

**Tecnológico Nacional de México**  
**Subdirección Académica**  
**Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales**  
**Periodo: Febrero 2023 Julio 2023**

Nombre de la asignatura: Algebra Lineal  
Plan de Estudios: ISIC-2010-224  
Clave de la asignatura: ACF-0903  
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos:3-2-5

## 1. Caracterización de la asignatura

El Álgebra Lineal aporta al perfil del ingeniero la capacidad para desarrollar un pensamiento lógico, heurístico y algorítmico al modelar fenómenos de naturaleza lineal y resolver problemas.

Esta asignatura proporciona al estudiante de ingeniería una herramienta para resolver problemas de aplicaciones de la vida ordinaria y de aplicaciones de la ingeniería.

Esta asignatura proporciona además conceptos matemáticos relacionados con Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales, Investigación de Operaciones y en otras asignaturas de especialidad por lo que se pueden diseñar proyectos integradores con cualquiera de ellas.

## 2. Intención Didáctica

La asignatura de Álgebra Lineal se organiza en cinco temas.

En el primer tema se estudian los números complejos como una extensión de los números reales, tema ya abordado en Cálculo Diferencial. Se propone iniciar con este tema para así utilizar los números complejos en el álgebra de matrices y el cálculo de determinantes. Además, el concepto de número complejo será retomado otros cursos dentro de los planes de estudio. Se proponen aplicaciones de complejos como: Teoría de Telecomunicaciones, Análisis de Fourier, Transformada de Laplace, Triangulo de Potencias, etc.

El tema dos, matrices y determinantes, se propone previo al tema de sistemas de ecuaciones lineales con la finalidad de darle mayor importancia a las aplicaciones de las matrices, ya que prácticamente todos los problemas del álgebra lineal pueden enunciarse en términos de matrices. Por la necesidad de que el alumno comprenda si una matriz tiene inversa, además

del cálculo para obtenerla, se ha añadido antes del subtema cálculo de la inversa de una matriz, los conceptos: transformaciones elementales por renglón, escalonamiento de una matriz y núcleo y rango de una matriz. Es importante para el estudiante, aprender el concepto de transformaciones elementales por renglón para desarrollar el escalonamiento de una matriz como método para obtener la inversa

El tercer tema, sistemas de ecuaciones lineales, constituye una parte fundamental en esta asignatura por lo que se hace énfasis en el modelaje, representación gráfica y solución de problemas para las diferentes aplicaciones en ingeniería.

En el cuarto tema se estudian los espacios vectoriales que se presentan en el temario de manera concisa, pero comprenden lo esencial de ellos. Se proponen estudiar aplicaciones como: componentes simétricas, solución de modelos de estado, transformaciones de similitud, procesamiento de imágenes, etc.

El último tema, transformaciones lineales, se presenta condensado haciendo énfasis en las aplicaciones y en la representación de la transformación lineal como una matriz.

El estudiante debe desarrollar la habilidad para modelar procesos lineales en su entorno, de capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, habilidad para trabajar en forma autónoma, habilidades en el uso de las TIC's, capacidad crítica y autocrítica y la capacidad de trabajo en equipo.

El docente de Álgebra Lineal debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional

### 3. Competencia de la asignatura

Resuelve problemas de modelos lineales aplicados en ingeniería para la toma de decisiones de acuerdo a la interpretación de resultados utilizando matrices y sistemas de ecuaciones.  
Analiza las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para vincularlos con otras ramas de las matemáticas y otras disciplinas.

### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: 1 Descripción: Números Complejos.-Utiliza los números complejos, sus representaciones y las operaciones entre ellos para tener una base de conocimiento a utilizar en ecuaciones diferenciales y en diferentes aplicaciones de ingeniería.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
Encuadre	El grupo se presenta mediante una dinámica  El estudiante conoce la competencia que se desarrollara durante el curso	El docente se presenta ante el grupo  El docente pide al grupo que se presente mediante una dinámica  El docente da a conocer la competencia a desarrollar	Capacidad de Abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.	9-6 horas

