



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CUCEI-DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Seminario de Solución de Problemas de Métodos Matemáticos II			15896
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Seminario	Básica común	5
UA de pre-requisito	UA simultaneo	UA posteriores	
Seminario de Solución de Problemas de Métodos Matemáticos I	Métodos Matemáticos II	Seminario de Solución de Problemas de Métodos Matemáticos III	
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica	Horas totales del curso	
0	68	68	
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica (INCE) Ingeniería en Computación (INCO) Ingeniería Biomédica (INBI) Ingeniería Informática (INNI)		Módulo 2: Electrónica analógica Módulo 2: Sistemas Inteligentes Módulo 1: Biomecánica Humana Módulo 4: Cómputo flexible (Softcomputing)	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Matemáticas		Álgebra Lineal	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Cecilia Garibay López Dalmiro García Nava Fernando Elizalde Camino María Elena Olivares Pérez María Guadalupe Vera Soria Rosa Delia Mendoza Santos Verónica Iliana Córdova González		10/02/2017	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
 CUCEI-DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA		
<b>Presentación</b>		
<p>El Álgebra Lineal aporta al perfil del ingeniero la capacidad para desarrollar un pensamiento lógico, heurístico y algorítmico al modelar fenómenos de naturaleza lineal y resolver problemas. Muchos fenómenos de la naturaleza, que se presentan en la ingeniería, se pueden aproximar a través de un modelo lineal. Esta materia nos sirve para caracterizar estos fenómenos y convertirlos en un modelo lineal ya que es más sencillo de manejar, graficar y resolver que uno no lineal, de allí la importancia de estudiar Álgebra Lineal.</p>		
<b>Relación con el perfil</b>		
<b>Modular</b>	<b>De egreso</b>	
<p>Esta unidad de aprendizaje ayudará al estudiante en el desarrollo de su razonamiento lógico-matemático, ayudándole también con las bases para el desarrollo de sistemas lógicos y digitales.</p>	<p>Esta unidad de aprendizaje contribuye al fortalecimiento de las siguientes competencias que se buscan en un egresado de las carreras que pertenecen a la División de Electrónica y Computación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas matemáticas para el análisis, modelado y solución de problemas.</li> <li>• Comprender, aplicar y desarrollar los principios científicos básicos de la Ingeniería.</li> <li>• Desarrollar algoritmos y su codificación.</li> </ul>	
<b>Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura</b>		
<b>Transversales</b>	<b>Genéricas</b>	<b>Profesionales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica variables, abstrae conceptos, analiza datos, resuelve problemas e interpreta los resultados.</li> <li>• Interpreta fenómenos aplicados a situaciones reales en términos matemáticos.</li> <li>• Desarrolla capacidades de investigación, pensamiento crítico y lógico matemático.</li> <li>• Desarrolla capacidades de comunicación oral y escrita.</li> <li>• Realiza trabajos en equipo y de forma autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña e implementa sistemas digitales empleando dispositivos lógicos y programables.</li> <li>• Aplica la ingeniería del software y usa estos modelos para la gestión de sistemas de información.</li> <li>• Emplea el razonamiento lógico-matemático para la resolución de problemas.</li> <li>• Desarrolla estructuras mecánicas del cuerpo humano para modelado, modificación o reproducción de forma artificial o análisis de su desempeño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica, analiza y diseña sistemas electrónicos, de cómputo, de software de base.</li> <li>• Desarrolla algoritmos y su codificación.</li> <li>• Gestiona procesamientos de señales electrofisiológicas.</li> <li>• Gestiona las tecnologías de información.</li> </ul>

