

Programa del curso MA0101

Matemática General

Escuela de Matemática.

Carreras de Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Computadores, Ingeniería en Construcción, Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Ingeniería en Diseño Industrial, Ingeniería en Producción Industrial, Ingeniería de los Materiales, Ingeniería Agrícola, Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, Ingeniería Mecatrónica, Arquitectura y Urbanismo, Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Biotecnología, Ingeniería Física, Ingeniería en Computación, Administración de Tecnologías de Información e Ingeniería en Agronegocios.

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1 Datos generales

Nombre del curso:	Matemática General
Código:	MA0101
Tipo de curso:	Teórico
Electivo o no:	No
N° de créditos:	2
N° horas de clase por semana:	5
N° horas extraclase por semana:	6
% de las áreas curriculares:	No aplica
Ubicación en el plan de estudios:	Nivel 0 o primer semestre de las carreras mencionadas
Requisitos:	No tiene
Correquisitos:	No tiene
El curso es requisito de:	MA1102 Cálculo Diferencial e Integral
Asistencia:	Libre
Suficiencia:	Sí
Posibilidad de reconocimiento:	Sí
Vigencia del programa:	Segundo semestre de 2022

2 Descripción general

El curso Matemática General aborda los contenidos matemáticos básicos que le permitan enriquecer su formación matemática como estudiante universitario para un desempeño pertinente en los cursos que deberá llevar posteriormente, tanto en matemática como en otros que forman parte de su plan de estudios.

Se desarrollan los temas no solo enfatizando los aspectos prácticos y de cálculo sino, también, teóricos (conceptuales), con lo cual se da un sustento sobre el por qué y el cómo de los resultados utilizados. Asimismo, de manera complementaria a los contenidos, el curso contribuye a la constitución de su perfil profesional dado que la temática y las estrategias lo forman en el desarrollo de habilidades y destrezas, tales como la organización, la disciplina, la creación de estructuras mentales de pensamiento abstracto y el razonamiento matemático en general.

A lo largo del curso se trabajan de forma transversal los tópicos de geometría, ecuaciones e inecuaciones. Por ejemplo, en la resolución de problemas se incorporan situaciones en las que se requiere el cálculo de áreas y volúmenes, entre otros; al obtener dominio real de funciones, el signo de una función y en el cálculo de imágenes o preimágenes se refuerza la resolución de ecuaciones e inecuaciones.

Si el estudiante tiene necesidades especiales y requiere algún trato diferenciado, debe entregar la notificación del Departamento de Orientación y Psicología del TEC en la primera semana del periodo lectivo, para que el profesor realice los apoyos educativos correspondientes.

3 Objetivos

Generales

El estudiante será capaz de:

1. Desarrollar estructuras de razonamiento lógico matemático, algebraico y geométrico para aplicarlos en la resolución de problemas que involucren el concepto de función.
2. Desarrollar habilidades que le permitirán respetar a los demás, integrarse con confianza en grupos de trabajo y elaborar de manera honesta, crítica y creativa las actividades del curso, mostrando interés permanente en la búsqueda de nuevos conocimientos.

Específicos

El estudiante será capaz de:

1. Determinar características de funciones tales como: dominio, ámbito, imágenes, preimágenes, monotonía, razón de cambio promedio y signo en su forma tabular, gráfica y algebraica.
2. Determinar en forma algebraica y gráfica nuevas funciones a partir de la

aplicación de transformaciones.

3. Identificar funciones uno a uno en el estudio de funciones inversas.
4. Caracterizar en forma algebraica nuevas funciones a partir de la aplicación de la combinación de funciones.
5. Caracterizar gráfica y algebraicamente las funciones lineales, cuadráticas, polinomiales, racionales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.
6. Utilizar funciones lineales, cuadráticas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas en la modelación o resolución de problemas.
7. Aplicar división de polinomios, división sintética, teorema del factor y fracciones parciales para la solución de problemas.
8. Utilizar la circunferencia unitaria para representaciones de ángulos y conceptualización de las funciones trigonométricas.
9. Verificar diferentes tipos de identidades con expresiones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
10. Resolver ecuaciones que involucren expresiones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.

