

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA SINTÉTICO – VERSIÓN 3.0

ESPACIO ACADÉMICO			
CÓDIGO	DENOMINACIÓN		SEMESTRE
1445162	Formación Matemática I		I - Primero
CRÉDITOS	HORAS TRABAJO DIRECTO (SEMANTAL)	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE (SEMANTAL)	HORAS DE TUTORÍA
3	4	5	No Aplica
PRERREQUISITO(S)			
Ninguno			
FASE de	COMPONENTE		TIPO
Fundamentación	Fundamentos Generales		Obligatorio

	MISIÓN	VISIÓN
Misión y Visión de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN)	<p>La Universidad Pedagógica Nacional, en tanto educadora de educadores, afirma su liderazgo educativo y se posiciona desde su quehacer institucional como constructora del Proyecto Educativo y Pedagógico de la Nación, a través de sus tres ejes misionales: docencia, investigación y proyección social:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formar sujetos en tanto personas y profesionales de la educación al servicio de la nación y del mundo, en todas las modalidades y los niveles del sistema educativo, y para toda la población. • Construir y difundir conocimiento en los campos educativo, pedagógico, y didáctico, así como en las otras disciplinas asociadas. Este conocimiento surge como resultado de procesos sistemáticos y rigurosos de investigación, docencia y proyección social de relevancia local, regional y global. • Proyectar su saber y construcción de conocimiento a la comunidad educativa, a la sociedad en general, y al Ministerio de Educación Nacional para la producción de políticas educativas que contribuyan al Proyecto Educativo y Pedagógico de la Nación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Continuar con el desarrollo de propuestas de formación de maestros y otros profesionales de la educación con los más altos estándares de relevancia, pertinencia social y calidad educativa. • Fortalecerse como referente nacional y regional, siendo la institución que construye y difunde conocimiento social y educativo actualizado, riguroso y pertinente para la comprensión de la realidad educativa, la explicación de sus dinámicas y la solución de problemas socioeducativos. • Sustener y ampliar la presencia social y prestigio institucional en los ámbitos nacional e internacional, a partir de programas y proyectos de proyección social fundamentados en la producción académica e investigativa de la institución.
Misión y Visión del Departamento de Química (DQU)	Liderar procesos educativos en Química y ciencias afines, en pedagogía, en investigación, en ciencias ambientales, en tecnología de la Química, y en prestación de servicios que involucren al hombre, a la cultura y a la sociedad, articulados con la realidad	Para comprender mejor los procesos educativos, sociales, culturales del país, el Departamento de Química tiene como visión emprender programas y proyectos curriculares de pregrado y

	MISIÓN	VISIÓN
	social, cultural, económica, política y ambiental del país por medio de estrategias y acciones interdisciplinarias que contribuyan a manejar y solucionar las necesidades y problemas generados por las interacciones “hombre - ciencia - sociedad - ambiente y desarrollo”, dentro del contexto de deberes y derechos ciudadanos.	postgrado, de extensión y de investigación, incorporando las tecnologías de la información y la comunicación, al desarrollo integral de sujetos que intervendrán en el sector público y privado y trazando estrategias que permitan proyectarse a la comunidad educativa de provincia ya sea con programas de capacitación de docentes, asesoría a las instituciones educativas, Secretarías de Educación, al Ministerio de Educación y a entidades universitarias de otro tipo como las factorías y la industria Química en general.
Misión y Visión de la Licenciatura en Química (LQU)	El programa de Licenciatura en Química tiene como misión una formación integral y transdisciplinar de docentes y profesionales de la educación en ciencias naturales, en particular en química, que promuevan y lideren procesos educativos e investigativos del contexto, desde una perspectiva sustentable, proactiva y respetuosa del ambiente, a través de la producción y difusión de conocimiento científico, educativo, pedagógico y didáctico.	El programa de Licenciatura en Química será un referente de calidad en la formación integral de los docentes y profesionales de la educación, la pedagogía y la didáctica de la química a nivel local, regional, nacional e internacional.

JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO EN EL PLAN DE ESTUDIOS

El espacio académico de formación matemática I está destinado a situar a los Licenciados en química en formación en el contexto de la ciencia como referente conceptual y en el sentido de ésta, como herramienta fundamental de apoyo a su formación. A través de la ella, los estudiantes construyen una imagen y un conocimiento de las cosas, además que le dan las herramientas para indagar, analizar y discernir la información, que los lleve a una adecuada toma de decisiones. También, es útil porque sirve para reconocer, interpretar y resolver los problemas que aparecen en la vida cotidiana. Además de proporcionar un poderoso lenguaje para comunicarnos con precisión. Es necesario resaltar su importancia en relación con los abordajes en el estudio de la Química en los que los análisis cuantitativos (datos estadísticos, mediciones, índices diversos, graficas, etc.) aparecen continuamente en todo tipo de información. El curso de Formación Matemática I busca desarrollar en los estudiantes aptitudes y actitudes que le permitan desarrollar habilidades y destrezas para operar cuantitativamente en la solución de ejercicios y problemas relacionados y que posteriormente le posibiliten un avance claro y preciso de su conocimiento aplicable en contextos como el de las ciencias en general y la ciencia química en particular.]

COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR LOS ESTUDIANTES

Competencias Básicas:

- Comprende y manipula representaciones de datos cuantitativos o de objetos matemáticos, en distintos formatos (textos, tablas, gráficos, diagramas, esquemas), funciones y relaciones. Resuelve problemas de las ciencias naturales (física, química, biología) que involucren

información cuantitativa o esquemática. Identifica los diferentes conjuntos numéricos y su notación, identifica los distintos tipos de expresiones algebraicas y los diferentes elementos que la conforman. Identifica los diferentes tipos de ecuaciones según su grado y las incógnitas que contengan, diferentes tipos de intervalos en el conjunto de los números reales.

- Define una inecuación como una relación de desigualdad que involucra variables en un intervalo determinado. Conceptualiza el operador valor absoluto. Representa e interpretar gráficamente las funciones exponencial y logarítmica. Reconoce que una ecuación en dos variables, lineal o cuadrática, representa un lugar geométrico específico. Diferencia entre una relación y una función determinando cada uno de sus elementos y reconociendo los distintos tipos de ellas. Interpreta geoméricamente el límite de una función y su existencia unilateral y bilateral.
- Define las razones trigonométricas en el triángulo rectángulo, en el plano cartesiano y en la circunferencia unitaria. Define las funciones trigonométricas estableciendo su dominio y su rango y representa gráficamente dichas funciones.

Competencias Procedimentales:

- Establece, ejecuta y evalúa estrategias para analizar o resolver problemas que involucren información cuantitativa y objetos matemáticos. Ejecuta procedimientos matemáticos como manipulaciones algebraicas y cálculos, y evaluar el resultado de un procedimiento matemático. Realiza las posibles operaciones básicas definidas en cada uno de los diferentes conjuntos numéricos. Realiza las diferentes operaciones definidas entre expresiones algebraicas. Expresa un polinomio algebraico como el producto de factores primos irreducibles en los conjuntos numéricos de los reales o de los complejos.
- Aplica los conceptos aprendidos en los conjuntos numéricos, las operaciones algebraicas y la factorización en el manejo operativo de las fracciones algebraicas. Encuentra las raíces de las ecuaciones lineales o de grado superior con una incógnita. Resuelve sistemas de ecuaciones lineales y no lineales con dos o más incógnitas, interpretando gráficamente la solución. Encuentra el intervalo solución de una inecuación en forma gráfica y analítica.
- Determina el conjunto solución de ecuaciones e inecuaciones que involucran el operador valor absoluto. Resuelve ecuaciones exponenciales y logarítmicas aplicando las diferentes propiedades que en ella se cumplan. Encuentra el conjunto solución de un sistema de que involucre ecuaciones exponenciales, logarítmicas o ambas. Determina el lugar geométrico correspondiente a una ecuación dada. Representa mediante una ecuación un lugar geométrico determinado. Realiza las transformaciones de funciones primitivas para obtener otras funciones mediante alargamientos y compresiones, reflexiones y simetrías. Aplica los teoremas sobre el álgebra de funciones para la obtención de nuevas funciones y determina su dominio y rango.
- Aplica los teoremas relacionados al álgebra de límites y calcular su valor eliminando las diferentes indeterminaciones que puedan presentarse. Resuelve ecuaciones trigonométricas, utilizando las identidades según se requiera. Deduce las leyes del seno y el coseno para aplicarlas en la solución de triángulos oblicuángulos.