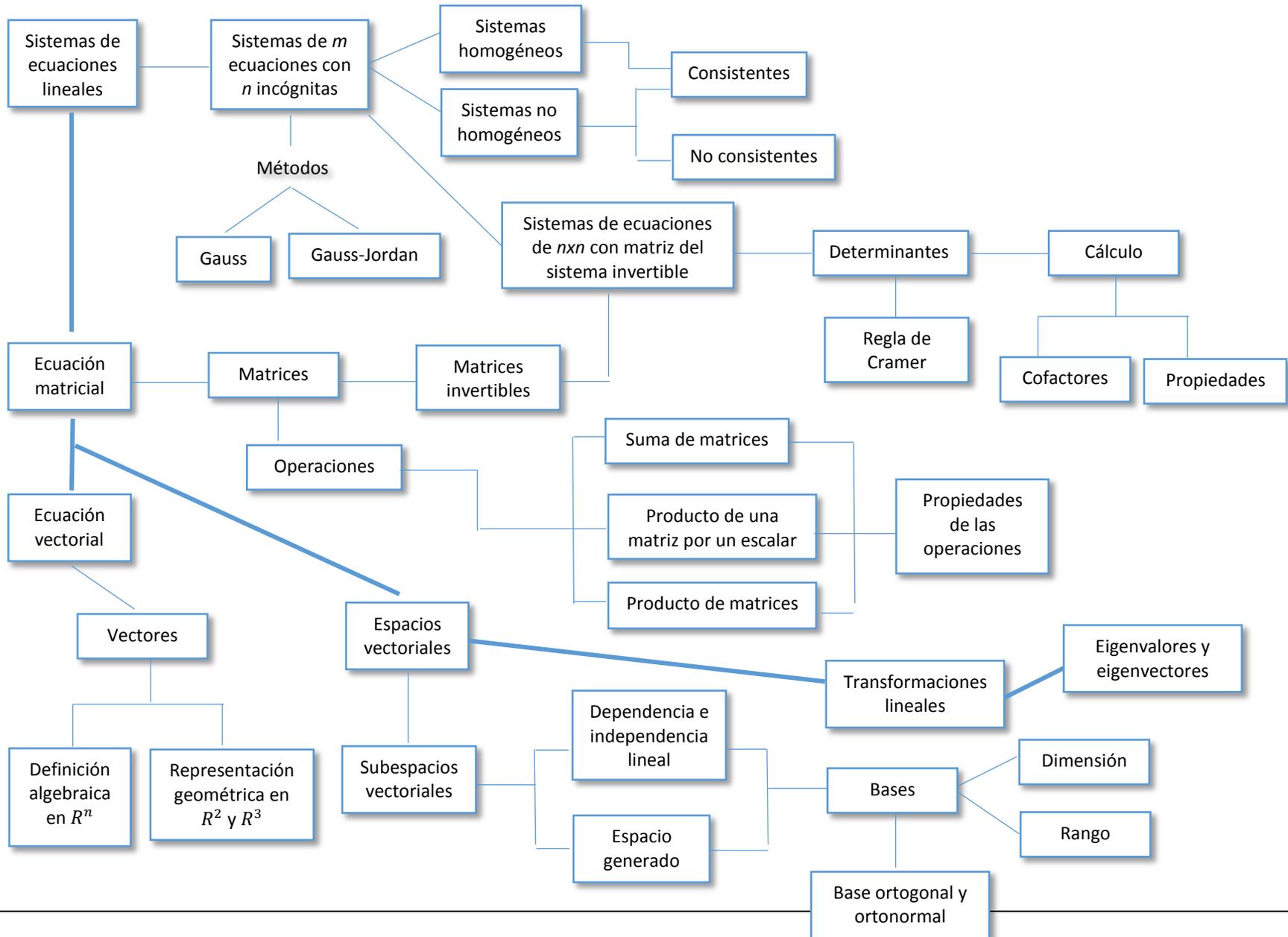


UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CUCEI-DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteamiento y solución de sistemas de ecuaciones lineales.</li> <li>• Aplicación de los métodos de eliminación Gaussiana y Gauss-Jordan.</li> <li>• Operaciones y sus propiedades de vectores y matrices.</li> <li>• Cálculo de determinantes e inversas de matrices.</li> <li>• Axiomas de espacios y subespacios vectoriales.</li> <li>• Combinación lineal y espacio generado.</li> <li>• Independencia y dependencia lineal de vectores.</li> <li>• Bases, cambio de bases y ortonormalización.</li> <li>• Transformaciones lineales, propiedades y representación matricial.</li> <li>• Valores y vectores propios, polinomio característico y diagonalización de matrices.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea, resuelve e interpreta problemas a través de sistemas de ecuaciones lineales.</li> <li>• Opera y aplica propiedades con vectores y matrices.</li> <li>• Calcula determinantes e inversas de matrices.</li> <li>• Representa e interpreta conceptos en diferentes formas: numérica, gráfica, algebraica, verbal y estructural (teoremas).</li> <li>• Elige la herramienta computacional apropiada para resolver sistemas lineales y problemas de aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra respeto y escucha con atención a los compañeros y al profesor en el desarrollo de la clase.</li> <li>• Entrega a tiempo, con orden y limpieza los trabajos requeridos.</li> <li>• Se comunica con confianza y claridad sus ideas verbalmente.</li> <li>• Muestra responsabilidad y honestidad en su hacer continuo.</li> <li>• Su participación es activa y trabaja en equipo colaborativamente.</li> </ul>
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p><b>Título del Producto:</b> Solución de problemas de aplicación.</p> <p><b>Objetivo:</b> Aplicar los conocimientos adquiridos en las solución de problemas especializados de su respectiva área de estudio.</p> <p><b>Descripción:</b> Reporte escrito y exposición frente a grupo, sobre el planteamiento y solución de un problema de aplicación a un área de su carrera, donde demuestre los conocimientos y habilidades desarrollados durante el curso, utilizando la implementación de software matemático.</p>		



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CUCEI-DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS		
<b>Unidad temática 1: Sistemas de Ecuaciones Lineales (8 hrs.)</b>		
<p><b>Objetivo de la unidad temática:</b> Plantear y resolver problemas que requieran ser modelados con sistemas de ecuaciones lineales con el uso del álgebra matricial y los métodos de Gauss y Gauss-Jordan.</p> <p><b>Introducción:</b> En esta unidad se trabajará el uso eficiente de las operaciones elementales por renglones y la relevancia de la incursión de matrices para la solución de sistemas lineales de ecuaciones los cuales constituyen el eje central de la materia de Álgebra Lineal y su manejo óptimo repercutirá en cada una de las unidades posteriores de estudio.</p>		
Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1.1. Introducción 1.2. Método de Gauss y Gauss-Jordan 1.2.1. Método de Gauss 1.2.2. Método de Gauss-Jordan 1.3. Interpretación Geométrica 1.4. Existencia y unicidad de la solución de ecuaciones lineales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para adquirir los conceptos básicos sobre los sistemas de ecuaciones lineales.</li> <li>• Capacidad para relacionar conceptos básicos sobre matrices.</li> <li>• Analizar la factibilidad de las soluciones de acuerdo al número de incógnitas del sistema de ecuaciones lineal.</li> <li>• Interpretación de las soluciones.</li> <li>• Capacidad para adaptar, transferir y/o aplicar los conocimientos a situaciones nuevas.</li> <li>• Capacidad para acceder y seleccionar fuentes de información confiables.</li> <li>• Argumentar con contundencia y decisión.</li> </ul>	Ejercicios de aplicación de los sistemas de ecuaciones resueltos que debe contener: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solución analítica de los ejercicios propuestos.</li> <li>2. Interpretación de la solución</li> </ol> Examen parcial que involucre la solución de sistemas de ecuaciones lineales y conceptos básicos.
<b>Unidad temática 2: Vectores y Matrices y Determinantes (16 hrs)</b>		
<p><b>Objetivo de la unidad temática:</b> Realizar operaciones con vectores y matrices y aplicar sus propiedades, calcular inversas y determinantes de matrices.</p> <p><b>Introducción:</b> Este tema contribuye a la aplicación de inversas, determinantes y operaciones de vectores y matrices para el planteamiento y solución de sistemas de ecuaciones e identificar sus tipos de solución.</p>		
Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2.1. Definición de determinante 2.1.1. Definición de determinante de una matriz de $2 \times 2$ 2.1.2. Definición de determinante de una matriz de $3 \times 3$ 2.1.3. Definición de determinante de una matriz de $n \times n$ 2.2. Propiedades y aplicaciones de determinantes 2.2.1. Propiedades de determinantes 2.2.2. Aplicaciones de determinantes 2.3. Propiedades y aplicaciones de matrices 2.3.1. Definición de inversa de una matriz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para adquirir los conceptos básicos sobre los sistemas de ecuaciones lineales.</li> <li>• Capacidad para relacionar conceptos básicos sobre matrices.</li> <li>• Analizar la factibilidad de las soluciones de acuerdo al número de incógnitas del sistema de ecuaciones lineal.</li> <li>• Interpretación de las soluciones.</li> <li>• Capacidad para adaptar, transferir y/o aplicar los</li> </ul>	Ejercicios de aplicación de la matriz inversa involucrando los saberes previos de multiplicación de matrices.  Un manual con la solución analítica de los ejercicios propuestos debidamente argumentados.



