es condición para el logro de las competencias. Las experiencias de aprendizaje que el profesor diseñe deberán estar sustentadas en metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Método de Proyectos y la Resolución de Ejercicios (RE), desde luego, sin descartar los métodos Expositivo y Demostrativo, y otros que considere oportunos en su momento.

Las experiencias de aprendizaje, que de aquí se derivan, corresponderán al **nivel de complejidad 3**, que implica que el estudiante muestra desempeños de mayor calidad, responsabilidad y reflexión, que implican un grado de autonomía importante, toma de decisiones en actividades cada vez más complejas y diversas; un nivel alto de dominio básico de saberes, que demandan otros previos y una transferencia importante de éstos, para hacer frente a actividades un poco más complejas y diversas.

Los recursos didácticos que se podrán utilizar son los resúmenes, tareas, cuadros comparativos, mapas cognitivos, y algunos de naturaleza tecnológica como blogs, wikis y foros. El producto integrador será una herramienta tanto de aprendizaje como de evaluación. El profesor podrá incorporar otros recursos de apoyo didáctico que considere oportunos para resolver situaciones no previstas en la planeación inicial.

Las formas de organización suponen que los estudiantes actúen tanto de manera individual como grupal y en equipos para fortalecer un espacio de trabajo que propicie la verbalización de sus procesos de pensamiento y actitudes colaborativas de aprendizaje. De esta manera se procurará un ambiente de aprendizaje respetuoso, proactivo, de desarrollo y mejora de las competencias de los estudiantes.

5. Evaluación de competencias

Se realizarán tres tipos de evaluación:

- Evaluación diagnóstica para identificar los contenidos procedimentales y declarativos de los estudiantes. Ésta se realizará mediante la aplicación de un examen escrito a todos los estudiantes de Cálculo Integral el primer día de clases.
- Evaluación formativa para retroalimentar los desempeños durante y al término de cada periodo de evaluación. Aquí los Productos Esperados se convierten en una herramienta fundamental para la construcción del Proyecto Integrador que vinculará a las disciplinas del sexto semestre. Se favorecerán prácticas de autoevaluación y coevaluación a lo largo del semestre. Todos estos indicadores permitirán tomar decisiones de ajuste o mejora del proceso de aprendizaje.
- El producto esperado es una serie de actividades que reflejan los aprendizajes esperados a lo largo de cada parcial. En la evaluación para cada producto esperado, los profesores se podrán apoyar de los instrumentos que consideren pertinentes y oportunos (rubricas, guías de observación, listas de cotejo, entre otros).

La evaluación se realizará en tres momentos denominados parciales de acuerdo con el calendario aprobado por el H. Consejo de Representantes del CEM. La evaluación del Producto Esperado y de las Competencias Genéricas se llevará a cabo durante el semestre. La calificación final se obtendrá del promedio obtenido de las tres evaluaciones parciales. En cada uno de estos momentos de evaluación se considera las siguientes ponderaciones:

CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE (DESEMPEÑO Y/O PRODUCCIONES) (PRODUCTOS ESPERADOS)	COMPETENCIA		PONDERACIÓN
		GENÉRICA	DISCIPLINAR	(%)
Muestra un pensamiento matemático en el que emplea de forma rigurosa y precisa los principales conceptos de esta materia, expresa ideas y conceptos matemáticos, formula, construye y resuelve problemas en diferentes contextos,	Tareas, participaciones y actividades	4.1 4.3 5.4 8.2	CDM 1 CDM 2 CDM 4	40%

asumiendo una actitud constructiva y argumentada de manera congruente a los aprendizajes.		8.3	CDEM 2 CDEM 6	
Comunica eficientemente conceptos de la materia, así como procedimientos matemáticos. Muestra una perspectiva ética en el manejo y uso de información matemática, así mismo, trabaja de manera colaborativa en el desarrollo de proyectos mostrando apertura hacia los puntos de vista de los demás. Explica e interpreta diferentes situaciones de la vida real.	Proyecto escolar:	4.1 5.6 8.1	CDM 3 CDM 6	10%
Muestra un pensamiento matemático en el que emplea de forma rigurosa y precisa los principales conceptos de esta materia. Utiliza diferentes procedimientos y herramientas matemáticas en la resolución de problemas.	Examen escrito (por parcial)	4.1 4.3	CDM 1 CDM 4 CDM 5 CDM 8 CDEM 2 CDEM 6 CDEM 8	50%
		TOTAL		100%

Para la acreditación del curso, el estudiante deberá obtener un promedio final de las tres evaluaciones parciales mayor o igual a 7. Si el estudiante no alcanza el promedio referido deberá realizar examen extraordinario. Las evidencias de aprendizaje, desempeño y/o producciones deben contener alguna de las competencias indicadas durante cada periodo.

6. Cronograma de programa de materia.

Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
UNIDAD 1	UNIDAD 1	UNIDAD 1	UNIDAD 1
Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
UNIDAD 1	UNIDAD 1	Primera evaluación UNIDAD 2	Primera evaluación UNIDAD 2
Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12
UNIDAD 2	UNIDAD 2	UNIDAD 2	Segunda evaluación UNIDAD 3
Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16
Segunda evaluación UNIDAD 3	UNIDAD 3	UNIDAD 3	UNIDAD 3

7. Fuentes de consulta.

1) Básicas.

a) Bibliográficas.

- Cuellar, J. A. (2012). *Matemáticas VI*. México: McGraw – Hill Higher Complementarias.

b) Bibliográficas.

- Ayres, F. Jr. & Mendelson E. (1991). *Cálculo diferencial e integral*. Madrid, España: Mc Graw-Hill.
- CONAMAT. (2009). *Cálculo Diferencial e Integral*. México: Pearson.
- Larson, R. (2005) *Cálculo diferencial e integral*. Séptima edición. México: Mc Graw Hill.
- Granville, W. A. (2008). *Cálculo Diferencial e Integral*. México. LIMUSA.
- Stewart, J. (2001) *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas*. Cengage Learning.
- Zill, D. (2011) *Matemáticas II. Cálculo Integral*. México: McGraw-Hill Interamericana.

c) Linkográficas.

- Academia de Matemáticas (2015). CEM-UAA. *Apuntes de Matemáticas I*. Aguascalientes, México. Disponible en: <http://matematicas.bach.uaa.mx/>.