Competencias Investigativas:

- Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas. Indaga alternativas de solución para hallar el conjunto solución de un sistema de que involucre ecuaciones exponenciales, logarítmicas o ambas. Diseña e implementa diversas estrategias y procesos para Determinar la continuidad de una función en un punto y en un intervalo. Diseña y operacionaliza estrategias de solución según contextos matemáticos. Proyecta y desarrolla acciones educativas de carácter interdisciplinario.
- Utiliza tecnologías de la información, software y herramientas tecnológicas para el estudio y comprensión de problemas matemáticos. Deduce y aplicar las diferentes reglas que rigen los productos y cocientes notables. Conceptualiza y aplica la potenciación racional en la simplificación de expresiones algebraicas y la racionalización de fracciones con radicales. Deduce las propiedades que se cumplen en las funciones exponencial y logarítmica.

- Determina la continuidad de una función en un punto y en un intervalo. Conceptualiza, a partir de las gráficas de las funciones trigonométricas, las funciones trigonométricas inversas correspondientes y establece su dominio y su rango.

ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (Trabajo Presencial)

Área Temática I:	SISTEMAS NUMÉRICOS Y FUNCIONES
Preguntas Orientadoras:	¿Cómo puede la matemática ayudarme a comprender el mundo que me rodea y diseñar estrategias para resolver problemas relacionados con la química? ¿Es realmente importante la exactitud?
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas numéricos Naturales (N), Enteros (Z), Racionales (Q), Irracionales (Q'), Reales (Re) y Complejos (C). • Los números complejos (construcción). Álgebra de complejos (operaciones, inversión, norma, conjugación). • Definiciones: Relación, Función; Dominio y rango; intercepto con los ejes; gráficas; Prueba de la recta vertical. Tipos de funciones: constante, potencia, polinómica, racional, algebraicas y Trascendentes Gráficas. Álgebra de funciones; composición de funciones; dominios y rangos. • Las funciones trascendentes (exponencial y logarítmica). Potenciación entera: Definiciones, gráficas y propiedades. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas.

Área Temática II:	POLINOMIOS Y EXPRESIONES ALGEBRAICAS
Preguntas Orientadoras:	¿Cómo Describir atributos medibles de diferentes sólidos por medio del lenguaje algebraico? ¿Cómo Identificar y utilizar múltiples representaciones de números reales para realizar transformaciones y comparaciones entre expresiones algebraicas? ¿Cómo el uso de procesos inductivos y lenguaje simbólico o algebraico sirven para formular, proponer y resolver conjeturas en la solución de problemas numéricos, geométricos, métricos, en situaciones cotidianas?
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Polinomios. Álgebra de polinomios. Funciones polinomiales y sus gráficas. • Expresiones racionales: simplificación, adición y sustracción, multiplicación, división, fracciones compuestas. • Factorización • Potenciación racional: definiciones, propiedades. Racionalización: definición, expresiones conjugadas.

Área Temática III:	SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES, MATRICES Y DETERMINANTES
Preguntas Orientadoras:	¿Qué métodos diferentes se conocen para solucionar sistemas de ecuaciones lineales? ¿Cuánta agua debe evaporarse para aumentar la concentración de cierta cantidad de galones de una solución salina para pasar de A% a B%? ¿Cuál método de resolución de ecuaciones facilita encontrar solución a problemas de tres o más incógnitas? ¿Indique cómo encontrar el valor de una sola de las incógnitas cuando se resuelve un sistema de ecuaciones lineales por la regla de Cramer?
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones lineales: resolución de ecuaciones lineales con una incógnita, Sistemas de ecuaciones lineales, métodos de solución: gráfico, sustitución, igualación, reducción. • Ecuaciones cuadráticas y de grado superior: Resolución de ecuaciones cuadráticas con una incógnita, solución usando factorización, solución usando fórmula general y naturaleza de las raíces, propiedades de las