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**CUCEI-DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

<p>2.3.2. Definición de transpuesta de una matriz y de la matriz adjunta <math>AdjA</math> como la transpuesta de la matriz de cofactores.</p> <p>2.3.3. Propiedades de la inversa</p> <p>2.3.4. Definición de matriz identidad</p> <p>2.3.5. Propiedades de la matriz identidad</p> <p>2.3.6. Propiedades de la transpuesta de una matriz</p>	<p>conocimientos a situaciones nuevas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para acceder y seleccionar fuentes de información confiables.</li> <li>• Argumentar con contundencia y decisión.</li> <li>• Aritmética básica.</li> <li>• Conformabilidad y multiplicación de matrices.</li> <li>• Matriz transpuesta.</li> <li>• Cofactor <math>A_{ij}</math>.</li> </ul>	
--	--	--

**Unidad temática 3: Espacios Vectoriales (16 hrs)**

**Objetivo de la unidad temática:**

Reconocer, distinguir e interpretar los conceptos de espacio y subespacio vectorial, combinación lineal, espacio generado, dependencia e independencia lineal, base, dimensión, rango, nulidad, espacio de renglones y columnas, cambio de base y bases ortonormales.

**Introducción:**

En esta unidad temática se revisan y definen los conceptos de la teoría de espacios vectoriales, cuya comprensión conduce a la generalización de métodos y procedimientos para el planteamiento y solución de problemas que al modelarse requieren resolver sistemas de ecuaciones lineales. La identificación de las relaciones que caracterizan a estos conceptos, a partir de sus representaciones geométricas y analíticas, permite avanzar en los temas de transformaciones lineales y valores y vectores propios.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>3.1. Introducción a los espacios vectoriales</p> <p>3.2. Combinación lineal</p> <p>3.3. Conjunto generador</p> <p>3.4. Vectores linealmente dependientes e independientes</p> <p>3.5. Base y dimensión de un espacio vectorial</p> <p>3.6. Propiedades de las matrices</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6.1. Espacio nulo</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6.2. Nulidad</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6.3. Imagen</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6.4. Rango</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6.5. Espacio de las columnas</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6.6. Espacio de los renglones</p> <p>3.7. Cambio de base</p> <p style="padding-left: 20px;">3.7.1. De canónica a no canónica</p> <p style="padding-left: 20px;">3.7.2. De no canónica a canónica</p> <p style="padding-left: 20px;">3.7.3. De no canónica a no canónica</p> <p>3.8. Bases ortonormales</p> <p style="padding-left: 20px;">3.8.1. Proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para adquirir los conceptos básicos sobre espacios vectoriales.</li> <li>• Clasifica vectores linealmente dependientes e independientes.</li> <li>• Interpretación de las soluciones.</li> <li>• Capacidad para adaptar, transferir y/o aplicar los conocimientos a situaciones nuevas.</li> <li>• Capacidad para acceder y seleccionar fuentes de información confiables.</li> <li>• Argumentar con contundencia y decisión.</li> <li>• Aritmética básica.</li> <li>• Aplica el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt</li> </ul>	<p>Portafolio de evidencias de las actividades realizadas en la unidad temática, que incluye:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Práctica de exploración de los conceptos de combinación lineal y espacio generado.</li> <li>2. Ejercicios resueltos y argumentados sobre combinación lineal, independencia lineal, base, dimensión, subespacios asociados a una matriz, cambio de base y base ortonormal.</li> </ol>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CUCEI-DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

