

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

LICENCIATURA EN ECONOMÍA EMPRESARIAL

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

PROGRAMA ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

1. IDENTIFICACIÓN

Econometría y Modelización se inserta en el 3º año del Ciclo Profesional de las carreras de Licenciatura en Economía Empresarial; forma parte del Plan de Estudios Cincuentenario (50º).

2. EQUIPO DOCENTE Y COORDINADOR

Docentes:

PARTE 1: Econometría

- Prof. (MBA) Silvina Etcheverría (Profesor Adjunto)

PARTE 2: Modelización

Programa aprobado por Resolución de Consejo Académico N° 026/2022, de fecha 30 de marzo de 2022. Vigente hasta el 30 de marzo de 2025, o hasta que se apruebe una nueva versión del mismo.-

- Mg. Gloria Trovato (Profesor Asociado)
- Mg. Estefanía Nares (Jefe de Trabajos Prácticos)

Coordinador:

- Mg. Gloria Trovato (Profesor Asociado)

3. CARGA HORARIA

La asignatura tiene una carga horaria total de 80 horas y una carga horaria semanal de 6 horas. La carga horaria semanal se distribuye en 4 (cuatro) horas presenciales divididas en 2 (dos) bloques de 2 (dos) horas cada uno, y 2 (dos) horas a desarrollarse a través del entorno virtual de manera asincrónica.

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

4. MARCO REFERENCIAL

1- Ubicación de la Asignatura

La asignatura se ubica en el tercer año de la carrera Licenciatura en Economía Empresarial. Se prevé un curso por promoción, en el segundo cuatrimestre.

Consta de dos módulos complementarios:

- 1.- Econometría
- 2.- Modelización

2- Relación con otras materias

Para su efectivo desarrollo, el alumno debe conocer los contenidos de las materias **Estadística** y **Técnicas Cuantitativas**, que aportan los conocimientos mínimos para entender las técnicas y herramientas impartidas en la presente asignatura. Así mismo, es recomendable que se posea habilidad en desarrollos matemáticos y en métodos de resolución de problemas, con el fin de agilizar las actividades específicas que permitirán transmitir los contenidos y estimular su utilización en el futuro inmediato.

Las técnicas y metodologías aprendidas, serán necesarias para la comprensión y aplicación de los principales conceptos de la modelización y para el planteo, selección y

posterior interpretación de modelos descriptivos y predictivos (que “expliquen” una variable en función de otras).

3- Contenidos mínimos previstos en el Plan de Estudios

Los **Contenidos mínimos previstos** en el Plan de Estudios abarcan los siguientes temas:

Módulo I:

- Introducción a los Modelos Lineales Generalizados.
- Modelos de Regresión Múltiple.
- Regresión Logística.
- Modelos de Series de Tiempo.

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

Módulo II:

- Teoría de la Decisión.
- Administración de Proyectos.
- Introducción a los modelos de optimización no lineales

4- Conocimientos y habilidades, mínimos y básicos, que debiera poseer el alumno

Los alumnos deberán tener conocimiento y práctica en la utilización de herramientas informáticas tales como *Word*, *Excel* e *InfoStat* (versión libre) como mínimo.

Respecto a **Word**, se requieren conocimientos para presentar informes, diagramar tablas, y realizar síntesis. El objetivo de su utilización es reafirmar la importancia de la expresión escrita, sobretodo haciendo hincapié en la gramática y el vocabulario empleado.

En cuanto a **Excel**, se pretende que sepan construir una plantilla de cálculos, utilizar las funciones matemáticas, lógicas, estadísticas y financieras que aporta el programa, y construir gráficos y analizarlos. La utilización de esta herramienta, acerca al alumno a la realidad de las empresas, forjando el hábito de la utilización de herramientas que permitan agilizar cálculos, sintetizar ideas, y facilitar el análisis de resultados.

Los alumnos deben tener, además, manejo del software estadístico **InfoStat** (Di Rienzo *et al.*, 2016). Este software es introducido en la materia Estadística y utilizado en

Técnicas Cuantitativas y se usará en las aplicaciones presentadas en el Módulo I de la

presente materia. Resulta sumamente importante el manejo de un software estadístico que asista a los alumnos en el análisis de datos, no sólo en esta materia sino en su futura vida profesional.

5- Aportes de la asignatura a la formación del futuro profesional El primer Módulo le aporta al alumno una base conceptual para la construcción y ajuste de modelos estadísticos en general, que son de uso en una amplia variedad de problemáticas de la administración y de la economía. El segundo Módulo introduce al alumno en el contexto de los modelos no lineales, a fin de comprender el comportamiento de realidades administrativas,

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

operativas, económicas, entre otras, y acerca nuevas herramientas para su operativización, análisis y resolución de problemas puntuales.

5. OBJETIVOS

Los objetivos de la materia son los siguientes:

Módulo I:

- Introducir diferentes modelos econométricos haciendo énfasis tanto en el desarrollo teórico como en las aplicaciones.
- Brindar los conceptos básicos involucrados con la modelación estadística y que el alumno pueda aplicarlos en problemáticas concretas del mundo económico-empresarial (seleccionando el/los modelos más adecuados para cada situación, realizando estimaciones y predicciones).
- Formar al alumno para que pueda distinguir las problemáticas de la vida real que puedan ser “resueltas” mediante modelos estadísticos, y para que pueda reflexionar sobre la pertinencia y alcance de diferentes modelos).

Módulo II:

- Introducir diferentes modelos no lineales a través de ejemplos concretos y

respaldados con teorías y lecturas.

- Reforzar los conceptos básicos involucrados con la modelación lineal y no lineal para poder identificar el modelo a utilizar según las características y parámetros de la problemática a estudiar o resolver.
- Desarrollar la habilidad de detectar problemas, diferenciar su “tipo”, encauzar la resolución a través de la modelización y tomar decisiones eficaces.

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

6. PROPUESTA DE CONTENIDOS

Módulo I:

UNIDAD 1. Modelos de Regresión Múltiple

Etapas del proceso de ajuste de un modelo. Formulación.

Estimación. Método de mínimos cuadrados.

Inferencia. Distribuciones muestrales de los estimadores de mínimos cuadrados.

Contraste de hipótesis. Intervalos de confianza.

Verificación de supuestos. Multicolinealidad. Predicción y análisis de los residuos.

Intervalo de confianza para la predicción. Análisis de regresión múltiple con variables ficticias (incorporación de variables cualitativas). Aplicaciones.

UNIDAD 2. Regresión Logística

Ecuación de regresión logística. Estimación de la ecuación de regresión logística. Prueba de significancia. Uso en la administración. Interpretación de la ecuación de regresión logística.

Aplicaciones.

UNIDAD 3. Series de tiempo

Introducción al análisis de series temporales. Descomposición de series temporales.

Tendencia, estacionalidad, ciclo y componente irregular. Detección y tratamiento de dichos componentes. Métodos de suavizamiento. Predicciones. Concepto de autocorrelación. Modelos ARIMA. Estimación, validación y predicción.

Aplicaciones.

UNIDAD 4. Introducción a los Modelos Lineales Generalizados Modelos lineales generalizados como generalización de modelos lineales. Conceptos generales. Predictor lineal. Función de enlace.

Introducción a modelos para variables binarias (logit y probit), datos de conteo (Poisson), tablas de contingencia (modelos log lineales).

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

Módulo II:

UNIDAD 1. Teoría de la Decisión

Introducción a la Teoría de la Decisión. Fundamentos del Paradigma tradicional. Ambientes de certeza, riesgo e incertidumbre. Valor Esperado y Esperanza Matemática. Árboles de Decisión. Teoría de la Preferencia. Heurísticas. El enfoque Multicriterio.

UNIDAD 2. Administración de Proyectos

PERT y CPM. Ruta crítica. Diagrama de Gantt. Diagrama de red. Diagrama de Potenciales. PERT: variabilidad en los tiempos de las actividades. Probabilidad de cumplimiento de tiempo de finalización de proyecto. CPM: equilibrio entre tiempo y costo. Aceleración. Administración de Proyectos con complementos de Microsoft Excel.

UNIDAD 3. Introducción a los modelos de optimización no lineales Introducción a los modelos de optimización no lineales. Optimización no restringida con dos o más variables de decisión. Optimización no lineal con restricciones: Una introducción descriptiva y geométrica. Análisis gráfico. Comparaciones entre la PL y la PNL. PNL con restricciones de igualdad. Uso de Solver para modelos PNL (programación no lineal). Interpretación económica.

7. PROPUESTA METODOLÓGICA

Esta materia cuenta con 2 clases semanales de 2 horas cada una, las cuales se dictarán en la modalidad teórica-práctica y de 2 horas semanales a cumplimentar de manera asincrónica.

Las clases presenciales serán teórico-prácticas. En cada una de ellas se expondrán los temas y conceptos propuestos, teniendo presente la necesidad que conlleva a estudiar

cada uno de dichos temas. Se planteará la resolución de problemas concretos de Administración y Economía con la finalidad de “interpretar” cada uno de los conceptos, produciendo de esta manera, una retroalimentación constante entre teoría y práctica. Como actividad complementaria se prevé el debate y resolución de casos y el uso de la Informática como herramienta de cálculo y resolución de problemas

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

de optimización. En el Módulo I se trabajará con los software estadísticos: **InfoStat** (Di Rienzo *et al.*, 2016), **IBM SPSS** Statistics for Windows, Version 19.0. Armonk, NY: IBM Corp y **Microsoft Excel**. En el Módulo II se utilizarán los complementos de **Microsoft Excel** para Administración de Proyectos y **Solver** para análisis de casos de Programación No Lineal.

Respecto de las actividades asincrónicas, durante todo el cuatrimestre se contará con un espacio virtual. El objetivo del uso de este espacio es el de complementar el espacio presencial de manera tal que se logre una integración de los conocimientos.

Se plantean las siguientes actividades:

- Obligatorias sin evaluación:
 - Cuestionarios de auto-evaluación a realizarse al finalizar cada uno de los temas.
- Estarán disponibles durante el tiempo que se desarrolle el tema y los alumnos podrán completarlos en el momento que lo deseen. Tienen un doble objetivo, por un lado que los alumnos puedan corroborar los conocimientos que tienen sobre un tema determinado, y por otro, que los docentes puedan relevar los principales inconvenientes surgidos en la comprensión de los temas.

Estos cuestionarios son obligatorios pero no se tendrá en cuenta el puntaje obtenido en la nota final de la materia. Se pedirá que los alumnos hayan respondido un mínimo de 5 (cinco) cuestionarios para poder acceder a la promoción de la materia.

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

- Optativas:

- o Foro de consultas.

Para cada uno de los temas, habrá un foro de consultas para que los alumnos puedan plasmar las dudas y consultas.

8. NÚCLEO CENTRAL DE ACTIVIDADES Y/O TRABAJOS PRÁCTICOS

Se presenta el Plan de Actividades que detalla las tareas a desarrollar en cada una de las clases del cuatrimestre.

Plan de Actividades

Semana	TEMA A DESARROLLAR	ACTIVIDADES PRESENCIALES	ACTIVIDADES ASINCRÓNICAS	BIBLIOGRAFÍA
1	<p>MÓDULO I. UNIDAD 1. Modelos de regresión múltiple</p> <p>Etapas del proceso de ajuste de un modelo. Formulación. Estimación. Inferencia. Validación. Método de mínimos cuadrados. Distribuciones muestrales de los estimadores de mínimos cuadrados. Contraste de hipótesis. Intervalos de confianza. Verificación de supuestos. Multicolinealidad. Predicción y análisis de los residuos. Intervalo de confianza para la predicción. Análisis de regresión múltiple con variables ficticias (incorporación de variables cualitativas). Aplicaciones.</p>	<p>Exposición del profesor. Resolución de ejercicios: Trabajo práctico 1: Regresión lineal múltiple</p>	<p>Foro de consultas (optativo). Cuestionario de autoevaluación (obligatorio).</p>	<p>Levin y Krehbiel (2006): Capítulo 13</p>
2	<p>MÓDULO I. UNIDAD 2. Regresión logística</p> <p>Ecuación de regresión logística. Estimación de la ecuación de regresión logística. Prueba de significancia. Uso en la administración. Interpretación de la ecuación de regresión logística.</p>	<p>Exposición del profesor. Resolución de ejercicios: Trabajo práctico 2: Regresión logística</p>	<p>Foro de consultas (optativo). Cuestionario de autoevaluación (obligatorio).</p>	<p>Anderson y Sweeney (2008): Capítulo 15. Gujarati y Porter (2009): Capítulo 15.</p>

3	<p>MÓDULO I. UNIDAD 3. Series de tiempo. Introducción al análisis de series temporales. Descomposición de series temporales. Tendencia, estacionalidad, ciclo y componente irregular. Detección y tratamiento de dichos componentes.</p>	<p>Exposición del profesor. Resolución de ejercicios: Trabajo práctico 3: Series de tiempo. Análisis de componentes</p>	<p>Foro de consultas (optativo).</p>	<p>Anderson y Sweeney (2008): Capítulo 18. Gujarati y Porter (2009): Capítulo 21.</p>
---	---	---	--------------------------------------	---

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

4	<p>MÓDULO I. UNIDAD 3: Series de tiempo. Métodos de suavizamiento. Medias móviles. Medias móviles ponderadas. Suavizamiento exponencial.</p>	<p>Exposición del profesor. Resolución de ejercicios: Trabajo práctico 3: Series de tiempo. Suavizamientos</p>	<p>Foro de consultas (optativo).</p>	<p>Anderson y Sweeney (2008): Capítulo 18. Gujarati y Porter (2009): Capítulo 21.</p>
5	<p>MÓDULO I. UNIDAD 3: Series de tiempo. Predicciones. Desestacionalización y regresión sobre la serie desestacionalizada. Modelos autorregresivos. Arima.</p>	<p>Exposición del profesor. Resolución de ejercicios: Trabajo práctico 3: Series de tiempo. Predicciones.</p>	<p>Foro de consultas (optativo). Cuestionario de autoevaluación (obligatorio).</p>	<p>Gujarati y Porter (2009): Capítulo 22.</p>
6 y 7	<p>MÓDULO I. UNIDAD 4: Modelos Lineales Generalizados Conceptos generales. Predictor lineal. Función de enlace.</p>	<p>Exposición del profesor. Resolución de ejercicios: Trabajo práctico 4: Integrador de todos los temas Repaso de contenidos. Resumen e interpretación de lo visto hasta el momento (por parte de los alumnos).</p>	<p>Foro de consultas (optativo).</p>	<p>Pérez López, C. (2001).</p>
7		<i>Evaluación Módulo I</i>		

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

Semana	TEMA A DESARROLLAR	ACTIVIDADES PRESENCIALES	ACTIVIDADES ASINCRÓNICAS	BIBLIOGRAFÍA
7	MÓDULO II. UNIDAD 1: Teoría de la Decisión Introducción a la Teoría de la Decisión. Fundamentos del Paradigma tradicional. Ambientes de certeza, riesgo e incertidumbre. Valor Esperado y Esperanza Matemática.	Identificación de situaciones problemáticas que requieren la toma de decisiones por parte de los alumnos. Presentación de teorías tradicionales sobre toma de decisión. Resolución de prácticos de diferentes tipos de decisiones.	Foro de consultas (optativo). Cuestionario de autoevaluación (obligatorio).	Eppen, Gould, Schmidt, Moore and Weatheford (2000). Cap. 10: Análisis de Decisiones.
8	MÓDULO II. UNIDAD 1: Teoría de la Decisión Árboles de Decisión. Teoría de la Preferencia	Exposición del tema por parte del profesor. Análisis grupal de lectura obligatoria, por parte de los alumnos. Planteo y resolución de árboles de decisión. Construcción de Curvas de preferencias.		Eppen, Gould, Schmidt, Moore and Weatheford (2000). Cap. 10: Análisis de Decisiones. Hammond, Keeney y Raiffa (1999). Trovato, Calvo (2006).
9	MÓDULO II. UNIDAD 1: Teoría de la Decisión Heurísticas. El enfoque Multicriterio.	Reconocimiento de diferentes heurísticas. Ejemplos identificados por los alumnos. Exposición de los diferentes métodos multicriterios.	Foro de consultas (optativo). Cuestionario de autoevaluación (obligatorio).	Eppen, Gould, Schmidt, Moore and Weatheford (2000). Cap.9. Toma de decisiones con objetivos múltiples y heurística. Autrán Monteiro Gómez, Trovato (2011).
10	MÓDULO II. UNIDAD 1: Teoría de la Decisión AHP-TODIM	Resolución de problemáticas que requieren enfoque multicriterio.		Trovato, Pacheco y Berardi (2012). Trovato y Pacheco (2013)

10 cont	MÓDULO II. UNIDAD 2: Administración de Proyectos	Introducción al concepto de Proyecto. Elementos. Diferencias entre CPM y PERT.		Eppen, Gould, Schmidt, Moore and Weatheford (2000). Cap.14. Administración de Proyectos: PERT y CPM.
----------------	---	---	--	--

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

11	MÓDULO II. UNIDAD 2: Administración de Proyectos	Exposición de las técnicas CPM y PERT. Resolución de redes a través de CPM y PERT a través de Microsoft Excel.	Foro de consultas (optativo). Cuestionario de autoevaluación (obligatorio).	Eppen, Gould, Schmidt, Moore and Weatheford (2000). Cap.14. Administración de Proyectos: PERT y CPM.
12	MÓDULO II. UNIDAD 2: Administración de Proyectos	Resolución de redes a través de CPM y PERT a través de Microsoft Excel.		Eppen, Gould, Schmidt, Moore and Weatheford (2000). Cap.14. Administración de Proyectos: PERT y CPM.
12 cont.	MÓDULO II. UNIDAD 3: Introducción a los modelos de optimización no lineales. Introducción a los modelos de optimización no lineales. Optimización no restringida con dos o más variables de decisión.	Exposición por parte del profesor de los diferentes casos de PnOL.	Foro de consultas (optativo).	Eppen, Gould, Schmidt, Moore and Weatheford (2000). Cap. 8: Programación no lineal.
13	<i>Evaluación Módulo II</i>			

13 cont.	<p>MÓDULO II. UNIDAD 3: Introducción a los modelos de optimización no lineales.</p> <p>Optimización no lineal con restricciones: Una introducción descriptiva y geométrica. Análisis gráfico. Comparaciones entre la PL y la PNL. PNL con restricciones de igualdad.</p>	<p>Reconocimiento por parte de los alumnos, de la complejidad de la utilización de modelos de PnoL. Presentación de gráficos ilustrativos.</p>	<p>Foro de consultas (optativo).</p>	<p>Eppen, Gould, Schmidt, Moore and Weathford (2000). Cap. 8: Programación no lineal.</p>
14	<i>Recuperatorio</i>			
14 cont.	<p>MÓDULO II. UNIDAD 3: Introducción a los modelos de optimización no lineales.</p> <p>Uso de Solver para modelos PNL (programación no lineal). Interpretación económica.</p>	<p>Resolución de prácticos y su interpretación.</p>	<p>Foro de consultas (optativo). Cuestionario de autoevaluación (obligatorio).</p>	<p>Eppen, Gould, Schmidt, Moore and Weathford (2000). Cap. 8: Programación no lineal.</p>
15	<i>INTEGRADOR</i>			

9. CONDICIONES DE APROBACIÓN DE LA MATERIA

Las condiciones de aprobación se ajustan al reglamento de Enseñanza y Promoción (RCA Nº 080/2017) y a su modificación (RCA Nº 140/2019). La asignatura puede aprobarse en carácter promocional o bien mediante examen final, considerando el rendimiento de los alumnos en el transcurso de la cursada. Se tendrán dos (2) instancias de evaluación parciales, distinguiéndose las siguientes situaciones:

- En caso de obtener **nota promedio mayor o igual a 6 (seis)** y de haber cumplimentado las actividades asincrónicas obligatorias (un mínimo de 5 cuestionarios de autoevaluación), el alumno quedará habilitado para ser evaluado en una instancia integradora de los conocimientos y prácticas fundamentales de la Asignatura. Si en la instancia integradora, obtiene una nota mayor o igual a 6 (seis), tendrá la **promoción de la materia**. En caso de obtener una nota menor (o de estar ausente), **aprobará la materia** y quedará habilitado para rendir examen final en carácter de alumno regular.

Importante: En caso de que el alumno no haya cumplido con las actividades asincrónicas obligatorias, no estará en condiciones de promocionar.

- En caso de haber rendido las dos instancias y obtener **nota promedio mayor o igual que 4 (cuatro) y menor que 6 (seis)**, el alumno **aprobará la materia** y quedará habilitado para rendir examen final en carácter de alumno regular.
- En caso de no quedar encuadrado en los casos anteriores o de mediar ausencia sin justificación en alguna de las instancias de evaluación parciales, el alumno tendrá la posibilidad de rendir un recuperatorio global. Si en el mismo obtiene una nota mayor o igual a 4 (cuatro), **aprobará la materia** y quedará habilitado para rendir examen final en carácter de alumno regular. Si obtiene una nota menor a 4 (cuatro), desaprobará la materia y deberá recursarla.

La asistencia mínima obligatoria será del 60% computable sobre la totalidad de las clases efectivas.

La evaluación del alumno será permanente y formativa, en el sentido de brindar información necesaria para individualizar la marcha del aprendizaje y localizar los desvíos a fin de orientarlos hacia el objetivo previsto.

Las evaluaciones parciales consistirán en exámenes individuales escritos, en los que se pretende relevar el nivel de conocimiento y habilidad adquiridos por el alumno a lo largo de la cursada. Se trata de dos instancias de evaluación teórico – práctica (en una de ellas se evaluarán los conocimientos del Módulo I y en la otra los conocimientos del Módulo II).

El examen integrador consistirá en una situación teórico-práctica en la cual el alumno deberá aplicar e integrar distintos temas desarrollados durante la cursada.

En cada instancia de evaluación se utilizará la siguiente escala de calificaciones:

Puntos Porcentuales	Escala	Descripción
0	0 (cero)	Reprobado
01 a 20	1 (uno)	Aplazado
21 a 30	2 (dos)	Aplazado
31 a 49	3 (tres)	Aplazado
50 a 53	4 (cuatro)	Suficiente
54 a 59	5 (cinco)	Bueno
60 a 68	6 (seis)	Bueno
69 a 77	7 (siete)	Muy bueno
78 a 86	8 (ocho)	Muy bueno
87 a 95	9 (nueve)	Distinguido
96 a 100	10 (diez)	Sobresaliente

Nota de Cursada

La nota de cursada se conformará como el promedio de todas las instancias de evaluación.

Tendrá vigencia el programa del año en curso.

10. BIBLIOGRAFÍA

MÓDULO I

Programa aprobado por Resolución de Consejo Académico Nº 026/2022, de fecha 30 de marzo de 2022. Vigente hasta el 30 de marzo de 2025, o hasta que se apruebe una nueva versión del mismo.-

Bibliografía obligatoria

- ANDERSON, D. R. y SWEENEY, D. J. (2008). *Estadística para administración y economía*. Cengage Learning Editores. 1056 páginas.

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

- DI RIENZO, J. A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M. G.; GONZÁLEZ, L.; TABLADA, M.; ROBLEDOS, C. W. (2016). InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- GUJARATI, D. N. ; PORTER, D.C. *Econometría*. Ed. Mac Graw Hills, 5ª Edición, 2009. 921 páginas.
- HAIR, ANDERSON, TATHAM, BLACK. *Análisis Multivariante*. Prantice Hall. Quinta Edición. 799 páginas.
 - LEVINE, D. M; KREHBIEL, T. C.; BERENSON, M. L. (2006). *Estadística para administración*. México: Pearson Educación, 4ª Edición. 619 páginas.

Bibliografía complementaria

- DÍAZ, M.P; DEMÉTRIO, C.G.B. (1998). *Introducción a los Modelos Lineales Generalizados*. Argentina. Screen Editorial. Priemra Edición. 105 páginas.
- LEVIN, R. T. y RUBIN, D. S. (2004). *Estadística para administración y economía*. Pearson Educación, México. Séptima edición. 952 páginas.
- PÉREZ LÓPEZ, C. (2001). *Técnicas Estadísticas con SPSS*. España. Prantice Hall. Primera Edición. 571 páginas.
- WOOLDRIDGE, J.M. (2010). *Introducción a la Econometría*. Cengage Learning Editores, 4ª Edición. 853 páginas.

MÓDULO II

Bibliografía obligatoria

- EPPEN, F. GOULD, SCHMIDT C., MOORE J., WEATHEFORD L. (2000). “Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa”. Quinta edición Prentice Hall.
- AUTRÁN MONTEIRO GÓMEZ L., TROVATO G. (2011). “Teoría de la Decisión”. UNCPBA.

Bibliografía complementaria

- HAMMOND, KEENEY Y RAIFFA (1999). “Decisiones Inteligentes”. Ed. Norma.

ECONOMETRÍA Y MODELIZACIÓN

- HILLIER, LIEBERMAN (2000). “Investigación de las Operaciones en la Ciencia Administrativa”.
- TROVATO, CALVO (2006). Decisiones alineadas bajo la actitud frente al riesgo. Anales del XXXVIII Simpósio Brasileiro Pesquisa Operacional – Goiania-GO-Brasil. pp.2020-2031.
- TROVATO, PACHECO Y BERARDI (2012). Análisis Multicriterio de priorización de órdenes de pedido. Anales del Congreso Latinoamericano de Investigación Operativa. Simpósio Brasileiro Pesquisa Operacional. Rio de Janeiro-Brasil. pp. 310-322.
- TROVATO, PACHECO (2013). Selección de proveedores: Análisis Multicriterio TODIM comparado con Análisis Dimensional. Anales del XXVI ENDIO - XXIV EPIO- Córdoba-Argentina.