	<p>raíces. Ecuaciones con expresiones racionales y con expresiones irracionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matrices asociadas a los sistemas de ecuaciones. Método de Gauss Jordán para la solución de sistemas de ecuaciones. Regla de Cramer.
--	---

Área Temática IV:	GEOMETRÍA ANALÍTICA
Preguntas Orientadoras:	<p>¿Qué ventajas y desventajas se reconocen al trabajar con tabla de valores, la expresión y el gráfico de una función real? ¿Cómo una gráfica ayuda a comprender el comportamiento de una variable afectada por otra? ¿Cómo interpretar graficas registradas por un electrocardiograma para los latidos cardiacos, un polígrafo para la detección de mentiras, un sismógrafo para la actividad sísmica? ¿Cómo se establecen relaciones conceptuales a partir de la información gráfica, requiriendo de otros conocimientos relacionados con el contenido representado, interpretaciones, explicaciones o predicciones sobre los fenómenos representados en la gráfica?</p>
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Línea recta: ángulo de inclinación, pendiente, ángulo entre dos rectas, rectas paralelas, rectas perpendiculares. • Ecuaciones de la recta: punto-pendiente, pendiente-intercepto con el eje y, y ecuación general. • Circunferencia: ecuación centro – radio, ecuación general, • La parábola, la elipse, la hipérbola. • Ecuación general de segundo grado con dos variables

Área Temática V:	FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS.
Preguntas Orientadoras:	<p>¿A partir de qué tipo de triángulos se deduce el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas? ¿Cómo se definen las relaciones trigonométricas a partir de la razón entre los lados de un triángulo rectángulo? ¿Qué características deben tener los triángulos para que su solución sea más adecuada por el teorema del seno o del coseno? ¿Cómo aplicar las razones trigonométricas en la resolución de problemas que involucran la altura de un triángulo, diagonales de paralelogramos, situaciones físicas o del entorno? ¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta al aplicar las razones trigonométricas en la resolución de problemas donde se utiliza el ángulo de elevación y de depresión?</p>
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> • Razones y funciones trigonométricas: Definición de razones para ángulos agudos en el triángulo rectángulo. • Identidades fundamentales: de cociente, recíprocas, pitagóricas. • Definición de razones en la circunferencia unitaria, variación de las funciones trigonométricas. • Aplicaciones de la trigonometría: resolución de triángulos rectángulos. • Ley de senos, ley del coseno, resolución de problemas de aplicación.

ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (Trabajo No Presencial)

Área Temática I:	SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES, MATRICES Y DETERMINANTES
Preguntas Orientadoras:	<p>¿Cuál método de resolución de ecuaciones facilita encontrar solución a problemas de tres o más incógnitas? ¿Indique cómo encontrar el valor de una sola de las incógnitas cuando se resuelve un sistema de ecuaciones lineales por la regla de Cramer?</p>
Contenidos:	Ecuaciones de tercero y cuarto grado.

	Álgebra de matrices (suma, producto por escalar, producto de matrices, matrices inversas). Determinantes (propiedades de los determinantes, cálculo de determinantes)
--	--

Área Temática I:	POLINOMIOS Y EXPRESIONES ALGEBRAICAS
Preguntas Orientadoras:	¿Cómo Identificar y utilizar múltiples representaciones de números reales para realizar transformaciones y comparaciones entre expresiones algebraicas?
Contenidos:	Teorema del residuo y teorema del factor. Raíces reales y complejas. Métodos numéricos. Racionalización de denominadores binomios y trinomios.

ARTICULACIÓN DE LAS COMPETENCIAS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE, METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Competencia	Resultados de Aprendizaje	Estrategias y acciones para alcanzar los resultados de aprendizaje / Metodología para desarrollar y evaluar las competencias.	Criterios para la evaluación de las competencias/ Sistema de evaluación de los resultados de aprendizaje
Modelizar y resolver problemas de la vida cotidiana y de la ciencia y la tecnología aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento para obtener posibles soluciones.	Comprobar la validez matemática de las posibles soluciones de un problema, utilizando el razonamiento y la argumentación. Seleccionar en la realización de operaciones básicas la solución más adecuada aplicando las operaciones, definiciones y propiedades de los números reales	Mostrar y explicar los procesos y procedimientos para la resolución de ejercicios de operaciones básicas y sus propiedades que aplicados en contextos diversos pueden motivar el aprendizaje y establecer unos cimientos cognitivos sólidos que permitan construir conceptos y experimentar las matemáticas como herramienta para describir, analizar y ampliar la comprensión de situaciones de la vida cotidiana o de la ciencia y la tecnología. El desarrollo de esta competencia conlleva los procesos de formulación del problema; la sistematización en la búsqueda de datos u objetos relevantes y sus relaciones; su codificación al lenguaje matemático o a un lenguaje fácil de interpretar por un sistema informático; la creación de modelos abstractos de situaciones reales y el uso de estrategias heurísticas de resolución, como la analogía con otros problemas, estimación, ensayo y error.	Realización de Actividades de Trabajo Autónomo ATA en la que por medio de resolución de ejercicios y problemas se valorará la toma de decisiones o la adaptación ante situaciones de incertidumbre. Se tendrá en cuenta: El uso de herramientas digitales en el tratamiento de la información y en la resolución de problemas entronca directamente con la competencia digital en cuyo desarrollo las matemáticas han jugado un papel fundamental. El razonamiento y la argumentación, la modelización y el pensamiento lógico y la aplicación de conceptos en la solución de ejercicios y problemas. Realización de las actividades de trabajo autónomo ATA: 25 % de la valoración final
Verificar la validez de las posibles soluciones de un problema empleando el razonamiento y la argumentación para contrastar su idoneidad.	Representar las propiedades de las operaciones con los números reales, usando diferentes razonamientos matemáticos. Seleccionar y utiliza diversas formas de	El análisis de las soluciones obtenidas en la resolución de un problema potencia la reflexión crítica, el razonamiento y la argumentación. La interpretación de las soluciones y conclusiones obtenidas, considerando, además de la validez matemática, diferentes perspectivas y metodologías ayuda a tomar decisiones	Resulta imprescindible para la ciudadanía del s. XXI la utilización de conocimientos y destrezas matemáticas como el razonamiento, la modelización, el pensamiento computacional o la resolución de problemas.

	representación y diferentes metodologías o estrategias de solución, valorando su utilidad para compartir y verificar la información.	razonadas y a evaluar las estrategias.	El desarrollo de esta competencia conlleva procesos reflexivos propios de la metacognición como la autoevaluación y la coevaluación, el uso eficaz de herramientas digitales, la verbalización o la descripción del proceso y la selección entre diferentes modos de comprobación de soluciones o de estrategias para validarlas y evaluar su alcance. Pruebas escritas y digitales usando el uso de las tecnologías de la información y comunicación. 2 parciales: 25 % de la valoración final. Equivalente al 50% de la valoración final.
Formular o investigar conjeturas o problemas, utilizando el razonamiento, la argumentación, la creatividad y el uso de herramientas tecnológicas, para generar nuevo conocimiento matemático	Manifiestar una visión matemática integrada, en la aplicación y conexión de las diferentes ideas matemáticas en los procedimientos empleados en la solución de ejercicios y situaciones problemáticas.	La formulación de conjeturas y la generación de problemas de contenido matemático son dos componentes importantes y significativos del espacio de formación matemática y están consideradas una parte esencial del quehacer y practica del licenciado en química. Probar o refutar conjeturas con contenido matemático sobre una situación planteada o sobre un problema ya resuelto implica plantear nuevas preguntas, así como la reformulación del problema durante el proceso de construcción y cambio conceptual. Generar expectativas en el estudiante para que proponga alternativas de solución a problemas y producción de preguntas, mejora el razonamiento y la reflexión al tiempo que construye su propio conocimiento, lo que se traduce en un alto nivel de compromiso y curiosidad, así como de entusiasmo hacia el proceso de aprendizaje significativo de las matemáticas.	El desarrollo de esta competencia puede fomentar un pensamiento más diverso y flexible, mejorar la destreza para resolver problemas en distintos contextos y establecer puentes entre situaciones concretas y las abstracciones matemáticas. Se tendrá en cuenta el desarrollo de estructuras de pensamiento en la interpretación, planteamiento de alternativas de solución, estrategias y uso de conocimientos en la argumentación para dar cuenta.
Descubrir los vínculos de las matemáticas con otras áreas de conocimiento y profundizar en sus conexiones, interrelacionando conceptos y procedimientos, para modelizar, resolver problemas y desarrollar la capacidad crítica, creativa e innovadora en situaciones diversas	Resolver problemas en contextos matemáticos, químicos y físicos aplicando conexiones y algoritmos entre las diferentes propiedades de las operaciones entre números reales.	Se desarrollarán en las clases acciones pedagógicas y formativas tendientes a observar relaciones y establecer conexiones entre contenidos matemáticos mediante diseño de guías de trabajo autónomo y el acompañamiento de procesos de afianzamiento y profundización conceptual que se le proponen a los estudiantes atendiendo en el quehacer matemático los diferentes ritmos de aprendizaje y niveles de desempeño.	El desarrollo de esta competencia conlleva el establecimiento de conexiones entre ideas, conceptos y procedimientos matemáticos, otras áreas de conocimiento y la vida real. Asimismo, implica el uso de herramientas tecnológicas y su aplicación en la resolución de problemas en situaciones diversas, valorando la contribución de las matemáticas a la resolución de los grandes retos y objetivos,