Objetivos del curso	Atributos correspondientes ¹	Nivel de desarrollo de cada atributo que se planea alcanzar ²
1. Desarrollar estructuras de razonamiento lógico matemático, algebraico y geométrico para aplicarlos en la resolución de problemas que involucren el concepto de función.	CI-TE-AC	I
2. Desarrollar habilidades que le permitirán respetar a los demás, integrarse con confianza en grupos de trabajo y elaborar de manera honesta, crítica y creativa las actividades del curso, mostrando interés permanente en la búsqueda de nuevos conocimientos.	TE-AC	I

¹Conocimiento de ingeniería (CI), trabajo individual y en equipo (TE) y aprendizaje continuo (AC)

²Inicial (I), intermedio (M) o avanzado (A)

4 Contenidos

1. Funciones (6 semanas³)

- 1.1) Conceptos básicos: producto cartesiano, pares ordenados, relaciones, funciones (definiendo dominio y codominio), gráfico y gráfica.
- 1.2) Determinar el dominio real y ámbito (rango) de funciones (incluyendo racionales y radicales).
- 1.3) Representaciones tabular, verbal, gráfica y algebraica de funciones.
- 1.4) Cálculo de imágenes y preimágenes (incluyendo funciones a trozos) y extremos relativos (gráficamente).
- 1.5) Razón de cambio promedio de una función: $\frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$.
- 1.6) Funciones elementales y sus gráficas: $f(x) = x^2$, $f(x) = x$, $f(x) = x^3$, $f(x) = c$, $f(x) = \frac{1}{x}$, $f(x) = \frac{1}{x^2}$, $f(x) = \sqrt{x}$, $f(x) = \sqrt[3]{x}$ y $f(x) = |x|$.
- 1.7) Transformaciones de funciones (traslaciones verticales y horizontales, y reflexiones respecto a los ejes de coordenadas).
- 1.8) Función valor absoluto (gráficas, propiedades, ecuaciones e inecuaciones).
- 1.9) Signo de una función (lineales, cuadráticas, valor absoluto, producto de factores lineales y racionales en representaciones gráfica y algebraica).
- 1.10) Asíntotas horizontales y verticales (a partir de la gráfica).
- 1.11) Intersecciones con los ejes de coordenadas (sin el uso de fórmula general para cuadráticas, ni división sintética).
- 1.12) Intervalos de monotonía (a partir de representación gráfica).
- 1.13) Adición, sustracción, multiplicación, división y composición de funciones.
- 1.14) Intersección entre funciones (gráficamente y mediante ecuaciones que involucren factorizaciones por inspección, factor común o fórmulas notables).
- 1.15) Funciones uno a uno.
- 1.16) Concepto de función inversa.
- 1.17) Función inversa de una función (lineales, racionales, cuadráticas, raíz cuadrada y raíz cúbica).

³El número de semanas que se enuncia en cada contenido es aproximado.

2. Funciones algebraicas (5 semanas)

Función lineal

- 2.1) Definición, caracterización y representaciones.
- 2.2) Formas algebraicas $y - y_1 = m(x - x_1)$, $y = mx + b$ y $Ax + By = C$.
- 2.3) Razón de cambio promedio constante y modelización con funciones lineales.
- 2.4) Rectas paralelas, rectas oblicuas y rectas perpendiculares.
- 2.5) Intersección entre rectas (enfoque algebraico y gráfico).

Función cuadrática

- 2.6) Definición, caracterización y representaciones.
- 2.7) Formas algebraicas $f(x) = ax^2 + bx + c$ y $f(x) = a(x - h)^2 + k$.
- 2.8) Máximos y mínimos, vértice y eje de simetría.
- 2.9) Razón de cambio promedio y modelización con funciones cuadráticas.
- 2.10) Intersección entre parábolas, y entre parábolas y rectas.
- 2.11) Inversa de funciones cuadráticas.

Funciones polinomiales

- 2.12) Definición, caracterización y representaciones.
- 2.13) Identificar gráficas de funciones polinomiales (comportamiento en $\pm\infty$).
- 2.14) División de polinomios (incluyendo división sintética), teorema del factor y teorema del residuo.
- 2.15) Fracciones parciales (a lo sumo tres diferentes factores lineales en el denominador).

Funciones racionales

- 2.16) Características (asíntotas) e inversas.
- 2.17) Puntos de intersección entre gráficas de funciones (las funciones estudiadas hasta este momento).
- 2.18) Intervalos de monotonía (gráficamente en todas las funciones estudiadas; algebraicamente para funciones lineales y cuadráticas).
- 2.19) Intervalos asociados con el signo de funciones.

