



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Álgebra Lineal			IB056
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso Taller	Básica común	8
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Ninguno		Cálculo Diferencial e Integral	Ecuaciones Diferenciales
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
40		40	80
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Ciencia de Materiales (LCMA)		Matemáticas	
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	



**2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA**

**Presentación**

El curso de Álgebra Lineal es una de las unidades de aprendizaje básicas del módulo de “Matemáticas”, y su estudio permite al alumno desarrollar el pensamiento abstracto necesario para modelar y resolver problemas que requieren el planeamiento y solución de sistemas lineales de ecuaciones.

Los conocimientos y habilidades adquiridos en esta UA, podrán ser aplicados para comprender mejor los conceptos que se abordan en otras unidades de aprendizaje como Análisis Numérico y Ecuaciones Diferenciales, así como para resolver problemas de las áreas de aplicación de la ingeniería como las telecomunicaciones, la electrónica y la tecnología, entre otras.

**Relación con el perfil**

**Modular**

Esta unidad de aprendizaje, junto con las unidades de Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo vectorial y tensorial, Variable Compleja, Probabilidad y Estadística, Ecuaciones Diferenciales y Métodos numéricos, conforman el área de formación básica común del módulo de “Matemáticas” de la Licenciatura en Ciencia de Materiales, no obstante, debido a la variedad de fenómenos que se representan mediante relaciones lineales, las herramientas, procedimientos y conceptos que se abordan en Álgebra Lineal, fundamentan la aplicación de métodos, y la interpretación y evaluación de los modelos que se revisan dichas asignaturas.

**De egreso**

La unidad de aprendizaje de Álgebra Lineal contribuye al fortalecimiento de las siguientes competencias que se buscan en un egresado de la carrera de Licenciatura en Ciencias de Materiales:

- Analiza, caracteriza y evalúa propiedades de materiales para el diseño de productos innovadores y eficientes.
- Optimiza procesos de diseño y producción de materiales para la obtención de productos.

**Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura**

**Transversales**

Identifica variables, abstrae conceptos, analiza datos, resuelve problemas e interpreta los resultados.

Interpreta fenómenos aplicados a situaciones reales en términos matemáticos.

Desarrolla capacidades de investigación, pensamiento crítico y lógico matemático.

Desarrolla capacidades de comunicación oral y escrita.

Realiza trabajos en equipo y de forma autónoma.

**Genéricas**

Identifica distintos métodos contemplados en la UA para resolver sistemas de ecuaciones lineales: método de Gauss, método de Gauss-Jordan y el método matricial (a través de la inversa).

Distingue los sistemas lineales de ecuaciones consistentes e inconsistentes, al interpretar las representaciones geométricas y/o analíticas de sus soluciones.

Determina la solución de problemas de aplicación que al modelarse requieren resolver sistemas de ecuaciones lineales, al interpreta los resultados obtenidos de los distintos procedimientos geométricos y analíticos.

Identifica las propiedades de vectores y matrices y resuelve operaciones que aplica en la solución de sistemas lineales de ecuaciones.

Utiliza los sistemas de cómputo para realizar operaciones matriciales y resolver sistemas de

**Profesionales**

Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, analíticos y geométricos, para la comprensión y análisis de fenómenos del área de ingeniería.

Propone y formula diferentes estrategias para la solución de problemas matemáticos.

Propone explicaciones de los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

Argumenta la solución obtenida de un problema, mediante el lenguaje verbal y matemático.

Analiza las relaciones entre las variables involucradas en un proceso real o hipotético para estimar su comportamiento.

Elige distintos enfoques para el estudio de los fenómenos y argumenta su pertinencia.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	<p>ecuaciones lineales de manera más eficiente.</p> <p>Reconoce, distingue e interpreta 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, bases ortonormales transformaciones lineales y valores y vectores propios.</p>	<p>Emplea herramientas de software para lograr de forma eficiente la solución de problemas.</p> <p>Interpreta tablas, gráficas y símbolos matemáticos.</p>
--	---	--

## Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<p>Conoce las características de los sistemas lineales de ecuaciones y los diferentes tipos de solución.</p> <p>Identifica las propiedades de matrices y determinantes.</p> <p>Conoce la definición de 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, bases ortonormales transformaciones lineales y valores y vectores propios.</p>	<p>Realiza operaciones con matrices y vectores y calcula el determinante de una matriz.</p> <p>Representa e interpreta conceptos en diferentes formas: numérica, gráfica, algebraica, verbal y estructural (teoremas).</p> <p>Reconoce y desarrolla de forma adecuada los métodos del Álgebra Lineal para la solución de sistemas de ecuaciones lineales y sistemas vectoriales.</p> <p>Identifica y organiza la información necesaria para plantear un sistema que modela una relación lineal, y que resuelve un problema de aplicación.</p> <p>Elige la herramienta computacional apropiada para obtener la información necesaria para la solución de sistemas lineales y problemas de aplicación.</p>	<p>Muestra seguridad al hablar y transmitir mensajes.</p> <p>Cumple con los acuerdos establecidos en equipo.</p> <p>Escucha la opinión de sus compañeros y expresa la suya con apertura.</p> <p>Presenta sus productos en tiempo y forma, y demuestra interés y cuidado en su trabajo.</p> <p>Valorar el empleo de herramientas computacionales en el modelado matemático de fenómenos que representan relaciones lineales.</p>

## Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

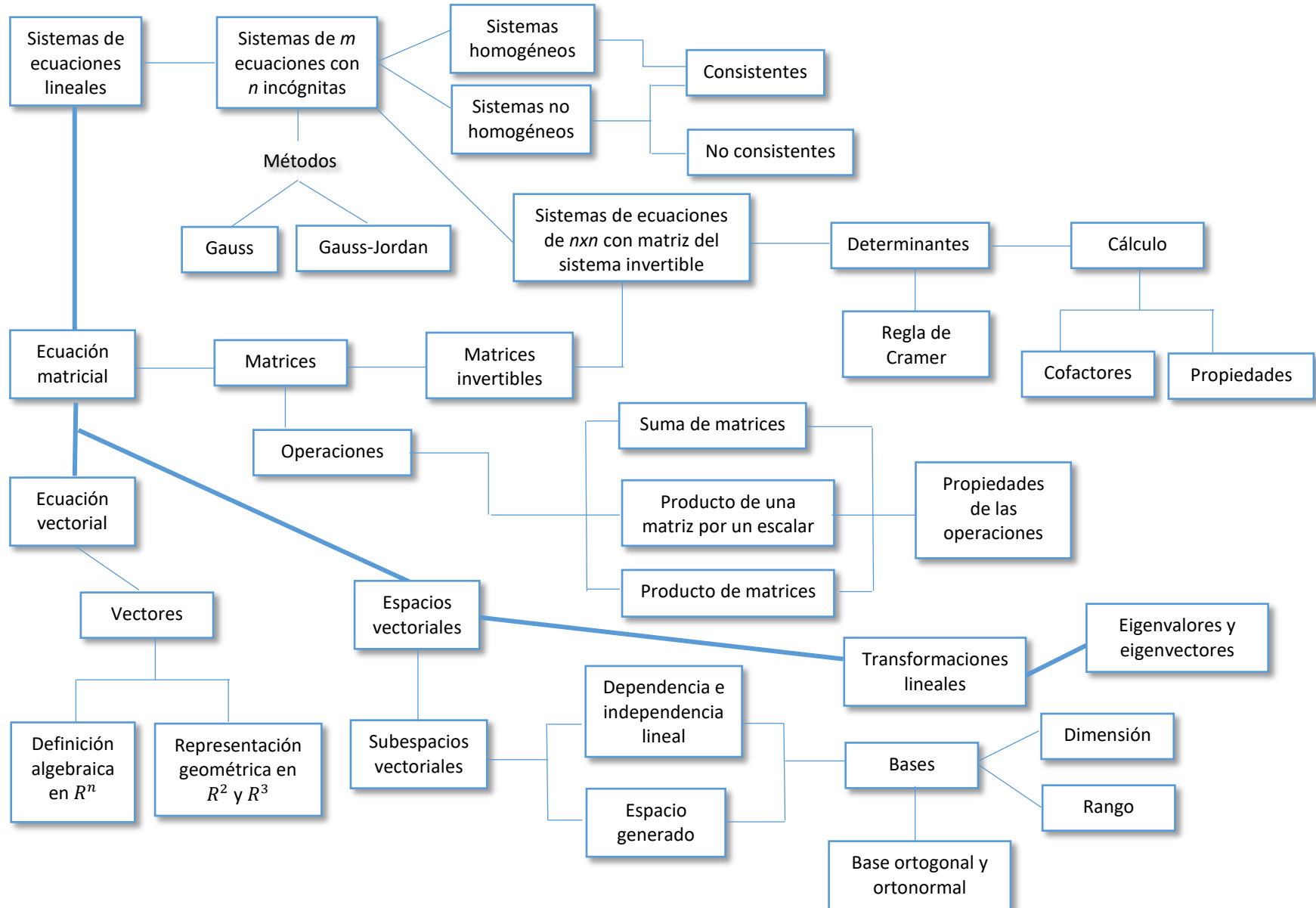
**Título del Producto:** Proyecto de planteamiento y solución de un problema de aplicación que al modelarse requiere resolver un sistema de ecuaciones lineales.

