



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			IC577
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso Taller	Básica común	9
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
MT101 Precálculo		IC578 Cálculo Diferencial e Integral	IC585 Ecuaciones Diferenciales I
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
60		20	80
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Ingeniería Civil (CIV)		Matemáticas	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Matemáticas		Álgebra Lineal	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
María Guadalupe Vera Soria Rosa Delia Mendoza Santos María Elena Olivares Pérez		25/07/2018	



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; aplicando los conocimientos y habilidades a las diferentes áreas del conocimiento, y comprender mejor los conceptos que se abordan en otras unidades de aprendizaje como Análisis Numérico y Ecuaciones Diferenciales; así como su aplicación en el desarrollo habitacional industrial, urbano y de la infraestructura, buscando el mejor aprovechamiento de los recursos y la conservación del ambiente, en beneficio de la sociedad.

Relación con el perfil

Modular

De egreso

Esta unidad de aprendizaje, junto con las unidades de Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Avanzado, Probabilidad y Estadística, Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico, conforman el área de formación básica común del módulo de “Matemáticas” de la Licenciatura en Ingeniería Civil, 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.

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 Ingeniería Civil:

- Aplicar conocimientos de las ciencias básicas, y estructurar una solución integral a problemas concretos.
- Observar, analizar, interpretar y modelar fenómenos físicos.
- Colaborar en equipo y desarrollar habilidades de comunicación efectiva.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

Genéricas

Profesionales

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.

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 ecuaciones lineales de manera más eficiente.

Reconoce, distingue e interpreta los conceptos de

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.

Emplea herramientas de software para lograr de



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	<p>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>forma eficiente la solución de problemas. 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

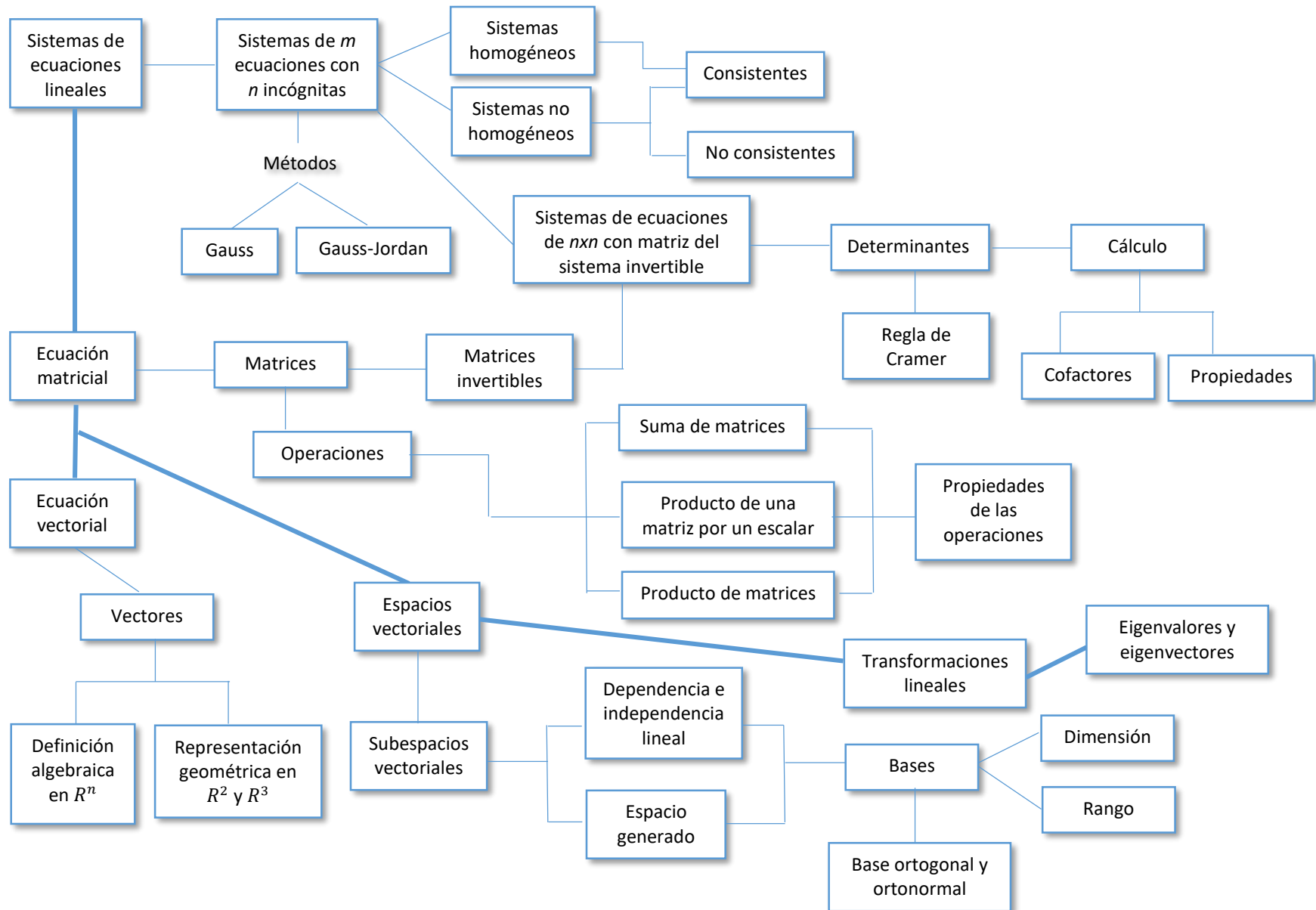
Título del Producto: Proyecto de planteamiento y solución de un problema de aplicación que al modelarse requiere resolver un sistema de ecuaciones lineales.

