



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			15802
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
Precálculo		Cálculo Diferencial e Integral	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
51		17	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería Industrial (INDU) Ingeniería Mecánica Eléctrica (INME) Ingeniería Química (INQU) Licenciatura en Química (LQUI)		Módulo 4: Optimización Módulo 3: Automatización de Sistemas Electromecánicos Módulo 1: Fundamentos de Procesos de Transformación Módulo 1: Estructura de la Materia	
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		31/01/2017	



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

**Presentación**

Ya que la industria ha experimentado cambios significativos en los últimos años se considera que el Algebra Lineal aporta al perfil del ingeniero la capacidad para desarrollar un pensamiento lógico, para que sea capaz de adaptarse a las modificaciones en los procedimientos de diseño, construcción, operación, administración, análisis, simulación, optimización y control de plantas industriales. Para ello, esta materia aborda la inversión de matrices de orden superior, la obtención de raíces características y la resolución de sistemas de ecuaciones lineales que son comunes en muchas ciencias y disciplinas.

**Relación con el perfil**

**Modular**

**De egreso**

La unidad de aprendizaje Algebra Lineal pertenece al módulo denominado Fundamentos de Procesos de Transformación y a la automatización de Sistemas. En este módulo están también asignaturas como Cálculo Diferencial e Integral, Probabilidad y Estadística, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Métodos Numéricos.

Los Procesos de Transformación que se estudian en este módulo, tienen que ver con propiedades de un sistema En el curso de Ecuaciones Diferenciales, para encontrar la solución de una ecuación diferencial no homogénea de orden superior es necesario resolver un determinante de funciones denominado el Wronskiano, siendo el cálculo de determinantes uno de los contenidos más importantes del curso de Algebra Lineal.

En el curso de Métodos Numéricos se tienen como contenidos la aproximación por mínimos cuadrados que es una caso particular de aplicación de la matriz inversa  $A^{-1}$ , y la resolución de sistemas de ecuaciones que también es tema del curso de Algebra Lineal.

El egresado debe ser capaz de intervenir profesional y eficientemente en el análisis, desarrollo y operación de procesos de transformación en la industria de la transformación química, petrolera, de celulosa y papel, vidrio, cemento, etcétera. Maneja como norma la optimización, simulación y generación de nuevas tecnologías..

El Algebra Lineal tiene el poder de explicar principios fundamentales y simplificar cálculos de la administración y la ingeniería. Durante las prospecciones petroleras las computadoras del barco resuelven miles de sistemas de ecuaciones lineales, muchas decisiones empresariales importantes se tomen con base en modelos de programación lineal que utilizan cientos de variables, el software de simulación que usan los ingenieros se basa en técnicas de álgebra lineal y en sistemas de ecuaciones lineales.

Por otra parte, muchísimas aplicaciones de los sistemas de ecuaciones lineales involucran la asignación óptima y eficiente de recursos limitados sujetos a un conjunto de restricciones, para la consecución de un objetivo de manera exitosa. Proceder que se desea en el profesionista del siglo XXI.

El Ingeniero será capaz de innovar, proyectar, diseñar, operar, mantener y automatizar equipos y sistemas destinados a la generación, transformación, y uso eficiente de la energía eléctrica, mecánica, y los procesos de manufactura; que domina las TIC, con una conciencia plena, sobre el uso racional sustentable de los recursos.