**Objetivo:** Propiciar las capacidades analíticas, de abstracción y de pensamiento matemático que el estudiante requiere para identificar y resolver un problema de aplicación específico, interpretando adecuadamente su solución, mediante la utilización de los procedimientos y conceptos matemáticos que se desarrollan en la unidad de aprendizaje.

**Descripción:** Obtener un producto escrito mediante el cual el alumno demuestre los conocimientos y habilidades desarrolladas en la UA, considerando los conocimientos previos que requieren para la implementación y desarrollo del proyecto, para lograr interpretar de forma adecuada los resultados. El proyecto será realizado de manera colaborativa respetando, valorando y escuchando las opiniones de los integrantes del equipo para entregar un producto a tiempo y de calidad. La finalidad del proyecto es que el alumno comience a desarrollar habilidades para la investigación y que reconozca la utilidad de la aplicación de los métodos del Álgebra lineal en la solución de problemas de aplicación. Así mismo, con la elaboración de este trabajo se busca una comunicación afectiva y de calidad entre pares y el desarrollo de los valores de tolerancia, armonía, respeto, entre otros.



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





**4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS**

**Unidad temática 1: Sistemas de Ecuaciones Lineales**

**Objetivo de la unidad temática:** 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.

**Introducción:** 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.

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.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Desarrollar la exposición en torno a ejemplos del ámbito real que permita al estudiante relacionar el aprendizaje del Álgebra Lineal y su ámbito laboral.	Rescata la importancia del Álgebra Lineal en su futuro ámbito laboral, realiza investigación pertinente a la implementación del álgebra lineal en su carrera. Propone ejemplos sencillos que pueden ser resueltos mediante sistemas de ecuaciones lineales.	Reporte escrito sobre su investigación.	Computadora, libros de texto.	2
El docente desarrolla temáticas previstas en la programación analítica mediante clases expositivo dialogadas, con la participación de los estudiantes en demostraciones sencillas y problemas motivadores.	El alumno identifica variables involucradas en cada problema y modela de acuerdo a la situación el sistema de ecuaciones lineales para dar solución mediante uno de los métodos analíticos estudiados, teniendo una participación activa durante la exposición del profesor.	Resumen escrito, ejercicios resueltos		2
El profesor propone a los estudiantes analizar y resolver los ejercicios y problemas de aplicación planteados bajo su supervisión y asesoramiento en pequeños grupos de trabajo.	El alumno participa activamente en los grupos de trabajo, dialoga, argumenta y llega a acuerdos sobre el trabajo realizado	Reporte en equipo		2
El profesor propone que los alumnos hagan exposiciones sobre los temas vistos a fin de promover una lluvia de ideas en la cual los alumnos expongan sus dudas y sirva como recurso didáctico.	El alumno demuestra capacidad de expresión clara, concisa y precisa. Además de capacidad para seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos.	Exposición oral con proyector	Computadora y proyector	2



**Unidad temática 2: Vectores, Matrices y Determinantes**

**Objetivo de la unidad temática:** Realizar operaciones con vectores y matrices y aplicar sus propiedades, calcular inversas y determinantes de matrices.