	<p>El estudiante toma nota del contenido temático de la materia</p> <p>El estudiante conoce las reglas y acuerdos adentro del aula</p> <p>El estudiante toma nota de los criterios de evaluación propuesta por el docente</p> <p>El estudiante resuelve la evaluación diagnóstica</p>	<p>durante el curso</p> <p>El docente da a conocer los contenidos temáticos de la materia</p> <p>Da a conocer las reglas y acuerdos dentro del aula</p> <p>Da a conocer los criterios de evaluación</p> <p>Pide a los estudiantes que resuelvan el examen diagnóstico</p>	<p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
<p>1.1 Definición y origen de los números complejos.</p> <p>1.2 Operaciones fundamentales con números complejos.</p> <p>1.3 Potencias de "i", módulo o valor absoluto de un número complejo.</p> <p>1.4 Forma polar y exponencial de un número complejo.</p> <p>1.5 Teorema de De Moivre, potencias y extracción de raíces de un número complejo.</p> <p>1.6 Ecuaciones polinómicas.</p>	<p>Conocerá y anotará el concepto de números complejos</p> <p>Resolverá ejercicios usando las operaciones con los números complejos y los explicará frente a pizarrón</p> <p>Los estudiantes realizarán la investigación documental del tema 1.3 y comentará en clase</p> <p>Expondrán la solución los problemas frente a pizarrón. Los estudiantes se integrarán en equipo y resolverán problemas propuestos de los temas</p> <p>Los estudiantes resolverán un problemario de la unidad I propuesto por el docente y lo</p>	<p>Explicará el concepto de números complejos</p> <p>Resolverá problemas usando las operaciones con los números complejos</p> <p>Les pedirá a los estudiantes que realicen una investigación documental del tema 1.3 y se retroalimentará en clase</p> <p>Explicará la fórmula polar, teorema de Moivre y las aplicará en la resolución de problemas</p> <p>Le solicitará a los estudiantes que se integren en equipo para resolver problemas propuestos en clases</p> <p>El docente les proporcionará</p>		



	<p>entregan</p> <p>El estudiante corrobora los resultados usando el software maple</p> <p>Entregará la libreta de apunte para revisión</p>	<p>problemas propuestos para entregar como problema río de la unidad I</p> <p>Pedirá a los estudiantes que resuelvan los problemas usando un software (maple)</p> <p>Solicitará la libreta de apuntes para su revisión</p>		
--	--	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
<p><b>A.-</b> Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>Capacidad análisis para la resolución de problemas, capacidad de aprender, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita; Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>Mediante la actividad se fomenta la coevaluación del grupo.</p>	20%
<p><b>B.-</b> Capacidad de análisis y síntesis, habilidad en el uso las TIC, Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en clases.</p> <p>Se apoya en tutoriales, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista</p>	30%
<p><b>C.-</b> Demuestra conocimientos y dominio de los temas de la unidad e incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr competencia.</p>	50%

**Niveles de desempeño(4.10):**

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li><b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> </ol> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para</p>	95-100

		participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### Matriz de evaluación(4.11):

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	20	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	N. A.	Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad análisis para la resolución de problemas, capacidad de aprender, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita; Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. Mediante la actividad se fomenta la coevaluación del grupo.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	N. A.	Capacidad de análisis y síntesis, habilidad en el uso las TIC, Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en clases. Se apoya en tutoriales, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su

							punto de vista
Examen escrito	50	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	N. A.	Demuestra conocimientos y dominio de los temas de la unidad e incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr competencia.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

Competencia No.:     2     Descripción: Matrices y Determinantes: Utiliza las matrices, sus propiedades, el determinante y operaciones entre ellas, para resolver problemas de aplicación en las diferentes áreas de las matemáticas y de la Ingeniería.

## 5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
2.1 Definición de matriz, notación y orden. 2.2 Operaciones con matrices. 2.3 Clasificación de las matrices. 2.4 Transformaciones	Conocerá y anotara el concepto de matriz así como sus operaciones  Los estudiantes realizaran la investigación documental del tema 2.3 y	Explicará el concepto de matriz, así mismo explicara las operaciones que se pueden realizar con las matrices  Solicitará a los estudiantes	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.	12-8 horas

<p>elementales por región. Escalonamiento de una matriz. Núcleo y rango de una matriz. 2.5 Cálculo de la inversa de una matriz. 2.6 Definición de determinante de una matriz. 2.7 Propiedades de los determinantes. 2.8 Inversa de una matriz cuadrada a través de la adjunta. 2.9 Aplicación de matrices y determinantes.</p>	<p>comentara en clase</p> <p>El estudiante conocerá las transformaciones elementales y las aplicara en la solución de problemas</p> <p>Los estudiantes se integraran en equipo y resolverán problemas propuestos frente pizarrón</p> <p>Se integran en equipo y resuelven problemas en clases</p> <p>Resuelve un problemario y lo entrega individualmente</p> <p>Resolverá un examen escrito de los temas de la unidad I</p> <p>El estudiante entrega la libreta de trabajo para su revisión</p>	<p>que realicen una investigación documental del tema 2.3 para comentarlo en clase.</p> <p>Explicará las transformaciones elementales que se puedan realizar con las matrices y las utilizara para calcular la inversa de una matriz.</p> <p>Pedirá que se integren en equipo para resolver problemas y lo pasan exponer frente a pizarrón</p> <p>Explicará el concepto de determinante asi como, calcular el determinante de una matriz.</p> <p>Pedirá que se integren en equipo para resolver problemas en clases</p> <p>Solicitará a los estudiantes que realicen una investigación documental del tema 2.7</p> <p>Proporcionará al estudiantes una serie de problemas correspondiente a la unidad II para resolver y entregue</p> <p>Aplicara un examen escrito de los temas correspondiente</p>	<p>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
--	--	--	---	--

		<p>a la unidad II</p> <p>Solicita al estudiante que entregue la libreta de apunte</p> <p>Pedira a los estudiantes que resuelvan los problemas usando un software (maple)</p>		
--	--	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
<p><b>A.-</b> Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad análisis para la resolución de problemas, capacidad de aprender, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita; Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. Mediante la actividad se fomenta la coevaluación del grupo.</p>	20%
<p><b>B.-</b> Capacidad de análisis y síntesis, habilidad en el uso las TIC, Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en clases. Se apoya en tutoriales, bibliografía, documentales, etc. Para sustenta su punto de vista</p>	30%
<p><b>C.-</b> Demuestra conocimientos y dominio de los temas de la unidad e incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr competencia.</p>	50%

### Niveles de desempeño

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
		<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>6. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p>	95-100



Competencia alcanzada	Excelente	<p>7. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>8. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>9. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>10. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores	N. A.

		definidos en desempeño excelente.	
--	--	-----------------------------------	--

### Matriz de evaluación

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	20	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	N. A.	Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad análisis para la resolución de problemas, capacidad de aprender, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita; Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. Mediante la actividad se fomenta la coevaluación del grupo.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	N. A.	Capacidad de análisis y síntesis, habilidad en el uso las TIC, Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en clases. Se apoya en tutoriales, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista
Examen escrito	50	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	N. A.	Demuestra conocimientos y dominio de los temas de la unidad e incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr competencia.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No.: 3

Descripción: Sistemas de Ecuaciones Lineales: Resuelve problemas de aplicación en ingeniería sobre sistemas de ecuaciones lineales para interpretar las soluciones y tomar decisiones con base en ellas, utilizando los métodos de Gauss, Gauss- ordan, matriz inversa y regla de Cramer.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>3.1 Definición de sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>3.2 Clasificación de los sistemas de ecuaciones lineales y tipos de solución.</p> <p>3.3 Interpretación geométrica de las soluciones.</p> <p>3.4 Métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales: Gauss, Gauss-Jordan, inversa de una matriz y regla de Cramer.</p> <p>3.5 Aplicaciones.</p>	<p>Los estudiantes realizaran la investigación documental del tema 3.1 y 3.2 y lo comentara en clase para su retroalimentación</p> <p>El estudiante conocerá los métodos los diversos métodos que existen para darle solución a un sistema de ecuaciones lineales</p> <p>Los estudiantes se integraran en equipo y resolverán problemas y lo pasan exponer frente pizarrón</p> <p>Los estudiantes resolverán u problemario de la unidad III propuesto por el docente y lo</p>	<p>Solicitará a los estudiantes que realicen una investigación documental de los temas 3.1 y 3.2 para comentarlo en clase y retroalimentarlo</p> <p>Explicará de forma geométrica la solución de un sistema de ecuaciones lineales, asi mismo explicara los diversos métodos que existen para darle solución a los sistemas de ecuaciones lineales</p> <p>Pedirá que se integren en equipo para resolver problemas y lo pasan a resolver frente pizarrón</p> <p>Formulará un sistema de ecuaciones lineales y lo resolverá por diversos métodos de solución</p> <p>Solicitará que se integren en quipo para resolver problemas en clase</p> <p>El docente solicitara que</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	9-6 horas

	entregaran  Resolverá un examen escrito de los temas de la unidad III  El estudiante entrega la libreta de trabajo para su revisión	resuelvan los problemas propuesto correspondiente a la unidad III y lo entregara.  Aplicara un examen escrito de los temas correspondiente a la unidad III  Solicita al estudiante que entregue la libreta de apunte		
--	---	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
<b>A.-</b> Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad análisis para la resolución de problemas, capacidad de aprender, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita; Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. Mediante la actividad se fomenta la coevaluación del grupo.	20%
<b>B.-</b> Capacidad de análisis y síntesis, habilidad en el uso las TIC, Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en clases. Se apoya en tutoriales, bibliografía, documentales, etc. Para sustenta su punto de vista	30%
<b>C.-</b> Demuestra conocimientos y dominio de los temas de la unidad e incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr competencia.	50%

## Niveles de desempeño

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada		Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 11. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 12. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista	95-100

	Excelente	<p>que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>13. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>14. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>15. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

### Matriz de evaluación

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	20	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	N. A.	Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad análisis para la resolución de problemas, capacidad de aprender, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita; Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. Mediante la actividad se fomenta la coevaluación del grupo.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.22	N. A.	Capacidad de análisis y síntesis, habilidad en el uso las TIC, Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en clases. Se apoya en tutoriales, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista
Examen escrito	50	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	N. A.	Demuestra conocimientos y dominio de los temas de la unidad e incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr competencia.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

Competencia No 4

Descripción: Espacios Vectoriales: Comprende la definición de espacio vectorial como una abstracción para relacionarlo con otras áreas de las Matemáticas.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
4.1 Definición de espacio vectorial. 4.2 Definición de subespacio vectorial y sus propiedades. 4.3 Combinación lineal. Independencia lineal. 4.4 Base y dimensión de un espacio vectorial, cambio de base. 4.5 Espacio vectorial con producto interno y sus propiedades. 4.6 Base ortonormal, proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.	<p>Los estudiantes realizarán la investigación documental del tema 4.1 y 4.2 y lo comentará en clase para su retroalimentación</p> <p>El estudiante conocerá los conceptos de combinación lineal e independencia lineal y resolverá problemas frente pizarrón</p> <p>Los estudiantes se integrarán en equipo y resolverán problemas propuestos de los temas de la unidad</p> <p>Los estudiantes resolverán un problemario</p>	<p>Las clases y actividades de la materia se realizarán mediante la plataforma de classroom</p> <p>Solicitará a los estudiantes que realicen una investigación documental de los temas 4.1 y 4.2 para comentarlo en clase y retroalimentarlo</p> <p>Explicará los conceptos de combinación lineal e independencia lineal y resolverá problemas, así mismo pedirá a los estudiantes que resuelvan problemas frente pizarrón</p> <p>Explicará el concepto de base y dimensión y resolverá problemas</p>	<p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	9-6 horas



	<p>de la unidad IV propuesto por el docente y lo entregaran</p> <p>Resolverá un examen escrito de los temas de la unidad IV</p> <p>El estudiante entrega la libreta de trabajo para su revisión</p>	<p>Explicará que es un espacio vectorial con producto interno así mismo explicara el concepto de base ortogonal y resolverá problemas usando el teorema de Gram- Schmidt</p> <p>Pedirá que se integren en equipo para resolver problemas en clases</p> <p>El docente solicitara que resuelvan los problemas propuesto correspondiente a la unidad IV y lo entregara.</p> <p>Aplicara un examen escrito de los temas correspondiente a la unidad IV</p> <p>Solicita al estudiante que entregue la libreta de apunte</p>		
--	---	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
<p><b>A.-</b> Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad análisis para la resolución de problemas, capacidad de aprender, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita; Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. Mediante la actividad se fomenta la coevaluación del grupo.</p>	20%
<p><b>B.-</b> Capacidad de análisis y síntesis, habilidad en el uso las TIC, Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en clases. .-Se apoya en tutoriales, bibliografía, documentales, etc. Para sustenta su punto de vista</p>	30%
<p><b>C.-</b> Demuestra conocimientos y dominio de los temas de la unidad e incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr competencia.</p>	50%

## Niveles de desempeño

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>16. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>17. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>18. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>19. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>20. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	95-100

	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

### Matriz de evaluación

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	20	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	N. A.	Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad análisis para la resolución de problemas, capacidad de aprender, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita; Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. Mediante la actividad se fomenta la coevaluación del grupo.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	N. A.	Capacidad de análisis y síntesis, habilidad en el uso las TIC, Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en clases. Se apoya en tutoriales, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista

Examen escrito	50	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	N. A.	Demuestra conocimientos y dominio de los temas de la unidad e incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr competencia.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

#### 4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: 5 Descripción: Transformaciones Lineales: Utiliza la definición de transformación lineal y sus propiedades para representarla matricialmente

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
5.1 Definición de transformación lineal. 5.2 Núcleo e imagen de una transformación lineal. 5.3 Representación matricial de una transformación lineal. 5.4 Aplicación de las transformaciones lineales: reflexión, dilatación, contracción y rotación.	Los estudiantes realizarán la investigación documental del tema 5.1 y lo comentará en clase para su retroalimentación  El estudiante conocerá el concepto de núcleo e imagen de las transformaciones lineales y resolverá problemas	Solicitará a los estudiantes que realicen una investigación documental del tema 5.1, para comentarlo en clase y retroalimentarlo  Explicará el concepto de núcleo e imagen de las transformaciones lineales, así mismo resolverá problemas en donde se calcule núcleo e imagen de una matriz	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.  Capacidad de trabajo en equipo.	9-6 horas



	<p>Los estudiantes se integraran en equipo y resolverán problemas frente pizarrón</p> <p>Los estudiantes resolverán u problemario de la unidad V propuesto por el docente y lo entregaran</p> <p>El estudiante corrobora los resultados usando el software maple</p> <p>Resolverá un examen escrito de los temas de la unidad V</p> <p>El estudiante entrega la libreta de trabajo para su revisión</p>	<p>Explicará y representara de forma matricial una transformación lineal asi mismo aplicara el concepto para calcular una matriz de reflexión, dilatación, contracción y rotación</p> <p>Solicita que se integren en equipo para que resuelvan problemas frente pizarrón</p> <p>Pedirá que se integren en equipo para resolver problemas en clases</p> <p>El docente solicitara que resuelvan los problemas propuesto correspondiente a la unidad V y lo entregara.</p> <p>Pedirá a los estudiantes que resuelvan los problemas usando un software (maple)</p> <p>Aplicara un examen escrito de los temas correspondiente a la unidad V</p> <p>Solicita al estudiante que entregue la libreta de apunte</p>		
--	---	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
<p><b>A.-</b> Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad análisis para la resolución de problemas, capacidad de aprender, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita; Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. Mediante la actividad se fomenta la coevaluación del grupo.</p>	20%
<p><b>B.-</b> Capacidad de análisis y síntesis, habilidad en el uso las TIC, Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en clases. Se apoya en tutoriales, bibliografía, documentales, etc. Para sustenta su punto de vista</p>	30%
<p><b>C.-</b> Demuestra conocimientos y dominio de los temas de la unidad e incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr competencia.</p>	50%

### Niveles de desempeño

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>21. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>22. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>23. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>24. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de</p>	95-100

		<p>la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>25. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

### Matriz de evaluación

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Investigación (Lista de cotejo)	20	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	N. A.	<p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>Capacidad análisis para la resolución de problemas, capacidad de aprender, trabajo en equipo, comunicación oral y escrita; Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto</p>

							para el problema que se está resolviendo. Mediante la actividad se fomenta la coevaluación del grupo.
Problemario (Lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.22	N. A.	Capacidad de análisis y síntesis, habilidad en el uso las TIC, Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en clases. Se apoya en tutoriales, bibliografía, documentales, etc. Para sustentar su punto de vista
Examen escrito	50	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	N. A.	Demuestra conocimientos y dominio de los temas de la unidad e incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr competencia.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	N. A.	

#### Fuentes de información

Grossman, Stanley I. , *Algebra lineal*.-- 6a. Ed.-- México: McGraw-Hill, 2008.  
Williams, Gareth , *Algebra lineal con aplicaciones*.-- 4a. ed. -- México McGraw-Hill, 2007.  
Nicholson, W. Keith, *Álgebra lineal con aplicaciones*.-- 4a. Ed.-- España : McGraw-Hill, 2003.  
Mathematics resource center, department of mathematics indian institute of technology

#### Apoyos didácticos:

Internet, laptop, classroom, Google meet, Tutoriales.

Bombay, India (2010). *Applets in Linear Algebra*. Consultado en 02,11,2014 en <http://www.mathresource.iitb.ac.in/linear%20algebra/appletsla.html>.  
 Meel, David (2010). Conceptual Online Linear Algebra. Consultado en 02,11,2014 en <http://personal.bgsu.edu/~meel/Tools/>.  
 Przemyslaw, Bogacki. (2013). *Linear Algebra Toolkit*. Consultado en 02,11,2014 en <http://www.math.odu.edu/~bogacki/cgi-bin/lat.cgi>.

### 6. Calendarización de evaluación (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP			ES				ES				ES			ES		ES
TR																
SD			SD				SD				SD			SD		SD

TP= Tiempo planeado  
 ED = Evaluación diagnóstica.

TR=Tiempo real  
 EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

SD = Seguimiento departamental  
 ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 13 FEBRERO -2023

ING. GREGORIO CRUZ PASCUAL

Nombre y firma del profesor

M.C TONATHIU SOSME SANCHEZ

Nombre y firma del Jefe de Departamento Académico