

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS.

2. Programa (s) de estudio: Lic. en Ciencias Computacionales, Lic. en Matemáticas Aplicadas      3. Vigencia del plan:

4. Nombre de la Asignatura: Investigación de Operaciones      5. Clave:

6. HC: 2    HL 2    HT 0    HPC        HCL        HE 2    CR 6

7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria.

8. Carácter de la Asignatura:      Obligatoria    X         Optativa                   

9. Requisitos para cursar la asignatura:

**Formuló:** Dra. María Victoria Meza Kubo,  
M.C. Carlos Maldonado Mendoza

**Fecha:** Agosto de 2016

**Vo. Bo.** Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

**Cargo:** Subdirector

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Proporcionar al alumno de Ciencias Computacionales disciplinas en donde pueda utilizar los conocimientos adquiridos en las materias relacionadas con los lenguajes de Programación y creación de Software, como son las de Diseño de Algoritmos y Metodología de la Programación, entre otras. Enseñar al alumno la perspectiva Estocástica y Determinística de la modelación. Al alumno se le presentará cómo la Teoría de Probabilidad y el Álgebra Lineal tienen presencia en la construcción de modelos dentro de la Investigación de Operaciones y de qué manera las Ciencias Computacionales han jugado un papel fundamental al permitir la resolución de problemas de gran complejidad y extensión en el ámbito de la Investigación de Operaciones y que surgen en multitud de organizaciones a nivel mundial.

Esta asignatura pertenece a la etapa disciplinaria y es de carácter obligatorio para la Lic. en Ciencias Computacionales y optativa para la Lic. en Matemáticas Aplicadas. Se imparte al alumno cuando éste ya ha cursado las unidades de aprendizaje del área básica, sobre todo las de matemáticas, ya que son requeridas para aplicarse tanto en el plano estocástico como en el determinístico. Los conocimientos de esta asignatura, pueden ser aplicados en unidades de aprendizaje de la etapa terminal, por ejemplo simulación, inteligencia artificial o reingeniería de procesos.

## **III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Desarrollar sistemas de optimización a través del modelado de fenómenos de espera y de sistemas lineales para resolver problemas con eficiencia, responsabilidad y creatividad.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Desarrolla un producto de software que incluya simulaciones de líneas de espera y programación lineal.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Unidad I

#### Competencia:

Entender la importancia en la tarea que realiza la Investigación de Operaciones, analizando los conceptos de modelos y sistemas de la investigación de operaciones para apoyar en la toma de decisiones de todo tipo de organizaciones, con responsabilidad y actitud crítica.

#### Contenido

#### Duración

I. Introducción a la Investigación de Operaciones. (3 horas)

I.1.-Breve descripción del origen de la Investigación de Operaciones.

I.1.-Breve descripción de la Investigación de Operaciones.

I.1 Conceptos de Modelos y Sistemas.

### Unidad II

#### Competencia:

Aplicar modelos de líneas de espera a través de la resolución de ejercicios de problemas de colas para entender los conceptos básicos sobre los fenómenos de espera con actitud crítica.

II.1- Introducción a Procesos Estocásticos. (7 horas)

II.1.1.- Conceptos Básicos.

II.1.2.- Cadenas de Markov.

II.1.3.- Caminata Aleatoria.

II.2.- Introducción al Modelo de Líneas de Espera.

II.2.1.-Conceptos Básicos.

II.2.2.- Modelo Determinístico.

II.2.3.- Distribución Exponencial, Proceso de Poisson y Proceso de Nacimiento y Muerte.

**Unidad III****Competencia:**

Resolver problemas de líneas de espera aplicando modelos matemáticos sobre diferentes sistemas de líneas de espera siguiendo para comprender los ámbitos de aplicación de cada uno de ellos, con actitud crítica.

**Contenido****Duración**

III.1-Modelo de Líneas de Espera.

(6 horas)

III.1.1.- Población Infinita y un Servidor.

III.1.2.- Población Finita y un Servidor.

III.1.3.- Población Infinita y Múltiples Servidores.

III.1.4.-Población Finita y Múltiples Servidores.

III.1.5.-Servidores Múltiples Servidores.

**Unidad IV****Competencia:**

Aplicar modelos de programación lineal a través de la aplicación de métodos de solución gráfico, algebraico y Simplex para la resolución de problemas de mediana complejidad, con actitud crítica.

**Contenido****Duración**

IV.1.- Programación Lineal.

(8 horas)

IV.1.1.-Conceptos Básicos de Algebra Lineal para la Programación Lineal.

IV.1.2.-Formulación del Programa Lineal.

IV.1.3.-Proceso de Solución con Base a la Representación Gráfica.

IV.1.4.- Método Simplex, sin y con variables artificiales.

IV.1.5.-Teoría de Dualidad y Sensibilidad de la solución.

**Unidad V****Competencia:**

Ampliar el ámbito de aplicación de la programación lineal en modelos especializados de gran importancia a través de la resolución de problemas de mayor complejidad, con actitud crítica.

**Contenido****Duración**

V.1.- El Programa Lineal del Problema de Transporte.

(8 horas)

V.1.1.- Planteamiento del Problema.

V.1.2.- Análisis del Modelo de Transporte

V.1.3.- Análisis y aplicaciones del Método de Transporte.

V.2.- Problema de Asignación de Actividades.

V.2.1.- Planteamiento del Problema.

V.2.2.- Análisis del Modelo de Asignación

V.2.3.- Análisis y aplicación del Método de Asignación.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración hrs.
1	Diseñar modelos matemáticos a través de la resolución de problemas de programación lineal para la optimización de soluciones con creatividad.	Conversión de una descripción de un problema en un modelo matemático de programación lineal. Obtener la solución óptima y analizarla.	PROGRAMA LINGO	4
2	Resolver programas de programación lineal con técnicas interactivas que optimicen las soluciones con creatividad.	Revisión detallada del Método Simplex	PROGRAMA MATHPROG	2
3	Resolver problemas lineales utilizando técnicas de variables artificiales que optimicen las soluciones con creatividad.	Resolución interactiva y automática de problemas de programación lineal de mayor generalidad.	PROGRAMA LINGO	2
4	Resolver problemas lineales utilizando técnicas de variables negativas que optimicen las soluciones con creatividad.	Resolución interactiva y automática de problemas que incluyen rangos de variación más amplios para las variables.		2
5	Resolver problemas lineales utilizando técnicas de dualidad que optimicen las soluciones con creatividad.	Resolución de problemas utilizando el concepto de dualidad apreciando las ventajas que esto implica.	PROGRAMA LINGO	4
6	Resolver problemas lineales utilizando técnicas de Análisis de sensibilidad que optimicen las soluciones con creatividad.	Compenetrarse de la importancia de realizar un análisis postóptimo de un problema de programación lineal.		4

7	Resolver problemas lineales utilizando el Método de transporte que optimicen las soluciones con creatividad.	Realizar el análisis del importante modelo de transporte y revisar detalladamente su resolución mediante el Método de Transporte.	PROGRAMA LINGO, EXCEL SOLVER	2
8	Resolver problemas lineales utilizando el Método de asignación que optimicen las soluciones con creatividad.	Conocer y resolver problemas que pueden resolverse ventajosamente mediante el Método de Asignación.	MATHOPROG	2
9	Resolver problemas lineales utilizando Cadenas de Markov que optimicen las soluciones con creatividad.	Iniciar la revisión de los métodos probabilísticos resolviendo problemas que pueden ser formulados mediante este modelo	MATLAB	2
10	Resolver problemas utilizando técnicas de Líneas de espera que optimicen las soluciones con creatividad.	Introducción a la Teoría de Líneas de espera resolviendo ejercicios en la forma más simple de un sistema con un servidor.	LINGO, GPSS	2
11	Resolver problemas utilizando técnicas de Líneas de espera que optimicen las soluciones con creatividad	Práctica en la resolución de sistemas de líneas de espera que hacen uso de varios servidores.	LINGO, GPSS	2
12	Resolver problemas utilizando técnicas de Líneas de espera que optimicen las soluciones con creatividad	Práctica en el manejo de sistemas de líneas de espera de autoservicio y servicio de máquinas.	LINGO, GPSS	4

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Exámenes de conocimientos

El maestro deberá aplicar al menos 4 exámenes de conocimientos durante el curso, de tal manera que refuercen los conocimientos aprendidos durante la clase. Optando por varios tipos de exámenes, tales como: de preguntas abiertas, opción múltiple, crucigramas o mapas mentales.

- Prácticas

El alumno desarrollará una práctica semanal que corresponda al contenido visto en la semana

- Proyecto.

Se pedirá un proyecto final del curso donde se desarrolle la Instrumentación de un modelo para la simulación de secuencia de tareas

- Clase expositiva.

El docente explicará los temas, proporcionará referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos. Además realizará actividades para la consolidación del tema.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Criterio de calificación

Desarrollo de Prácticas	30%
Exámenes	40%
Proyecto Final	30%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### Criterio de acreditación

- Resolver cuatro exámenes parciales en tiempo y forma.

- Cumplir con las prácticas de laboratorio en tiempo y forma.
- Cumplir con la presentación y reporte de un proyecto en tiempo y forma.
- Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

#### Criterio de evaluación

- Tanto para el caso de las tareas como el de los exámenes, ambos serán resueltos en clase posterior para retroalimentar el desarrollo de la asignatura.
- Deberán entregarse el 70% de prácticas de laboratorio para tener derecho a examen final.
- En el caso del proyecto final por equipo, la evaluación se dividirá en dos: reporte y desarrollo, en el primer caso los puntos a evaluar serán, contenido, limpieza, así como ortografía; para el segundo caso los puntos a evaluar serán, número de prácticas, fácil de utilizar e integración de las prácticas.
- Se busca con el proyecto en equipo formar valores de responsabilidad, búsqueda de la calidad, sentido de justicia, así como valores de síntesis y abstracción.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- Hillier, F.S. y G.J. Lieberman, 2010, "Investigación de Operaciones", 9na ed. Ed. Mac Graw-Hill. Disponible en: <http://148.231.10.114:2056/lib/uabcsp/reader.action?docID=10751552>.
- Karlin, S. (2014). A first course in stochastic processes. Academic press.
- Newell, C. (2013). Applications of queueing theory (Vol. 4). Springer Science & Business Media.
- Taha, H.A., 2012, "Investigación de Operaciones", 9a Ed. Editorial Alfa Omega México. disponible en: <https://jrvargas.files.wordpress.com/2009/01/investigacion-de-operaciones-9na-edicion-hamdy-a-taha-fl.pdf>
- Winston, W. L., & Goldberg, J. B. (2004). Operations research: applications and algorithms (Vol. 3). Boston: Duxbury press.

### Complementaria

- Guerrero Salas, Humberto (2009). Programación lineal aplicada 1a ed. Gutiérrez González, Eduardo. 2014. Probabilidad y estadística: aplicaciones a la ingeniería y las ciencias 1a ed.
- Soto Torres, Ma. Dolores (2012). Métodos de optimización. Editor Delta publicaciones.

## X. PERFIL DEL DOCENTE

Profesionista con experiencia en docencia y conocimientos y experiencia en investigación de operaciones como la modelación de procesos estocásticos y programación lineal.