**Introducción:** 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.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2.1. Definición de determinante 2.1.1. Definición de determinante de una matriz de 2x2 2.1.2. Definición de determinante de una matriz de 3x3 2.1.3. Definición de determinante de una matriz de nxn 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 2.3.2. Definición de transpuesta de una matriz y de la matriz adjunta AdjA como la transpuesta de la matriz de cofactores.  2.3.3. Propiedades de la inversa 2.3.4. Definición de matriz identidad 2.3.5. Propiedades de la matriz identidad 2.3.6. Propiedades de la transpuesta 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 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>• Conformabilidad y multiplicación de matrices.</li> <li>• Matriz transpuesta.</li> <li>• Cofactor <math>A_{ij}</math>.</li> </ul>	<p>Ejercicios de aplicación de la matriz inversa involucrando los saberes previos de multiplicación de matrices.</p> <p>Un manual con la solución analítica de los ejercicios propuestos debidamente argumentados.</p>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Expone el algoritmo para calcular <math>\det A</math> de <math>2 \times 2</math> método de Cramer con sistemas de ecuaciones de orden <math>2 \times 2</math> y contrasta con el método Gauss-Jordan.</p> <p>Proporciona al alumno ejercicios para obtener <math>\det(A)</math> de <math>2 \times 2</math> para que constate propiedades de los determinantes.</p> <p>Presenta la definición de cofactor <math>A_{ij}</math>. Expone el algoritmo de Expansión de Cofactores para el cálculo de <math>\det(A)</math> de <math>3 \times 3</math>. Generaliza este método para <math>\det(A)</math> de <math>n \times n</math>.</p> <p>Expone la Regla de Sarrus para el cálculo del <math>\det(A)</math> de <math>3 \times 3</math>.</p> <p>Expone con ejemplos las propiedades de los determinantes.</p>	<p>Resuelve una serie de ejercicios para obtener <math>\det(A)</math> de <math>2 \times 2</math> a la par que va constatando propiedades de los determinantes como <math>\det(AB) = \det A \det B</math>, <math>\det A^T = \det A</math>, <math>\det(\alpha A) = \alpha^2 \det A</math>, <math>\det(A+B) \neq \det A + \det B</math> sin que en esta actividad se mencionen propiamente como propiedades.</p> <p>Resuelve una serie de ejercicios para calcular <math>\det(A)</math> de <math>3 \times 3</math> que involucre los métodos de Expansión de Cofactores y la Regla de Sarrus para el cálculo de <math>\det(A)</math> de <math>3 \times 3</math>.</p> <p>El alumno verifica por sí solo que el área de un triángulo de vértices <math>(x_1, y_1)</math>, <math>(x_2, y_2)</math>, y <math>(x_3, y_3)</math> está dada por el cálculo del determinante:</p> $\text{Área de } \Delta = \pm \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & x_1 & y_1 \\ 1 & x_2 & y_2 \\ 1 & x_3 & y_3 \end{vmatrix}$	<p>Manual de actividades con los ejercicios resueltos.</p> <p>Un reporte en equipo con estructura de reporte de investigación debidamente argumentado.</p>	<p>Manual de actividades diseñadas por el docente.</p> <p>Libro de texto.</p> <p>Computadora con software de hoja de cálculo.</p>	<p>8</p>



<p>Generaliza el método de Cramer para resolver sistemas de ecuaciones lineales de orden superior a <math>2 \times 2</math>, como aplicación de los determinantes.</p>				
<p>Expone como obtener la inversa <math>A^{-1}</math> de matrices de orden <math>2 \times 2</math>.</p> <p>Presenta la definición de cofactor <math>A_{ij}</math> y define la matriz adjunta <math>Adj A</math> como la transpuesta de la matriz de cofactores.</p> <p>Expone como obtener <math>A^{-1}</math> de matrices de orden <math>3 \times 3</math> por medio de la matriz adjunta <math>Adj A</math>.</p> <p>Expone como obtener la matriz inversa por medio de reducción gaussiana.</p> <p>Presenta las propiedades de la matriz inversa.</p> <p>Proporciona al alumno las actividades involucradas para reafirmar los temas vistos en esta unidad.</p>	<p>Resuelve una serie de ejercicios para obtener la inversa <math>A^{-1}</math> de un conjunto de matrices de orden <math>2 \times 2</math> atendiendo el criterio <math>\det A \neq 0</math>.</p> <p>Resuelve una serie de sistemas de ecuaciones lineales de orden <math>2 \times 2</math> en la forma de ecuación matricial <math>Ax=b</math> por medio de <math>x=A^{-1}b</math>.</p> <p>Resuelve ejercicios para obtener <math>A^{-1}</math> de matrices de orden <math>3 \times 3</math> por medio de la matriz adjunta <math>Adj A</math> y por medio de reducción gaussiana.</p> <p>Entrega un reporte argumentando sus resultados acerca de los problemas de decodificar por medio de <math>A^{-1}</math> un mensaje cifrado en una matriz, y de obtener la ecuación de regresión de un conjunto de datos bivariados.</p>	<p>Manual de actividades con los ejercicios resueltos.</p> <p>Un reporte en equipo con estructura de reporte de investigación debidamente argumentado.</p>	<p>Manual de actividades diseñadas por el docente.</p> <p>Libro de texto.</p> <p>Computadora con software de hoja de cálculo.</p>	<p>8</p>

