

## **Hoja de ruta para el curso de Introducción a la Investigación de Operaciones Año 2020**

Fecha actualización: 25 de agosto del 2020

Para cada núcleo de contenidos primero se indicarán actividades y recursos esenciales o básicos y luego los complementarios. Para un estudio exhaustivo es mejor completar todo lo sugerido, pero aquello señalado como esencial permitirá ir más ágilmente.

Se van a destacar en color naranja los cambios que se introdujeron con respecto a la actualización anterior a la presente. También se agregará una descripción de lo que es nuevo.

### **Introducción.**

- Lectura básica: Hillier FS & MS Hillier. 2008. Capítulo 1: Introducción. En: Hillier FS & MS Hillier. Métodos cuantitativos para administración. 3° Edición. Mc Graw-Hill Interamericana. México DF, México. Pp. 1-16.
- Presentación de apoyo: [descargar el pdf](#).
- Video de la presentación de apoyo: [acceder](#).
- Actividades o recursos complementarios:
  - El proceso de gestión y la planificación (Pablo Yapura, 2019). Lectura sugerida: [descargar el pdf](#).
  - La vera historia del fixture - Matemáticas y fútbol por tv (Adrián Paenza, 2006). Lectura sugerida: [descargar el pdf](#).
  - Status epistemológico de la Administración (Mario Bunge, 1986). Lectura sugerida: [descargar el pdf](#).
  - Un ejemplo de modelo de decisión. Una ejercitación para determinar varios indicadores de rentabilidad (valor actual neto, razón beneficio-costos, valor potencial de suelo y tasa interna de retorno) para una plantación de eucalipto en Entre Ríos. Los datos técnico-económicos: [descargar el pdf](#). Una planilla de cálculo para hacer los cálculos: [descargar el xls](#).

### **Programación Lineal. El problema de la programación lineal.**

- Lectura básica: Hillier FS & MS Hillier. 2008. Capítulo 2: Programación lineal: conceptos básicos. En: Hillier FS & MS Hillier. Métodos cuantitativos para administración. 3° Edición. Mc Graw-Hill Interamericana. México DF, México. Pp. 17-53.
- Presentación de apoyo: [descargar el pdf](#).
- Primer video de la presentación de apoyo. Solución gráfica y analítica, primera parte: [acceder](#). Solución gráfica y analítica, segunda y última parte: [acceder](#).
- Segundo video de la presentación de apoyo. Otras formulaciones: minimizar, restricciones de igualdad y mayor o igual, problemas no factibles y soluciones no acotadas: [acceder](#).
- Tercer video de la presentación de apoyo. Formalización matemática. Formulación estándar: [acceder](#).
- Cuarto video de la presentación de apoyo. Formulación y solución de problemas en planillas de cálculo: [acceder](#).
- El problema del predador y sus presas. Planilla de cálculo con dos formulaciones para resolver con *Solver*, una maximizando y la otra minimizando: [descargar el xlsx](#).
- Tarea. Problema 1. Ejercicio para resolver en grupos: [descargar el pdf](#). Cada grupo debe subir un archivo en formato pdf con la respuesta.

- Tarea. Problema 2. Ejercicio para resolver en grupos: [descargar el pdf](#). Cada grupo debe subir un archivo en formato pdf con la respuesta.
- Actividades o recursos complementarios:
  - Formular problemas de Programación Lineal: recetas y balances (Pablo Yapura, 2002, 2018). Lectura sugerida: [descargar el pdf](#).
  - Formular problemas de Programación Lineal: traducción (Pablo Yapura, 2018). Lectura sugerida: [descargar el pdf](#).
  - LPG - Linear Programming Graph (software). Solución gráfica de problemas de programación lineal de dos variables: [descargar el zip](#).

### **Programación Lineal. El método Simplex.**

- Lectura básica: Hillier FS & MS Hillier. 2008. Capítulo 14: Conceptos de solución para programación lineal. En: Hillier FS & MS Hillier. Métodos cuantitativos para administración. 3ª Edición. Mc Graw-Hill Interamericana. México DF, México. Pp. 577-630.
- Tarea. Participación individual en el Foro. Cada estudiante debe agregar respuestas en el Foro de la sección *Programación Lineal*, en el Tema de discusión *Contribución al glosario...* [Acceder a la consigna](#).
- Presentación de apoyo: [descargar el pdf](#).
- Primer video de la presentación de apoyo. El algoritmo Simplex, primera parte (Interpretación geométrica del Simplex): [acceder](#). El algoritmo Simplex, segunda y última parte (el Simplex como procedimiento algebraico, maximización y restricciones menor o igual, noción de algoritmo, tablas Simplex): [acceder](#).
- Segundo video de la presentación de apoyo. El algoritmo Simplex, tercera parte (restricciones de igualdad y el método de la M grande): [acceder](#). El algoritmo Simplex, segunda y última parte (restricciones mayor o igual, minimización y el método bifásico): [acceder](#).
- Actividades o recursos complementarios:
  - El método Simplex en pseudocódigo (Pablo Yapura, 2002). Lectura sugerida: [descargar el pdf](#).

### **Formular y resolver problemas con GNU MathProg y GLPK.**

- Tarea. Participación individual en el Foro. Cada estudiante debe agregar respuestas en el Foro de la sección *Programación Lineal*, en el Tema de discusión *Segunda contribución al glosario...* [Acceder a la consigna](#).
- Presentación de apoyo: [descargar el pdf](#).
- GUSEK (GLPK Under Scite Extended Kit (software). Entorno de desarrollo integrado para problemas de programación lineal conectado con el solver autónomo de GLPK: [descargar el zip](#). Instrucciones de instalación y guía rápida de uso: [acceder](#).
- Primer video de la presentación de apoyo. Formular y resolver problemas de Programación Lineal con GNU MathProg y GLPK. Primera Parte. Resolver problemas de Programación Lineal en la computadora: [acceder](#). Segunda Parte. Codificación verborrágica con GNU MathProg y solución con GLPK en la línea de comandos: [acceder](#). Tercera Parte. Codificación simbólica (algebraica) del modelo y codificación separada de los datos; solución con GLPK en GUSEK: [acceder](#). Cuarta Parte. Codificación de modelos bien documentados: [acceder](#). Quinta Parte. Codificación de variables doblemente acotadas y parámetros doblemente indizados: [acceder](#). Sexta Parte. El modelo de la dieta de costo mínimo: [acceder](#). Séptima Parte. Generalizaciones: [acceder](#).
- Los problemas de producción de bibliotecas. Archivos de modelos, de datos y de soluciones, codificados en GNU MathProg y resueltos con GLPK: [descargar el zip](#).
- Tarea. Problema 3. Ejercicio para resolver en grupos: [descargar el pdf](#). Cada grupo debe subir un archivo en formato pdf con la respuesta.

- Los problemas de la dieta de costo mínimo. Archivos de modelos, de datos y de soluciones, codificados en GNU MathProg y resueltos con GLPK: [descargar el zip](#).
- Tarea. Ejercitación. Se propone una ejercitación individual cuyas consignas y materiales auxiliares se proveen: [descargar el zip](#). Una vez completada la ejercitación, se debe responder un cuestionario en al Aula Virtual: [acceder](#).

### **Programación Lineal. El análisis de sensibilidad y la interpretación económica del método Símplex.**

- Lectura básica: Hillier FS & MS Hillier. 2008. Capítulo 5: Análisis de qué pasa si para programación lineal. En: Hillier FS & MS Hillier. Métodos cuantitativos para administración. 3° Edición. Mc Graw-Hill Interamericana. México DF, México. Pp. 140-183. Observación 1: la regla del 100% en *Obtención de información adicional del informe de sensibilidad* (en p.155 y en p. 167) no es tan importante. Observación 2: la herramienta para los análisis referidos no está disponible y el propio análisis no es tan importante, de modo que se recomienda directamente no leer estas secciones: *Uso de la Tabla Solver para un análisis de sensibilidad sistemático* (p. 146), *Uso de Tabla del Solver de dos dimensiones para este análisis* (p. 153), *Uso de la Tabla del Solver para este análisis* (p. 161) y *Uso de la Tabla del Solver para este análisis* (p. 166). Observación 3: hay una viñeta de aplicación sobre un plan de manejo forestal en la p. 152.
- Lectura básica: Yapura P. 2018. La dualidad y la interpretación económica del método símplex. Apuntes para el curso de Introducción a la Investigación de Operaciones (FCAYF-UNLP). 8 pp. [Descargar el pdf](#).
- Video de la presentación de apoyo. La interpretación económica del método Símplex y el análisis de sensibilidad. Primera parte. El análisis de sensibilidad y su interpretación geométrica: [acceder](#). Segunda y última parte. Interpretación económica y teoría de la dualidad: [acceder](#).
- Presentación de apoyo: [descargar el pdf](#).

### **Extensiones del la Programación Lineal. Programación entera.**

- Lectura básica: Hillier FS & MS Hillier. 2008. Capítulo 7: Uso de programación entera binaria para tratar con decisiones sí o no. En: Hillier FS & MS Hillier. Métodos cuantitativos para administración. 3° Edición. Mc Graw-Hill Interamericana. México DF, México. Pp. 219-252. Observación: si bien es recomendable leer el pasaje *Análisis de sensibilidad* (p. 225), debe recordarse que la herramienta *Tabla de Solver* no está disponible.
- Video de la presentación de apoyo. Extensiones de la Programación Lineal. Primera parte. Programación entera: [acceder](#).
- Presentación de apoyo: [descargar el pdf](#).

### **Extensiones del la Programación Lineal. Programación por metas.**

- Lectura básica: Hillier FS & MS Hillier. 2008. Capítulo 17: Programación por metas. En: Hillier FS & MS Hillier. Métodos cuantitativos para administración. 3° Edición. Mc Graw-Hill Interamericana. México DF, México. Pp. 739-761. Observación: es recomendable leer la sección 17.3 Programación por metas lexicográficas sólo para conocerla. Nuevo: la asignación de lectura básica es nueva.
- Video de la presentación de apoyo. Extensiones de la Programación Lineal. Segunda parte. Programación por metas: [acceder](#). Nuevo: el video es nuevo.
- Presentación de apoyo: [descargar el pdf](#). Nuevo: la presentación está actualizada.

### **Extensiones del la Programación Lineal. Modelos de redes y camino crítico.**

- Lectura básica: Hillier FS & MS Hillier. 2008. Capítulo 3: Programación lineal: formulación y aplicaciones. En: Hillier FS & MS Hillier. Métodos cuantitativos para administración. 3° Edición. Mc Graw-Hill Interamericana. México DF, México. Pp. 739-761. Observación: sólo se recomienda estudiar el *Problemas de transporte* (Sección 3.5, p. 85) y *Problemas de asignación* (Sección 3.6, p. 89). **Nuevo: la asignación de lectura básica es nueva.**

- Lectura básica: Hillier FS & MS Hillier. 2008. Capítulo 6: Problemas de optimización de redes. En: Hillier FS & MS Hillier. Métodos cuantitativos para administración. 3° Edición. Mc Graw-Hill Interamericana. México DF, México. Pp. 184-218. Observación: en el curso no estudiamos *Problemas de flujo a costo mínimo* (Sección 6.1, p. 185). **Nuevo: la asignación de lectura básica es nueva.**
- Lectura básica: Hillier FS & MS Hillier. 2008. Capítulo 16: Modelos PERT/CPM para administración de proyectos. En: Hillier FS & MS Hillier. Métodos cuantitativos para administración. 3° Edición. Mc Graw-Hill Interamericana. México DF, México. Pp. 681-738. Observación: el capítulo no aborda la formulación del problema como uno de programación lineal. La recomendación de lectura del capítulo solo sería pertinente para estudiar el algoritmo específico, que en general no estudiamos en este curso. Por último, en el curso tampoco estudiamos técnicas estocásticas. **Nuevo: la asignación de lectura básica es nueva.**
- Video de la presentación de apoyo. Extensiones de la Programación Lineal. Tercera parte. Modelos de redes y gestión de proyectos con el método del camino crítico: [acceder](#). **Nuevo: el video es nuevo.**
- Presentación de apoyo: [descargar el pdf](#). **Nuevo: la presentación está actualizada.**
- Modelos de redes. Archivos de modelos, de datos y de soluciones, codificados en GNU MathProg y resueltos con GLPK: [descargar el zip](#). **Nuevo: los archivos han sido revisados.**
- El método del camino crítico. Archivos de modelos, de datos y de soluciones, codificados en GNU MathProg y resueltos con GLPK: [descargar el zip](#). **Nuevo: los archivos han sido revisados.**
- Actividades o recursos complementarios:
  - Los siete puentes de Königsberg (Adrián Paenza, 2005). Lectura sugerida: descargar el pdf. **Nuevo: la asignación de lectura sugerida es nueva.**