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

**Transversales**

**Genéricas**

**Profesionales**



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Identifica variables, abstrae conceptos, analiza datos, resuelve problemas e interpreta resultados.</p> <p>Interpreta fenómenos aplicados a situaciones reales en términos matemáticos.</p> <p>Desarrolla capacidades de investigación, pensamiento crítico y lógico matemático.</p> <p>Desarrolla capacidades de comunicación oral y escrita.</p> <p>Realiza trabajos en equipo y de forma autónoma.</p> <p>Define y delimita los problemas, determinar el objetivo, considerar las limitaciones de tiempo, materiales y costo.</p>	<p>Realiza análisis, desarrollo y operación de sistemas de procesos de transformación.</p> <p>Diseña y desarrolla la planta de proceso, supervisa y administra su operación, asegura el control de calidad y el mantenimiento de la producción.</p> <p>Identifica las necesidades funcionales de los elementos y sistemas</p>	
<b>Saberes involucrados en la UA o Asignatura</b>		
<b>Saber (conocimientos)</b>	<b>Saber hacer (habilidades)</b>	<b>Saber ser (actitudes y valores)</b>
<p>Planteamiento y solución de sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Aplicación de los métodos de eliminación Gaussiana y Gauss-Jordan.</p> <p>Operaciones y sus propiedades de vectores y matrices.</p>	<p>Plantea, resuelve e interpreta problemas a través de sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Opera y aplica propiedades con vectores y matrices.</p> <p>Calcula determinantes e inversas de matrices.</p>	<p>Muestra respeto y escucha con atención a los compañeros y al profesor en el desarrollo de la clase.</p> <p>Entrega a tiempo, con orden y limpieza los trabajos requeridos.</p> <p>Se comunica con confianza y claridad sus ideas verbalmente.</p>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Cálculo de determinantes e inversas de matrices.</p> <p>Axiomas de espacios y subespacios vectoriales.</p> <p>Combinación lineal y espacio generado. Independencia y dependencia lineal de vectores.</p> <p>Bases, cambio de bases y ortonormalización.</p> <p>Transformaciones lineales, propiedades y representación matricial.</p> <p>Valores y vectores propios, polinomio característico y diagonalización de matrices.</p>	<p>Representa e interpreta conceptos en diferentes formas: numérica, gráfica, algebraica, verbal y estructural (teoremas).</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 responsabilidad y honestidad en su hacer continuo.</p> <p>Su participación es activa y trabaja en equipo colaborativamente.</p>
---	---	--

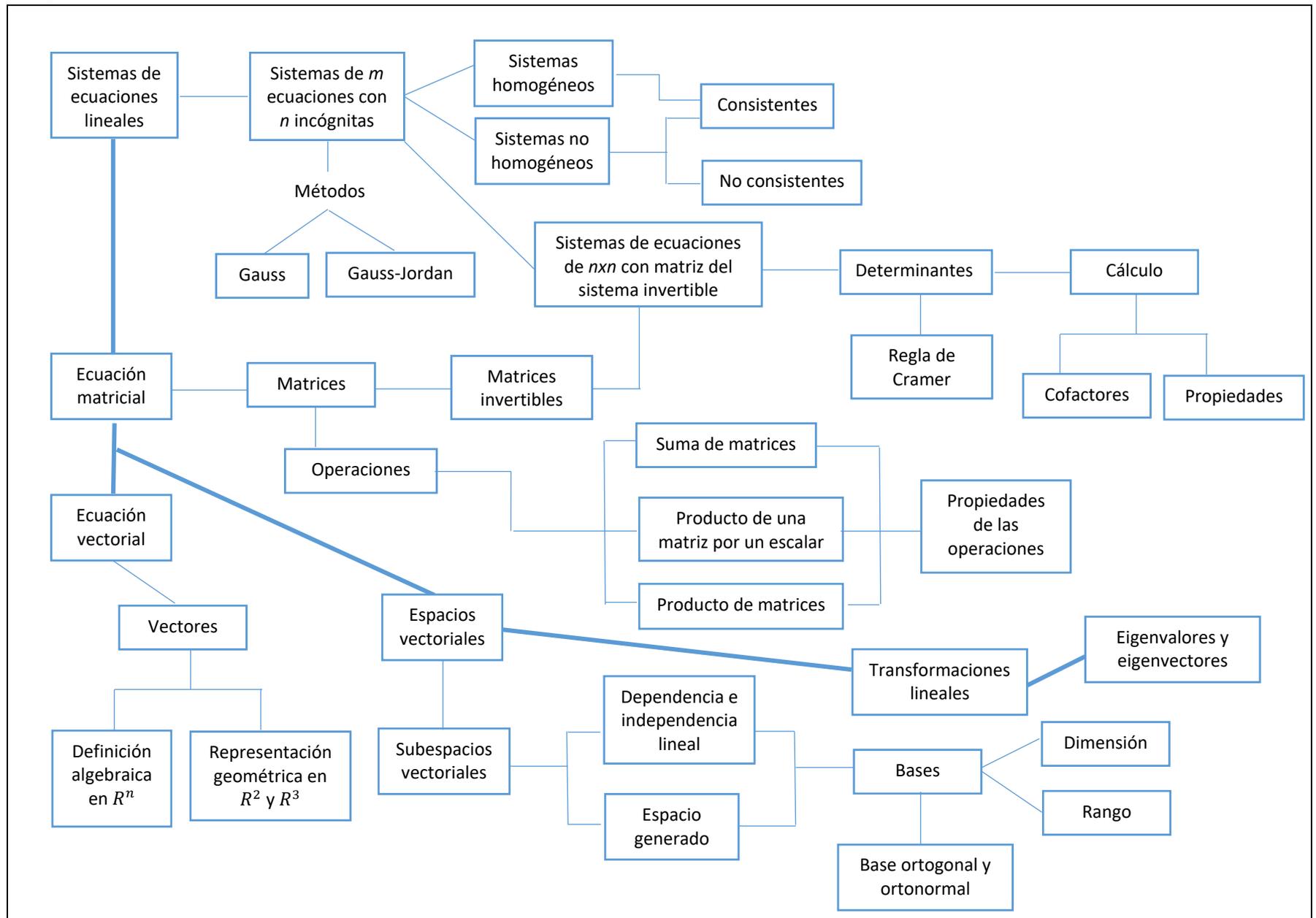
## Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