**Unidad temática 4: Transformaciones Lineales (10 hrs)**

**Objetivo de la unidad temática** Conocer las transformaciones, en especial las transformaciones lineales, la forma axiomática que define a la transformación lineal, la cual nos permitirá identificarla. Relacionar la transformación lineal como una generalización del concepto de función.

**Introducción:** Una transformación es una regla que se establece entre los elementos que conforman un vector con la intención de transformarlo en otro vector que puede o no estar en el mismo espacio vectorial, es común encontrar este tipo de relaciones en su forma más común, que es la multiplicación de una matriz por un vector al cual lo transforma en otro vector. Nuestro interés se centrará en las transformaciones lineales las cuales deben cumplir con ciertas características que nos permiten manipularlas de forma sencilla.

Contenido temático	Competencias	Producto de la unidad temática
<b>Temas</b> 4.1-Definición de transformación 4.1.1 Transformación lineal; definición axiomática 4.2.-Representación matricial de una transformación lineal 4.2.1.-Núcleo e imagen de una transformación lineal 4.3.-Algunas transformaciones lineales de aplicación común. 4.3.1.-Transformación de reflexión 4.3.2.-Transformación de rotación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica y aplica las transformaciones lineales a espacios vectoriales en problemas reales.</li> <li>• Representa en forma matricial las transformaciones lineales.</li> <li>• Utiliza adecuadamente las propiedades de las transformaciones lineales.</li> </ul>	Portafolio de actividades

**Unidad temática 5: Valores y vectores Propios (6 hrs)**

**Objetivo de la unidad temática:** Conocer que son los eigenvalores y eigenvectores así como las relaciones que permiten obtenerlos, aplicar las relaciones para obtener los valores propios (polinomio característico) y vectores propios, diagonalizar una matriz que cumple con que sus vectores propios asociados son linealmente Independientes y conocer algunas áreas de aplicación de los valores y vectores propios.

**Introducción:** Los valores y vectores propios asociados a una matriz cuadrada nos dan la oportunidad de relacionar varios de los temas previos (solución de sistemas lineales de ecuaciones, solución de sistemas de ecuaciones, determinantes, igualdad de matrices, multiplicación de matrices) que nos permiten generar conocimientos nuevos (diagonalizar la matriz) así como el conocer algunas áreas de aplicación como son los sistemas dinámicos que en cursos posteriores , permitirán (mediante un modelo matemático) determinar el comportamiento de un sistema físico en los estados de interés de estudio: transitorio y estable, cuyos fundamentos matemáticos se cubren en los cursos de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
5.1. Definiciones 5.2. Polinomio característico 5.3. Diagonalización de matrices 5.4. Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para adquirir los conceptos básicos sobre valores y vectores propios.</li> <li>• Calcula el polinomio característico y diagonaliza matrices.</li> <li>• Interpretación de las soluciones.</li> <li>• Capacidad para adaptar, transferir y/o aplicar los conocimientos a situaciones nuevas.</li> <li>• Capacidad para acceder y seleccionar fuentes de información confiables.</li> <li>• Argumentar con contundencia y decisión.</li> <li>• Aritmética básica.</li> </ul>	Portafolio de actividades



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CUCEI-DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

**5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**

**Requerimientos de acreditación:**

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, debe tener un mínimo de asistencia del 80% a clases.

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo extraordinario, debe tener un mínimo de asistencia del 65% a clases.

Para aprobar la Unidad de Aprendizaje el estudiante requiere una calificación mínima de 60.

**Criterios generales de evaluación:**

- ✓ El documento tiene buena presentación.
- ✓ La ortografía es impecable.
- ✓ Puntualidad de entrega.
- ✓ Las ideas son claras y precisas.
- ✓ La información es coherente y correcta.
- ✓ Reflexiona y aborda todos los aspectos solicitados.
- ✓ Demuestra dominio del tema en cuestión.

**Evidencias o Productos**

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Actividades y trabajos	Todos los del curso	Todos los del curso	30%
Exámenes parciales	Todos los del curso	Todos los del curso	50%

**Producto final**

Descripción	Evaluación	Ponderación
<p><b>Título:</b> Solución de problemas de aplicación.</p> <p><b>Objetivo:</b> Aplicar los conocimientos adquiridos en las solución de problemas especializados de su respectiva área de estudio.</p> <p><b>Caracterización:</b> Reporte escrito y exposición frente a grupo, sobre el planteamiento y solución de un problema de aplicación a un área de su carrera, donde demuestre los conocimientos y habilidades desarrollados durante el curso, utilizando la implementación de software matemático.</p>	<p><b>Criterios de fondo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las ideas son claras y precisas.</li> <li>✓ La información es coherente y correcta.</li> <li>✓ Reflexiona y aborda todos los aspectos solicitados.</li> <li>✓ Demuestra dominio del tema en cuestión.</li> </ul> <p><b>Criterios de forma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El documento tiene buena presentación.</li> <li>✓ La ortografía es impecable.</li> <li>✓ Puntualidad de entrega.</li> </ul>	20%



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
CUCEI-DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

**6. REFERENCIAS Y APOYOS**

**Referencias bibliográficas**

**Referencias básicas**

<b>Autor (Apellido, Nombre)</b>	<b>Año</b>	<b>Título</b>	<b>Editorial</b>	<b>Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)</b>
Larson, Ron	2015	Fundamentos de Álgebra Lineal	CENGAGE Learning	
Lay, David C.	2013	Álgebra Lineal para cursos con enfoque por competencias	Pearson	
Grossman, Stanley I.	2012	Álgebra Lineal	McGraw Hill	

**Referencias complementarias**

G. Williams	2002	Álgebra Lineal con Aplicaciones	McGraw Hill	
F. Hitt	2002	Álgebra Lineal	Prentice Hall	
D. C. Lay	2001	Álgebra Lineal con Aplicaciones	Prentice Hall	
G. Nakos, D. Joyner	1999	Álgebra Lineal con Aplicaciones	Thompson	
B. Kolman	1999	Álgebra Lineal con Aplicaciones y Matlab	Prentice Hall	

**Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)**

**Unidad temática 1:**

<https://www.youtube.com/watch?v=91xUg1L7O7s>  
<http://es.onlinemschool.com/math/assistance/equation/gaus/>

**Unidad temática 2:**

<https://www.youtube.com/watch?v=l7FGkomNpjg>

**Unidad temática 3:**

<https://www.youtube.com/watch?v=F0dVgd7b3TI>  
<https://aga.frba.utn.edu.ar/espacios-y-subespacios-vectoriales/>

**Unidad temática 4:**

[https://www.youtube.com/watch?v=3tYEgmw\\_Da0](https://www.youtube.com/watch?v=3tYEgmw_Da0)

**Unidad temática 5:**

<http://cursos.aiu.edu/algebra%20lineal.html>  
[https://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/portega/web-algebra/Contenidos.htm](https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/portega/web-algebra/Contenidos.htm)