		Usos del Aula Virtual en la plataforma Moodle. La profundización en los conocimientos matemáticos y en la destreza para utilizar un amplio conjunto de representaciones, así como en el establecimiento de conexiones entre las matemáticas y otras áreas de conocimiento, especialmente con las ciencias y la tecnología confieren al estudiante un gran potencial para resolver problemas en situaciones diversas.	tanto a lo largo de la historia como en la actualidad.
Comunicar las ideas matemáticas, de forma individual y colectiva, empleando el soporte, la terminología y el rigor apropiados, para organizar y consolidar el pensamiento matemático	Construir conocimientos, saberes y experiencias de la modelación matemática y su respectivo saber pedagógico, didáctico y disciplinar, mediante la interpretación y explicación de problemas y el uso de lenguaje verbal y escrito en el ámbito de la matemática.	Encuentros presenciales virtuales sincrónicos y asincrónicos mediante uso de la aplicación Teams. En la sociedad de la información se hace cada día más patente la necesidad de una comunicación clara, veraz y asertiva, tanto oralmente como por escrito. Interactuar con otros ofrece la posibilidad de intercambiar ideas y reflexionar sobre ellas, colaborar, cooperar, generar y afianzar nuevos conocimientos convirtiendo la comunicación en un elemento indispensable en el aprendizaje de las matemáticas. Se acordó con los estudiantes usar este medio en aquellos momentos de la vida académica de la UPN que afecte la normalidad presencial o como espacio eventual para estudiantes que requieran tutorías	El desarrollo de esta competencia conlleva expresar públicamente hechos, ideas, conceptos y procedimientos complejos verbal, analítica y gráficamente, de forma veraz y precisa, utilizando la terminología matemática adecuada, con el fin de dar significado y permanencia a los aprendizajes.

BIBLIOGRAFÍA (Normas APA)

- LEITHOLD, L. (2001). El cálculo con Geometría Analítica, 6ta. Edición. Ed. Harla. México.
- Larson, R., & Hostetler, R. P. (2005). Cálculo diferencial e integral (No. 515.4 L37 2005.).
- Swokowski, E. W., Abreu, J. L., & Olivero, M. (1989). Calculus with analytic geometry. Cálculo con geometría analítica.
- Cálculo de Edwin, J. P., Varberg, D., & Rigdon, S. E. Editorial Prentice Hall.
- Zill, D. G., & Cullen, M. R. (2008). Matemáticas avanzadas para ingeniería: Vol. 1: Ecuaciones diferenciales. McGraw Hill.