

FACULTAD/ESCUELA DE CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE PENSAMIENTO LÓGICO Y MATEMÁTICO

Información de la asignatura

Nombre de la asignatura	Álgebra lineal aplicada
Código de la asignatura	08313 - MAT
Periodo Académico	202320
Nrc	11585
Grupo	005
Programas/Semestres	ADD 03, COF 03, ECO 03, ENI 03, FIN 03, MIP 03
Intensidad horaria	2
Intensidad Semanal	4
Créditos	3
Docente(s)	Ómar David Jaramillo Guerrero

Introducción o presentación general del curso

El curso de álgebra lineal aporta los elementos conceptuales, teóricos y prácticos de los conceptos asociados a vectores, matrices, sistemas de ecuaciones lineales y programación lineal, con el objetivo de resolver situaciones problemas asociadas a contextos propios de la economía, las finanzas y la administración.

Formación en competencias

El curso de álgebra lineal contribuye al desarrollo de la identificación de los problemas, así como los datos y las técnicas apropiadas para resolverlos, con el fin de proponer soluciones que tengan en cuenta los objetivos de la organización, en este sentido, el curso aporta a la competencia de analítica y herramientas digitales.

A nivel micro curricular. el curso de Álgebra Lineal aplicada en el contexto de la economía, administración y las finanzas, se ha desarrollado teniendo en cuenta el referente institucional y se ha incluido la noción de expectativas de aprendizajes o grandes ideas, como un enfoque que prioriza los saberes en relación al desarrollo de las habilidades matemáticas. El marco de referencia empleado para definir las competencias matemáticas se toma del programa de evaluación internacional estudiantil PISA (2018) en concordancia con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano (MEN).

A continuación, se describen las competencias matemáticas y los procesos que se movilizan en el desarrollo del curso de Álgebra Lineal aplicada, las cuales se fundamentan en el marco conceptual del programa de evaluación internacional estudiantil PISA (2018), además de establecer un enfoque dirigido hacia la formación matemática en el campo de la economía, las finanzas y la administración, en donde las competencias tecnológicas son transversales al plan de estudios:

La noción de expectativas de aprendizaje o grandes ideas se toma del currículo canadiense Ontario, el cual refiere que una expectativa de aprendizaje se caracteriza por describir de manera específica las habilidades matemáticas y los procesos involucrados, lo que permite priorizar lo que es importante aprender.

(C) Comunicación: Reconoce una situación problema y la comprende mediante la interpretación de enunciados y representaciones (lenguaje escrito, verbal), que permitan desarrollar modelos mentales de los contextos y problemas involucrados.

(M) Modelamiento: Describe problemas del mundo real asociados con la economía y las finanzas, los cuales permiten definir modelos en un lenguaje matemático, resolver matemáticamente y llegar finalmente a conclusiones e interpretaciones.

(R) Representación: Usa diversidad de registros (numérico, gráfico, simbólico) que le permiten representar e interpretar los conceptos asociados a un contexto matemático o a una situación problema.

(A) Argumentación: Decide correctamente sobre la veracidad de un proceso de solución a una situación problema planteada, para esto usa los conceptos matemáticos, ejemplos y contraejemplos; además de validar y refutar resultados dado un contexto determinado.

(DERP) Diseño de estrategias para resolver problemas: Seleccionar e implementar estrategias, las cuales permitan resolver problemas matemáticos y situaciones problemas en contextos económicos, administrativos y financieros; además de validar resultados y conclusiones que promuevan los procesos de generalización matemática.

(PA) Procedimientos y Algoritmos: Emplea correctamente procedimientos, algoritmos o técnicas que permiten dar solución a situaciones problema y contextos matemáticos.

Procesos asociados:

Formulación matemática de situaciones: Utiliza conceptos y estructuras matemáticas que permiten formular y posteriormente dar solución a situaciones problemas.

Empleo de conceptos, datos, procedimientos y razonamientos matemáticos: Refiere destreza para realizar cálculos, manipulaciones, aplicar conceptos matemáticos y datos en la solución de situaciones problemas previamente formuladas.

Interpretación, aplicación y evaluación de los resultados: Refiere destreza para reflexionar sobre soluciones y resultados; además de interpretar estos en contextos reales y matemáticos.

Los procesos matemáticos describen la acción dentro de un contexto determinado.