**Título del Producto:** Solución de problemas de aplicación.

**Objetivo:** Aplicar los conocimientos adquiridos en las solución de problemas especializados de su respectiva área de estudio.

**Descripción:** 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.

### 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**



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Objetivo de la unidad temática:** planteamiento y solución de 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:



**Objetivo de la unidad temática:**

[Que especifique el propósito de la unidad temática. Debe estar relacionado con las competencias definidas que se trabajarán en la unidad temática correspondiente]

**Introducción:**

[Explicar el sentido de la unidad temática, dentro de la unidad de aprendizaje. Se expondrá la relevancia de los temas a trabajar y su relación con otras unidades temáticas]

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
2.5. Definición de determinante 2.5.1. Definición de determinante de una matriz de 2x2 2.5.2. Definición de determinante de una matriz de 3x3 2.5.3. Definición de determinante de una matriz de nxn 2.6. Propiedades y aplicaciones de determinantes 2.6.1. Propiedades de determinantes 2.6.2. Aplicaciones de determinantes 2.4. Propiedades y aplicaciones de matrices 2.4.1. Definición de inversa de una matriz 2.4.5. Definición de transpuesta de una matriz y de la matriz adjunta AdjA como la transpuesta de la matriz de cofactores.  2.4.2. Propiedades de la inversa 2.4.3. Definición de matriz identidad 2.4.4. Propiedades de la matriz identidad 2.4.6. 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>	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.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
1). Expone el algoritmo para calcular $\det A$ de una $A=2 \times 2$ , 2) método de Cramer con sistemas de ecuaciones de orden $2 \times 2$ y contrasta con el método Gauss-Jordan.  2). Proporciona al alumno ejercicios para obtener $\det(A)$ de $2 \times 2$ para que verifique propiedades de los determinantes como $\det(AB)=\det A \det B$ , $\det A^T = \det A$ , $\det(\alpha A) = \alpha^2 \det A$ , $\det(A+B) \neq \det A + \det B$ .  3). Presenta la definición de cofactor $A_{ij}$ .  4). Expone el algoritmo de Expansión de Cofactores $\sum \sum a_{ij} A_{ij}$ para el cálculo de $\det(A)$ de $3 \times 3$ . Generaliza este método para $\det(A)$ de $n \times n$ .  5). Expone la Regla de Sarrus para el cálculo	1). Resuelve una serie de ejercicios para obtener $\det(A)$ de $2 \times 2$ a la par que va constatando propiedades de los determinantes como $\det(AB)=\det A \det B$ , $\det A^T = \det A$ , $\det(\alpha A) = \alpha^2 \det A$ , $\det(A+B) \neq \det A + \det B$ . 2). Resuelve una serie de ejercicios para calcular $\det(A)$ de $3 \times 3$ que involucre los métodos de Expansión de Cofactores y la Regla de Sarrus para el cálculo de $\det(A)$ de $3 \times 3$ . 3) El alumno verifica por sí solo que el área de un triángulo de vértices $(x_1, y_1)$ , $(x_2, y_2)$ , y $(x_3, y_3)$ está dada por el cálculo del determinante, :  $\text{Área de } \Delta = \pm \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & x_1 & y_1 \\ 1 & x_2 & y_2 \\ 1 & x_3 & y_3 \end{vmatrix}$	Manual de actividades con los ejercicios resueltos.  Un reporte en equipo con estructura de reporte de investigación debidamente argumentado.	Manual de actividades diseñadas por el docente.  Libro de texto.  Computadora con software de hoja de cálculo.	4