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"> • Capacidad para adquirir los conceptos básicos sobre los sistemas de ecuaciones lineales. • Capacidad para relacionar conceptos básicos sobre matrices. • Analizar la factibilidad de las soluciones de acuerdo al número de incógnitas del sistema de ecuaciones lineal. • Interpretación de las soluciones. • Capacidad para adaptar, transferir y/o aplicar los conocimientos a situaciones nuevas. • Capacidad para acceder y seleccionar fuentes de información confiables. • Argumentar con contundencia y decisión. 	Ejercicios de aplicación de los sistemas de ecuaciones resueltos que debe contener: <ol style="list-style-type: none"> 1. Solución analítica de los ejercicios propuestos. 2. Interpretación de la solución Examen parcial que involucre la solución de sistemas de ecuaciones lineales y conceptos básicos.

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	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para adquirir los conceptos básicos sobre los sistemas de ecuaciones lineales. • Capacidad para relacionar conceptos básicos sobre matrices. • Analizar la factibilidad de las soluciones de acuerdo al número de incógnitas del sistema de ecuaciones lineal. • Interpretación de las soluciones. • Capacidad para adaptar, transferir y/o aplicar los conocimientos a situaciones nuevas. • Capacidad para acceder y seleccionar fuentes de información confiables. • Argumentar con contundencia y decisión. 	Ejercicios de aplicación de la matriz inversa involucrando los saberes previos de multiplicación de matrices. Un manual con la solución analítica de los ejercicios propuestos debidamente argumentados.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2.3.4.	Definición de matriz identidad	<ul style="list-style-type: none"> • Aritmética básica. • Conformabilidad y multiplicación de matrices. • Matriz transpuesta. • Cofactor A_{ij}. 	
2.3.5.	Propiedades de la matriz identidad		
2.3.6.	Propiedades de la transpuesta de una matriz		

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
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	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para adquirir los conceptos básicos sobre espacios vectoriales. • Clasifica vectores linealmente dependientes e independientes. • Interpretación de las soluciones. • Capacidad para adaptar, transferir y/o aplicar los conocimientos a situaciones nuevas. • Capacidad para acceder y seleccionar fuentes de información confiables. • Argumentar con contundencia y decisión. • Aritmética básica. • Aplica el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt 	Portafolio de evidencias de las actividades realizadas en la unidad temática, que incluye: <ol style="list-style-type: none"> 1. Práctica de exploración de los conceptos de combinación lineal y espacio generado. 2. Ejercicios resueltos y argumentados sobre combinación lineal, independencia lineal, base, dimensión, subespacios asociados a una matriz, cambio de base y base ortonormal.

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.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

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"> Identifica y aplica las transformaciones lineales a espacios vectoriales en problemas reales. Representa en forma matricial las transformaciones lineales. Utiliza adecuadamente las propiedades de las transformaciones lineales. 	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"> Capacidad para adquirir los conceptos básicos sobre valores y vectores propios. Calcula el polinomio característico y diagonaliza matrices. Interpretación de las soluciones. Capacidad para adaptar, transferir y/o aplicar los conocimientos a situaciones nuevas. Capacidad para acceder y seleccionar fuentes de información confiables. Argumentar con contundencia y decisión. Aritmética básica. 	Portafolio de actividades

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	
Título: Solución de problemas de aplicación.		Criterios de fondo: ✓ 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. Criterios de forma: ✓ El documento tiene buena presentación. ✓ La ortografía es impecable. ✓ Puntualidad de entrega.	Ponderación
Objetivo: Aplicar los conocimientos adquiridos en las solución de problemas especializados de su respectiva área de estudio.			20%
Caracterización: 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				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
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:

<https://www.youtube.com/watch?v=91xUg1L7O7s>

<http://es.onlinemschool.com/math/assistance/equation/kaus/>

Unidad temática 2:

<https://www.youtube.com/watch?v=l7FGkomNpJg>

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

Unidad temática 5:

<http://cursos.aiu.edu/algebra%20lineal.html>

https://www.uam.es/personal_pdi/economicas/portega/web-algebra/Contenidos.htm