



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION  
Departamento Académico de Economía y Planificación

**SILABO**

**1. Información General**

- a) Asignatura : Investigación de Operaciones  
b) Código : EP3034  
c) Créditos : 04  
d) Horas de teoría : 03 h semanales  
e) Horas de práctica : 02 h semanales  
f) Requisitos : Estadística Aplicada a la Economía y los Negocios  
g) Docente(s) : Chávez, Luis ([josechavez@lamolina.edu.pe](mailto:josechavez@lamolina.edu.pe))  
JP: Rodríguez, Angelica  
h) Ciclo : VIII  
i) Semestre : 2024-II  
j) Modalidad : Presencial

**2. Sumilla**

El curso pertenece al área de Investigación más especialidad es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo. El curso busca proporcionar herramientas matemáticas para ayudar a la toma de decisiones en las operaciones de las organizaciones, transformando un problema organizacional que tiene datos numéricos en un modelo matemático susceptible de ser optimizado. En su contenido desarrolla los temas: Introducción a la investigación de operaciones. Formulación de modelos de programación lineal. Métodos de solución y análisis de sensibilidad de problemas de programación lineal. El modelo de transporte. El modelo de redes. El modelo de control de inventarios. El modelo de líneas de espera.

**3. Competencias**

Propone y desarrolla investigaciones sobre la realidad económica, formula alternativas para solucionar problemas económicos aplicando principios, teorías y técnicas de la ciencia económica con un enfoque social y ambiental.

**4. Programa Calendarizado de Contenidos**

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Semana 1</b> | <b>UNIDAD 1: Introducción a la investigación de operaciones</b>  |
|                 | <b>Logro:</b> Al final de la unidad el estudiante conoce los antecedentes de la investigación de operaciones, los conceptos básicos y las etapas a seguir para el modelamiento de un problema basado en la optimización matemática.  |
|                 | <b>Contenidos Conceptuales:</b> Antecedentes de la investigación de operaciones. Definiciones básicas. Etapas del modelamiento matemático  |
|                 | <b>Contenidos Procedimentales:</b> Conocimiento de la historia e importancia de la investigación de operaciones en el mundo empresarial y la toma de decisiones. Comprensión de las definiciones básicas en la aplicación de los modelos de investigación de operaciones. Comprensión de las etapas a seguir para el modelamiento matemático de un problema. |
|                 | <b>Contenidos Actitudinales:</b> Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo.   |
|                 | <b>Contribución a la investigación formativa:</b> Identifica y desarrolla el problema de investigación   |
|                 | <b>Evaluaciones de la Unidad:</b> Control de lectura   |

|   |                       |   |               |
|---|-----------------------|---|---------------|
| Elaborado por:                                | Formato revisado por: | Revisado por:   | Aprobado por: |
| Luna Astorga, Hugo Ibrahim. Profesor auxiliar |                       | Director de Departamento<br>Escuela Profesional<br>Comisión de Currículo o equivalente<br>Comité de Calidad |               |



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION**  
 Departamento Académico de Economía y Planificación

**Referencias bibliográficas obligatorias**

Hillier, F., Lieberman, G. Introducción a la Investigación de Operaciones. McGrawHill, Novena Edición. México, 2010.

|   |  |
|---|--|
| <b>Semana<br/>1 y 2</b>   | <b>UNIDAD 2: Formulación de modelos de programación lineal</b>   |
|   | <b>Logro:</b> Al final de la unidad el estudiante comprende como formular modelos matemáticos lineales para encontrar la solución óptima a un problema   |
|   | <b>Contenidos Conceptuales:</b> Definición de las variables de decisión, definición de la función objetivo del problema. Definición de las restricciones del problema. Supuestos de una función lineal   |
|   | <b>Contenidos Procedimentales:</b> Conocimiento de como definir correctamente las variables de decisión de un problema de programación lineal. Conocimiento de cómo construir correctamente la función objetivo de un problema de programación lineal. Conocimiento de cómo construir correctamente las restricciones de un problema de programación lineal. |
|   | <b>Contenidos Actitudinales:</b> Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo.   |
|   | <b>Contribución a la investigación formativa:</b> Identifica y desarrolla el problema de investigación. Establece el diseño de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados  |
|   | <b>Evaluaciones de la Unidad:</b> Control de lectura. Realización de ejercicios prácticos  |
| <b>Referencias bibliográficas obligatorias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Winston, W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos. 4a ed. México: Thomson. Capítulo 3</li> <li>Gould, F., G. Eppen y Schindt, C. (2000). Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. Ed, Prentice-Hall, Quinta Edición. Capítulo 3.</li> </ul> |  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Semana<br/>3<br/>4,5,6,7,8<br/>y 9</b>  | <b>UNIDAD 3: Métodos de solución y análisis de sensibilidad de problemas de programación lineal.</b>   |
|  | <b>Logro:</b> Al final de la unidad el estudiante resuelve problemas de programación lineal, estimando la solución óptima del problema, aplicando los principales métodos que existen en la literatura.  |
|  | <b>Contenidos Conceptuales:</b> El método gráfico. El algoritmo simplex. El problema dual. Uso del Software Lindo. Análisis de sensibilidad en base a los reportes del Lindo   |
|  | <b>Contenidos Procedimentales:</b> Conocimiento de como encontrar gráficamente el área factible de las variables de decisión, Conocimiento de como encontrar la solución óptima dentro del área factible. Conocimiento de los diferentes casos que se pueden encontrar con el método gráfico. Conocimiento las matrices para aplicar el algoritmo simplex. Conocimiento de los pasos a seguir para aplicar el algoritmo simplex. Conocimiento de la construcción del problema dual. Conocimiento del uso del software Lindo y de la lectura de sus reportes de sensibilidad. |
| <b>Contenidos Actitudinales:</b> Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo. |  |

