



UNIVERSIDAD NACIONAL  
"JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN"  
VICERRECTORADO ACADÉMICO

FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA

**MODALIDAD NO PRESENCIAL**  
**SÍLABO POR COMPETENCIAS**  
**Curso:**  
**ÁLGEBRA LINEAL**

**I. DATOS GENERALES**

<b>Línea de Carrera</b>	Formación Profesional Especializada
<b>Semestre Académico</b>	2020-I
<b>Código del Curso</b>	252
<b>Créditos</b>	04
<b>Horas Semanales</b>	Hrs. Totales: __05__ Teóricas __03__ Prácticas __02__
<b>Ciclo</b>	IV
<b>Sección</b>	Única
<b>Apellidos y Nombres del Docente</b>	Sifuentes Damián Pablo Alfredo
<b>Correo Institucional</b>	psifuentes@unjfsc.edu.pe
<b>N° De Celular</b>	920746200

**II. SUMILLA**

Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Espacios con producto interno. Operadores sobre espacios con producto interno. Formas bilineales. Valores y vectores propios.

## III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
UNIDAD I	<b>Explica</b> con propiedad matemática definiciones, propiedades y procedimientos básicos de espacios vectoriales en situaciones reales donde el comportamiento de sus componentes involucre definiciones y propiedades de espacios vectoriales.	ESPACIOS VECTORIALES	1,2,3,4
UNIDAD II	<b>Relaciona</b> correctamente definiciones, propiedades y procedimientos entre espacios vectoriales mediante el uso de transformaciones lineales.	TRANSFORMACIONES LINEALES	5,6,7,8
UNIDAD III	<b>Aplica</b> en forma correcta definiciones y propiedades de espacios vectoriales y transformaciones lineales para demostrar las propiedades de espacios con producto interno y operadores lineales que aparecen en otras áreas.	ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO Y OPERADORES LINEALES	9,10,11,12
UNIDAD IV	<b>Identifica</b> acertadamente definiciones, propiedades, técnicas y procedimientos para el estudio de los teoremas y propiedades de valores y vectores propios de operadores lineales, que se presentan en otras disciplinas.	VALORES Y VECTORES PROPIOS. FORMAS BILINEALES	13,14,15,16

## IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Organiza y relaciona correctamente los contenidos del Algebra Lineal.
2	Identifica con acierto la importancia de los contenidos del Algebra Lineal.
3	Usa apropiadamente definiciones, axiomas y propiedades básicas de espacios vectoriales.
4	Aplica en forma lógica axiomas y propiedades de los espacios vectoriales para comprender las relaciones entre espacios vectoriales a través del concepto de transformación lineal.
5	Identifica e interpreta con precisión las definiciones y teoremas en espacios con producto interno y operadores lineales entre espacios con producto interno.
6	Aplica con propiedad matemática las características de un operador lineal y relaciona con la definición de transformación lineal.
7	Interpreta geoméricamente la definición y propiedades de formas bilineales.
8	Explica la definición de vector propio y valor propio e interpreta con precisión la relación entre ellos.
9	Aplica la diagonalización de una matriz, usando correctamente las propiedades y teoremas pertinentes.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Explica con propiedad matemática definiciones, propiedades y procedimientos básicos de espacios vectoriales en situaciones reales donde el comportamiento de sus componentes involucre definiciones y propiedades de espacios vectoriales.</b>						
UNIDAD DIDÁCTICA I: ESPACIOS VECTORIALES	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	1	Describe la definición de espacio vectorial y analiza sus propiedades	Diseña estructuras algebraicas que describan espacios vectoriales, con elementos de cualquier naturaleza, ligados con la realidad.	Valora la importancia de las definiciones dadas para entender el desarrollo de los trabajos de investigación.	<b>Lecturas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de repositorios digitales</li> <li>• Ppt del tema en plataforma</li> </ul> <b>Expositiva (Docente/Alumno)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del Google Meet</li> </ul> <b>Debate dirigido (Discusiones)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foros, Chat</li> </ul> <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foros, Chat</li> </ul> <b>Videos Asincrónicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Videos en YouTube</li> <li>• Videos elaborados por el docente</li> </ul>	Expone con claridad los conceptos y propiedades de espacios vectoriales
	2	Relaciona la definición de Subespacio vectorial con el de espacio vectorial	Aplica las propiedades de cerradura de las operaciones definidas en un espacio vectorial para obtener subespacios vectoriales.	Se interesa en la demostración axiomática de subespacio vectorial y en la obtención de subespacios vectoriales.		Utiliza con criterio matemático los axiomas y propiedades estudiadas para demostrar si un conjunto dado es un espacio vectorial.
	3	Explica y relaciona las definiciones de combinación lineal, dependencia e independencia lineal de vectores y sus propiedades.	Diseña vectores como una combinación lineal de otros vectores. Elabora conjuntos de vectores linealmente independiente y dependientes.	Se esfuerza por relacionar vectores linealmente independientes y dependientes, apreciando el aporte de sus compañeros.		Determina con rapidez los procedimientos y uso de propiedades para la determinación de sub espacios vectoriales.
	4	Conoce las definiciones de Base de un espacio vectorial y dimensión de un espacio vectorial.	Construye una o más bases de un espacio vectorial. Interpreta y encuentra la relación que existe entre dos bases de un mismo espacio vectorial.	Toma conciencia de las definiciones y propiedades de base y dimensión de un espacio vectorial, en el estudio de otras estructuras algebraicas.		Investiga si la estructura de espacio vectorial tiene similitudes en otras áreas del conocimiento.
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de Casos</li> <li>• Cuestionarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos individuales y/o grupales y resolución de ejercicios propuestos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamiento en clase virtual y chat</li> <li>• Calificaciones obtenidas en sus trabajos individuales o grupales.</li> </ul>	

<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Relaciona</b> correctamente definiciones, propiedades y procedimientos entre espacios vectoriales mediante el uso de transformaciones lineales.						
SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD	
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
<b>UNIDAD DIDÁCTICA II: TRANSFORMACIONES LINEALES</b>	5	Explica y reconoce el concepto de transformación lineal, así como también los conceptos de núcleo e imagen de la misma y las correspondientes propiedades.	Utiliza las propiedades de transformación lineal para hallar subespacios vectoriales asociados a dicha transformación	Reconoce la importancia del concepto de transformación lineal entre espacios vectoriales, en el estudio de estructuras algebraicas más abstractas y de aplicaciones en otros campos del conocimiento.	<b>Lecturas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de repositorios digitales</li> <li>• Ppt del tema en plataforma</li> </ul> <b>Expositiva (Docente/Alumno)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del Google Meet</li> </ul> <b>Debate dirigido (Discusiones)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foros, Chat</li> </ul> <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foros, Chat</li> </ul> <b>Videos Asincrónicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Videos en YouTube</li> </ul> Videos elaborados por el docente	Elabora transformaciones lineales entre espacios vectoriales, en otras áreas de aplicaciones matemáticas.  Reconoce con precisión el tipo de transformación lineal: inyectiva o sobreyectiva ,así como el de transformación lineal inversa.  Calcula la matriz asociada a una transformación lineal y encuentra aplicaciones en otros campos.  Interpreta y aplica los conceptos de espacios de transformaciones lineales y espacio dual y sus propiedades en otros contextos.
	6	Identifica y clasifica los conceptos de transformación lineal inyectiva, sobreyectiva y biyectiva, así como la inversa y la matriz de una transformación lineal.	Construye ejemplos para reconocer los conceptos de transformación lineal inyectiva, sobreyectiva e inversa de una transformación lineal.	Reflexiona con actitud crítica y constructiva cada tema que estudia.		
	7	Describe la representación matricial de una transformación lineal	Calcula la matriz de una transformación lineal respecto a una base no estándar.	Se involucra en los procedimientos de cálculo de la matriz de una transformación lineal.		
	8	Distingue un espacio vectorial de transformaciones lineales y un espacio dual.	Construye espacios vectoriales de transformaciones lineales y de espacios duales.	Se interesa en los procedimientos de obtención de espacios vectoriales de transformaciones lineales, así como de espacios duales.		
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de Casos</li> <li>• Cuestionarios</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos individuales y/o grupales y resolución de ejercicios propuestos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamiento en clase virtual y chat</li> <li>• Calificaciones obtenidas en sus trabajos individuales o grupales.</li> </ul>		

UNIDAD DIDÁCTICA III: ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO Y OPERADORES LINEALES	<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III:</b> Aplica en forma correcta definiciones y propiedades de espacios vectoriales y transformaciones lineales para demostrar las propiedades de espacios con producto interno y operadores lineales que aparecen en otras áreas.						
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD	
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
	9	Explica los conceptos de espacios con producto interno y sus propiedades.	Identifica los axiomas que definen un producto interno y muestra que existen muchas otras definidas en un producto interno en el espacio $\mathbb{R}^n$ .	Muestra interés por las propiedades de los espacios con producto interno.	<b>Lecturas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de repositorios digitales</li> <li>• Ppt del tema en plataforma</li> </ul> <b>Expositiva (Docente/Alumno)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del Google Meet</li> </ul> <b>Debate dirigido (Discusiones)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foros, Chat</li> </ul> <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foros, Chat</li> </ul> <b>Videos Asincrónicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Videos en YouTube</li> </ul> Videos elaborados por el docente	Explica correctamente la estructura de un Espacio con producto interno y sus propiedades.	
	10	Describe los conceptos y propiedades de ortogonalidad e interpreta la definición de Base ortogonal y ortonormal.	Calcula e interpreta una base ortogonal y ortonormal de un espacio vectorial con producto interno.	Se involucra en el trabajo cooperativo para estudiar los conceptos de base ortogonal y ortonormal de un espacio con producto interno.			Manipula el proceso de cálculo de bases ortogonal u ortonormal de un espacio con producto interno, y busca aplicaciones en otras áreas.
	11	Identifica el método de ortogonalización de Gram-Schmidt y sus aplicaciones.	Describe la ortogonalización de un conjunto de vectores aplicando el proceso de Gram-Schmidt.	Se interesa en el proceso de ortogonalización de vectores y comparte sus reflexiones con sus compañeros.			Identifica las propiedades usadas en la ortogonalización de vectores.
	12	Entiende la definición y las propiedades de un Operador lineal entre espacios con producto interno.	Halla, si existe; un operador auto adjunto de un operador lineal en un espacio con producto interno	Valora la necesidad de buscar aplicaciones de un operador lineal en un contexto real.			Explica con propiedad matemática algunas aplicaciones de operadores lineales.
	<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
	<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de Casos</li> <li>• Cuestionarios.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos individuales y/o grupales y resolución de ejercicios propuestos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamiento en clase virtual y chat</li> <li>• Calificaciones obtenidas en sus trabajos individuales o grupales.</li> </ul>		

<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Identifica</b> acertadamente definiciones, propiedades, técnicas y procedimientos para el estudio de los teoremas y propiedades de valores y vectores propios de operadores lineales, que se presentan en otras disciplinas.						
<b>UNIDAD DIDÁCTICA IV: VALORES Y VECTORES PROPIOS. FORMAS BILINEALES</b>	<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDOS</b>			<b>ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD</b>
		<b>CONCEPTUAL</b>	<b>PROCEDIMENTAL</b>	<b>ACTITUDINAL</b>		
	13	Describe e interpreta los conceptos y propiedades de valores y vectores propios de una matriz.	Simula la obtención de vectores y valores propios de una matriz y busca aplicaciones en la ingeniería, economía, biología, física, etc.	Se involucra en el procedimiento de obtención de valores y vectores propios de una matriz y ensayar sus aplicaciones.	<b>Lecturas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de repositorios digitales</li> <li>• Ppt del tema en plataforma</li> </ul> <b>Expositiva (Docente/Alumno)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del Google Meet</li> </ul> <b>Debate dirigido (Discusiones)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foros, Chat</li> </ul> <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foros, Chat</li> </ul> <b>Videos Asincrónicos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Videos en YouTube</li> </ul> Videos elaborados por el docente	Aplica las propiedades de valores y vectores propios en campos diversos.
	14	Explica la obtención del polinomio característico y de la diagonalización de una matriz.	Utiliza los conceptos de valores y vectores propios para diagonalizar una matriz.	Se interesa en el procedimiento del cálculo de vectores y valores propios para diagonalizar una matriz.		Calcula correctamente los vectores y valores propios para diagonalizar una matriz.
	15	Reconoce la definición de una forma bilineal y explica la obtención de su correspondiente matriz.	Experimenta la obtención de la matriz de una forma bilineal, usando en forma correcta las definiciones y propiedades.	Colabora con sus compañeros de grupo en la solución de problemas relacionados con la obtención de la matriz de una forma bilineal.		Calcula la matriz de una forma bilineal.
	16	Distingue la diagonalización de una forma bilineal simétrica y conoce las formas bilineales definidas positivas.	Aplica en otras áreas del conocimiento los conceptos de diagonalización de una matriz y de formas bilineales definidas positivas	Tiende a la búsqueda de aplicaciones de diagonalización de una matriz y de formas bilineales definidas positivas.		Presenta casos prácticos donde se evidencia las aplicaciones de las formas bilineales positivas.
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de Casos</li> <li>• Cuestionarios.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajos individuales y/o grupales y resolución de ejercicios propuestos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comportamiento en clase virtual y chat</li> <li>• Calificaciones obtenidas en sus trabajos individuales o grupales.</li> </ul>		

**VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

**1. MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES**

- Casos prácticos
- Pizarra interactiva
- Google Meet
- Google Drive
- Intranet
- Aula virtual
- Correo institucional

**2. MEDIOS INFORMATICOS:**

- Computadora
- Tablet
- Celulares
- Internet.
- Lápiz óptico

**VII. EVALUACIÓN:**

La evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

**1. Evidencias de Conocimiento.**

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

**2. Evidencia de Desempeño.**

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

**3. Evidencia de Producto.**

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35 %	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$



## VIII. BIBLIOGRAFÍA

### 8.1. Fuentes Bibliográficas

1. ARANDA ORTEGA, Ernesto. Álgebra lineal con aplicaciones y Python. Impreso por Lulu.com. Primera Edición. Ciudad Real, España 2016.
2. ARCE S., Carlos/CASTILLO E., William/GONZALEZ V., Jorge. Álgebra Lineal. Universidad de Costa Rica. Escuela de Matemática. Tercera Edición. Costa Rica 2002.
3. COSTA I., ROSSIGNOLI, R., SORICETTI, C., VAMPA, V. Álgebra lineal con aplicaciones. Editorial de la Universidad de La Plata, Primera edición. Buenos Aires, Argentina, 2018.
4. DEL VALLE SOTELO, Juan Carlos, Álgebra Lineal para estudiantes de Ingeniería y Ciencias. Editorial McGraw-Hill. Primera Edición. México, D.F. 2011.
5. LAY, David C. Álgebra lineal y sus aplicaciones. Editorial PEARSON EDUCACIÓN, Cuarta Edición. Estado de México, 2012.
6. LIMA, Elon Lages. Álgebra Linear. Instituto de Matemática Pura y Aplicada (IMPA). Coleção Matemática Universitária Comissão Editorial. Rio de Janeiro 2014.
7. PERRY William L., Álgebra Lineal con aplicaciones. Editorial McGRAW-HILL-INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A. de C. V. Primera Edición. México 1990.

### 8.2. Fuentes Electrónicas

1. [http://www.ub.edu/arcades/2012\\_09\\_25\\_escrito\\_google.pdf](http://www.ub.edu/arcades/2012_09_25_escrito_google.pdf)
2. [https://books.google.com.pe/books?id=vO9aWRaSI74C&pg=PA13&lpg=PA13&dq=busqueda+de+p%C3%A1ginas+web+curso+%C3%A1lgebra+lineal&source=bl&ots=kymQ\\_wUYeT&sig=ACfU3U1hbUcgENTxmf5XhbUi9VxXalalkQ&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwigoJzs\\_47qAhUlhuAKHR5LCCYQ6AEwAXoECAwQAQ](https://books.google.com.pe/books?id=vO9aWRaSI74C&pg=PA13&lpg=PA13&dq=busqueda+de+p%C3%A1ginas+web+curso+%C3%A1lgebra+lineal&source=bl&ots=kymQ_wUYeT&sig=ACfU3U1hbUcgENTxmf5XhbUi9VxXalalkQ&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwigoJzs_47qAhUlhuAKHR5LCCYQ6AEwAXoECAwQAQ)
3. <http://ciencias.uis.edu.co/algebralineal2/doc/Algebra%20Lineal%20para%20estudiantes%20de%20Ingenier%20-20Juan%20Carlos%20Del%20Valle%20Sotelo.pdf>
4. <http://el-algebra-lineal.blogspot.com/2015/12/google-y-el-algebra-lineal.html>
5. [https://www.academia.edu/34492377/%C3%81lgebra\\_Linear\\_Elon\\_Lages\\_Lima](https://www.academia.edu/34492377/%C3%81lgebra_Linear_Elon_Lages_Lima)

Huacho 19 de junio de 2020



Universidad Nacional  
"José Faustino Sánchez Carrión"

SIFUENTES DAMIAN PABLO ALFREDO  
DNB:046