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>de <math>\det(A)</math> de <math>3 \times 3</math>.</p> <p>6). Proporciona al alumno una actividad que involucre el cálculo de <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>7). Expone con ejemplos las propiedades de los determinantes.</p> <p>8). 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>1). Expone como obtener la inversa <math>A^{-1}</math> de matrices de orden <math>2 \times 2</math>.</p> <p>2). Proporciona al alumno una actividad diseñada con ejercicios para obtener la <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>3). Proporciona al alumno una actividad diseñada para resolver 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>3). Presenta la definición de cofactor <math>A_{ij}</math> y define la matriz adjunta <math>\text{Adj } A</math> como la transpuesta de la matriz de cofactores.</p> <p>3). Expone como obtener <math>A^{-1}</math> de matrices de orden <math>3 \times 3</math> por medio de la matriz adjunta <math>\text{Adj } A</math>.</p> <p>4). Expone como obtener la matriz inversa por medio de reducción gaussiana.</p> <p>3). Proporciona al alumno una actividad diseñada con ejercicios para obtener <math>A^{-1}</math> de matrices de orden <math>3 \times 3</math> por medio de la matriz adjunta <math>\text{Adj } A</math> y por medio de reducción gaussiana.</p>	<p>1). 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>2). 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>3). Resuelve ejercicios para obtener <math>A^{-1}</math> de matrices de orden <math>3 \times 3</math> por medio de la matriz adjunta <math>\text{Adj } A</math> y por medio de reducción gaussiana.</p> <p>4). 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>4</p>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>5). Presenta las propiedades de la matriz inversa.</p> <p>4). Como aplicaciones de la matriz inversa <math>A^{-1}</math> proporciona al alumno una actividad en la que resuelva el problema de decodificar por medio de <math>A^{-1}</math> un mensaje cifrado en una matriz, y otro en el que obtenga la ecuación de regresión de un conjunto de datos bivariados.</p>				
--	--	--	--	--

## Unidad temática 3:

### 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><b>3.1.</b> Introducción a los espacios vectoriales</p> <p><b>3.2.</b> Combinación lineal</p> <p><b>3.3.</b> Conjunto generador</p> <p><b>3.4.</b> Vectores linealmente dependientes e independientes</p> <p><b>3.5.</b> Base y dimensión de un espacio vectorial</p> <p><b>3.6.</b> Propiedades de las matrices</p> <p>    <b>3.6.1.</b> Espacio nulo</p> <p>    <b>3.6.2.</b> Nulidad</p> <p>    <b>3.6.3.</b> Imagen</p> <p>    <b>3.6.4.</b> Rango</p> <p>    <b>3.6.5.</b> Espacio de las columnas</p> <p>    <b>3.6.6.</b> Espacio de los renglones</p> <p><b>3.7.</b> Cambio de base</p> <p>    <b>3.7.1.</b> De canónica a no canónica</p> <p>    <b>3.7.2.</b> De no canónica a canónica</p> <p>    <b>3.7.3.</b> De no canónica a no canónica</p> <p><b>3.8.</b> Bases ortonormales</p> <p>    <b>3.8.1.</b> Proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt</p>	<p>en la unidad temática]</p>	<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

