

<b>Curso:</b> Álgebra Lineal		<b>Horas aula:</b> 4
<b>Clave:</b> 053CP001		<b>Horas virtuales:</b> 1
<b>Antecedentes:</b> 053CB002		<b>Horas laboratorio:</b> 0
		<b>Horas independientes:</b> 2
<b>Competencia del área:</b> Aplicar los principales procesos biotecnológicos para la innovación de tecnología en el área de compuestos bioactivos y sistemas de producción acuícola, con enfoque a la calidad, responsabilidad y ética profesional, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas (NOMs) y los códigos internacionales aplicables.	<b>Competencia del curso:</b> Aplicar los conceptos básicos mediante la descripción de procedimientos de espacios vectoriales, valores y vectores propios, con base al análisis de problemas, para diseñar, controlar y modelar sistemas en las áreas de la ingeniería.	
<b>Elementos de competencia:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir los conceptos y procedimientos algebraicos, para solucionar problemas de matrices, determinantes y espacios vectoriales en el área de las ingenierías, integrando el análisis y razonamiento lógico mediante el desarrollo de modelos multivariantes.</li> <li>2. Identificar los conceptos y procedimientos de transformaciones lineales, con la finalidad de solucionar problemas matemáticos propios de ingeniería, de acuerdo con el análisis y pensamiento lógico derivado del uso apropiado de los diferentes tipos de operadores algebraicos.</li> <li>3. Expresar los conceptos y procedimientos de espacios con producto interior, valores y vectores propios, con el propósito de desarrollar el conocimiento abstracto y crear soluciones a problemas de vectores y operadores algebraicos en el área de las ingenierías, en adecuación con el análisis y pensamiento lógico matemático .</li> </ol>		
<b>Perfil del docente:</b>		
Licenciatura en Matemáticas, o alguna rama de la Ingeniería, preferentemente con posgrado en el área, así como conocimiento y experiencia en el sector productivo y en docencia a nivel superior. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.		
<b>Elaboró:</b> M.C. Julio Eduardo Águila Santacruz		Noviembre 2021
<b>Revisó:</b> MTRA. REYNA OCHOA LANDIN		Junio 2021
<b>Última actualización:</b>		
<b>Autorizó:</b> Coordinación de Procesos Educativos		



<p><b>Elemento de competencia 1:</b> Describir los conceptos y procedimientos algebraicos, para solucionar problemas de matrices, determinantes y espacios vectoriales en el área de las ingenierías, integrando el análisis y razonamiento lógico mediante el desarrollo de modelos multivariantes.</p>	
<p><b>Competencias blandas a promover:</b> Pensamiento lógico</p>	
<p><b>EC1 Fase I: Definición de una matriz</b></p>	
<p><b>Contenido:</b> Concepto de una matriz y sus operaciones básicas. La inversa y la traza de una matriz</p>	
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Mapa conceptual sobre matrices y relaciones fundamentales</b></p> <p>Elaborar un mapa conceptual sobre que es una matriz y cuáles son sus operaciones básicas, inversa y la traza de una matriz e identificar los aspectos más importantes de una matriz con base en la información proporcionada en el aula, los recursos de la actividad y complementar la información con otras fuentes de sustento académico.</p> <p>Hacer uso de alguna herramienta digital para crear mapas conceptuales de forma independiente, por ejemplo <a href="#">CANVA</a>, y crear la evidencia solicitada. Participar en la retroalimentación grupal donde exponga los conocimientos adquiridos sobre el tema.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del Valle, S. J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a>. Capítulo 1, secciones 1.1 y 1.2.</li> <li>• Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). <a href="#">Linear algebra</a>. Capítulo 3, secciones 3.1 y 3.2.</li> <li>• <a href="#">Biblioteca Digital e-libro</a>.</li> <li>• Aplicación sugerida para Mapa Conceptual: <a href="#">CANVA</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Mapa Conceptual</a>.</p>
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Presentación oral sobre solución de ejercicios de Matriz</b></p> <p>Resolver de forma independiente los ejercicios de matriz proporcionados por el facilitador cuidando la estructura lógica de la solución, con base en la explicación en el aula, el resultado de la actividad 1 y la revisión previa de los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>Realizar en equipo una presentación oral sobre los ejercicios de matriz y exponer en el aula los resultados obtenidos junto con su respectiva explicación y participar en el proceso de retroalimentación.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios proporcionados en el aula por el facilitador.</li> <li>• Del Valle, S. J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a>. Capítulo 1, secciones 1.1 y 1.2.</li> <li>• Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). <a href="#">Linear algebra</a>. Capítulo 3, secciones 3.1 y 3.2.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de <a href="#">Presentación Oral</a></li> <li>• Rúbrica <a href="#">Solución individual de ejercicios</a></li> </ul>
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Solución de</b></p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p>