2.20) Cortes con los ejes de coordenadas de las funciones estudiadas.

3. Funciones exponenciales y logarítmicas (2 semanas)

3.1) Funciones exponenciales: $f(x) = c \pm a^{x+b}$, propiedades y graficación.

3.2) Funciones logarítmicas: $f(x) = c \pm \log_a(x+b)$, propiedades y graficación.

3.3) Modelización con funciones exponenciales y logarítmicas.

3.4) Identidades logarítmicas.

3.5) Ecuaciones exponenciales y logarítmicas.

4. Funciones trigonométricas (3 semanas)

4.1) Ángulos, definición y notación.

4.2) Ángulos en posición estándar, ángulos coterminales (grados y radianes).

4.3) Círculo unitario.

4.4) Definiciones de funciones seno, coseno, tangente en el círculo unitario.

4.5) Gráficas de las funciones $f(x) = \sin(x)$, $f(x) = \cos(x)$ y $f(x) = \tan(x)$

4.6) Amplitud y período en las funciones seno y coseno.

4.7) Identidades trigonométricas.

4.8) Funciones arcoseno, arcocoseno y arcotangente.

4.9) Ecuaciones trigonométricas.

4.10) Seno, coseno y tangente en triángulos rectángulos.

4.11) Ley de senos, ley de cosenos y problemas de aplicación.

II parte: Aspectos operativos

5 Metodología de ense- ñanza y aprendizaje

El curso se desarrolla de manera virtual para algunos grupos y para otros de manera presencial a lo largo de todo el semestre. En cada una de las sesiones se irán abordando los contenidos del curso, donde el profesor enfatiza en la parte conceptual, de manera que haya una mayor profundización de tales conceptos y no orientado solo a los métodos de resolución.

Adicionalmente, el docente hará uso de recursos tecnológicos como Geogebra, Khan Academy, GAAP u otras aplicaciones que considere oportunas para promover un proceso de comprensión, descubrimiento, deducción, análisis, visualización y

construcción de los contenidos del curso.

Se espera un trabajo comprometido del estudiante en el desarrollo del curso mediante la formulación de preguntas y una participación activa en las actividades de mediación pedagógica que desarrollará el docente a cargo del curso.

El estudiante deberá dedicar tiempo extraclase al estudio de cada uno de los temas en las guías semanales y el desarrollo de los ejercicios contenidos en éstas. Cada semana la guía respectiva estará disponible en la Comunidad Cátedra de Matemática General, en el TEC-Digital.

Con lo anterior, se promueve un papel activo y dinámico por parte del estudiante a lo largo del curso, de manera que tenga una alta participación en la apropiación del conocimiento; por su parte, el docente se concibe como un facilitador en ese proceso.

6 Evaluación

La evaluación del curso se concibe desde un punto de vista diagnóstico, formativo y sumativo. Como parte de los procesos diagnóstico y formativo se propone que durante el desarrollo de las lecciones se propicie la realización de trabajos (resolución de ejercicios o problemas) que permitan darse cuenta al estudiante y al docente sobre el avance y comprensión de los contenidos. Esto servirá de insumos al docente para proponer acciones que fortalezcan el avance del estudiante (refuerzo de material escrito, videos, etc).

Con respecto a la evaluación sumativa, esta será mediante una combinación de exámenes parciales, quices, tareas, prácticas, quedando a criterio del profesor a cargo establecer otros mecanismos adicionales para evaluar el aprendizaje, según lo establecido en el Reglamento del Régimen de Enseñanza-Aprendizaje del Tecnológico de Costa Rica y sus reformas.

Los siguientes son los rubros y porcentajes que se utilizarán en la evaluación sumativa.

<i>Evaluación</i>	<i>Valor</i>
I Examen Parcial	20 %
II Examen Parcial	20 %
III Examen Parcial	20 %
Tres quices de cátedra (con igual ponderación)	12 %
Trabajo en equipo de cátedra	8 %
Otras evaluaciones a criterio del docente (mínimo 5)	20 %

El curso se aprueba con una nota final mayor o igual que 70. El estudiante con nota final menor o igual que 55 reprueba el curso. El estudiante con nota final igual que 60 o 65 tiene derecho a presentar un examen de reposición (en el que se puede evaluar cualquier contenido del curso). Si el estudiante aprueba el examen (con nota

mayor o igual a 70), entonces aprueba el curso con una nota final igual a 70; en caso contrario, la nota final será igual a la que tenía antes de realizar el examen de reposición.

7 Bibliografía Obligatoria

- Stewart, J. Watson, S. y Redlin, L. (2012). *Precálculo: matemáticas para el cálculo* (6a. ed.). Cengage Learning. <https://elibro-net.ezproxy.itcr.ac.cr/es/ereader/itcr/93215?page=1>

Complementaria

- Abramson, J. (2014). *Precalculus*. OpenStax. https://tecdigital.tec.ac.cr/dotlrn/catedras.tec/matematicageneral/file-storage/view/22-s2%2FPrecalculus_OpenStax.pdf
- Astorga, A.; Rodríguez, J; Guzmán, J. (2018) *Apuntes de Matemática General*. ITCR. <https://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/revistamatematica/cursos-linea/MATEGENERAL/>

8 Profesores

Grupo	Profesor(a)	Correo y oficina	Consulta ⁴
8 40	Abarca Fuentes Marvin	mabarca@itcr.ac.cr Cartago I-05	K 13:00-14:30 Presencial J 13:00-14:30 Presencial V 11:30-12:30 Presencial en San José
3 14	Azofeifa Cubero Roberto	razofeifa@itcr.ac.cr Cartago I-15	K 15:00-16:00 Presencial en San José M 10:30-11:30 Virtual J 15:00-16:00 Presencial en San José V 10:30-11:30 Virtual

<i>Grupo</i>	<i>Profesor(a)</i>	<i>Correo y oficina</i>	<i>Consulta⁴</i>
54	Carrera Retana Luis Ernesto	lecarrera@itcr.ac.cr San Carlos 16 Prod. Industrial	K 12:20-14:20 Presencial J 12:20-14:20 Presencial
10	Chinchilla Valverde Jorge Luis	jochinchilla@itcr.ac.cr Cartago I-24	M 15:30-17:30 Presencial en San José V 10:00-12:00 Presencial
6	Fallas Monge Juan José	jfallas@itcr.ac.cr Cartago II-33	K 7:30-9:30 Presencial J 7:30-9:30 Presencial
1 4 7	Figueroa Flores Nuria	nfigueroa@itcr.ac.cr Cartago I-19	K 10:30-11:30 Virtual K 16:00-17:00 Presencial J 9:30-10:00 Virtual J 15:00-16:00 Presencial V 11:30-12:00 Presencial
50 53	Freer Paniagua Dylana	dfeer@itcr.ac.cr San Carlos Mucym	M 9:45-11:45 Presencial
52	González Vargas Karina	karina.gonzalez@itcr.ac.cr	
13	Márquez González Andrés	smarquez@itcr.ac.cr Cartago II-28	K 13:00-15:00 Virtual J 13:00-15:00 Presencial
2	Mora Picado Luis Fernando	lmora@itcr.ac.cr Cartago I-04	K 13:00-15:00 Virtual J 13:00-15:00 Presencial

<i>Grupo</i>	<i>Profesor(a)</i>	<i>Correo y oficina</i>	<i>Consulta⁴</i>
51	Navarro Aguirre Jessica	jenavarro@itcr.ac.cr San Carlos Of. 6 ECNE	J 12:30-14:30 Presencial V 12:30-14:30 Presencial
90	Rodríguez Castro Bryan	brodriguez@itcr.ac.cr Cartago I-16	K 13:00-15:00 Presencial en Alajuela J 13:00-15:00 Presencial en Alajuela V 13:00-15:00 Virtual
9	Solís Arguedas Adriana ⁵	asolis@itcr.ac.cr Cartago II-31	M 13:00-15:00 Presencial
5	Solís Palma Angie	ansolis@itcr.ac.cr Cartago II-31	K 16:30-17:30 Virtual M 16:00-17:00 Presencial J 16:30-17:30 Virtual V 16:00-17:00 Presencial
12	Valverde Sánchez Samuel	savalverde@itcr.ac.cr Cartago II-35	K 10:00-11:00 Virtual M 13:00-14:00 Virtual J 10:00-11:00 Presencial V 13:00-14:00 Presencial
60	Wynta Banton Randy	rwynta@itcr.ac.cr Limón Oficina Matemática	K 17:00-18:00 Presencial M 7:30-9:00 Virtual J 10:00-12:00 Presencial

9 Consideraciones generales

1. Sobre las pruebas parciales

- Para realizar las pruebas, el estudiante debe presentar una identificación oficial vigente (tarjeta de identificación de menores, carné del ITCR, cédula de identidad, licencia de conducir o pasaporte).
- A los estudiantes que no presenten la identificación no se les permitirá realizar el examen, ni firmar la hoja de asistencia, sin que se permita la reposición de la prueba por esta causa.
- Los exámenes deberán realizarse en cuaderno de examen o en hojas debidamente grapadas.
- Durante la realización del examen no se permitirá el intercambio de materiales de trabajo, el uso de hojas sueltas, calculadoras programables, ni el uso de dispositivos electrónicos con memoria de texto o conectividad inalámbrica.
- Ningún estudiante podrá retirarse del aula donde realiza la prueba, durante los primeros 30 minutos. Tampoco se dejará ingresar estudiantes al aula 30 minutos después de iniciada la prueba.
- Durante las pruebas no se permitirán consultas.
- No serán procedentes apelaciones sobre la calificación asignada a enunciados que el estudiante deje resueltos con lápiz o que presenten algún tipo de alteración. El plazo para apelar una prueba es de 3 días hábiles luego de ser entregada al grupo por su profesor.
- Si un estudiante se ausenta a un examen, tiene tres días hábiles para justificarse ante su profesor; si este considera válida la justificación, entonces el alumno podrá realizar una prueba extraordinaria del parcial.
- Las fechas y hora de aplicación serán comunicadas oportunamente.

2. La información y documentación referente al curso se publicará en la Comunidad Cátedra de Matemática General en Tec Digital, además, toda comunicación mediante el Tec Digital o correo electrónico, es de carácter oficial.
3. Los responsables de programar actividades en donde se requiera la participación de representantes estudiantiles deberán considerar los compromisos académicos de dichos representantes. La aplicación de exámenes, asistencia a lecciones, participación en giras y desarrollo de prácticas y laboratorios, tienen prioridad sobre las sesiones de órganos colegiados o de actividades organizadas por la Federación de Estudiantes del TEC, que requieran la presencia de los representantes estudiantiles. Esto con la finalidad de no comprometer el avance del estudiante en su plan de estudios.
4. Cualquier otro aspecto que no esté estipulado en este comunicado, se regirá por el Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Tecnológico de Costa Rica y sus reformas.
5. Se asignará la condición de “Abandono de curso” (AC), en el marco de lo dispuesto en el artículo 39 del Reglamento del Régimen de Enseñanza Aprendizaje, a las/os estudiantes que no aprobando el curso no hayan alcanzado una nota final para tener derecho a presentar el examen de reposición y además, no hayan presentado el último examen parcial o el proyecto final del curso.
6. Reporte de emergencias en el TEC
 - **En Cartago:** Serán atendidas por el personal del centro de salud institucional en el horario de 7:30 a.m. a 7:30 p.m., para reportar una emergencia se deberá llamar al número 2550-9111, fuera de este horario deberá reportarlo al 911.
 - **En San Carlos:** serán atendidas por el personal del consultorio médico en el horario de 7:00 a.m. a 4:00 p.m., para reportar una emergencia se deberá llamar al número 2401-3090, fuera de este horario deberá reportarlo al 911.
 - **En Alajuela:** llamar a la Unidad de Vida Estudiantil de la Sede Interuniversitaria de Alajuela, teléfono 2430-5730 en horario de lunes y viernes de 1:00 p.m. a 5:00 p.m., martes y jueves de 8 am a 5 pm, fuera de este horario al 911.
 - **En Limón:** serán atendidas por servicios de atención médica en el horario de 7:30 a.m. a 4:30 p.m. para reportar una emergencia deberá llamar al número 2550-9393 o 911.

⁴K: Martes, M: Miércoles, J: Jueves, V: Viernes. Para ser atendido en consulta virtual, el estudiante debe solicitar una cita mediante correo electrónico al profesor(a).

⁵Coordinadora de la Cátedra de Matemática General