Objetivo general de aprendizaje

Aplicar e interpretar modelos matemáticos, en la resolución de situaciones problemas propias de las ciencias administrativas, económicas y financieras.

Objetivos terminales - Resultados de aprendizajes

Resultado de aprendizaje del curso o asignatura	Competencia en formación	Resultado de aprendizaje de la competencia de egreso al que se contribuye
---	--------------------------	---

Resultado de aprendizaje del curso o asignatura	Competencia en formación	Resultado de aprendizaje de la competencia de egreso al que se contribuye
Formular y resolver problemas matemáticos, así como situaciones problemas en contextos de la economía	ANALÍTICA Y HERRAMIENTAS DIGITALES	Modelar y resolver situaciones problemas, usando herramientas conceptuales, propiedades y algoritmos relacionados con vectores y matrices.
Interpretar algunos contextos de la economía, la administración y las finanzas, a partir de estructura	ANALÍTICA Y HERRAMIENTAS DIGITALES	Dado un problema en contexto el estudiante lo representa con un sistema lineal, lo resuelve e interpreta su solución. Para esto, selecciona y emplea las estrategias apropiadas para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
Validar resultados obtenidos, de manera analítica y también mediante algunos recursos tecnológicos.	ANALÍTICA Y HERRAMIENTAS DIGITALES	Modelar y resolver problemas de optimización en el contexto económico, que involucren el uso de funciones y restricciones lineales.

Unidades de aprendizaje

Unidad de aprendizaje #1:

Estudio de modelos lineales de la economía, las finanzas y la administración haciendo uso del álgebra vectorial y matricial.

Procesos/Actividad matemática: Empleo de conceptos, datos, procedimientos y razonamientos matemáticos

Objetivos específicos de aprendizaje: OB1 Seleccionar y emplear la estrategia adecuada para resolver situaciones problema que involucren el uso de vectores y matrices.

Contenidos asociados:

Geometría y álgebra de vectores.
Longitud, ángulo, producto punto, producto cruz.
Una introducción a Combinación lineal y sus aplicaciones
Geometría y álgebra de vectores.
Longitud, ángulo, producto punto, producto cruz.
Una introducción a Combinación lineal y sus aplicaciones
Introducción a las matrices, operaciones con matrices.
Determinantes (método de cofactores, cálculo por propiedades)
Aplicaciones (ejemplo Cadenas de Markov, modelo de Leontief)

Procesos/Actividad matemática: Formulación matemática de situaciones

Objetivos específicos de aprendizaje: OB2 Representar información de una situación problema empleado vectores y matrices.

Contenidos asociados:

Geometría y álgebra de vectores.
Longitud, ángulo, producto punto, producto cruz.
Una introducción a Combinación lineal y sus aplicaciones
Geometría y álgebra de vectores.
Longitud, ángulo, producto punto, producto cruz.
Una introducción a Combinación lineal y sus aplicaciones
Introducción a las matrices, operaciones con matrices.
Determinantes (método de cofactores, cálculo por propiedades)
Aplicaciones (ejemplo Cadenas de Markov, modelo de Leontief)

Procesos/Actividad matemática: Interpretación, aplicación y evaluación de los resultados

Objetivos específicos de aprendizaje: OB3 Validar la pertinencia de los resultados obtenidos en situaciones problema que involucran vectores y matrices, a partir del uso de herramientas tecnológicas y/o conceptos propios del contexto económico, administrativo y financiero.

Contenidos asociados:

- Geometría y álgebra de vectores.
- Longitud, ángulo, producto punto, producto cruz.
- Una introducción a Combinación lineal y sus aplicaciones
- Geometría y álgebra de vectores.
- Longitud, ángulo, producto punto, producto cruz.
- Una introducción a Combinación lineal y sus aplicaciones
- Introducción a las matrices, operaciones con matrices.
- Determinantes (método de cofactores, cálculo por propiedades)
- Aplicaciones (ejemplo Cadenas de Markov, modelo de Leontief)

Unidad de aprendizaje # 2

Modelación y resolución de problemas asociados a las finanzas, la economía y la administración usando sistemas de ecuaciones lineales.

Procesos/Actividad matemática: Empleo de conceptos, datos, procedimientos y razonamientos matemáticos

Objetivos específicos de aprendizaje: OB4 Seleccionar y emplear la estrategia apropiada para solucionar sistemas de ecuaciones.

Contenidos asociados:

- Introducción a los Sistema de Ecuaciones Lineales (S.E.L)
- Métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales (Se incluirá el método de Cramer para resolver un sistema de ecuaciones lineales dado)
- Conjunto generador e independencia lineal.
- La matriz inversa y los sistemas de ecuaciones lineales.
- Sistemas de ecuaciones lineales como herramienta para resolver problemas asociados a las finanzas, la economía y la administración. (ejemplo: Cadena de markov, Modelo de Leontief y sistemas con variables macroeconómicas.)
- Valores y vectores propios.
- Aproximación por mínimos cuadrados

Procesos/Actividad matemática: Formulación matemática de situaciones

Objetivos específicos de aprendizaje: OB5 Representar información de una situación problema empleado variables y ecuaciones lineales.

Contenidos asociados:

- Introducción a los Sistema de Ecuaciones Lineales (S.E.L)
- Métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales (Se incluirá el método de Cramer para resolver un sistema de ecuaciones lineales dado)
- Conjunto generador e independencia lineal.
- La matriz inversa y los sistemas de ecuaciones lineales.
- Sistemas de ecuaciones lineales como herramienta para resolver problemas asociados a las finanzas, la economía y la administración. (ejemplo: Cadena de markov, Modelo de Leontief y sistemas con variables macroeconómicas.)
- Valores y vectores propios.
- Aproximación por mínimos cuadrados

Procesos/Actividad matemática: Interpretación, aplicación y evaluación de los resultados

Objetivos específicos de aprendizaje: OB6 Validar la pertinencia de los resultados obtenidos en la solución de sistemas lineales a partir del uso de herramientas tecnológicas y/o conceptos propios del contexto económico, administrativo y financiero.

Contenidos asociados:

Introducción a los Sistema de Ecuaciones Lineales (S.E.L)

Métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales (Se incluirá el método de Cramer para resolver un sistema de ecuaciones lineales dado)

Conjunto generador e independencia lineal.

La matriz inversa y los sistemas de ecuaciones lineales.

Sistemas de ecuaciones lineales como herramienta para resolver problemas asociados a las finanzas, la economía y la administración. (ejemplo: Cadena de markov, Modelo de Leontief y sistemas con variables macroeconómicas.)

Valores y vectores propios.

Aproximación por mínimos cuadrados

Unidad de aprendizaje # 3

Optimización de funciones y restricciones lineales en el contexto de las finanzas, la economía y la administración

Procesos/Actividad matemática: Empleo de conceptos, datos, procedimientos y razonamientos matemáticos

Objetivos específicos de aprendizaje: OB7 Seleccionar y emplear la estrategia apropiada para solucionar un problema de optimización lineal.

Contenidos asociados:

Desigualdades lineales.

Método gráfico

Optimización lineal

Tabla simplex

Método simplex para problemas de maximización.

Dualidad, problemas de minimización y precios sombra.

Sistemas de ecuaciones no lineales.

Procesos/Actividad matemática: Formulación matemática de situaciones.

Objetivos específicos de aprendizaje: OB8 Representar información de una situación problema empleando variables, funciones lineales y gráficas de regiones planas.

Contenidos asociados:

Desigualdades lineales.

Método gráfico

Optimización lineal

Tabla simplex

Método simplex para problemas de maximización.

Dualidad, problemas de minimización y precios sombra.

Sistemas de ecuaciones no lineales.

Procesos/Actividad matemática: Interpretación, aplicación y evaluación de los resultados

Objetivos específicos de aprendizaje: OB9 Validar la pertinencia de los resultados obtenidos en la solución de problemas de optimización lineal a partir del uso de herramientas tecnológicas y/o conceptos propios del contexto económico, administrativo y financiero.

Contenidos asociados:

Desigualdades lineales.

Método gráfico

Optimización lineal

Tabla simplex

Método simplex para problemas de maximización.
Dualidad, problemas de minimización y precios sombra.
Sistemas de ecuaciones no lineales.

Metodologías de aprendizajes

El curso de Álgebra Lineal se desarrolla en dos sesiones semanales con una duración de dos horas cada una. En cada una de las sesiones, se dedica un espacio a la revisión del estudio previo realizado por el estudiante, seguidamente a la profundización de las temáticas relacionadas, y a realizar ejercicios y problemas correspondientes a los contenidos abordados.

El enfoque: Con el fin de que cada sesión se desarrolle con éxito se plantean tres momentos fundamentales: la preparación de clase, el trabajo durante las sesiones de clase y la socialización de la temática a estudiar para la siguiente sesión. Un instrumento que permite direccionar estos momentos es la Ruta de Clase, la cual es la guía de estudio a seguir para el estudiante. Para cada una de las temáticas, se realizará una ruta de clase, indicando las sesiones que se dedicará a cada temática. La Ruta de Clase direcciona los objetivos a alcanzar y está dividida en tres partes:

La primera parte está conformada por preguntas conceptuales o teóricas y por dos columnas de ejercicios, de donde los estudiantes prepararán la primera columna de tal manera que se abordan diversas temáticas correspondientes a los objetivos trazados.

La segunda parte, se desarrolla en la clase y tiene como propósito profundizar en las temáticas estudiadas en la fase de la preparación de clase, para esto cada docente prepara un taller que los estudiantes desarrollan en grupos de trabajo. En estas dos primeras partes el docente asignará calificaciones cuantitativas que serán unos de los insumos para la nota relacionada con la entrega de rutas del estudiante.

La tercera parte, es una presentación de la siguiente ruta de clase, la cual incluye los objetivos que se pretenden alcanzar para la siguiente temática y algunos aspectos teóricos relacionados con el tema, esto puede incluir la explicación de un concepto, teorema o la solución de algún ejercicio que da inicio a la nueva temática.

Es importante resaltar que en la primera parte de la sesión se revisa y socializa la preparación de la Ruta de clase realizada por los estudiantes, de esta manera, se abre un espacio de discusión, aclaración de dudas, trabajo grupal y/o cortas exposiciones para revisar aspectos puntuales de la ruta de clase. Esta revisión es fundamental en nuestro modelo de Aprendizaje Activo. Generalmente todo el trabajo de la clase se desarrolla en equipos y con una alta participación por parte de los estudiantes.

En correspondencia con el proyecto educativo de la Universidad Icesi, el proceso docente privilegia las estrategias que promueven el aprendizaje activo. Esto requiere que el estudiante se comprometa con la preparación de la correspondiente ruta de clase, pues con base en ella se realiza el trabajo en clase y se asigna el trabajo para la clase siguiente. Para la preparación de cada ruta de clase se deben tener en cuenta los siguientes aspectos importantes:

Resolver las preguntas de la primera parte de la ruta teniendo en cuenta la presentación del tema de la clase anterior y el estudio serio y responsable de la sección escrita que corresponde.

Preparar los ejercicios propuestos por columnas en la ruta, dado que de esa manera

se van a revisar en clase.

Hacer una lectura previa del tema que se presentará al final de clase.

Revisar con anterioridad a la clase los enlaces que puedan estar presentes en la ruta.

Tener a la mano los documentos de apoyo para estudio, en este caso la sección correspondiente y sus ejercicios.

Momentos de la semana: En cada sesión de clase se desarrollan estas actividades:

Trabajo alrededor de la ruta: Al inicio de cada temática, el profesor recordará los objetivos específicos de aprendizaje que se trabajarán durante la sesión, y motivará el trabajo individual y colectivo del grupo. Una vez recordados los objetivos de la clase, el profesor revisa y discute con los estudiantes la ruta de clase que se estableció como parte de la preparación para la clase, el estudiante deberá corregir o profundizar en algunos puntos de la ruta de clase donde, a partir del trabajo grupal o con el profesor, se ha evidenciado que hay errores o falta completar.

Consolidando los aprendizajes de la semana: Seguidamente, el profesor hace un resumen de los conceptos y resultados más importantes del tema en discusión, profundizando en ellos, según sea necesario, y resuelve algunos ejercicios de mayor complejidad. El profesor, propone ejercicios adicionales, de mayor complejidad a los que se asignaron como preparación en la ruta de clase, generalmente estos ejercicios son discutidos y trabajados en grupos de estudiantes, previamente organizados por el profesor, o de forma individual según lo indique el profesor.

El taller semanal: Es un espacio para la consolidación del tema cubierto en las clases de la semana y para la realización de las pruebas parciales virtuales. El profesor entregará una lista de preguntas, ejercicios y problemas relacionados con los temas desarrollados a lo largo de la semana. Se espera que con esta actividad termine por consolidarse en forma razonable el aprendizaje y se haga un cierre al trabajo de la semana.

Presentación de (las) temática(s) siguiente: el profesor presenta a los estudiantes los conceptos y ejemplos de los ejercicios propuestos para la presentación del tema, esta actividad se encuentra descrita en la parte final de la ruta de clase.

Las actividades del estudiante:

Para alcanzar los objetivos de aprendizaje, el estudiante debe desarrollar las actividades establecidas para antes, durante y después de la clase. Se le recomienda utilizar las horas de tutoría de Álgebra Lineal aplicada a cargo de profesores del Departamento. Para un acompañamiento que tenga más que ver con fundamentos y aspectos operativos básicos asista al Centro de Apoyo para el Aprendizaje de las Matemáticas (CAMBas), a cargo de estudiantes en capacidad de ayudarlo. Cabe resaltar que la Universidad ofrece espacios para un acompañamiento permanente durante su proceso de formación.

Es importante que para cada actividad que se proponga en el curso el estudiante realice de manera consciente la preparación. En vista de esta necesidad los profesores del Departamento de matemáticas diseñan cada semestre prácticas complementarias que orientan el proceso evaluativo, específicamente se construyen pruebas en la plataforma INTU las cuales deben realizarse por parte de los estudiantes en los tiempos establecidos por el docente. La solución a estas actividades permitirá poner en evidencia las dificultades y errores que cometen cada estudiante y poder corregirlos a tiempo.

Evaluación de aprendizajes

Código evaluación	Mecanismo o actividad evaluativa	Porcentaje de la nota final	Relación con objetivos terminales - resultado de aprendizaje del curso	Relación con el resultado de aprendizaje de la competencia de egreso
Entregable	Entregable	20	Interpretar algunos contextos de la economía, la administración y las finanzas, a partir de estructuras y modelos matemáticos propios del Álgebra Lineal.	Dado un problema en contexto el estudiante lo representa con un sistema lineal, lo resuelve e interpreta su solución. Para esto, selecciona y emplea las estrategias apropiadas para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
Presentar	Presentar	8	Interpretar algunos contextos de la economía, la administración y las finanzas, a partir de estructuras y modelos matemáticos propios del Álgebra Lineal.	Dado un problema en contexto el estudiante lo representa con un sistema lineal, lo resuelve e interpreta su solución. Para esto, selecciona y emplea las estrategias apropiadas para resolver sistemas de ecuaciones lineales.
Prueba E 1	Prueba E 1	20	Validar resultados obtenidos, de manera analítica y también mediante algunos recursos tecnológicos.	Modelar y resolver problemas de optimización en el contexto económico, que involucren el uso de funciones y restricciones lineales.
Prueba E 2	Prueba E 2	20	Validar resultados obtenidos, de manera analítica y también mediante algunos recursos tecnológicos.	Modelar y resolver problemas de optimización en el contexto económico, que involucren el uso de funciones y restricciones lineales.
Prueba E 3	Prueba E 3	20	Validar resultados obtenidos, de manera analítica y también mediante algunos recursos tecnológicos.	Modelar y resolver problemas de optimización en el contexto económico, que involucren el uso de funciones y restricciones lineales.
Sustentar	Sustentar	12	Interpretar algunos contextos de la economía, la administración y las finanzas, a partir de estructuras y modelos matemáticos propios del Álgebra Lineal.	Dado un problema en contexto el estudiante lo representa con un sistema lineal, lo resuelve e interpreta su solución. Para esto, selecciona y emplea las estrategias apropiadas para resolver sistemas de ecuaciones lineales.

Recursos de apoyo

1. Matemáticas aplicadas a la administración y los negocios. Hoffmann/Bradley/Sobecki. Editorial McGraw Hill 2014.
2. Álgebra Lineal. Una introducción moderna. David Poole. Tercera Edición. Cengage Learning Editores, 2011.
3. Álgebra Lineal: Fundamentos y aplicaciones. Bernard Kolman y David R Hill. Primera Edición. Pearson (Prentice Hall), 2013.

4. ÁLGEBRA LINEAL. Stanley I. Grossman, José Job Flores. Séptima edición. Mac Graw Hill. 2012
5. Álgebra lineal y sus aplicaciones. Gilbert Strang. Ediciones Paraninfo, 2007.
6. Software que se trabajarán en el curso o en parte del curso: Geogebra, R estudio