<p><b>ejercicios sobre matriz, la inversa y la traza de una matriz</b></p> <p>Resolver los ejercicios propuestos por el facilitador sobre matriz, la inversa y la traza de una matriz, con base en la información proporcionada en el aula y las actividades previas sobre el tema, los materiales del apartado de recursos y complementar con otras fuentes de sustento académico, cuidar el procedimiento y la estructura lógica de la información.</p> <p>Utilizar de forma independiente la aplicación matemática <a href="#">GeoGebra</a> o Matlab, para verificar sus resultados. Entregar el resultado en formato PDF y participar en la sesión de coevaluación.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p>Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas profe Alex (2019). <a href="#">Matrices Introducción   Conceptos básicos</a></li> <li>• Matemáticas profe Alex (2019). <a href="#">Inversa de una matriz</a></li> <li>• Matemáticas y Geogebra. (2020). <a href="#">Matrices en Geogebra</a></li> <li>• Edi A. (2016). <a href="#">Matriz Inversa en Geogebra. Operaciones con matrices</a></li> <li>• Tutoriales de MATLAB en Español. (2014). <a href="#">Tutorial 4 de MATLAB en español - Operaciones con matrices y vectores 2/3</a></li> <li>• Sergio A. Castaño Giraldo. (2018). <a href="#">Crear matrices en MATLAB. Programando en MATLAB</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de <a href="#">Solución individual de ejercicios de tarea</a></li> <li>• Rúbrica de <a href="#">Coevaluación</a>.</li> </ul>
<p><b>EC1 Fase II: Determinantes</b></p> <p><b>Contenido:</b> Definición de determinante de una matriz, interpretación geométrica del determinante.</p>	
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Video explicativo sobre determinantes de una matriz</b></p> <p>Elaborar en equipo un video explicativo sobre que es determinante de una matriz y la interpretación geométrica del determinante, partir del análisis de los materiales del apartado de recursos y complementar con otras fuentes de sustento académico e identificar los aspectos más importantes.</p> <p>Utilizar de manera independiente la herramienta digital para crear videos de su preferencia, por ejemplo <a href="#">FILMORA</a>, seguir los lineamientos de formato y forma proporcionados por el facilitador y compartir el link por plataforma educativa institucional para su evaluación.</p> <p>1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula ( ) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebra para todos (2019). <a href="#">¿Qué es el determinante de una matriz? Concepto geométrico</a></li> <li>• 3Blue1Brown Español. (1 de enero de 2018). <a href="#">El determinante   Esencia del álgebra lineal, capítulo 5</a></li> <li>• Hernández, M. (2018). <a href="#">Álgebra lineal: ejercicios de práctica</a>. Página 186</li> <li>• Ochoa, S. y Gutiérrez, E. (2015). <a href="#">Álgebra lineal y sus aplicaciones</a>. Página 118</li> <li>• Aplicación sugerida para crear y editar videos: <a href="#">FILMORA</a>.</li> <li>• <a href="#">Biblioteca digital E-libro</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rubrica de <a href="#">Elaboración de Video</a>.</p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Reporte escrito sobre Interpretación geométrica del determinante</b></p> <p>Realizar un reporte escrito sobre Interpretación Geométrica del Determinante, a partir de</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula ( ) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p>

<p>una búsqueda de al menos 5 fuentes bibliográficas en artículos, libros y otras fuentes de información confiable sobre ¿Qué significa su determinante desde el punto de vista geométrico?.</p> <p>Elaborar un documento escrito de forma independiente con la información recabada, desarrollar el tema e integrar las fuentes consultadas, así como ejercicios resueltos en <a href="#">GEOGEBRA</a>. Participar en la sesión de retroalimentación.</p> <p>1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algebra para todos (2019). <a href="#">¿Qué es el determinante de una matriz? Concepto geométrico</a></li> <li>3Blue1Brown Español. (1 de enero de 2018). <a href="#">El determinante   Esencia del álgebra lineal, capítulo 5</a></li> <li>Hernández, M. (2018). <a href="#">Álgebra lineal: ejercicios de práctica</a>. Página 186</li> <li>Ochoa, S. y Gutiérrez, E. (2015). <a href="#">Álgebra lineal y sus aplicaciones</a>. Página 118</li> <li><a href="#">Biblioteca digital E-libro</a>.</li> <li>Aplicación matemática <a href="#">GeoGebra</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Reporte Escrito</a>.</p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Solución de ejercicios sobre determinantes de una matriz y su interpretación geométrica</b></p> <p>Resolver los ejercicios propuestos por el facilitador en el aula sobre determinante de una matriz y la interpretación geométrica del determinante, con base en la explicación proporcionada en el aula por el facilitador, los recursos de la actividad en plataforma y complementar con otras fuentes de sustento académico, cuidar el procedimiento y la estructura lógica de la información.</p> <p>Utilizar de manera independiente la aplicación matemática <a href="#">GeoGebra</a> o MatLab para verificar sus resultados.</p> <p>Participar en el proceso de retroalimentación grupal donde debe presentar la resolución de los ejercicios con su respectiva explicación.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Del Valle, S. J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a>. Capítulo 2, secciones 2.1, 2.2 y 2.3</li> <li>Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). <a href="#">Linear algebra</a>. Capítulo 4, secciones 4.1, 4.2 y 4.3.</li> <li>Ejercicios propuestos por el facilitador en el aula.</li> <li>Aplicación matemática <a href="#">GeoGebra</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rubrica <a href="#">Solución Individual de ejercicios</a>.</p>
<p><b>EC1 Fase III: Espacios vectoriales</b></p> <p><b>Contenido:</b> Concepto de un espacio y subespacio vectorial. Independencia lineal, dimensión.</p>	
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 7: Cuadro sinóptico sobre espacios vectoriales</b></p> <p>Diseñar un cuadro sinóptico sobre espacio y subespacio vectorial, independencia lineal, dimensión y el concepto de base de un espacio vectorial, con base en la información proporcionada en el aula y los materiales del apartado de recursos, identificar los aspectos más importantes.</p> <p>Hacer uso de alguna aplicación para cuadros sinópticos, se sugiere <a href="#">LUCIDCHAR</a> o <a href="#">CREATELY</a>,</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ochoa, S. y Gutiérrez, E. (2015). <a href="#">Álgebra lineal y sus aplicaciones</a>. Página 278</li> <li>Núñez, L., Vargas, E. y Boada, E. (2019). <a href="#">Álgebra lineal</a>. Página 64</li> <li>Guillermo Moorillon Meza. (2019). <a href="#">Definición y</a></li> </ul>

<p>y de manera independiente realizar la evidencia solicitada.</p> <p>Participar en el proceso de retroalimentación grupal y solución de problemas acordes al tema.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p><a href="#">ejemplos de espacios vectoriales</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guillermo Moorillon Meza. (2019). <a href="#">Definición y ejemplos de subespacios vectoriales</a></li> <li>• Material del facilitador.</li> <li>• <a href="#">Biblioteca virtual E-libro</a>.</li> <li>• Aplicaciones sugeridas para cuadros sinópticos: <a href="#">LUCIDCHAR</a> o <a href="#">CREATELY</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Cuadro Sinóptico</a>.</p>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 8: Presentación oral sobre independencia lineal y dimensión</b></p> <p>Realizar en equipo una presentación oral sobre el planteamiento de una aplicación en el área de ingenierías o afín sobre independencia lineal y dimensión, con base en la información proporcionada en el apartado de recursos y complementar con información de fuentes con sustento académico.</p> <p>Hacer uso la herramienta digital de su preferencia para desarrollar de manera independiente el tema de aplicaciones de matrices y espacios vectoriales, integrar la información recabada y ejercicios resueltos.</p> <p>Exponer en el aula para su retroalimentación y evaluación.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del Valle, S. J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a>. Capítulo 3, página 113</li> <li>• Hernández, M. (2018). <a href="#">Álgebra lineal: ejercicios de práctica</a>. Página 62-70</li> <li>• Ochoa, S. y Gutiérrez, E. (2015). <a href="#">Álgebra lineal y sus aplicaciones</a>. Página 278-342</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rubrica de <a href="#">Presentación Oral</a>.</p>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 9: Solución de ejercicios de tarea sobre espacios vectoriales</b></p> <p>Resolver de forma individual los ejercicios propuestos por el facilitador sobre espacios vectoriales con base en la explicación proporcionada en el aula y las actividades previas sobre el tema, así como los materiales del apartado de recursos.</p> <p>Utilizar de manera independiente la aplicación matemática <a href="#">GeoGebra</a>, para verificar sus resultados.</p> <p>Participar de la retroalimentación grupal de los ejercicios, en sesión presencial. Cumplir con el procedimiento y la estructura lógica de la información.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guillermo Moorillon Meza. (2019). <a href="#">Definición y ejemplos de espacios vectoriales</a></li> <li>• Guillermo Moorillon Meza. (2019). <a href="#">Definición y ejemplos de subespacios vectoriales</a></li> <li>• Guillermo Moorillon Meza. (2019). <a href="#">Dependencia e independencia lineal</a></li> <li>• Ejercicios propuestos por el facilitador.</li> <li>• Aplicación matemática <a href="#">GeoGebra</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rubrica de <a href="#">Solución Individual de Ejercicios de Tarea</a>.</p>

<p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 10: Evaluación del Primer Elemento de Competencia</b></p> <p>Resolver de manera individual y en el aula la evaluación correspondiente al primer elemento de competencia. Previamente, revisar de manera independiente los temas vistos en el transcurso de las actividades, así como los recursos propuestos.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen teórico y práctico proporcionado por el facilitador.</li> <li>• Referencias y materiales utilizados en las diversas actividades del elemento de competencia, para su estudio previo.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Conforme a los aciertos de los reactivos del examen.</p>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa conceptual sobre matrices y relaciones fundamentales</li> <li>• Presentación oral sobre solución de ejercicios sobre Matriz</li> <li>• Solución de ejercicios sobre matriz, la inversa y la traza de una matriz</li> <li>• Video explicativo sobre determinantes de una matriz</li> <li>• Reporte escrito sobre interpretación deométrica del determinante</li> <li>• Solución de ejercicios sobre determinantes de una matriz y su interpretación geométrica</li> <li>• Cuadro sinóptico sobre espacios vectoriales</li> <li>• Presentación oral sobre independencia lineal y dimensión</li> <li>• Solución de ejercicios de tarea sobre espacios vectoriales</li> <li>• Evaluación del Primer Elemento de Competencia</li> </ul>	
<p><b>Fuentes de información</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3Blue1Brown Español. (1 de enero de 2018). El determinante   Esencia del álgebra lineal, capítulo 5. [Video]. YouTube. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yt3eoYvGel0">https://www.youtube.com/watch?v=yt3eoYvGel0</a>.</li> <li>2. Algebra para todos (21 de abril de 2019). ¿Qué es el determinante de una matriz? Concepto geométrico. [Video]. YouTube. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dHP2uRBE8bM">https://www.youtube.com/watch?v=dHP2uRBE8bM</a></li> <li>3. Del Valle, J. (2011). Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias. McGraw Hill. <a href="http://ciencias.uis.edu.co/algebralineal2/doc/Algebra%20Lineal%20para%20estudiantes%20de%20Ingenieria%20-%20Juan%20Carlos%20Del%20Valle%20Sotelo.pdf">http://ciencias.uis.edu.co/algebralineal2/doc/Algebra%20Lineal%20para%20estudiantes%20de%20Ingenieria%20-%20Juan%20Carlos%20Del%20Valle%20Sotelo.pdf</a></li> <li>4. Edi A. (19 de febrero de 2016). Matriz Inversa en Geogebra. Operaciones con matrices. [Video]. YouTube. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=tparMU4cMTk">https://www.youtube.com/watch?v=tparMU4cMTk</a></li> <li>5. Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). Linear algebra. Publicaciones Cultural. <a href="http://linux.ajusco.upn.mx/~angolero/tesis-trabajo/Algebra%20lineal%20-%20Stephen%20Friedberg.pdf">http://linux.ajusco.upn.mx/~angolero/tesis-trabajo/Algebra%20lineal%20-%20Stephen%20Friedberg.pdf</a></li> <li>6. Guillermo Moorillon Meza. (17 de noviembre 2019). Definición y ejemplos de espacios vectoriales.</li> </ol>	

[Video] YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=UlsQir8CXas>

7. Guillermo Moorillon Meza. (17 de noviembre 2019). Definición y ejemplos de subespacios vectoriales. [Video] YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=1W8nIEaWgLo>
8. Guillermo Moorillon Meza. (17 de noviembre de 2019). Dependencia e independencia lineal [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=smVGjdcMoYk>
9. Hernández, M. (2018). Álgebra lineal: ejercicios de práctica. Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/40529>
10. Matemáticas profe Alex (11 de julio de 2019). Inversa de una matriz [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=lrh5MKNZihQ>
11. Matemáticas profe Alex (23 de abril de 2019). Matrices Introducción | Conceptos básicos [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=m6w5vLA3Lnw>
12. Matemáticas y Geogebra. (14 de noviembre de 2020). Matrices en Geogebra. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=vTRtqE2qwUM>
13. Nuñez, L., Vargas, E. y Boada, E. (2019). Álgebra lineal. Universidad Abierta para Adultos (UAPA). <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/176649>
14. Ochoa, S. y Gutiérrez, E. (2015). Álgebra lineal y sus aplicaciones. Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/39422>
15. Sergio A. Castaño Giraldo. (18 de agosto 2018). Crear matrices en MATLAB. Programando en MATLAB. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=DWkw7SdDhLw>
16. Tutoriales de MATLAB en Español. (2 de abril 2014). Tutorial 4 de MATLAB en español - Operaciones con matrices y vectores 2/3. [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=bVZ\\_SAxvAcc](https://www.youtube.com/watch?v=bVZ_SAxvAcc)

**Elemento de competencia 2:** Identificar los conceptos y procedimientos de transformaciones lineales, con la finalidad de solucionar problemas matemáticos propios de ingeniería, de acuerdo con el análisis y pensamiento lógico derivado del uso apropiado de los diferentes tipos de operadores algebraicos.

**Competencias blandas a promover:** Pensamiento lógico

### EC2 Fase I: Mapeo Lineal

**Contenido:** Definición y propiedades del mapeo lineal. Operaciones sobre  $L(V,W)$ .

#### EC2 F1 Actividad de aprendizaje 11: Video explicativo sobre mapeo lineal y operaciones de $L(V,W)$

Elaborar en equipo un video explicativo sobre mapeo lineal y operaciones de  $L(V,W)$ , partir del análisis de los materiales del apartado de recursos u otras fuentes de sustento académico e identificar los aspectos más importantes.

Utilizar de manera independiente la herramienta digital para crear videos de su preferencia, por ejemplo [FILMORA](#), y compartir el link por plataforma educativa institucional para su evaluación.

Participar en el proceso de retroalimentación grupal donde exponga los conocimientos adquiridos sobre el tema.

2 hrs. Aula  
1 hr. Virtual  
1 hr. Independiente

#### Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

#### Recursos:

- Del Valle, J. (2011). [Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias](#)
- Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). [Linear algebra](#)
- Hernández, M. (2018). [Álgebra lineal: ejercicios de práctica](#)
- Ochoa, S. y Gutiérrez, E. (2015). [Álgebra lineal y sus aplicaciones](#)
- Aplicación sugerida para crear y editar videos: [FILMORA](#).
- [Biblioteca digital E-libro](#)

#### Criterios de evaluación de la actividad:

Rubrica de [Elaboración de Video](#)

#### EC2 F1 Actividad de aprendizaje 12: Solución de ejercicios sobre mapeo lineal y operadores $L(V,W)$

Resolver de manera individual los ejercicios propuestos por el facilitador sobre mapeo lineal y operaciones sobre  $L(V,W)$ , con base en la información proporcionada en el aula y las actividades previas sobre el tema, los materiales del apartado de recursos u otras fuentes con sustento académico, cuidar el procedimiento y la estructura lógica de la información.

Utilizar de forma independiente la aplicación matemática [GeoGebra](#) o Matlab, para verificar sus resultados, entregar la evidencia de la actividad en formato PDF.

Participar de la retroalimentación grupal para resolver en el aula los ejercicios con la guía del facilitador para solventar dudas en las interpretaciones.

#### Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

#### Recursos:

- Del Valle, J. (2011). [Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias](#)
- Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). [Linear algebra](#)
- Ejercicios propuestos por el facilitador en plataforma.
- Aplicación matemática [GeoGebra](#).

#### Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica [Solución individual de ejercicios](#)

<p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	
<p><b>EC2 Fase II: Operador lineal</b></p>	
<p><b>Contenido:</b> Espacio nulo y rango, y operador. Representación de un operador lineal por medio de una matriz.</p>	
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 13: Solución de ejercicios sobre espacio nulo, rango y operador</b></p> <p>Resolver los ejercicios propuestos por el facilitador sobre el tema de espacio nulo y rango, y operador, con base en la explicación proporcionada en el aula, los recursos de la actividad en plataforma o de otras fuentes con sustento académico, cuidar el procedimiento y la estructura lógica de la información.</p> <p>Utilizar de forma independiente la aplicación matemática <a href="#">GeoGebra</a> o Matlab para verificar sus resultados. Grabar y entregar el archivo en formato PDF.</p> <p>Participar de la retroalimentación grupal, resolver en el aula los ejercicios guiados por el facilitador para solventar dudas en las interpretaciones.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del Valle, J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a></li> <li>• Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). <a href="#">Linear algebra</a></li> <li>• Hernández, M. (2018). <a href="#">Álgebra lineal: ejercicios de práctica</a></li> <li>• Jose Maria Rico. (2018). <a href="#">Clase 24 Parte 1. Espacio nulo y rango de una transformación lineal</a></li> <li>• Jose Maria Rico. (2018). <a href="#">Clase 24 Parte 2. Relación entre el espacio nulo y la inyectividad de una transformación lineal</a></li> <li>• Aplicación matemática <a href="#">GeoGebra</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Solución Individual de Ejercicios de Tarea</a></p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 14: Mapa conceptual sobre espacio nulo y rango</b></p> <p>Elaborar un mapa conceptual sobre espacio nulo y rango, y operador lineal por medio de una matriz, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos de la actividad u otras fuentes de sustento académico.</p> <p>Hacer uso de forma independiente de alguna herramienta digital para crear mapas conceptuales, por ejemplo <a href="#">CANVA</a>, y crear la evidencia solicitada. Participar en el proceso de retroalimentación grupal.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 3 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del Valle, J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a></li> <li>• Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). <a href="#">Linear algebra</a></li> <li>• Jose Maria Rico. (2018). <a href="#">Clase 24 Parte 1. Espacio nulo y rango de una transformación lineal</a></li> <li>• Jose Maria Rico. (2018). <a href="#">Clase 24 Parte 2. Relación entre el espacio nulo y la inyectividad de una transformación lineal</a></li> <li>• Material del facilitador.</li> <li>• Aplicación sugerida para mapas conceptuales: <a href="#">CANVA</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Mapa Conceptual</a></p>

<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 15: Búsqueda de problemas sobre operador lineal, espacio nulo y rango</b></p> <p>Presentar por equipos problemas sobre operador lineal, espacio nulo y rango, con base en las actividades anteriores, proponer ejercicios sobre los temas vistos, apoyarse en los materiales del apartado de recursos, así como en fuentes confiables de internet, cumplir con las siguientes indicaciones:</p> <p>Buscar, de manera individual, de 2 a 4 ejercicios relacionados a aplicaciones de espacio nulo y rango, y operador lineal por medio de una matriz. Enviar previamente al facilitador para su retroalimentación.</p> <p>Preparar por equipo una exposición oral para explicar el planteamiento y resolución de los problemas frente al grupo para su evaluación.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del Valle, J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a></li> <li>• Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). <a href="#">Linear algebra</a></li> <li>• Ochoa, S. y Gutiérrez, E. (2015). <a href="#">Álgebra lineal y sus aplicaciones</a></li> <li>• Jose Maria Rico. (2018). <a href="#">Clase 24 Parte 1. Espacio nulo y rango de una transformación lineal</a></li> <li>• Jose Maria Rico. (2018). <a href="#">Clase 24 Parte 2. Relación entre el espacio nulo y la inyectividad de una transformación lineal</a></li> <li>• Lang, S. (2012). <a href="#">Introduction to linear algebra</a></li> <li>• Nuñez, L., Vargas, E. y Boada, E. (2019). <a href="#">Álgebra lineal</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rúbrica <a href="#">Búsqueda de Problemas por Equipo</a>.</p>
<p><b>EC2 Fase III: Espacios vectoriales isomórficos</b></p> <p><b>Contenido:</b> Espacios vectoriales isomórficos y operadores</p>	
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 16: Mapa conceptual sobre espacios vectoriales isomórficos y operadores</b></p> <p>Elaborar un mapa conceptual sobre espacios vectoriales isomórficos y operadores, con base en la explicación en el aula, los recursos de la actividad en plataforma y otras fuentes de sustento académico.</p> <p>Hacer uso de forma independiente de alguna herramienta digital para crear mapas conceptuales, por ejemplo <a href="#">CANVA</a>, y crear la evidencia solicitada.</p> <p>Participar en el proceso de retroalimentación grupal donde exponga los conocimientos adquiridos sobre el tema.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del Valle, J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a></li> <li>• Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). <a href="#">Linear algebra</a></li> <li>• Adrián Pastine. (2020). <a href="#">Transformaciones Lineales – Operadores lineales</a></li> <li>• Rentov (2021). <a href="#">Álgebra Lineal 1 - Clase 18: Operadores lineales</a></li> <li>• Material del facilitador.</li> <li>• Aplicación sugerida para mapas conceptuales: <a href="#">CANVA</a>,</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rúbrica de <a href="#">Mapa Conceptual</a></p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 17: Solución de ejercicios de vectores isomórficos y operadores</b></p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )</p>

<p>Resolver los ejercicios propuestos por el facilitador sobre vectoriales isomórficos y operadores, con base en la explicación proporcionada en el aula y las actividades previas sobre el tema, así como los recursos de la actividad.</p> <p>Utilizar de manera independiente la aplicación matemática <a href="#">GeoGebra</a>, para verificar sus resultados.</p> <p>Participar en el proceso de retroalimentación grupal de los ejercicios, cumplir con el procedimiento y la estructura lógica de la información.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p>Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del Valle, J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a></li> <li>• Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). <a href="#">Linear algebra</a></li> <li>• Adrián Pastine. (2020). <a href="#">Transformaciones Lineales – Operadores lineales</a></li> <li>• Rentov (2021). <a href="#">Álgebra Lineal 1 - Clase 18: Operadores lineales</a></li> <li>• Hector Rodrigo Amezcua Rivera. (2020). <a href="#">2.5. Isomorfismo</a></li> <li>• Actividad 16. Mapa conceptual sobre espacios vectoriales isomórficos y operadores.</li> <li>• Aplicación matemática <a href="#">GeoGebra</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Solución Individual de Ejercicios</a></p>
<p><b>EC2 Fase IV: Transformación lineal</b></p> <p><b>Contenido:</b> Concepto productos de espacios vectoriales. Cambio de fase. Espacio dual.</p>	
<p><b>EC2 F4 Actividad de aprendizaje 18: Reporte escrito sobre productos de espacios vectoriales, cambio de fase y espacio dual</b></p> <p>Realizar en equipo un reporte escrito sobre productos de espacios vectoriales, cambio de fase y espacio dual, incluir teoría, ejemplos y ejercicios.</p> <p>De manera independiente investigar sobre los temas solicitados y desarrollar en digital un documento que contenga de manera estructurada la información recabada de las diferentes fuentes de consulta.</p> <p>Comparar los reportes de los integrantes del equipo y entregar en el aula para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>Participar en el proceso de exposición, el facilitador indicará el integrante que debe compartir las evidencias del equipo.</p> <p>2 hrs. Aula 3 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)  Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del Valle, J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a></li> <li>• Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). <a href="#">Linear algebra</a></li> <li>• Ochoa, S. y Gutiérrez, E. (2015). <a href="#">Álgebra lineal y sus aplicaciones</a></li> <li>• Lang, S. (2012). <a href="#">Introduction to linear algebra</a></li> <li>• Nuñez, L., Vargas, E. y Boada, E. (2019). <a href="#">Álgebra lineal</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de <a href="#">Reporte Escrito</a>.</li> <li>• Rúbrica de <a href="#">Trabajo en equipo</a>.</li> </ul>
<p><b>EC2 F4 Actividad de aprendizaje 19: Solución de ejercicios de transformaciones lineales</b></p> <p>Resolver los ejercicios propuestos por el facilitador sobre de transformaciones lineales, con base en la</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes (X)</p>

<p>explicación proporcionada en el aula, los recursos de la actividad y en fuentes confiables de internet.</p> <p>Utilizar de manera independiente la aplicación matemática <a href="#">GeoGebra</a>, para verificar sus resultados.</p> <p>Participar de la retroalimentación de los ejercicios, en sesión presencial. Cumplir con el procedimiento y la estructura lógica de la información.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del Valle, J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a></li> <li>• Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). <a href="#">Linear algebra</a></li> <li>• Mathete Cursos. (2020). <a href="#">Transformaciones lineales. Álgebra lineal</a></li> <li>• Material del facilitador.</li> <li>• Aplicación matemática <a href="#">GeoGebra</a>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Solución Individual de Ejercicios de Tarea</a></p>
<p><b>EC2 F4 Actividad de aprendizaje 20: Evaluación del Segundo Elemento de Competencia</b></p> <p>Resolver de manera individual y en el aula la evaluación correspondiente al segundo elemento de competencia.</p> <p>Previamente, revisar de manera independiente los temas vistos en el transcurso de las actividades, así como los recursos propuestos.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen proporcionado por el facilitador.</li> <li>• Referencias y materiales utilizados en las diversas actividades del elemento de competencia, para su estudio previo.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Conforme a los aciertos de los reactivos del examen.</p>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Video explicativo sobre mapeo lineal y operaciones de <math>L(V,W)</math></li> <li>• Solución de ejercicios de operadores <math>L(V,W)</math></li> <li>• Solución de ejercicios espacio nulo y rango y operador</li> <li>• Mapa conceptual espacio nulo y rango</li> <li>• Búsqueda de problemas sobre operador lineal, espacio nulo y rango</li> <li>• Mapa conceptual sobre espacios vectoriales isomórficos y operadores</li> <li>• Solución de ejercicios de vectores isomórficos y operadores</li> <li>• Reporte escrito sobre productos espacios vectoriales, cambio de fase y espacio dual</li> <li>• Solución de ejercicios de transformaciones lineales</li> <li>• Evaluación del Segundo Elemento de Competencia</li> </ul>	
<p><b>Fuentes de información</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adrián Pastine. (16 de noviembre 2020). Transformaciones Lineales – Operadores lineales. [Video]. YouTube. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=rnOXJeA6fc8">https://www.youtube.com/watch?v=rnOXJeA6fc8</a></li> <li>2. Del Valle, J. (2011). Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias. McGraw Hill. <a href="http://ciencias.uis.edu.co/algebralineal2/doc/Algebra%20Lineal%20para%20estudiantes%20de%20Ingenieria%20-%20Juan%20Carlos%20Del%20Valle%20Sotelo.pdf">http://ciencias.uis.edu.co/algebralineal2/doc/Algebra%20Lineal%20para%20estudiantes%20de%20Ingenieria%20-%20Juan%20Carlos%20Del%20Valle%20Sotelo.pdf</a></li> <li>3. Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). Linear algebra. Publicaciones Cultural.</li> </ol>	

<http://linux.ajusco.upn.mx/~angolero/tesis-trabajo/Algebra%20lineal%20-%20Stephen%20Friedberg.pdf>

4. Hector Rodrigo Amezcua Rivera. (19 de octubre 2020). 2.5. Isomorfismo. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=XPuqgYvqfok>
5. Hernández, M. (2018). Álgebra lineal: ejercicios de práctica. Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/40529>
6. Jose Maria Rico. (8 de enero de 2018). Clase 24 Parte 1. Espacio nulo y rango de una transformación lineal. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=zJSWB0j1fhw>
7. Jose Maria Rico. (8 de enero de 2018). Clase 24 Parte 2. Relación entre el espacio nulo y la inyectividad de una transformación lineal. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=GzS-29TvXU4>
8. Lang, S. (2012). Introduction to linear algebra. Springer. [http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~richard/teaching/f2014/Lin\\_alg\\_Lang.pdf](http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~richard/teaching/f2014/Lin_alg_Lang.pdf)
9. Mathete Cursos. (14 de abril de 2020). Transformaciones lineales. Álgebra lineal [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=57JZB-k25GY>
10. Nuñez, L., Vargas, E. y Boada, E. (2019). Álgebra lineal. Universidad Abierta para Adultos (UAPA). <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/176649>
11. Ochoa, S. y Gutiérrez, E. (2015). Álgebra lineal y sus aplicaciones. Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/39422>
12. Rentov (14 de junio 2021). Álgebra Lineal 1 - Clase 18: Operadores lineales. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=NWOpmg2Ryfc>

**Elemento de competencia 3:** Expresar los conceptos y procedimientos de espacios con producto interior, valores y vectores propios, con el propósito de desarrollar el conocimiento abstracto y crear soluciones a problemas de vectores y operadores algebraicos en el área de las ingenierías, en adecuación con el análisis y pensamiento lógico matemático .

**Competencias blandas a promover:** Pensamiento lógico

**EC3 Fase I: Vectores y Valor propios**

**Contenido:** Concepto de valor propio. Subespacio invariante. Técnica de Eigen (espacios vectoriales). Condición de diagonalización y semejanza.

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 21: Reporte escrito sobre valor propio y subespacio invariante**

Realizar un reporte escrito sobre valor propio y subespacio invariante, con base en la explicación proporcionada en el aula, los recursos de la actividad y en fuentes con sustento académico; identificar los conceptos más importantes sobre los temas, además de añadir 5 ejemplos como mínimo, incluir las fuentes consultadas en formato APA 7ma. ed.

Participar en el proceso de retroalimentación grupal, mediante una discusión guiada para aclarar dudas sobre los temas.

2 hrs. Aula  
1 hr. Virtual

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes ( )

**Recursos:**

- Matemáticas Javi. (2020). [Valores y Vectores propios de una matriz 3x3 ejercicios resueltos / Eigenvalor y Eigenvector](#)
- Del Valle, J. (2011). [Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias](#)
- Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). [Linear algebra](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rúbrica de [Reporte Escrito](#)

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 22: Solución de ejercicios de espacios vectoriales**

Resolver los ejercicios propuestos por el facilitador sobre de espacios vectoriales, con base en la explicación proporcionada en el aula del tema de Eigen (espacios vectoriales) y Condición de diagonalización y semejanza, además del apoyo de los materiales del apartado de recursos y otras fuentes confiables de internet con sustento académico.

Participar en el proceso de coevaluación guiada por el facilitador sobre la solución de los ejercicios cumpliendo con el procedimiento y la estructura lógica del planteamiento.

3 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes ( )

**Recursos:**

- Matemáticas Javi. (2020). [Valores y Vectores propios de una matriz 3x3 ejercicios resueltos / Eigenvalor y Eigenvector](#)
- Del Valle, J. (2011). [Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias](#)
- Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). [Linear algebra](#)
- Ejercicios propuestos por el facilitador en plataforma.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rúbrica de [Solución Individual de Ejercicios de Tarea](#)

**EC3 Fase II: Espacios con producto interior**

**Contenido:** Concepto de producto interior. Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt.

**EC3 F2 Actividad de aprendizaje 23: Síntesis de espacios con producto interior**

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )

<p>Realizar en equipo una síntesis del tema espacios con producto interior, con base en la información proporcionada en el aula por el facilitador, entregar y participar en el proceso de coevaluación.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p>Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material del facilitador.</li> <li>• Del Valle, J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a></li> <li>• Matemática con Rodrigo. (2018). <a href="#">Espacio vectorial con producto interno – definición</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de <a href="#">Síntesis</a> .</li> <li>• Rúbrica de <a href="#">Coevaluación</a> .</li> </ul>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 24: Cuadro sinóptico sobre el proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt</b></p> <p>Elaborar un cuadro sinóptico sobre el proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt, con base en los materiales del apartado de recursos y otras fuentes de sustento académico.</p> <p>Hacer uso de forma independiente de alguna herramienta digital para crear cuadros sinópticos, por ejemplo <a href="#">CANVA</a> , y crear la evidencia solicitada. Participar en el proceso de retroalimentación grupal donde exponga los conocimientos adquiridos sobre el tema.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del Valle, J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a></li> <li>• Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). <a href="#">Linear algebra</a></li> <li>• Hernández, M. (2018). Álgebra lineal: ejercicios de práctica. Grupo Editorial Patria. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/40529">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/40529</a></li> <li>• Lang, S. (2012). Introduction to linear algebra. Springer. <a href="http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~richard/teaching/f2014/Lin_alg_Lang.pdf">http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~richard/teaching/f2014/Lin_alg_Lang.pdf</a></li> <li>• No todo es matemáticas. (21 de junio de 2018). <a href="#">Método de ortogonalización de Gram-Schmidt</a></li> <li>• Aplicación sugerida para cuadros sinópticos: <a href="#">CANVA</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Cuadro Sinóptico</a></p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 25: Solución de ejercicios sobre proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt</b></p> <p>Resolver en equipo los ejercicios propuestos por el facilitador sobre el proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt, con base en la explicación del facilitador, los materiales del apartado de recursos y otras fuentes confiables de internet con sustento académico.</p> <p>Participar en el proceso de coevaluación mediante el planteamiento y solución de los ejercicios, cumplir con el procedimiento y la estructura lógica</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios propuestos por el facilitador.</li> <li>• Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). <a href="#">Linear algebra</a></li> <li>• Lang, S. (2012). Introduction to linear algebra. Springer. <a href="http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~richard/teaching/f2014/Lin_alg_Lang.pdf">http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~richard/teaching/f2014/Lin_alg_Lang.pdf</a></li> <li>• No todo es matemáticas. (21 de junio de 2018). <a href="#">Método de ortogonalización de Gram-Schmidt</a></li> </ul>

<p>del planteamiento.</p> <p>3 hrs. Aula</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de <a href="#">Solución Individual de Ejercicios de Tarea</a>.</li> <li>• Rúbrica de <a href="#">Coevaluación</a>.</li> </ul>
<p><b>EC3 Fase III: Operador y teorema espectral</b></p> <p><b>Contenido:</b> Operador adjunto. Operadores ortogonales y unitarios. Teorema espectral.</p>	
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 26: Presentación oral sobre operadores y teorema espectral</b></p> <p>Realizar en equipo una presentación oral sobre operadores y teorema espectral, plantear y explicar ejercicios sobre el tema; partir de los materiales de apoyo del apartado de recursos u otras fuentes con sustento académico.</p> <p>Hacer uso de la herramienta digital de su preferencia para elaborar la presentación, integrar la información recabada y los ejercicios resueltos, exponer en el aula y participar en el proceso de retroalimentación y evaluación.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del Valle, J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a></li> <li>• No todo es matemáticas. (21 de junio de 2018). <a href="#">Método de ortogonalización de Gram-Schmidt</a></li> <li>• Mtra. Alicia Pineda Ramírez. (2021). <a href="#">Teorema Espectral</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Rúbrica de <a href="#">Presentación Oral</a>.</p>
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 27: Solución de ejercicios operador adjunto, operadores ortogonales y unitarios, teorema espectral</b></p> <p>Resolver los ejercicios propuestos por el facilitador sobre operador adjunto, operadores ortogonales y unitarios, teorema espectral, con base en la explicación proporcionada en el aula y el desarrollo de las actividades previas sobre el tema, así como los materiales del apartado de recursos.</p> <p>Utilizar de manera independiente la aplicación matemática <a href="#">GeoGebra</a>, para verificar sus resultados. Entregar los hallazgos en el aula y participar en el proceso de coevaluación.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del Valle, J. (2011). <a href="#">Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias</a></li> <li>• No todo es matemáticas. (21 de junio de 2018). <a href="#">Método de ortogonalización de Gram-Schmidt</a></li> <li>• Mtra. Alicia Pineda Ramírez. (2021). <a href="#">Teorema Espectral</a></li> <li>• Aplicacion matemática <a href="#">GeoGebra</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rúbrica de <a href="#">Solución Individual de Ejercicios de Tarea</a>.</li> <li>• Rúbrica de <a href="#">Coevaluación</a>.</li> </ul>
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 28: Evaluación del Tercer Elemento de Competencia</b></p> <p>Resolver de manera individual y en el aula la evaluación correspondiente al tercer elemento</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p>

<p>de competencia.</p> <p>Previamente, revisar de manera independiente los temas vistos en el transcurso de las actividades, así como los recursos propuestos.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen proporcionado por el facilitador.</li> <li>• Referencias y materiales utilizados en las diversas actividades del elemento de competencia, para su estudio previo.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Conforme a los aciertos de los reactivos del examen.</p>
---	---

**Evaluación formativa:**

- Reporte escrito sobre valor propio y subespacio invariante
- Solución de ejercicios sobre espacios vectoriales
- Síntesis sobre espacios con producto interior
- Cuadro sinóptico sobre el proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt
- Solución de ejercicios sobre proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt
- Presentación oral sobre operadores y teorema espectral
- Solución de ejercicios Operador adjunto, Operadores ortogonales y unitarios, Teorema espectral
- Evaluación del Tercer Elemento de Competencia

**Fuentes de información**

1. Del Valle, J. (2011). Álgebra Lineal para estudiantes de ingeniería y ciencias. McGraw Hill. <http://ciencias.uis.edu.co/algebralineal2/doc/Algebra%20Lineal%20para%20estudiantes%20de%20Ingeniere%20-%20Juan%20Carlos%20Del%20Valle%20Sotelo.pdf>
2. Friedberg, S., Insel, A., y Spence, L. (2017). Linear algebra. Publicaciones Cultural. <http://linux.ajusco.upn.mx/~angolero/tesis-trabajo/Algrebra%20lineal%20-%20Stephen%20Friedberg.pdf>
3. Hernández, M. (2018). Álgebra lineal: ejercicios de práctica. Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/40529>
4. Lang, S. (2012). Introduction to linear algebra. Springer. [http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~richard/teaching/f2014/Lin\\_alg\\_Lang.pdf](http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~richard/teaching/f2014/Lin_alg_Lang.pdf)
5. Matemática con Rodrigo. (20 de febrero de 2018). Espacio vectorial con producto interno – definición [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=S1VJPHhu8Us>
6. Matemáticas Javi. (28 de diciembre de 2020). Valores y Vectores propios de una matriz 3x3 ejercicios resueltos / Eigenvalor y Eigenvector [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=25FFzOyhAmk>
7. Mtra. Alicia Pineda Ramírez. (24 de enero de 2021). Teorema Espectral [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=KOcdFxHwJ3A>
8. No todo es matemáticas. (21 de junio de 2018). Método de ortogonalización de Gram-Schmidt [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=p8ZeQA5fCsE>

<p><b>Políticas</b></p> <p>Para el desarrollo del curso el alumno deberá cumplir con las siguientes políticas:</p>	<p><b>Metodología</b></p> <p>1. Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de</p>	<p><b>Evaluación</b></p> <p>La evaluación del curso se realizará de acuerdo al Reglamento Escolar vigente que considera los siguientes artículos:</p>
--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir adecuadamente con la entrega de trabajos en cuanto a tiempo y forma.</li> <li>• En caso de plagio, el alumno no obtendrá la competencia en la evaluación correspondiente al trabajo.</li> <li>• Presentarse puntualmente a clases</li> <li>• Tratar con respeto a todos los compañeros</li> <li>• No introducir alimentos</li> <li>• Los teléfonos celulares deberán estar en modo "silencioso"</li> <li>• Asistir al 80% de las sesiones presenciales y virtuales</li> </ul>	<p>las competencias del curso.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. El curso se desarrollará combinando sesiones presenciales y virtuales, así como prácticas presenciales en laboratorios, campos o a distancia en congruencia con la naturaleza de la asignatura.</li> <li>3. Los productos académicos escritos deberán ser entregados en formato PDF en la plataforma institucional.</li> <li>4. Al inicio del curso el facilitador establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al menos una vía alterna a la plataforma educativa.</li> <li>5. El alumno atiende la explicación del facilitador al inicio de cada clase sobre las actividades a realizar en la sesión, llevando un seguimiento de la secuencia didáctica.</li> <li>6. El facilitador iniciará la sesión con la parte teórica, haciendo partícipe al estudiante con sus opiniones.</li> <li>7. Al finalizar la explicación el estudiante demostrará los conocimientos adquiridos con la solución de ejercicios proporcionados por el docente, los cuales serán revisados según las indicaciones del docente (exposición de soluciones por parte de alumnos, explicación de los resultados por parte del facilitador o calificación individual por parte del docente).</li> </ol>	<p><b>ARTÍCULO 27.</b> La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.</p> <p><b>ARTÍCULO 28.</b> Las modalidades de evaluación en la Universidad son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnóstica permanente, entendiéndola esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades;</li> <li>2. Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y</li> <li>3. Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas.</li> </ol> <p>Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.</p> <p><b>ARTÍCULO 29.</b> La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno.</p> <p><b>ARTÍCULO 30.</b> Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:</p>
--	--	---

	<p>8. Se tomará en cuenta la responsabilidad mostrada en el cumplimiento de las asignaciones, la asistencia y participación en clase, la solución de ejercicios de forma correcta tanto en el aula como en la plataforma, la entrega de tareas, entrega de portafolio y la solución de un examen escrito, el cual será aplicado al concluir cada fase.</p>	<p>1. Competente sobresaliente; 2. Competente avanzado; 3. Competente intermedio; 4. Competente básico; y 5. No aprobado.</p> <p>El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente:</p> <p>Competente sobresaliente <b>10</b></p> <p>Competente avanzado <b>9</b></p> <p>Competente intermedio <b>8</b></p> <p>Competente básico <b>7</b></p> <p>No aprobado <b>6</b></p>
--	--	--