**Unidad temática 3: Espacios Vectoriales**

**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>3.6.1. Espacio nulo</p> <p>3.6.2. Nulidad</p> <p>3.6.3. Imagen</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> </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,</li> </ol>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>3.6.4. Rango 3.6.5. Espacio de las columnas 3.6.6. Espacio de los renglones 3.7. Cambio de base 3.7.1. De canónica a no canónica 3.7.2. De no canónica a canónica 3.7.3. De no canónica a no canónica 3.8. Bases ortonormales 3.8.1. Proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentar con contundencia y decisión.</li> <li>• Aritmética básica.</li> <li>• Aplica el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt</li> </ul>	<p>dimensión, subespacios asociados a una matriz, cambio de base y base ortonormal.</p>		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales	y Tiempo destinado
<p>Comunica ejemplos para enlazar los sistemas de ecuaciones lineales con los conceptos de la teoría de espacios vectoriales.</p> <p>Propone actividades con y sin el uso de tecnología, para el reconocimiento de las relaciones que caracterizan los conceptos de la teoría de espacios vectoriales.</p>	<p>Identifica el concepto de espacio vectorial y determina si un conjunto que incluye adición y multiplicación por un escalar es un espacio vectorial.</p> <p>Reconoce el concepto de subespacio vectorial y verifica si un conjunto de vectores, subconjunto de un espacio vectorial, es o no un subespacio.</p> <p>Identifica el concepto de combinación lineal y escribe vectores como combinación lineal de otros.</p>	<p>Ejemplos y definiciones. Ejercicios resueltos y gráficas de combinaciones lineales.</p>	<p>Ejercicios a trabajar y libro de texto.</p>	<p>2</p>
<p>Utiliza la tecnología como estrategia didáctica y asesora a los estudiantes en el uso de software matemático.</p>	<p>Utiliza un software matemático para explorar conjuntos de vectores (combinaciones lineales) que generan a un determinado espacio o subespacio vectorial en <math>R^2</math> y <math>R^3</math>.</p>	<p>Documento de la práctica con respuestas argumentadas.</p>	<p>Laboratorio de cómputo. Práctica con las actividades de exploración de los conceptos. Empleo del software <i>GeoGebra</i>.</p>	<p>2</p>
<p>Participa como facilitador orientando el trabajo de los estudiantes para enlazar las distintas representaciones de un concepto, y los distintos conceptos entre sí.</p>	<p>Determina si un conjunto de vectores es linealmente dependiente o independiente, y reconoce la utilidad de las formas canónicas de matrices para estimar si un conjunto de vectores linealmente independiente.</p>	<p>Ejercicios resueltos.</p>	<p>Empleo de algún software matemático de cálculo simbólico.</p>	<p>3</p>
<p>Gestiona y organiza el trabajo individual y en equipo.</p> <p>Organiza el trabajo colectivo (plenarias) para la discusión de las ideas clave.</p>	<p>Relaciona los conceptos de independencia lineal y conjunto generador para dar significado a la noción de base de un espacio vectorial, y determinar si un conjunto de vectores es base de un espacio o subespacio vectorial.</p>	<p>Ejemplos, definiciones y ejercicios resueltos sobre base y dimensión.</p>	<p>Empleo de algún software matemático de cálculo simbólico.</p>	<p>3</p>
<p>Establece los criterios de evaluación y los comunica a los estudiantes.</p> <p>Da seguimiento al desarrollo del proceso de aprendizaje de los estudiantes.</p>	<p>Define y determina la dimensión de un espacio o subespacio vectorial dado</p> <p>Encuentra las coordenadas de un vector respecto de una base dada e interpreta geoméricamente el resultado. Grafica vectores respecto de distintas bases y utiliza sistemas de ecuaciones para hacer el cambio de coordenadas de una base a otra. Encontrar la matriz de cambio de base de la canónica a otra base y de una no canónica a otra cualquiera.</p>	<p>Ejemplos, definiciones y ejercicios resueltos sobre cambio de base.</p>		<p>2</p>
<p>Orienta a los estudiantes en la consulta de bibliografía relevante del tema.</p>	<p>Identifica los espacios vectoriales asociados a una</p>	<p>Ejemplos, definiciones y</p>		<p>2</p>





	matriz: espacio nulo, espacio de las columnas y espacio de los renglones. Calcular el rango y nulidad y relacionar estos valores con el número de columnas de la matriz.	ejercicios resueltos sobre subespacios asociados a una matriz.		
	Definir base ortonormal y comprobar esta propiedad de una base. Realizar el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.	Ejemplos, definiciones y ejercicios resueltos sobre base ortonormal.		2

**Unidad temática 4: Transformaciones Lineales**

**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
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

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Proporcionar las definiciones de transformación y transformación lineal Proponer ejemplos que les permitan a los estudiantes identificar una transformación lineal de otra que no lo sea	Comparar la definición proporcionada por el docente con definiciones de otras fuentes. Identificar, utilizando la definición, transformaciones que sean lineales.	Definiciones de diferentes fuentes. Ejercicios	Notas Libros Internet	2
Exponer las características requeridas para poder representar una transformación lineal de forma matricial. (Base, combinación lineal y multiplicación matricial) Proponer relaciones lineales, así como bases para que los alumnos obtengan la representación matricial de la transformación. Indicar que prueben que su matriz de transformación sea correcta utilizando un vector de prueba proporcionado por el docente Proporcionar o indicar la búsqueda de las definiciones de núcleo e imagen de una transformación. Solicitar que obtengan el núcleo e imagen de las transformaciones propuestas	Preguntar si se tienen dudas Obtener la representación matricial de acuerdo a los datos propuestos por los profesores. Probar las matrices de transformación utilizando los vectores de prueba proporcionados por el docente Obtener y comprender las definiciones de núcleo e imagen de una transformación. Relacionar el núcleo con el espacio nulo de una matriz Obtener el núcleo e imagen de las transformaciones que el docente proponga	Ejercicios resueltos y probados	Notas Libros Internet	4
Solicitar que investiguen transformaciones	Investigar transformaciones lineales comunes	Reporte de	Notas	4



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

comunes Revisar que las transformaciones de reflexión y rotación sean conocidas Pedir la reflexión y rotación de un vector	Comprender y aplicar las transformaciones de reflexión y rotación	investigación Ejercicios resueltos Representación gráfica de sus resultados	Libros Internet	
--	---	---	--------------------	--

## Unidad temática 5: Valores y vectores Propios

**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

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Proponer la investigación de la definición de los valores y vectores propios.	Investigar las relaciones que existen entre una matriz cuadrada con ciertos escalares y vectores llamados propios.	Reporte	Libro de texto, bibliografía complementaria, consulta en internet	1
Verificar la comprensión.	Probar que la relación de una matriz cuadrada y sus respectivos valores y vectores propios(propuestos por el docente) se cumple.	Comprobación de la relación de igualdad $Av = \lambda v$	Reporte	1
Solicitar que mediante conocimientos previos establezcan las relaciones que les permitan encontrar los valores y vectores propios Apoyar con preguntas que les permitan recordar o hacer conexiones con temas previos Checar que los procedimientos utilizados sean válidos. Verificar que las relaciones obtenidas sean correctas.	Obtener las relaciones que permiten obtener los valores y vectores propios de una matriz.	Relaciones	Apuntes, investigación	1
Proponer problemas para obtener los valores propios de matrices	Determinar los valores y vectores propios de las matrices propuestas por el docente, utilizando las relaciones obtenidas para este fin.	Solución de problemas dando justificación e incluyendo	Notas, libro de texto, asesoría, consulta en internet	2



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	Verificar que sus valores y vectores propios obtenidos son correctos.	procedimientos		
Proporcionar la relación que permite diagonalizar una matriz y sus restricciones Proponer problemas de diagonalización de matrices.	Obtener los eigenvalores y eigenvectores de las matrices propuestas por el docente. Verificar que sí los eigenvalores son diferentes entre sí los eigenvalores son linealmente independientes. Probar que si esto ocurre entonces la relación de diagonalización es válida.	Reporte que incluya Marco teórico Procedimientos De las actividades de aprendizaje realizadas	Libro de texto, bibliografía complementaria, notas consulta en internet	2

## 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	
<b>Título:</b> Solución de problemas de aplicación.	<b>Criterios de fondo:</b> <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> <b>Criterios de forma:</b> <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>	<b>Ponderación</b>
<b>Objetivo:</b> Aplicar los conocimientos adquiridos en las solución de problemas especializados de su respectiva área de estudio.		20%
<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.		



**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	

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

**Unidad temática 1:**

**Unidad temática 2:**

**Unidad temática 3:**

**Unidad temática 4:**

**Unidad temática 5:**