

## GUÍA DOCENTE 2020-2021

### DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

<b>ASIGNATURA:</b>	Investigación de Operaciones
<b>PLAN DE ESTUDIOS:</b>	Grado en Ingeniería de Organización Industrial
<b>FACULTAD:</b>	Escuela Politécnica Superior
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b>	Obligatoria
<b>ECTS:</b>	6
<b>CURSO:</b>	Tercero
<b>SEMESTRE:</b>	Primero
<b>IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:</b>	Castellano
<b>PROFESORADO:</b>	Elena Mora Villazán
<b>DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:</b>	<a href="mailto:elena.mora@uneatlantico.es">elena.mora@uneatlantico.es</a>

### DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

<b>REQUISITOS PREVIOS:</b>
No aplica
<b>CONTENIDOS:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 1: Toma científica de decisiones mediante empleo de técnicas matemáticas             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Introducción.</li> <li>1.2. Orígenes de la investigación de operaciones y aplicaciones.</li> <li>1.3. Modelación de un sistema matemático.</li> <li>1.4. Metodología de la Investigación de Operaciones.</li> </ul> </li>   <li>• Tema 2: Introducción a la Programación Lineal Continua             <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Formulación de un programa lineal.</li> <li>2.2. Soluciones en sistemas de ecuaciones lineales (simplex algebraico).</li> </ul> </li> </ul>

- 2.3. Método gráfico de resolución.
- 2.4. Algoritmo Simplex Tableau.
- 2.5. Solución inicial factible: variables artificiales (Gran M y DOBLE fase).
- 2.6. Otros casos especiales: redundancia, degeneración, etc.

- Tema 3: Dualidad y análisis de sensibilidad

- 3.1. Formulación problema dual.
- 3.2. Relaciones entre el problema primal y el dual
- 3.3. Teoremas de dualidad: débil, optimalidad, fuerte, fundamental, etc.
- 3.4. Teorema de la holgura complementaria.
- 3.5. Análisis de sensibilidad → interpretación económica precios sombra.
- 3.6. Algoritmo Dual del Simplex.

- Tema 4: Programación lineal entera y binaria

- 4.1. Utilización de la hoja de cálculo EXCEL-Solver en el problema de la dieta, de mezclas, de transporte, de asignación de recursos, de la planificación de las operaciones, de gestión de residuos, valorización de subproductos, etc.
- 4.2. Uso del GRG Nonlinear (problema de mercadotecnia).

- Tema 5. Optimización de redes

- 5.1. Ruta más corta
- 5.2. Árbol de expansión mínima
- 5.3. Flujo máximo
- 5.4. Flujo coste mínimo

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS GENERALES:

Que los estudiantes sean capaces de:

CG1 Analizar resultados y sintetizar información en un contexto teórico y/o experimental relacionado con la ingeniería de la organización industrial

CG2 Organizar y planificar de forma adecuada tareas en el ámbito de la ingeniería de la organización industrial

CG3 Comunicar de manera adecuada y eficaz en lengua nativa, tanto de forma oral como escrita, ideas y resultados relacionados con la ingeniería de la organización industrial a audiencias formadas por público especializado y/o no especializado

CG4 Analizar y buscar información en diversas fuentes sobre temas de la ingeniería de la organización industrial

- CG5 Resolver problemas relativos a la ingeniería de la organización industrial
- CG6 Tomar decisiones ante diferentes escenarios y situaciones que pueden darse en el ámbito de la ingeniería de la organización industrial
- CG7 Poner en práctica habilidades en las relaciones interpersonales dentro del ámbito de la ingeniería de la organización industrial
- CG8 Ejercer la crítica y la autocrítica con fundamentos sólidos, teniendo en cuenta la diversidad y complejidad de las personas y de los procesos en el ámbito de la ingeniería de la organización industrial
- CG9 Asumir la responsabilidad y el compromiso ético en el ámbito de las actividades relativas al ejercicio de la profesión de ingeniería de la organización industrial
- CG10 Aprender de forma autónoma conceptos relacionados en el ámbito de la ingeniería de la organización industrial
- CG12 Relacionar de forma creativa principios, conceptos y resultados en el ámbito de la ingeniería de la organización industrial
- CG13 Ejercer labores de liderazgo en diferentes escenarios y situaciones que tienen que ver con la ingeniería de la organización industrial
- CG15 Mostrar motivación por la calidad de producto, calidad en materia de seguridad y salud laboral y sensibilización hacia temas ambientales, en los procesos y servicios derivados de las actividades del ejercicio de la profesión de ingeniería de la organización industrial

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

Que los estudiantes sean capaces de:

CEOP7 - Conocimiento de los procedimientos de la investigación de mercados y capacidad para aplicar las principales herramientas y técnicas de investigación cualitativas, cuantitativas y métricas del marketing.

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

En esta asignatura se espera que los alumnos alcancen los siguientes resultados de aprendizaje:

- Estructurar una situación de la vida real como un modelo matemático, logrando una abstracción de los elementos esenciales para la toma de decisiones.
- Aplicar las técnicas necesarias para llegar a soluciones óptimas de problemas que involucran mezcla de recursos o productos.
- Aplicar técnicas para la programación y control de proyectos.

## METODOLOGÍAS DOCENTES Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### METODOLOGÍAS DOCENTES:

En esta asignatura se ponen en práctica diferentes metodologías docentes con el

objetivo de que los alumnos puedan obtener los resultados de aprendizaje definidos anteriormente:

- MD1 Método expositivo
- MD2 Estudio y análisis de casos
- MD3 Resolución de ejercicios
- MD4 Aprendizaje basado en problemas
- MD6 Aprendizaje cooperativo/trabajo en grupo
- MD7 Trabajo autónomo

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS:

A partir de las metodologías docentes especificadas anteriormente, en esta asignatura, el alumno participará en las siguientes actividades formativas:

Actividades formativas	
Actividades dirigidas	Clases expositivas
	Clases prácticas
Actividades supervisadas	Supervisión de actividades
	Tutorías (individual / en grupo)
Actividades autónomas	Preparación de clases
	Estudio personal y lecturas
	Elaboración de trabajos
	Trabajo individual en campus virtual
	Actividades de evaluación

El primer día de clase, el profesor/a proporcionará información más detallada al respecto.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

#### CONVOCATORIA ORDINARIA:

En la convocatoria ordinaria de esta asignatura se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

Actividades de evaluación		Ponderación
Evaluación continua	Prácticas y Actividades de evaluación continua y formativa	25%
	1 Prueba parcial de evaluación continua y formativa	25%

<b>Evaluación final</b>	Prueba teórica-práctica final	50%
<p>La calificación del instrumento de la evaluación final (tanto de la convocatoria ordinaria como de la extraordinaria, según corresponda) <b>no podrá ser inferior, en ningún caso, a 4,0 puntos</b> (escala 0 a 10) para aprobar la asignatura y consecuentemente poder realizar el cálculo de porcentajes en la calificación final.</p>		
<b>CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:</b>		
<p>La convocatoria extraordinaria tendrá lugar durante el mes de julio (consúltese el calendario académico fijado por la universidad). Esta consistirá en la realización de una prueba teórico-práctica con un valor del 50% de la nota final de la asignatura. El resto de la nota se complementará con la calificación obtenida en la evaluación continua de la convocatoria ordinaria.</p>		

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

<b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:</b>
<p>Las siguientes referencias son de consulta obligatoria:</p> <p>Crespo Antolín, M. (2016) <i>LEAN para vagos</i>. 2da Edición. Bubok Publishing S.L. España</p>
<b>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Básicas tema I</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Investigación Operaciones UOC → <a href="https://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Intro_IO.pdf">https://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Intro_IO.pdf</a></li> <li>ii. Diapositivas I.O. III temas I y II, UNINCOL ( John Alexander Ardila Evan )</li> </ol> </li> <li>2. <b>Básicas tema II</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Introducción Programación Matemática (J.J. Ruiz), 7 problemas tipo y <b>tema 4 M. Simplex</b> → <a href="http://www.fdi.ucm.es/profesor/jjruiz/MasterUned/Documentos%20en%20aLF/Tema%201.pdf">www.fdi.ucm.es/profesor/jjruiz/MasterUned/Documentos%20en%20aLF/Tema%201.pdf</a></li> <li>ii. Programación Lineal, Sergio Estrada Dominguez, Juan Férrez Alcántara, Fco. de Asís Guil Asensio 2016 → <a href="http://ocw.um.es/ingenierias/complementos-de-algebra-lineal/practicas-1/programacion-lineal-jfa.pdf">http://ocw.um.es/ingenierias/complementos-de-algebra-lineal/practicas-1/programacion-lineal-jfa.pdf</a></li> </ol> </li> <li>3. <b>Básicas tema III</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Investigación de Operaciones: Teoría de Dualidad 2006 Héctor Martínez Rubín Celis → <a href="https://es.scribd.com/document/71529344/Teoria-de-La">https://es.scribd.com/document/71529344/Teoria-de-La-</a></li> </ol> </li> </ol>

**Dualidad**

- ii. Teoría de Dualidad. Algoritmo Dual del Simplex. → <http://www.uv.es/martinek/material/Tema4.pdf>
- iii. Modelos y optimización I, análisis de sensibilidad (jul-2008 Silvia A. Ramos) Argentina → <http://materias.fi.uba.ar/7114/Docs/ApunteAnalisisDeSensibilidad.pdf>

**4. Básicas tema IV**

- i. Repaso de ejercicios diversos vistos en temas II y III
- ii. Ejercicios resueltos usando Excel Jose Luis Alborno Salazar Sept 2010 →
- iii. <http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/ejercicios-resueltos-programacion-lineal-2da-parte/ejercicios-resueltos-programacion-lineal-2da-parte.pdf>
- iv. Colección de problemas Álvaro Garcia Sanchez, Miguel Ortega Mier → [http://www.iol.etsii.upm.es/arch/pl\\_problemas\\_tecnicas.pdf](http://www.iol.etsii.upm.es/arch/pl_problemas_tecnicas.pdf)

**5. Básicas tema V**

- i. Modelos Optimización de Redes, Jose Luis Alborno Salazar / Hillier Lieberman 7ªEd → <https://es.scribd.com/document/138546152/Optimizacion-Redes>
- ii. Diapositivas I.O. III temas 5 y 6I, UNINCOL ( John Alexander Ardila Evan )
- iii. J. Niño Mora (apuntes sobre Programación Lineal Entera) → [www.uc3m.es](http://www.uc3m.es)

**WEBS DE REFERENCIA:**

- i. Dualidad en Programación Lineal → <http://www.uv.es/~sala/Clase11.pdf>
- ii. Teoría de Dualidad P.M Mateo y D. Lahoz, 2009 → <https://ocw.unizar.es/ocw/enseanzas-tecnicas/modelos-de-investigacion-operativa/ficheros/OCWPLDualidad.pdf>
- iii. Dualidad y análisis de sensibilidad Universidad Chile, Marcel Goic → [https://www.ucursos.cl/usuario/e4ec9e12c4e47e3de09b0ff5db14eb0/mi\\_blog/r/dualidad.pdf](https://www.ucursos.cl/usuario/e4ec9e12c4e47e3de09b0ff5db14eb0/mi_blog/r/dualidad.pdf)
- iv. Fundamentos de IO → Análisis de Sensibilidad: [https://www.inf.utfsm.cl/~esaez/fio/s2\\_2003/apuntes/sensibilidad-2003-2.pdf](https://www.inf.utfsm.cl/~esaez/fio/s2_2003/apuntes/sensibilidad-2003-2.pdf)
- v. IO I Claudio Sánchez 2004 → <http://ing.sanchez.tripod.com/documentos/folleto.pdf>
- vi. PL Entera P.M. Mateo y David Lahoz 2009 → <http://ocw.unizar.es/ocw/enseanzas-tecnicas/modelos-de-investigacion-operativa/ficheros/OCWProgEntera.pdf>
- vii. PL mixta-entera Cesar de Prada 2016 → <http://www.isa.cie.uva.es/~prada/MIP.pdf>
- viii. Formulación y Resolución de Modelos de Programación Matemática en Ingeniería y Ciencia → E. Castillo, A. Conejo, ... 2002 <http://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00216.pdf>
- ix. IO, Alejandro Quintela → [http://quegrande.org/apuntes/EI/3/IO/teoria/10-11/apuntes\\_de\\_teoría\\_2010-2011.pdf](http://quegrande.org/apuntes/EI/3/IO/teoria/10-11/apuntes_de_teoría_2010-2011.pdf)
- x. Optimización y problemas IO, UNC (G. Jiménez Lozano)
- xi. Investigación de Operaciones Universidad Nacional de Colombia (Luis A. Rincón Abril)
- xii. Fundamentos IO Redes CPM y PERT 2004 →



[https://www.inf.utfsm.cl/~esaez/fio/s1\\_2004/apuntes/pert-2004-1.pdf](https://www.inf.utfsm.cl/~esaez/fio/s1_2004/apuntes/pert-2004-1.pdf)

**OTRAS FUENTES DE CONSULTA:**

**VIDEOS:**

- <https://neos-server.org/neos/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=jBbsDqbkJQ>
- <https://www.youtube.com/watch?v=hVjBn14xdMQ>
- <https://www.youtube.com/watch?v=a697qIRsLIk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=WInaMdz3n2M>
- <https://www.youtube.com/watch?v=V7dMypimgAo>