|   |                       |   |               |
|---|-----------------------|---|---------------|
| Elaborado por:                                | Formato revisado por: | Revisado por:   | Aprobado por: |
| Luna Astorga, Hugo Ibrahim. Profesor auxiliar |                       | Director de Departamento<br>Escuela Profesional<br>Comisión de Currículo o equivalente<br>Comité de Calidad |               |



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

## FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION

### Departamento Académico de Economía y Planificación

|   |   |
|---|---|
|   | <b>Contribución a la investigación formativa:</b> Identifica y desarrolla el problema de investigación. Establece el diseño de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados |
|   | <b>Evaluaciones de la Unidad:</b> Control de lectura. Realización de ejercicios prácticos   |
| <b>Referencias bibliográficas obligatorias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Winston,W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos. 4a ed. México: Thomson. Capítulo 3.</li> <li>Martinez,I; Vertiz,G; Lopez,J; Jimenez,G; Moncayo,L. (2014). Investigación de operaciones. Editorial Patria. Primera edición. Capítulo 2.</li> <li>Hillier, F., Lieberman,G. (2010) Introducción a la Investigación de Operaciones. McGrawHill, Novena Edición. México. Capítulo 4.</li> </ul> |   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Semana 10,11</b>   | <b>UNIDAD 4:</b> Modelo de transporte.  |
|   | <b>Logro:</b> Al final de la unidad el estudiante conoce como formular un problema de transporte, los métodos para hallar las soluciones factibles y el método para estimar la solución óptima en base a la programación lineal.  |
|   | <b>Contenidos Conceptuales:</b> Formulación de un modelo de transporte. El método de la esquina nor-occidental. El método de costo mínimo. El método de Vogel. El método de solución óptima.  |
|   | <b>Contenidos Procedimentales:</b> Conocimiento de como formular un problema de transporte con programación lineal. Conocimiento de como estimar las soluciones factibles mediante el método de la esquina nor-occidental, el método de costo mínimo y el método Vogel. Conocimiento de cómo aplicar el método para estimar la solución óptima en un problema de transporte |
|   | <b>Contenidos Actitudinales:</b> Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo.  |
|   | <b>Contribución a la investigación formativa:</b> Establece el diseño de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados. Elabora conclusiones en base a los resultados  |
|   | <b>Evaluaciones de la Unidad:</b> Control de lectura. Realización de ejercicios prácticos   |
| <b>Referencias bibliográficas obligatorias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Winston, W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos. 4a ed. México: Thomson. Capítulo 7.</li> </ul> |   |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Semana 12 y 13</b> | <b>UNIDAD 5:</b> El modelo de redes.   |
|                       | <b>Logro:</b> Al final de la unidad el estudiante conoce como aplicar el modelo de redes para la programación de proyectos en escenarios determinísticos y probabilísticos.  |
|                       | <b>Contenidos Conceptuales:</b> Elementos y reglas para graficar una red. El método CPM. El método PERT  |
|                       | <b>Contenidos Procedimentales:</b> Conocimiento de los elementos que forman una red, como las actividades y los eventos. Conocimiento de las reglas para construir una red, colocando correctamente las actividades ficticias. Conocimiento del método CPM para hallar el tiempo promedio del proyecto y la ruta crítica bajo un esquema determinístico. Conocimiento del método |

|   |                       |   |               |
|---|-----------------------|---|---------------|
| Elaborado por:                                | Formato revisado por: | Revisado por:   | Aprobado por: |
| Luna Astorga, Hugo Ibrahim. Profesor auxiliar |                       | Director de Departamento<br>Escuela Profesional<br>Comisión de Currículo o equivalente<br>Comité de Calidad |               |



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

## FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION

### Departamento Académico de Economía y Planificación

|  |  |
|--|--|
|  | PERT para hallar el tiempo promedio del proyecto y la ruta crítica bajo un esquema probabilístico.   |
|  | <b>Contenidos Actitudinales:</b> Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo.   |
|  | <b>Contribución a la investigación formativa:</b> Establece el diseño de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados. Elabora conclusiones en base a los resultados |
|  | <b>Evaluaciones de la Unidad:</b> Control de lectura. Realización de ejercicios prácticos  |
| <b>Referencias bibliográficas obligatorias</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Winston, W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos. 4a ed. México: Thomson. Capítulo 8.</li> </ul> |  |

|   |   |
|---|---|
| <b>Semana 14 y 15</b>   | <b>UNIDAD 6:</b> El modelo de control de inventarios.   |
|   | <b>Logro:</b> Al final de la unidad el estudiante conoce como aplicar el modelo básico determinístico de control de inventarios para una empresa que no produce el bien que vende.  |
|   | <b>Contenidos Conceptuales:</b> Costos relacionados al control de inventarios. La cantidad optima de pedido. El punto de reposición. Aplicación del modelo con descuentos.  |
|   | <b>Contenidos Procedimentales:</b> Conocimiento de los tipos de costos relevantes para el control de inventarios. Conocimiento del proceso de minimización de costos para estimar la cantidad optima de pedido. Conocimiento de como estimar el momento de realizar un pedido. Conocimiento de como evaluar si conviene aceptar descuentos en los pedidos bajo condiciones de cantidad. |
|   | <b>Contenidos Actitudinales:</b> Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo.  |
|   | <b>Contribución a la investigación formativa:</b> Establece el diseño de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados. Elabora conclusiones en base a los resultados  |
|   | <b>Evaluaciones de la Unidad:</b> Control de lectura. Realización de ejercicios prácticos   |
| <b>Referencias bibliográficas obligatorias</b>  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Winston, W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos. 4a ed. México: Thomson. Capítulo 15.</li> </ul> |   |

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Semana 16 y 17</b> | <b>UNIDAD 7:</b> El modelo de líneas de espera.  |
|                       | <b>Logro:</b> Al final de la unidad el estudiante conoce como aplicar el modelo de líneas de espera con uno y mas de un servidor, estimando los indicadores de desempeño del sistema.  |
|                       | <b>Contenidos Conceptuales:</b> El proceso de llegadas. El proceso del servicio. La notación Kendall. Las medidas de rendimiento. Costos de un servicio.   |
|                       | <b>Contenidos Procedimentales:</b> Conocimiento de las variables principales para estudiar el proceso de llegadas, como la tasa media de llegadas y el tiempo entre llegadas a un sistema, calculando las probabilidades respectivas. Conocimiento de las variables principales para estudiar el proceso en el |

|   |                       |   |               |
|---|-----------------------|---|---------------|
| Elaborado por:                                | Formato revisado por: | Revisado por:   | Aprobado por: |
| Luna Astorga, Hugo Ibrahim. Profesor auxiliar |                       | Director de Departamento<br>Escuela Profesional<br>Comisión de Currículo o equivalente<br>Comité de Calidad |               |



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

## FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION

### Departamento Académico de Economía y Planificación

|   |  |
|---|--|
|   | servicio como la tasa media en el servicio y el tiempo que demora atender a un cliente. Conocimiento de la notación Kendall para describir completamente el sistema a evaluar. Calculo de las medidas de rendimiento del sistema como los tiempos estimados y el número de clientes en la cola y el sistema. Conocimiento de los costos relacionados a un servicio para la toma de decisiones. |
|   | <b>Contenidos Actitudinales:</b> Puntualidad. Responsabilidad en la entrega de tareas. Capacidad de trabajo en equipo.   |
|   | <b>Contribución a la investigación formativa:</b> Establece el diseño de la investigación de acuerdo a los objetivos planteados. Elabora conclusiones en base a los resultados   |
|   | <b>Evaluaciones de la Unidad:</b> Control de lectura. Realización de ejercicios prácticos  |
| <b>Referencias bibliográficas obligatorias</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Winston, W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos. 4a ed. México: Thomson. Capítulo 20.</li> </ul> |  |

#### 5. Programa Calendarizado de Prácticas (*laboratorios, seminarios, talleres, salidas de campo, etc.*), según corresponda

| Unidad | Semana  | Título de la Práctica                         |
|--------|---------|---|
| 2      | 2       | Formulación de modelos de programación lineal |
| 3      | 3       | Método grafico                                |
| 3      | 5 y 6   | Método simplex                                |
| 3      | 7       | Problema dual y análisis de sensibilidad      |
| 4      | 11 y 12 | Método de transporte                          |
| 5      | 13      | Método de redes                               |
| 6      | 15      | Método de inventarios                         |
| 7      | 16      | Método de líneas de espera                    |

#### 6. Programa Calendarizado de Evaluaciones

| Unidad | Semana | T/P | Título de la Evaluación   | Instrumento de Evaluación |
|--------|--------|-----|---|---------------------------|
| 1 y 2  | 3      | T   | Control de lectura escrito sobre la parte introductoria y la formulación de modelos | Escala de valoración      |
| 2 y 3  | 4      | P   | Practica calificada escrita sobre formulación de modelos y método grafico           | Escala de valoración      |

|   |                       |   |               |
|---|-----------------------|---|---------------|
| Elaborado por:                                | Formato revisado por: | Revisado por:   | Aprobado por: |
| Luna Astorga, Hugo Ibrahim. Profesor auxiliar |                       | Director de Departamento<br>Escuela Profesional<br>Comisión de Currículo o equivalente<br>Comité de Calidad |               |





**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION**  
**Departamento Académico de Economía y Planificación**

|       |    |     |   |                      |
|-------|----|-----|---|----------------------|
| 3     | 7  | T   | Control de lectura escrito sobre métodos de solución y análisis de sensibilidad | Escala de valoración |
| 3     | 8  | P   | Practica calificada escrita sobre método simplex y análisis de sensibilidad     | Escala de valoración |
|       | 9  | T/P | Examen de medio curso   | Escala de valoración |
| 4 y 5 | 13 | T   | Control de lectura escrito sobre método de transporte y redes                   | Escala de valoración |
| 4 y 5 | 14 | P   | Practica calificada escrita sobre método de transporte y redes                  | Escala de valoración |
| 6 y 7 | 17 | T   | Control de lectura escrito sobre modelo de inventarios y líneas de espera       | Escala de valoración |
| 6 y 7 | 17 | P   | Practica calificada escrita sobre modelo de inventarios y línea de espera       | Escala de valoración |
|       | 18 | T/P | Examen final  | Escala de valoración |

## 7. Estrategias de Enseñanza-Aprendizaje

a) Estrategias durante las sesiones teóricas:

- Presentación de las bases conceptuales y metodológicas
- Presentación de casos prácticos
- Discusión sobre los temas tratados
- Actividades de autoevaluación

b) Estrategias durante las sesiones prácticas:

- Resolución de ejercicios prácticos donde se apliquen las metodologías enseñadas en las unidades

## 8. Responsabilidad Social Universitaria

La asignatura contempla actividades relacionadas a la gestión ética en lo académico y la participación en el desarrollo nacional.

|   |                       |   |               |
|---|-----------------------|---|---------------|
| Elaborado por:                                | Formato revisado por: | Revisado por:   | Aprobado por: |
| Luna Astorga, Hugo Ibrahim. Profesor auxiliar |                       | Director de Departamento<br>Escuela Profesional<br>Comisión de Currículo o equivalente<br>Comité de Calidad |               |



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE ECONOMIA Y PLANIFICACION**  
 Departamento Académico de Economía y Planificación

**9. Sistema de Evaluación**

| Contenido              | Actividades              | Ponderación | Instrumentos de Evaluación                           |
|------------------------|--------------------------|-------------|--|
| <b>Conceptuales</b>    | a) Controles de lectura  | <b>25%</b>  | Examen teórico                                       |
|                        | b) Examen de medio curso | <b>25%</b>  | Examen teórico-practico                              |
|                        | c) Examen Final          | <b>25%</b>  | Examen teórico-practico                              |
| <b>Procedimentales</b> | d) Practicas calificadas | <b>25%</b>  | Resolución de ejercicios prácticos y casos prácticos |
| <b>TOTAL</b>           |                          | <b>100%</b> |  |

**10. Referencias Bibliográficas**

- Winston,W. (2005). Investigación de Operaciones. Aplicación y Algoritmos. 4a ed. México: Thomson.
- Martinez,I; Vertiz,G; Lopez,J; Jimenez, G; Moncayo,L. (2014). Investigación de operaciones. Editorial Patria. Primera edición.
- Hillier, F., Lieberman,G. (2010) Introducción a la Investigación de Operaciones. McGrawHill, Novena Edición. México.
- Gould, F., G. Eppen y C. Schmindt.(2000). Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. Ed, Prentice-Hall, Quinta Edición. México, 2000. Capítulo 3
- TAHA, H. (1995) Investigación de Operaciones. Ed. Alfaomega, Quinta Edición. México.

|   |                       |   |               |
|---|-----------------------|---|---------------|
| Elaborado por:                                | Formato revisado por: | Revisado por:   | Aprobado por: |
| Luna Astorga, Hugo Ibrahim. Profesor auxiliar |                       | Director de Departamento<br>Escuela Profesional<br>Comisión de Currículo o equivalente<br>Comité de Calidad |               |