



<b>1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA</b>					
<b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura</b>			<b>Clave de la UA</b>		
Álgebra Lineal			I5802		
<b>Modalidad de la UA</b>	<b>Tipo de UA</b>	<b>Área de formación</b>	<b>Valor en créditos</b>		
Escolarizada	Curso Taller	Básica común	8		
<b>UA de pre-requisito</b>	<b>UA simultaneo</b>	<b>UA posteriores</b>			
Precálculo	Cálculo Diferencial e Integral	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias			
<b>Horas totales de teoría</b>	<b>Horas totales de práctica</b>	<b>Horas totales del curso</b>			
51	17	68			
<b>Licenciatura(s) en que se imparte</b>	<b>Módulo al que pertenece</b>				
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				
<b>Departamento</b>	<b>Academia a la que pertenece</b>				
Matemáticas	Álgebra Lineal				
<b>Elaboró</b>	<b>Fecha de elaboración o revisión</b>				
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 a 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
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 <math>A^{-1}</math>, y la resolución de sistemas de ecuaciones que es tema del curso de Algebra Lineal también.</p> <p>químico, que cambian de manera continua con respecto al tiempo, por lo que son susceptibles de descripción por medio de funciones de variable continua como las que se estudian en Cálculo Diferencial e Integral. Los operadores derivada e integral son operadores lineales por lo que son un caso particular del tema de transformaciones lineales del Algebra Lineal.</p> <p>La relación del Algebra Lineal con Probabilidad y Estadística está en que los métodos de aproximación por mínimos cuadrados son casos de aplicación de la matriz inversa <math>A^{-1}</math>, siendo esto métodos el fundamento de la algoritmia de la Regresión Lineal Simple y Multivariada de la Estadística.</p>	<p>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..</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>



<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 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><li>Define y delimita los problemas, determinar el objetivo, considerar las limitaciones de tiempo, materiales y costo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrolla de procesos básicos de transformación.</li><li>Realiza análisis, desarrollo y operación de sistemas de procesos de transformación.</li><li>Diseña y desarrolla la planta de proceso, supervisa y administra su operación, asegura el control de calidad y el mantenimiento de la producción.</li><li>Identifica las necesidades funcionales de los elementos y sistemas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Trabajo en equipo.</li><li>Solución de problemas.</li><li>Dominio de conocimientos</li><li>Diseño de proyectos.</li><li>Comunicación.</li><li>Liderazgo.</li></ul>



<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>
<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>• Busca la herramienta computacional apropiada para obtener la información necesaria para la solución de sistemas lineales y problemas de aplicación.</li></ul>	<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> <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**

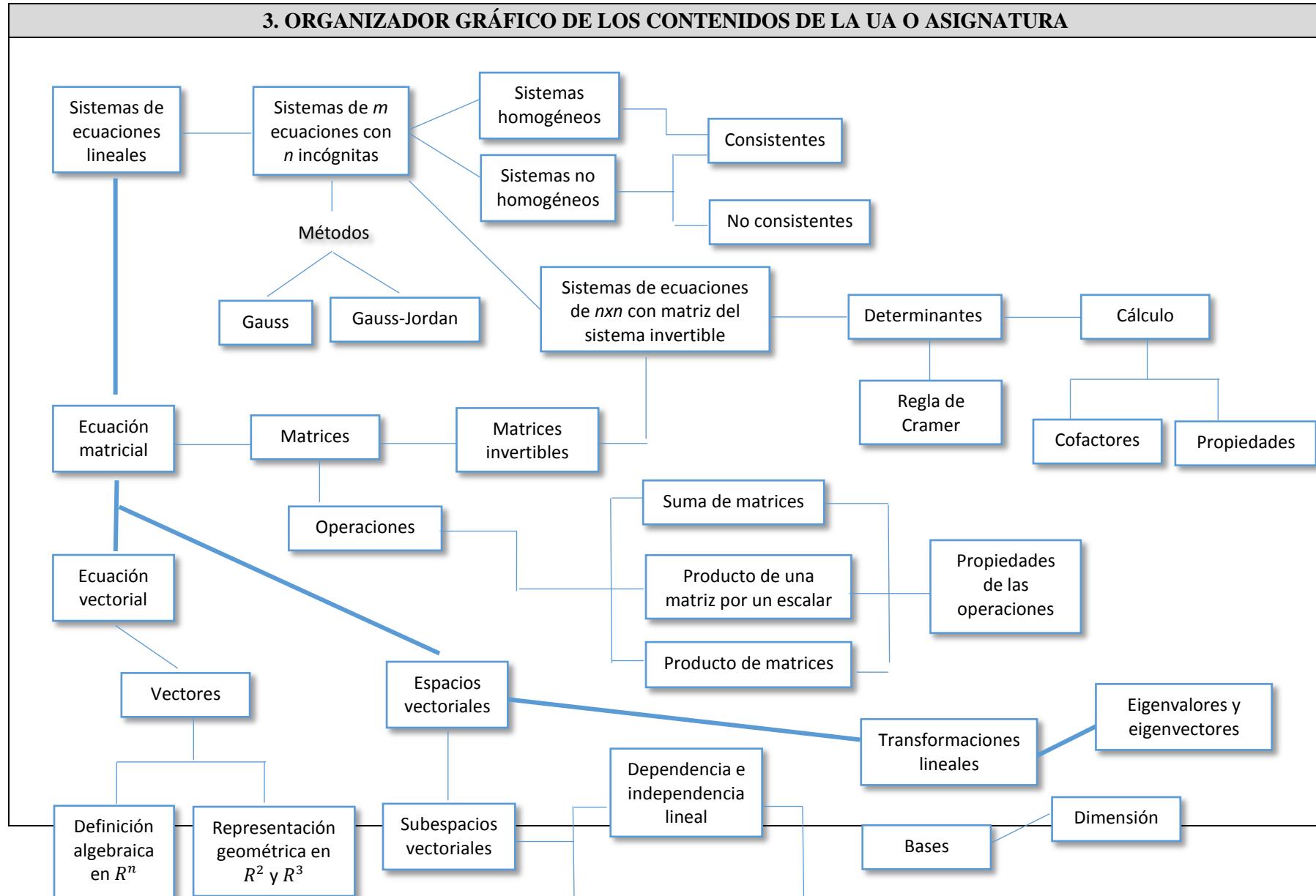
**Título del Producto:** Solución de problemas de aplicación.

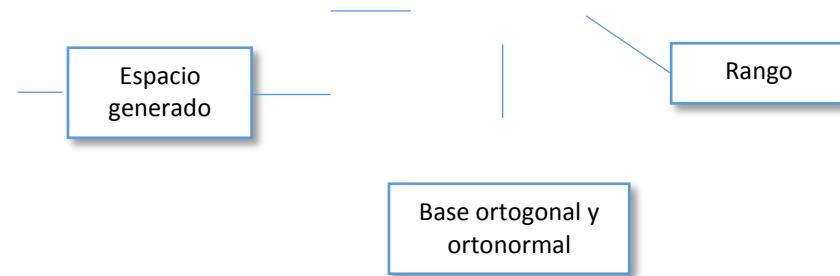
**Objetivo:** Aplicar los conocimientos adquiridos en las solución de problemas especializados de su respectiva área de estudio.

**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

**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 Algebra Lineal y su manejo óptimo repercutirá en cada una de las unidades posteriores de estudio.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<ul style="list-style-type: none"><li>1.1. Introducción</li><li>1.2. Método de Gauss y Gauss-Jordan<ul style="list-style-type: none"><li>1.2.1. Método de Gauss</li><li>1.2.2. Método de Gauss-Jordan</li></ul></li><li>1.3. Interpretación Geométrica</li><li>1.4. Existencia y unicidad de la solución de ecuaciones lineales</li></ul>	<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>	<p>Ejercicios de aplicación de los sistemas de ecuaciones resueltos que debe contener:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Solución analítica de los ejercicios propuestos.</li><li>2. Interpretación de la solución</li></ol> <p>Examen parcial que involucre la solución de sistemas de ecuaciones lineales y conceptos básicos.</p>

## Unidad temática 2: Vectores, Matrices y Determinantes

### 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
<ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Definición de determinante<ul style="list-style-type: none"><li>2.1.1. Definición de determinante de una matriz de <math>2 \times 2</math></li><li>2.1.2. Definición de determinante de una matriz de <math>3 \times 3</math></li><li>2.1.3. Definición de determinante de una matriz de <math>n \times n</math></li></ul></li><li>2.2. Propiedades y aplicaciones de determinantes<ul style="list-style-type: none"><li>2.2.1. Propiedades de determinantes</li><li>2.2.2. Aplicaciones de determinantes</li></ul></li><li>2.3. Propiedades y aplicaciones de matrices<ul style="list-style-type: none"><li>2.3.1. Definición de inversa de una matriz</li><li>2.3.2. Definición de transpuesta de una matriz y de la matriz adjunta <math>Adj A</math> como la transpuesta de la matriz de cofactores.</li><li>2.3.3. Propiedades de la inversa</li></ul></li></ul>	<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></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>



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

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>• Conformabilidad y multiplicación de matrices.</li><li>• Matriz transpuesta.</li><li>• Cofactor <math>A_{ij}</math>.</li></ul>	
--	---	--

### 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	Competencias a trabajar en la unidad temática	Producto de la unidad temática
3.1. Introducción a los espacios vectoriales 3.2. Combinación lineal 3.3. Conjunto generador 3.4. Vectores linealmente dependientes e independientes 3.5. Base y dimensión de un espacio vectorial 3.6. Propiedades de las matrices 3.6.1. Espacio nulo 3.6.2. Nulidad 3.6.3. Imagen 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><b>Transversales:</b> [De las competencias establecidas en el segundo apartado, registrar aquí aquellas que se trabajarán en la unidad temática]</p> <p><b>Genéricas:</b> [De las competencias establecidas en el segundo apartado, registrar aquí aquellas que se trabajarán en la unidad temática]</p> <p><b>Profesionales:</b> [De las competencias establecidas en el segundo apartado, registrar aquí aquellas que se trabajarán 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>

### Unidad temática 4: Transformaciones Lineales



## 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	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

### 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></ul>	Portafolio de actividades



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

- |  |  |  |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aritmética básica.</li></ul> |  |
|--|--|--|



## 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.	<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>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.	<b>Criterios de forma:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ El documento tiene buena presentación.</li></ul>	20%

### Otros criterios



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA


<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>Unidad temática 1:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=91xUg1L7O7s">https://www.youtube.com/watch?v=91xUg1L7O7s</a> <a href="http://es.onlinemschool.com/math/assistance/equation/gaus/">http://es.onlinemschool.com/math/assistance/equation/gaus/</a>				
<b>Unidad temática 2:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=l7FGkomNpjg">https://www.youtube.com/watch?v=l7FGkomNpjg</a>				



**Unidad temática 3:**

<https://www.youtube.com/watch?v=FOdVgd7b3TI>

<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)