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Comunica ejemplos para enlazar los sistemas de ecuaciones lineales con los conceptos de la teoría de espacios vectoriales.	Define espacio vectorial y determina si un conjunto que incluye adición y multiplicación por un escalar es un espacio vectorial.	Ejemplos y definiciones. Ejercicios resueltos y gráficas de combinaciones lineales.	Ejercicios a trabajar y libro de texto.	2
	Define subespacio vectorial e identifica si un conjunto de vectores, subconjunto de un espacio vectorial, es o no un subespacio.			
	Define combinación lineal y escribe vectores como combinación lineal de otros.			
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.	Utiliza un software matemático para explorar conjuntos de vectores (combinaciones lineales) que generan a un determinado espacio o subespacio vectorial en $R^2$ y $R^3$ .	Documento de la práctica con respuestas argumentadas.	Laboratorio de cómputo. Práctica con las actividades de exploración de los conceptos. Empleo del software <i>GeoGebra</i> .	2
Utiliza la tecnología como estrategia didáctica y asesora a los estudiantes en el uso de software matemático.	Determina si un conjunto de vectores es linealmente dependiente o independiente, y determina la utilidad de las formas canónicas de matrices para estimar si un conjunto de vectores linealmente independiente.	Ejercicios resueltos.	Empleo de algún software matemático de cálculo simbólico.	3
Participa como facilitador orientando el trabajo de los estudiantes para enlazar las distintas representaciones de un concepto, y los distintos conceptos entre sí.	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.	Ejemplos, definiciones y ejercicios resueltos sobre base y dimensión.	Empleo de algún software matemático de cálculo simbólico.	3
Gestiona y organiza el trabajo individual y en equipo.	Define y determina la dimensión de un espacio o subespacio vectorial dado			
Organiza el trabajo colectivo (plenarias) para la discusión de las ideas clave.	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.	Ejemplos, definiciones y ejercicios resueltos sobre cambio de base.		2
Establece los criterios de evaluación y los comunica a los estudiantes.				
Da seguimiento al desarrollo del proceso de aprendizaje de los estudiantes.				
Orienta a los estudiantes en la consulta de bibliografía relevante del tema.	Identifica los espacios vectoriales asociados a una 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.	Ejemplos, definiciones y ejercicios resueltos sobre subespacios asociados a una matriz.		2
	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
<b>Unidad temática 4: Transformaciones Lineales</b>				



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**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		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
<b>Temas</b> 1.-Definición de transformación 1.1.-Transformación lineal; definición axiomática 2.-Representación matricial de una transformación lineal 2.1.-Núcleo e imagen de una transformación lineal 3.-Algunas transformaciones lineales de aplicación común. 3.1.-Transformación de reflexión 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 comunes Revisar que las transformaciones de reflexión y rotación sean conocidas Pedir la reflexión y rotación de un vector	Investigar transformaciones lineales comunes Comprender y aplicar las transformaciones de reflexión y rotación	Reporte de investigación Ejercicios resueltos Representación gráfica de sus resultados	Notas Libros Internet	4	

## Unidad temática 5:Valores y vectores Propios



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**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	
<b>.Definiciones</b> <b>.Polinomio característico</b> <b>.Diagonalización de matrices</b> <b>.Aplicaciones</b>				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 validos. 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. Verificar que sus valores y vectores propios obtenidos son correctos	Solución de problemas dando justificación e incluyendo procedimientos	Notas, libro de texto, asesoría, consulta en internet		2



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>Proporcionar la relación que permite diagonalizar una matriz y sus restricciones Proponer problemas de diagonalización de matrices.</p>	<p>Obtener los eigenvalores y eigenvectores de las matrices propuestas por el docente Verificar que si los eigenvalores son diferentes entre sí los eigenvalores son linealmente independientes. Probar que si esto ocurre entonces la relación de diagonalización es valida</p>	<p>Reporte que incluya Marco teorico Procedimientos De las actividades de aprendizaje realizadas</p>	<p>Libro de texto, bibliografía complementaria, notas consulta en internet</p>	<p>2</p>
--	--	--	--	----------



**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
<b>Título:</b> Solución de problemas de aplicación. <b>Objetivo:</b> Utilizar los conocimientos adquiridos en las solución de problemas especializados de su respectiva área de estudio. <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.	<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> </ul>	20%

**Otros criterios**




<b>6. REFERENCIAS Y APOYOS</b>				
<b>Referencias bibliográficas</b>				
<b>Referencias básicas</b>				
<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	
<b>Referencias complementarias</b>				
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	
<b>Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)</b>				

<b>Apartado</b>	<b>Tema</b>	<b>Observaciones</b>
2	Competencias a desarrollar	Falta describir las competencias profesionales
4	Unidad temática 2	No tiene objetivo ni introducción
5	Ponderación	Se sugiere cambiar la ponderación para dejar los exámenes con 30%

Revisado por: Jazmín Soltero, Alma Soltero y María Elena Rodríguez

Fecha: 22 de Marzo, 2017



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA