

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo Febrero – Junio 2024

Nombre de la Asignatura: INVESTIGACION DE OPERACIONES
Plan de Estudios: IGEM- 2009-201
Clave de la Asignatura: AEF-1076
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 3-2-5

1. Caracterización de la asignatura:

Esta asignatura aporta al **perfil del Ingeniero en Gestión Empresarial** posibilitándolo para desarrollar modelos que le permitan responder de una manera más rápida, efectiva y apropiada a la intensa dinámica de las organizaciones. El desarrollo tecnológico, el incremento en la productividad de las empresas y la presencia de todo tipo de organizaciones en mercados que antes eran cerrados a la presencia de productos y servicios del exterior han generado una dinámica de competencia extraordinaria esto obliga a las organizaciones locales a mejorar su desempeño. Es en este entorno de alta competencia en el que el deberá desenvolverse, apoyado en sus conocimientos que le permitan a las organizaciones ser competitivas, de aquí la importancia de la

Importancia de la asignatura

investigación de operaciones y de la aplicación de los métodos cuantitativos en las empresas.

Las herramientas que le permitirán asumir ese papel protagónico son sin duda parte de este curso de Investigación de Operaciones el cual aporta al perfil la capacidad para:

- Estructurar una situación de la vida real como un modelo matemático, logrando una abstracción de los elementos esenciales para la toma de decisiones.
- Diseñar e implementar sistemas y procedimientos para la optimización de recursos.
- Aplicar técnicas para la programación y control de proyectos

En que consiste la asignatura

La organización del temario involucra seis unidades, todas ellas con un enfoque práctico, para su aplicación en los problemas más comunes a la mayoría de las empresas. Las empresas hoy en día viven una dinámica en la que la búsqueda por obtener mayores márgenes de utilidad es

consecuencia de un apetito voraz de los accionistas por aumentar los niveles de rentabilidad. Esto ha obligado a las academias a desarrollar infinidad de metodologías de cambio, estas a buscar profesionistas del ramo de la ingeniería industrial capaces de desarrollar y aplicar metodologías innovadoras para optimizar las operaciones de una organización. En apego a estas condiciones y al objetivo de la asignatura, se ha diseñado un programa que permita al alumno conocer, dominar y aplicar los métodos cuantitativos y la heurística para la solución de los problemas operativos de las empresas.

Este programa de estudios considera los aspectos operativos más relevantes de una organización y está encaminado al conocimiento y aplicación de las herramientas que permitan la optimización de las operaciones.

La unidad uno aborda la importancia de la toma de decisiones en las organizaciones, la importancia de la disposición de la información para apoyar la toma de decisiones y el tipo de información que apoya la decisión, esto es decisiones basadas en condiciones de certeza, de incertidumbre y de riesgo.

En la unidad dos se estudian los diferentes métodos de la programación lineal como el método gráfico para dos variables y los métodos basados en el simplex para la determinación de la mezcla adecuada de productos o recursos (mix model) para lograr la optimización de la utilidad a partir de su maximización de utilidades o la disminución de costos. Para reforzar los conocimientos adquiridos en esta unidad se recurre a estudios de casos y al uso de software de propósito general para obtener la solución óptima.

En la unidad tres se consideran los problemas de asignación y transporte. Una parte importante de los costos de operación de las empresas está determinado por los costos de transporte de mercancías, materiales e insumos, en esta unidad se analizan ejercicios que involucran la asignación y el traslado de mercancía de uno o varios puntos llamados orígenes a uno o más puntos considerados destinos, y contemplando el objetivo de la disminución de costos por transporte, los métodos como el método de la esquina noroeste, aproximación de voguel y el de costo mínimo entre otros, son utilizados en esta unidad como herramienta heurística para determinar la mejor combinación origen destino que permita optimizar el resultado.

En la unidad cuatro se analizan las líneas de espera. La tendencia en las empresas de servicio es mejorar la atención al cliente, parte importante de esta mejora involucra el tiempo que los clientes deben permanecer haciendo cola hasta recibir la atención por parte del proveedor del servicio, la búsqueda de las empresas para mantener cautivos a sus clientes merced al servicio y la atención y la lucha por hacerse de nuevos clientes está apoyada en el análisis del tiempo que deben pasar los clientes en espera de recibir atención la herramienta que nos permite la optimización de esta condición es la teoría de colas o líneas de espera. En el sector de la manufactura la situación de análisis debe involucrar el análisis del tiempo que las materias primas e insumos deben permanecer dentro de las instalaciones de manufactura hasta su completo procesamiento, la importancia de esto se aprecia en el llamado tiempo de respuesta, en la medida que este tiempo de respuesta disminuya se incrementa la satisfacción del cliente y con ello se logra una ventaja competitiva.

La unidad cinco considera el estudio y análisis de los modelos de pronósticos e inventarios. La aplicación de la heurística para tratar de predecir el comportamiento de los mercados y sobre esa base tomar decisiones tan importantes como frecuencia de abastecimiento de materiales, tamaño de lotes, compra de insumos, contratación de personal son de vital importancia para el éxito de las organizaciones en la medida que un mal pronóstico lleve a tomar decisiones y medidas incorrectas de ahí la importancia de los pronósticos, del otro lado el análisis de los inventarios es hoy práctica frecuente en las empresas como consecuencia del impacto que provocan los altos inventarios en los resultados operativos y financieros de las organizaciones, la tendencia en la administración de inventarios es el incremento en la rotación de los mismos a partir de la disminución a partir del llamado lote económico de fabricación. Para analizar ambos conceptos se considera en esta unidad

el estudio de casos y la solución de problemas prácticos apoyados en software de simulación como WinsQSB y de propósito general como Excel, así como el análisis de un caso real con exposición plenaria en grupo, además de que se recurre a actividades prácticas de dramatización. En la unidad seis, se aborda la administración de proyectos por medio de redes. La importancia de la duración de un proyecto estriba no solo en el servicio al cliente proporcionado, sino también en los costos involucrados en las actividades realizadas en el mismo proyecto.

Esta asignatura se relaciona con las siguientes asignaturas:

Probabilidad y Estadística descriptiva y Estadística Inferencial I: Aplicar métodos de estadística descriptiva e inferencial. Elaborar distribución de frecuencias. Realizar distribuciones de probabilidad: discretas y continuas. Interpretar análisis de regresión y correlación. Calcular medidas de tendencia central. Interpretar y aplicar técnicas de muestreo.

Matemáticas, por el uso de información para la identificación de variables, construcción del planteamiento del problema y solución de los mismo mediante ecuaciones matemáticas.

2. Intención Didáctica

Explica claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje.

La asignatura se tratará de tal manera que se puedan construir escenarios de aprendizaje significativos en los estudiantes que están en su formación profesional.

La manera de abordar los contenidos.

Los contenidos se abordarán de una manera muy práctica fortaleciendo la parte teórica de los temas de la materia y aplicando dichos conocimientos en la resolución de ejemplos prácticos.

El enfoque con que deben ser tratados.

El enfoque con se tratarán los contenidos es mediante el desarrollo y aplicación de herramientas sistémicas.

La extensión y la profundidad de los mismos.

Propiciar actividades de meta-cognición. Ante la ejecución de una actividad, identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc.

Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas

Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.

Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura

En lo que respecta a las competencias, se desarrollarán la capacidad de análisis, síntesis, la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. La capacidad de comunicación oral y escrita, la habilidad en el uso de las Tic's y la capacidad de resolver problemas. En las competencias interpersonales se desarrollará el trabajo en equipo y la capacidad crítica. En lo que respecta a las sistémicas, se desarrollarán las habilidades de investigación.

3. Competencia de la asignatura

Identifica y aplica las diferentes teorías y técnicas de la investigación de operaciones, en la solución de problemas relacionados con su profesión, en cuanto a una toma de decisiones adecuada y fundada en el método científico en la administración.

4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.	1	Descripción	Identifica y compara las diferentes técnicas y métodos para la toma de decisiones.
-----------------	---	-------------	--

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
1.1 Ambientes y criterios para la toma de decisiones.	El docente aplica un examen diagnóstico para tener una referencia de los conocimientos	El facilitador realiza el encuadre del curso y aplica la evaluación diagnóstica .	Habilidades de investigación. Capacidad de análisis y síntesis.	9-6

<p>1.2 Toma de decisiones bajo modelos de certidumbre, incertidumbre y riesgo.</p> <p>1.3 Enfoque cuantitativo en la toma de decisiones.</p> <p>1.4 Teoría de la utilidad.</p> <p>1.5 La obtención de datos para la toma de decisiones.</p> <p>1.6 Árboles de decisión.</p>	<p>que los alumnos poseen en la fase inicial del curso.</p> <p>Integrados en equipos realizan cuadro comparativo y mapa conceptual de los temas asignados. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Solución de problemas que conduzcan a obtener una utilidad con la aplicación de modelos de Maxi-Max, Maxi-Min y valor esperado. La actividad se realiza en clases y otras en casa, entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Identificar y diferenciar los datos necesarios para estructurar problemas y visualizar las posibles alternativas de decisión, utilizando árboles de decisión, con esta información preparan una exposición. La actividad se entregará en la plataforma Classroom. capaci</p>	<p>El facilitador realiza preguntas cognitivas sobre los temas a abordar y solicita a los alumnos investiguen la aplicación de modelos de Maxi-Max, Maxi-Min y valor esperado. Con esta información realizan cuadro comparativo y mapa conceptual. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Solicita se integren en equipos para realizar ejercicios que ayudaran a reforzar los conocimientos adquiridos. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Mediante la técnica expositiva el facilitador explica la aplicación de modelos de Maxi-Max, Maxi-Min y valor esperado. Solicita se integren en equipos para analizar la aplicación de modelos de Maxi-Max, Maxi-Min y valor esperado y expongan la información a</p>	<p>Habilidad para buscar, analizar y comprender la información proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p> <p>Compromiso ético.</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Búsqueda del logro.</p>	
---	---	---	--	--

		sus compañeros. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.		
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	
Analiza la información realizando la elaboración de un cuadro comparativo sobre la Toma de decisiones bajo modelos de certidumbre, incertidumbre y riesgo y un mapa conceptual sobre Teoría de la utilidad.			30%	
Capacidad para resolver ejercicios prácticos en clases			30%	
Demuestra su capacidad crítica y autocrítica realizando una exposición frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.			40%	

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p>	95-100



		<p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
--	--	--	--

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

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Elaboración de cuadro comparativo y mapa conceptual (lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	NA	Analiza la información realizando la elaboración de un cuadro comparativo sobre la Toma de decisiones bajo modelos de certidumbre, incertidumbre y riesgo y un mapa conceptual sobre Teoría de la utilidad.
Ejercicios prácticos (lista de cotejo)	30	38.0-40.0	24.0-37.6	30-33.6	28-29.6	NA	Capacidad para resolver ejercicios prácticos en clases
Exposición (guía de observación)	40	38.0-40.0	24.0-37.6	30-33.6	28-29.6	NA	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica realizando una exposición frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

	<p>conceptual de los temas asignados. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Solución de problemas que conduzcan a obtener una utilidad con la aplicación de modelos de programación lineal, utilizando como medios Excel y WinQSB. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Aplica los conocimientos mediante un examen</p>	<p>lineal. Con esta información realizan cuadro comparativo y mapa conceptual. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Solicita se integren en equipos para realizar ejercicios que ayudaran a reforzar los conocimientos adquiridos, utilizando WinsQSB. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>la plataforma Classroom.</p>		
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	
Analiza la información realizando la elaboración de un cuadro comparativo sobre los modelos de programación lineal			30%	
Capacidad para resolver problemas en clase			30%	
Capacidad de aplicar el conocimiento mediante la solución de un examen			40%	

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores a) Se adapta a situaciones y contextos complejos . Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la	95-100



		<p>realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades</p>	
--	--	---	--

		desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia. f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	

Cuadro comparativo (lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	NA	Analiza la información realizando la elaboración de un cuadro comparativo sobre los modelos de programación lineal
Ejercicios prácticos (lista de cotejo)	30	38.0-40.0	24.0-37.6	30-33.6	28-29.6	NA	Capacidad para resolver problemas en clase
Examen	40	38.0-40.0	24.0-37.6	30-33.6	28-29.6	NA	Capacidad de aplicar el conocimiento mediante la solución de un examen
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia
No.

1

Descripción

Utiliza modelos matemáticos para la solución de problemas que contemplen transporte y asignación.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
3.1 Método de Esquina Noroeste. 3.2 Método de Costo Mínimo. 3.3 Método de Aproximación de Vogel. 3.4 Método de Asignación.		Mediante la técnica expositiva el facilitador explica los diferentes métodos empleados en Asignación y transporte, utiliza el programa WinQSB y Excel como medios para dar solución a los problemas. El facilitador realiza preguntas cognitivas sobre el tema a abordar y solicita a los	Habilidad para buscar, analizar y comprender la información proveniente de fuentes diversas.	6-4

	<p>Integrados en equipos realizan mapa conceptual de los temas contenidos en la unidad. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Solución de problemas que conduzcan a obtener beneficios con la aplicación de modelos de Asignación y transporte, utilizando como medios Excel y WinQSB. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Aplica los conocimientos mediante la solución de un examen</p>	<p>alumnos investiguen la aplicación de la programación lineal. Con esta información realizan c mapa conceptual sobre los temas contenidos en la unidad. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Solicita se integren en equipos para realizar ejercicios que ayudaran a reforzar los conocimientos adquiridos, utilizando WinsQSB. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Solicita a los alumnos resuelvan un examen</p>	<p>Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	
Analiza la información realizando la elaboración de un mapa conceptual de cada uno de los temas contenidos en la unidad.			30%	
Habilidad para resolver ejercicios en clase y extra clase sobre los temas abordados			30%	
Demuestra su conocimiento en la solución de un examen.			40%	

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores	95-100



<p>Competencia alcanzada</p>		<p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el</p>	
------------------------------	--	--	--

		desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia. f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Elaboración de mapa conceptual (lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	NA	Analiza la información realizando la elaboración de un mapa conceptual de cada uno de los temas contenidos en la unidad.

Ejercicios prácticos (lista de cotejo)	30	38.0-40.0	24.0-37.6	30-33.6	28-29.6	NA	Habilidad para resolver ejercicios en clase y extra clase sobre los temas abordados
Examen	40	38.0-40.0	24.0-37.6	30-33.6	28-29.6	NA	Demuestra su conocimiento en la solución de un examen.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.	1	Descripción	Identifica y emplea los diferentes métodos de líneas de espera, en la optimización de recursos para empresas de servicio y/o productos.
-----------------	---	-------------	---

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
4.1 Estructura básica de los modelos de línea de espera. 4.1.1 Un servidor, una cola. 4.1.2 N servidores, una cola. 4.1.3 N servidores, n colas. 4.2 Criterios bajo la distribución de Poisson y Exponencial para la selección del modelo apropiado de líneas de espera. 4.3 Aplicación de modelos de decisión en líneas de espera.	Analizar y discutir en clase la diferencia entre cada uno de los métodos de la estructura básica de los métodos de línea de espera. Generar en el grupo una lluvia de ideas para discutir y analizar la importancia de la información de cada uno de los métodos.	El facilitador realiza preguntas cognitivas sobre el tema a abordar y solicita a los alumnos investiguen a cerca de los métodos de líneas de espera y su aplicación. Mediante la técnica expositiva el facilitador explica los métodos empleados, utiliza el programa Excel como medios		9-6

<p>4.4 Inferencia de resultados.</p>	<p>Integrados en equipos realizan un mapa conceptual de los temas asignados. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Solución de problemas que conduzcan a obtener beneficios con la aplicación de cada uno de los métodos del método de líneas de espera, utilizando como medios Excel. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Identificar y diferenciar los datos necesarios para estructurar problemas y visualizar las posibles alternativas soluciones para la toma de decisiones, con esta información preparan una exposición. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p>	<p>para dar solución los problemas.</p> <p>El facilitador realiza preguntas cognitivas sobre el tema a abordar y solicita a los alumnos investiguen la aplicación de los métodos de líneas de espera. Con esta información realizan mapa conceptual. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Solicita se integren en equipos para realizar ejercicios que ayudaran a reforzar los conocimientos adquiridos. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Mediante la técnica expositiva el facilitador explica la aplicación de modelos de líneas de espera. Solicita se integren en equipos para analizar la aplicación de modelos y expongan la información a sus compañeros. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p>	<p>Habilidad para buscar, analizar y comprender la información proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p> <p>Compromiso ético.</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p>	
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	

Analiza la información realizando un mapa conceptual sobre los Criterios bajo la distribución de Poisson y Exponencial para la selección del modelo apropiado de líneas de espera.	30%
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender para resolver ejercicios en clase y extra clase	30%
Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC, trabaja en equipo, realiza una presentación mostrando dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	40%

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase</p>	95-100



		<p>(creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	<p>Notable</p>	<p>Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente</p>	<p>85-94</p>

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

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Elaboración de mapa conceptual) (lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	NA	Analiza la información realizando un mapa conceptual sobre los Criterios bajo la distribución de Poisson y Exponencial para la selección del modelo apropiado de líneas de espera.
Ejercicios prácticos (lista de cotejo)	30	38.0-40.0	24.0-37.6	30-33.6	28-29.6	NA	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender para resolver ejercicios en clase y extra clase
Exposición guía de observación)	40	38.0-40.0	24.0-37.6	30-33.6	28-29.6	NA	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC, trabaja en equipo, realiza una presentación mostrando dominio del tema e incluye ejemplos

							claros y precisos para la comprensión del grupo.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia No.	1	Descripción	Identifica el tipo de problemas y modelos, para emplear las teorías de inventarios y pronósticos de forma adecuada, a partir de información apropiada, relacionada con su formación.
-----------------	---	-------------	--

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
5.1 Modelos de pronósticos. 5.1.1 Modelos de pronósticos para un nivel constante. 5.1.2 Efectos estacionales en los modelos de pronósticos. 5.2 Suavizado exponencial en modelos de tendencia lineal. 5.3 Errores en los pronósticos. 5.4 Pronósticos causales con regresión lineal. 5.5 Definición y tipos de inventarios. 5.5.1 Ventajas y desventajas de los inventarios. 5.5.2 Costos de inventarios. 5.6 Modelos determinísticos. 5.7 Modelos probabilísticos. 5.8 Planeación de requerimientos de materiales.	Analizar y discutir en clase la diferencia entre cada uno de los modelos de pronósticos. Generar en el grupo una lluvia de ideas para discutir y analizar la importancia de la información de cada uno de los métodos. Integrados en equipos realizan cuadro comparativo y mapa conceptual de los temas asignados de los modelos de	El facilitador realiza preguntas cognitivas sobre el tema a abordar y solicita a los alumnos investiguen a cerca de los modelos de pronósticos e inventarios. Mediante la técnica expositiva el facilitador explica los métodos empleados, utiliza el programa Excel como medios para dar solución a los problemas. El facilitador realiza preguntas cognitivas sobre el tema a abordar y solicita a los alumnos investiguen los	Habilidades de investigación. Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar, analizar y comprender la información proveniente de fuentes diversas. Capacidad de trabajo en equipo. Compromiso ético. Habilidad para trabajar en forma autónoma. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Búsqueda del logro.	9-6

	<p>pronósticos. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Solución de problemas que conduzcan a obtener beneficios con la aplicación de cada uno de los modelos pronósticos e inventarios, utilizando como medios Excel. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Resuelve examen escrito</p>	<p>temas asignados por el docente. Con esta información realizan cuadro comparativo y mapa conceptual. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Solicita se integren en equipos para realizar ejercicios que ayudaran a reforzar los conocimientos adquiridos. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Aplica examen escrito.</p>		
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	
Analiza la información realizando un cuadro comparativo sobre 5.1 Modelos de pronósticos. Y un mapa conceptual sobre suavizado exponencial en modelos de tendencia lineal			30%	
Aplica sus conocimientos a la practica resolviendo ejercicios en clase y extra clase			30%	
Demuestra sus conocimientos al resolver un examen			40%	

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o</p>	95-100



		<p>consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p>	
--	--	--	--

		f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Elaboración de mapa conceptual (lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	NA	Analiza la información realizando un cuadro comparativo sobre 5.1 Modelos de pronósticos. Y un mapa conceptual sobre suavizado exponencial en modelos de tendencia lineal

Ejercicios prácticos (lista de cotejo)	30	38.0-40.0	24.0-37.6	30-33.6	28.0-29.6	NA	Aplica sus conocimientos a la practica resolviendo ejercicios en clase y extra clase
Examen	40	38.0-40.0	24.0-37.6	30-33.6	28.0-29.6	NA	Demuestra sus conocimientos al resolver un examen
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

Competencia
No.

1

Descripción

Planea proyectos integrando los recursos tales como: gráficos de Gantt, tiempos y secuencias, CPM, Pert, considerando la optimización de los recursos disponibles.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
6.1 Gráfica de Gantt. 6.2 Método de la ruta crítica (PERT/CPM). 6.2.1 Terminología. 6.2.2 Construcción de una red. 6.2.3 Determinación de la ruta crítica. 6.2.4 Compresión de redes. 6.2.5 Análisis de una red PERT. 6.3 Programación y control de proyectos basados en costos.	Analizar y discutir en clase la diferencia entre los métodos de redes. Generar en el grupo una lluvia de ideas para discutir y analizar la importancia de la información de cada uno de los métodos.	El facilitador realiza preguntas cognitivas sobre el tema a abordar y solicita a los alumnos investiguen a cerca de los métodos utilizados en redes a fin de dar soluciones. Mediante la técnica expositiva el facilitador explica los métodos empleados, utiliza el programa Excel y WinQSB		6-4



	<p>Integrados en equipos realizan un mapa conceptual de los temas asignados de los métodos de redes. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Solución de problemas que conduzcan a obtener beneficios con la aplicación de cada uno de los métodos de redes, utilizando como medios Excel y WinQSB. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Identificar y diferenciar los datos necesarios para estructurar problemas y visualizar las posibles alternativas soluciones para la toma de decisiones utilizando los modelos de pronósticos e inventarios, con esta información preparan una exposición. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p>	<p>como medios para dar solucionar los problemas.</p> <p>El facilitador realiza preguntas cognitivas sobre el tema a abordar y solicita a los alumnos investiguen los temas asignados por el docente. Con esta información realizan un mapa conceptual. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Solicita se integren en equipos para realizar ejercicios que ayudaran a reforzar los conocimientos adquiridos. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p> <p>Mediante la técnica expositiva el facilitador explica la aplicación de modelos de redes. Solicita se integren en equipos para analizar la aplicación de modelos y expongan la información a sus compañeros. La actividad se entregará en la plataforma Classroom.</p>	<p>Habilidad para buscar, analizar y comprender la información proveniente de fuentes diversas.</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Búsqueda del logro.</p>	
INDICADORES DE ALCANCE			VALOR DEL INDICADOR	

Analiza la información realizando un mapa conceptual sobre Programación y control de proyectos basados en costos	30%
Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender para resolver ejercicios en clase y extra clase	30%
Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC, trabaja en equipo, realiza una presentación mostrando dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	40%

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) Se adapta a situaciones y contextos complejos. Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio.</p> <p>b) Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas. Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase</p>	95-100



		<p>(creatividad). Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>d) Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>e) Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje. En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	<p>Notable</p>	<p>Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente</p>	<p>85-94</p>

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

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Elaboración de mapa conceptual (lista de cotejo).	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21.0-22.2	NA	Analiza la información realizando un mapa conceptual sobre Programación y control de proyectos basados en costos
Ejercicios prácticos (lista de cotejo)	30	38.0-40.0	24.0-37.6	30-33.6	28.0-29.6	NA	Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender para resolver ejercicios en clase y extra clase
Exposición empleando una presentación.(guía de observación)	40	38.0-40.0	24.0-37.6	30-33.6	28.0-29.6	NA	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC, trabaja en equipo, realiza una presentación mostrando dominio del tema e incluye ejemplos

							claros y precisos para la comprensión del grupo.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	N.A.	

5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

Fuentes de información

1. Taha H. A. (1995). *Investigación de operaciones*. Alfaomega. 5 Ed. Van Gigch, Teoría general de Sistemas aplicada, Editorial Trillas.
2. Wayne L. W. (2005). *Investigación de Operaciones aplicaciones y algoritmos* Ed. Thomson.

Apoyos didácticos:

Pintarrón y plumones.
Computadora.
Cañón.
Internet
Plataforma Classroom
Calculadora
Programa WinQSB

6. Calendarización de evaluación

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.	ED		EF1			EF2			EF3			EF4		EF5		EF6
T.R.																
S.D.					SD				SD				SD			SD

TP= Tiempo planeado
ED = Evaluación diagnóstica.

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

SD = Seguimiento departamental
ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 29/enero/2024

DADE ASAHI NEGRETE ANOTA

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

L.C. ANA KARENINA CORDOBA FERMAN

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico