

**Asunto:** Aprobar el programa de la asignatura **Investigación Operativa I** y modificar el requisito para cursarla.

C.D. 2585

Ref.Expte. 110.641/00 Vs. 2 y 3

Cdad. Autónoma de Bs.As., 7 de agosto de 2001.-

**VISTO** las presentes actuaciones – Expte. 110.641/00 Vs. 2 y 3 – mediante las cuales la Lic. Aída Lucía LONGO, Directora de la carrera de Licenciatura en Economía y Administración Agrarias, solicita se apruebe el programa de la asignatura **INVESTIGACIÓN OPERATIVA I** y el cambio de requisitos para cursarla, según el siguiente detalle: Requisito existente para cursar **Investigación Operativa I**: **ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA AGROPECUARIA**. Requisito solicitado para cursar **Investigación Operativa I**: **ECONOMETRÍA y COSTOS AGROPECUARIOS, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**,

**CONSIDERANDO:**

Lo aconsejado por la Comisión de Planificación y Evaluación.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.-** Aprobar el programa de la asignatura **INVESTIGACIÓN OPERATIVA I** de la Carrera de Licenciatura en Economía y Administración Agrarias, según el Anexo que forma parte de esta resolución.

**ARTÍCULO 2º.-** Establecer como requisito para cursar la asignatura **INVESTIGACION OPERATIVA I**: tener aprobadas las asignaturas **ECONOMETRÍA y COSTOS AGROPECUARIOS, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**.

**ARTÍCULO 3º.-** Regístrese, comuníquese, pase a la Dirección de la carrera de Licenciatura en Economía y Administración Agrarias y a la Dirección General de Asuntos Académicos (Dirección de Ingreso, Alumnos y Graduados) a sus efectos. Cumplido, archívese.

RR.

Lic. Adela A. FRASCHINA  
Secretaria Académica

Ing.Agr. Fernando VILELLA  
Decano

RESOLUCIÓN C.D. 2585

C.D. 2585

Ref.Expte. 110.641/00 Vs. 2 y 3

### ANEXO

1. **Nombre de la asignatura:** Investigación Operativa I. Departamento: Economía. Carrera: Licenciatura en Economía y Administración Agrarias.

2. **Características de la asignatura:**

Ubicación de la materia: asignatura optativa en la orientación Administración Agraria.

Duración: cuatrimestral.

Profesor responsable: Ing. Agr. B. Susana Pena de Ladaga. Departamento de Economía.

Modalidad de cursada: materia con 3 clases teórico prácticas semanales. Para su cursada se requieren elementos de matemáticas, estadística y economía.

3. **Fundamentación:**

La Investigación Operativa es una ciencia moderna. Recién en el año 1959, cuando se constituye en EE.UU. la O.R.S.A. (Operation Research Society of America), se postula la primer definición: "Investigación Operativa es todo lo que hacen los miembros de la O.R.S.A.". Es algo risueña, pero pone en evidencia que además de ser una asignatura compleja, tiene superposiciones con muchos campos profesionales, de los cuales se nutre y a los cuales ayuda en las decisiones.

La definición en Argentina, surgida de la (Sociedad Argentina de Investigación Operativa) en 1962, puntualiza lo siguiente:

"La investigación operativa es la aplicación de **ciencia moderna a problemas complejos** que aparecen en la dirección y administración de **sistemas** constituidos por hombres, materiales, equipo y dinero en **la industria, el comercio, el gobierno y la defensa**. Su característica primordial es la elaboración de **modelos científicos** que mediante la incorporación de factores de riesgo e incertidumbre permitan **evaluar decisiones, políticas o alternativas**. Su objeto es auxiliar al directivo o al administrativo en la selección más científica de sus decisiones."

Como puede verse, no se incluye en forma explícita al sector agropecuario, dado que inicialmente ningún especialista en Economía Agraria participaba de este tipo de actividades, encontrándose aún muy poco desarrollada.

La Investigación Operativa, en ningún caso tiene la pretensión de sustituir a los responsables de decidir, sino sólo ilustrarlos y proporcionarles la mayor cantidad posible de elementos de apreciación.

Podría decirse que la IO adopta un punto de vista organizacional, intentando resolver conflictos de intereses entre los componentes de cualquier organización, de modo que el resultado sea el mejor para el sistema estudiado en su conjunto. Esta organización puede ser la empresa agropecuaria, el conjunto de explotaciones de la llanura pampeana, el sector agropecuario argentino, el Mercosur.

Los Licenciados en Economía y Administración Agrarias, son profesionales que con alta frecuencia deberán identificar el mejor curso de acción factible, asesorando sobre ventajas e inconvenientes de cada camino seleccionado. Es aquí donde la Investigación de Operaciones propone un vasto campo metodológico para asistirlo en su tarea.

#### 4. Objetivos generales:

Conocer y comprender de diferentes metodologías para representar la realidad y estudiar prospectiva y retrospectivamente diferentes organizaciones del ámbito económico agropecuario, distinguiendo las necesidades de modelización para cada tipo de problema planteado. Se propone también la identificación de caminos de acción optimizantes, diferenciando las situaciones de toma de decisión en condiciones de certeza y riesgo.

#### 5. Contenidos:

##### Unidad 1: Introducción.

Definición de Investigación Operativa. Origen. Modelos científicos. Fenómenos naturales y artificiales. Problemas que trata la Investigación Operativa. Su uso como herramienta en la toma de decisiones. Enfoque de los problemas. Desarrollo de la IO en Argentina.

##### Unidad 2: Teoría de las decisiones

Características de los problemas de decisión. Buenas decisiones vs. Buenas ganancias. Decisiones bajo certeza, riesgo e incertidumbre. Fuentes de riesgo en el sector agropecuario. El proceso del tratamiento del riesgo. Mecanismos para disminuir el riesgo. Actitudes hacia el riesgo. Función de utilidad. Teorema de Bernoulli o de la utilidad esperada.

##### Unidad 3: Modelos optimizantes determinísticos.

- Programación lineal. Concepto. Los datos del problema. Función económica. Terminología. Planteo matemático. Supuestos involucrados.
- Solución gráfica: rectas límites, campo de factibilidad, rectas de isobeneficio.
- Método simplex: descripción del algoritmo.
- Resultados y su interpretación. Plan óptimo. Tipos de soluciones. Rango de validez de coeficientes  $c_j$ . Uso de los recursos. Deducción de costos de oportunidad de insumos y de sustitución de las actividades. Rangos de validez de los costos de oportunidad. Tasas marginales de sustitución.
- El problema primal y el dual: su relación e interpretación económica de ambos.
- Análisis posteriores al cómputo de la solución. Parametrage. Subóptimos.
- Empleo de la Programación lineal en el ámbito agropecuario.
- a- Usos económicos: Planeamiento de la empresa. Evaluación de medidas de política agropecuaria. Formulación de raciones. Determinación de unidad económica.
- b- Usos no económicos: validación de coeficientes técnicos.
  
- Modelos determinísticos de inventario. Estructura general. Tipos de demanda y reglas de reaprovisionamiento. Costos de almacenaje, lanzamiento y escasez. Momentos óptimos de renovación.
- Aplicaciones en el ámbito agroindustrial.

#### **Unidad 4: Modelos optimizantes con riesgo.**

El riesgo en modelos convencionales. Modelos que cuantifican variabilidad de resultados. Análisis de media - varianza. Modelo MOTAD. Criterio Baumol. Modelos de "seguridad primero". Target MOTAD.

#### **Unidad 5: Modelos descriptivos aleatorios.**

- Simulación: características generales, pasos metodológicos. Determinación de condiciones iniciales y período de simulación. Método de Monte Carlo.  
Aplicaciones en el sector agropecuario: Perfiles de riesgo agropecuario en sistemas de producción, evaluación de proyectos y decisiones de financiamiento.

#### **6. Metodología:**

Se postula la realización de clases teórico prácticas semanales de 3 horas; de ellas, 2 estarán destinadas a exposición teórica y una a presentar los resultados de las ejercitaciones propuestas en la clase anterior. Como ya se ha mencionado, si bien existe excelente bibliografía en la materia, ella no está orientada a la Economía Agraria, por lo cual es importante realizar este vínculo en las clases.

Si se trata de cursadas con adecuada relación numérica docente (y computadoras) alumno es de gran interés el desarrollo de variados modelos teóricos propuestos en base a casos reales, su validación y análisis del funcionamiento. En este caso, el alumno deberá sumar a la carga horaria mencionada, la necesaria para las tareas prácticas (no menos de otras 3 horas semanales), y para el docente, clases de consulta para orientar a los cursantes. Dado que la modelización de una situación organizacional es muy compleja, los alumnos cursantes sólo podrán ejemplificar alguna de las metodologías propuestas. Por ello el trabajo de discusión tanto de los problemas prácticos surgidos en la confección de los modelos como de los resultados obtenidos, ocupa un lugar de gran importancia.

De tales discusiones surgirán pautas para trabajos de intensificación, paneles o comunicaciones a presentar en congresos, dándose origen a material que retroalimente el proceso de educación - investigación que se propone.

#### **7. Evaluación:**

- Entrega semanal de las ejercitaciones propuestas. Mínimo de aprobados 75 % (se aprueban con 6 puntos).
- Dos parciales sobre las temáticas trabajadas en las clases teóricas (mínimo 6 puntos).
- Trabajo de tipo monográfico -sobre un tema práctico desarrollado sobre casos reales-, seleccionado preferentemente por el alumno o, en su defecto, por el docente (mínimo 6 puntos).

Quienes hayan cumplido las condiciones anteriores, promocionarán la materia.

En caso de no cumplir con alguno de los puntos anteriores, los alumnos quedarán como regulares, debiendo rendir examen final (deben tener un mínimo de 4 puntos en cada una de las condiciones propuestas).

## 8. Bibliografía:

### Punto 1:

- FAURE, R.; BOSS, J.P.; LE GARFF, A. (1978). La investigación operativa. Colección cuadernos. No. 110. EUBABA.
- HILLIER, F.; LIEBERMAN, G. (1982). Introducción a la investigación de operaciones. McGRAW-HILL. 3a. edición. 833 p.

### Punto 2:

- ANDERSON, J.; DILLON, J.; HARDAKER, J. (1977). Agricultural decision analysis. Iowa State University Press, Ames.
- BINSWANGER, H (1980). Attitudes towards risk: experimental measurement in rural India. Amer. J. Agric. Econ. 62 : 395-407.
- BOUSSARD, J.(1993). Economic Aspects of Risk in Agriculture. INRA. Paper for FAO/FIAC.
- GALLACHER, M.; PENA, S.; UBEDA, L. (1986). Estimación de actitudes hacia el riesgo. Rev. Fac. de Agronomía U.B.A., 7, (2-3) 173-180.
- PENA de LADAGA, S. (1997). El riesgo en los modelos matemáticos. Curso para graduados Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Mimeo.
- PENA de LADAGA, S. (1999). Planeamiento: información necesaria y riesgo involucrado. D.A.R. No. 36. FA -UBA.

### Punto 3:

- BENDER, F.; KRAMER, A. KAHAN, G. (19XX). System analysis for the food industry. AVI Publishing Co. Inc. 465 p.
- BENEKE, R.; WINTERBOER, R. (1984). Programación lineal: aplicación a la agricultura. Aedos, Barcelona. 222 p.
- FRANK, R.G. (1997). Introducción a la Programación Lineal. D.A.R. No. 35. FA -UBA.
- KAUFMANN, A. (1964). Métodos y modelos de la investigación de operaciones. Cía. Ed. Continental S.A. 570 p.
- HAZELL, P.; NORTON, R. (1986). Mathematical programming for economic analysis in agriculture. MacMillan Publishing Company. London. 400 p.
- HILLIER, F.; LIEBERMAN, G. (1982). Introducción a la investigación de operaciones. McGRAW-HILL. 3a. edición. 833 p.
- MARIN, I.; PALMA, R.; LARA, C. (1966). La programación lineal en el proceso de decisión. Temas de Investigación Operativa. Ed. Macchi. 226 p.

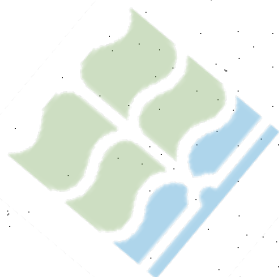
### Punto 4:

- BAUMOL, W. (1963). An Expected Gain - Confidence Limit Criterion for Portfolio Selection. Management Science 10 nO. 1: 174-181.
- BOUSSARD, J.; PETIT, M. (1967). Representation of farmers' behavior under uncertainty with a focus loss constraint. Journal of Farm Econ. 49 (4): 869-880.

- FREUND, R. (1956). The introduction of Risk into a Programming Model. *Econometrica*, 21 (4): 253-263.
- HARDAKER, J.; HUIRNE, R.; ANDERSON, J. (1997). *Coping with Risk in Agriculture*. CAB International, New York.
- HAZELL, P. (1971). A linear alternative to quadratic and semivariance programming for farm planning under uncertainty. *Amer. Agric. Econ.*
- HAZELL, P; NORTON, R. (1986). *Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture*. New York, Mac Millan Publishing Co.
- HERTZ, D.; THOMAS, H. (1993). *Risk analysis and its applications*. J. Wiley & Sons. New York.
- PENA DE LADAGA, S. (1991). Planificación de establecimientos agropecuarios en la Depresión del Salado. Parte II: Aplicación del modelo MOTAD. *Actas 21 Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa*.
- PENA DE LADAGA, S. (1994). El modelo MOTAD y las fuentes de riesgo en establecimientos agropecuarios. *Actas 23 Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa*. SADIO. 10.37 - 10.46.
- TAUER, L. (1983). Target MOTAD. *American Journal of Agricultural Economics* 8: 137-143.

**Lic. Adela A. FRASCHINA**  
**Secretaria Académica**

**Ing.Agr. Fernando VILELLA**  
**Decano**



Facultad de Agronomía  
 Universidad de Buenos Aires