



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
ECONÓMICAS**

## **Programa de Asignatura**

### **Carrera:**

Licenciatura en Administración

### **Plan de Estudio (aprobado por ordenanza):**

Ord 17/2000-CS

### **Espacio Curricular:**

739 - Investigación Operativa / Electiva

### **Aprobado por resolución número:**

Res. N° 2/2021-CD

### **Programa Vigente para ciclo académico:**

2021

### **Profesor Titular (o a cargo de cátedra):**

SEGURA, Sandra Mabel

### **Jefes de Trabajos Prácticos:**

CUTULI, Roberto Andrés

## Características

Área	Periodo	Formato espacio curricular	Créditos
Matemáticas		Taller	0

### **Requerimiento de tiempo del estudiante:**

Horas clases teoría	Horas clases práctica	Subtotal horas clases	Horas de estudio	Horas de trabajo autónomo	Evaluaciones	Total horas asignatura
25	35	60	30	40	8	138

### **Espacios curriculares correlativos**

Estadística I ,

## **Contenidos**

### **Fundamentos:**

El Licenciado en Administración, desplegará su vida laboral inmersa en un mundo de creciente complejidad. Esta realidad le demandará desempeñarse con eficiencia en la resolución de diferentes tipos de problemas, logrando los mejores resultados posibles y tomando, con responsabilidad, las decisiones más acertadas dentro del contexto particular de su desempeño. Para una formación sólida e integral de un egresado no es suficiente que posea conocimientos de cada una de las áreas de su carrera de estudio, sino que principalmente debe estar preparado para resolver problemas reales que requieren de la integración de todos estos conocimientos. Entendiendo a la Investigación Operativa como aquella ciencia que desarrolla métodos cuantitativos para la toma de decisiones, que además facilita herramientas para modelar situaciones complejas y la capacidad de comunicar efectivamente los resultados, se observa que son herramientas y capacidades insoslayables a lograr en los profesionales de las ciencias administrativas. Por lo cuál Investigación Operativa ocupa un lugar preponderante en la formación de los futuros Licenciados en Administración, quienes podrán desarrollar capacidades para adquirir una formación basada en competencias, que le permitirá autogestionar su aprendizaje, garantizando una búsqueda autónoma y un mejor manejo de la información determinando los aspectos más relevantes.

### **Contenidos Mínimos:**

Optimización del sistema de compras. Optimización de locales. Análisis de fila de espera. Maximización del beneficio en problemas de empaque. Administración de proyectos. Optimización del sistema de reparto.

### **Competencias Generales:**

Elaborar, validar y aplicar modelos para el abordaje de la realidad y evaluar los resultados  
Utilizar tecnologías de información y comunicación genéricas y especializadas en su campo como soporte de su ejercicio profesional  
Tomar decisiones y realizar una gestión eficaz del tiempo  
Capacidad para trabajar con otros en equipo con el objetivo de resolver problemas  
Capacidad para manejar efectivamente la comunicación en su actuación profesional: habilidad para la presentación oral y escrita de trabajos, ideas e informes

### **Competencias Específicas:**

Capacidad para tomar decisiones de inversión, financiamiento y gestión de recursos (humanos y materiales) a partir del análisis de los sistemas de información (internos-externos)  
Capacidad para optimizar la gestión empresarial con el apoyo de sistemas de información efectivos y con el uso de las TIC genéricas y especializadas en la administración

### **Programa de Estudio (detalle unidades de aprendizaje):**

#### UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A MODELOS DE HOJA DE CÁLCULO

Etapas en el proceso de modelización. Recomendaciones para elaborar hojas de cálculo. Análisis y representación gráfica de datos. Ajuste de puntos. Ejemplos de modelos en hojas de cálculo. Funciones automáticas. Tablas dinámicas. Gráficos. Usos y aplicaciones.  
Bibliografía: Material publicado por la cátedra.

#### UNIDAD II: MODELOS AVANZADOS: Construcción y Análisis de Datos

Variables endógenas, exógenas, controlables y no controlables. Diagramas de influencia. Tipos de funciones: identidades y funciones – hipótesis. Análisis de datos históricos. Tablas de constantes y variables. Estacionalidad. Cálculo de estimadores y de la recta de regresión. Revisión y validación del modelo. Análisis "Qué pasa si...". Escenarios. Cálculo de punto de equilibrio y de punto de indiferencia. Variables con estacionalidad. Cambios en los parámetros para el logro de un objetivo. Tablas de decisión. Presentación de resultados con gráficos y tablas. Redacción de informes. Bibliografía: Material publicado por la cátedra. Ref.1: capítulos 1 y 2.

#### UNIDAD III: MODELOS AVANZADOS: Análisis de Sensibilidad y Optimización

Aportes cuantitativos a la prospectiva estratégica. Análisis de sensibilidad: selección de variables y significados. Análisis de sensibilidad para diferentes escenarios. Representación gráfica. Optimización. Optimización No lineal. Herramienta Solver. Redacción de conclusiones. Bibliografía: Material publicado por la cátedra. Ref.1: capítulo 2.

#### UNIDAD IV: MODELOS AVANZADOS: Modelos Dinámicos

Características de los modelos dinámicos. Diagrama Causal. Bucles de realimentación. Selección del intervalo de tiempo. Horizonte de planeamiento. Análisis de resultados. Presentación de resultados con gráficos. Redacción de conclusiones. Bibliografía: Material publicado por la cátedra. Ref.1: capítulo 2.

#### UNIDAD V: MODELOS AVANZADOS: Modelos Estocásticos y Simulación

Construcción de modelos. Selección de variables aleatorias. Generación de números aleatorios. Características de la simulación. Estimación de distribución y parámetros a partir de datos históricos. Simulación con Excel. Análisis de la salida de la simulación. Uso de complementos de hoja de cálculo: SimuLAR. Simulación y Análisis de Resultados. Criterios de decisión. Dinámica de modelos de filas de espera. Redacción de conclusiones. Bibliografía: Material publicado por la cátedra. Ref.1: capítulo 11 y 12. Ref. 6: capítulo 9.

#### UNIDAD VI: ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Objetivos de la administración de proyectos. Tareas, actividades y tiempos. Diagramas de Gantt y PERT. Ruta crítica. Recursos. Uso de software específico: MS Project. Introducción de datos, facilidades del software. Herramientas gráficas. Análisis de recursos del proyecto. Resolución de conflictos. Análisis de costos. Limitaciones del software. Bibliografía: Material publicado por la cátedra. Ref.1: capítulo 14.

## **Metodología**

### **Objetivos y descripción de estrategias pedagógicas por unidad de aprendizaje:**

#### Unidad 1: INTRODUCCIÓN A MODELOS DE HOJA DE CÁLCULO

El alumno es capaz de:

Definir y distinguir las etapas en un proceso de modelización.

Elaborar hojas de cálculo a partir de modelos dados.

Elaborar modelos simples a partir de datos dados.

Analizar y representar datos, efectuando cuando se considere necesario un ajuste de puntos.

Identificar y usar algunas herramientas en planillas de cálculo.

Horas presenciales: 8

Horas de trabajo autónomo: 10

#### Unidad 2: MODELOS AVANZADOS: Construcción y Análisis de Datos

El alumno es capaz de:

Clasificar los tipos de variables en: endógenas, exógenas, controlables y no controlables.

Elaborar diagramas de influencia.

Diferenciar tipos de funciones tales como: identidades y funciones hipótesis.

Estimar parámetros analizando datos históricos para proyectar resultados a futuro.

Elaborar tablas de constantes y variables.

Determinar estimadores y curvas de ajuste.

Construir modelos a partir de problemas de las ciencias administrativas.

Revisar y validar modelos.

Reconocer y determinar distintos escenarios.

Calcular puntos de equilibrio y puntos de indiferencia.

Identificar variables con estacionalidad.

Comunicar conclusiones a partir de los resultados de una modelización, usando las tablas y/o gráficos pertinentes.

Horas presenciales: 12

Horas de trabajo autónomo: 14

#### Unidad 3: MODELOS AVANZADOS: Análisis de Sensibilidad y Optimización

El alumno es capaz de:

Diferenciar los tipos de escenarios.

Comparar las variables en distintos escenarios.

Construir los distintos escenarios a partir de un modelo.

Realizar el análisis de sensibilidad para comparar diferentes escenarios.

Reconocer en modelos de optimización las variables y relaciones.

Plantear y resolver problemas de optimización.

Identificar y usar algunas herramientas de Solver de Excel, interpretando sus salidas en función del problema planteado.

Comunicar las conclusiones a partir de los resultados de una modelización, usando las tablas y/o gráficos pertinentes.

Horas presenciales: 12

Horas de trabajo autónomo: 14

#### Unidad 4: MODELOS AVANZADOS: Modelos Dinámicos

El alumno es capaz de:

Identificar las características de los modelos dinámicos.

Construir los diagramas causales.

Reconocer los tipos de bucles de realimentación.

Seleccionar los intervalos de tiempos.

Plantear y resolver modelos dinámicos, analizando los resultados obtenidos.

Comunicar las conclusiones a partir de los resultados de una modelización, usando las tablas y/o gráficos pertinentes.

Horas presenciales: 6

Horas de trabajo autónomo: 8

#### Unidad 5: MODELOS AVANZADOS: Modelos Estocásticos y Simulación

El alumno es capaz de:

Identificar las características de los modelos estocásticos.

Reconocer las variables aleatorias de entrada y de salida.

Generar números aleatorios.

Estimar distribuciones y parámetros a partir de datos históricos.

Realizar simulaciones de modelos estocásticos con Excel y complementos de Excel (SimuAR).

Analizar las salidas de las simulaciones e interpretarlas en el marco del problema planteado.

Usar criterios de decisión para determinar los resultados más favorables en una simulación.

Interpretar la dinámica de los modelos de filas de espera.

Comunicar las conclusiones a partir de los resultados de una modelización, usando las tablas y/o gráficos pertinentes.

Horas presenciales: 14

Horas de trabajo autónomo: 16

#### Unidad 6: ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

El alumno es capaz de:

Identificar cuáles son los objetivos de la administración de proyectos.

Reconocer las tareas, actividades, hitos, dependencia y tiempos en un proyecto.

Utilizar los diagramas de Gantt y PERT para la representación de proyectos.

Calcular la/las Ruta/s crítica/s, indicando cómo afecta a la terminación del proyecto.

Utilizar e interpretar diagramas de recursos.

Usar el software específico: MS Project (introducción de datos, facilidades del software, herramientas gráficas, uso de recursos, resolución de conflictos, análisis de costos).

Comunicar las conclusiones a partir de los resultados de una modelización, usando las tablas y/o gráficos pertinentes.

Horas presenciales: 8

Horas de trabajo autónomo: 8

#### **Carga Horaria por unidad de aprendizaje:**

Unidad	Horas teóricas	Horas de trabajos prácticos	Horas de actividades de formación práctica	Horas de estudio	Horas de trabajo autónomo	Evaluaciones
1	4	4	0	4	6	0
2	6	6	0	6	8	0

Unidad	Horas teóricas	Horas de trabajos prácticos	Horas de actividades de formación práctica	Horas de estudio	Horas de trabajo autónomo	Evaluaciones
3	4	6	2	6	8	2
4	3	3	0	4	4	2
5	4	4	6	6	10	2
6	4	4	0	4	4	2

### **Programa de trabajos prácticos y/o aplicaciones:**

#### a) Temario

Trabajo Práctico N°1: INTRODUCCIÓN A MODELOS DE HOJA DE CÁLCULO

Trabajo Práctico N°2: MODELOS AVANZADOS: Construcción y Análisis de Datos

Trabajo Práctico N°3: MODELOS AVANZADOS: Análisis de Sensibilidad y Optimización

Trabajo Práctico N°4: MODELOS AVANZADOS: Modelos Dinámicos

Trabajo Práctico N°5: MODELOS AVANZADOS: Modelos Estocásticos y Simulación

Trabajo Práctico N°6: ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Caso de aplicación grupal con exposición

Caso de aplicación individual

#### b) Cronograma por horas presenciales

Unidad 1: INTRODUCCIÓN A MODELOS DE HOJA DE CÁLCULO: 8 horas.

Unidad 2: MODELOS AVANZADOS: Construcción y Análisis de Datos: 12 horas.

Unidad 3: MODELOS AVANZADOS: Análisis de Sensibilidad y Optimización: 12 horas.

Unidad 4: MODELOS AVANZADOS: Modelos Dinámicos: 6 horas.

Unidad 5: MODELOS AVANZADOS: Modelos Estocásticos y Simulación : 14 horas

Unidad 6: ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS: 8 horas

### **Bibliografía (Obligatoria y Complementaria):**

#### a) Obligatoria

1. EPPEN, G.D., GOULD, F.J., SCHMIDT, C.P, MOORE, J, WEATHERFORD, L. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. Prentice Hall Hispanoamericana, 2000.

2. LOUBET, Beatriz. Excel: Herramienta Solver. FCE, Serie Cuadernos, 1998.

3. LOUBET, Beatriz. Revisión: Segura, S.; Cutuli, R. Apuntes de Cátedra. Investigación Operativa. FCE, 2016.

4. COLMENAR SANTOS Antonio y otros, Gestión de proyectos con Microsoft Project 2007. Alfa Omega. 2007.

5. SÁNCHEZ, Claudio. Diez proyectos en Excel. MP Ediciones. 1999.

6. MACHAIN, Luciano. Simulación de modelos financieros. Alfaomega, 2014.

#### b) Complementaria

7. ANDERSON, D., SWEENEY, J. Y WILLIAMS, T. Métodos Cuantitativos para los Negocios. 9ª Edición. Ed. Thomson, 2004.

Google Books:

[http://books.google.com/books?id=9pNkg4eNTOcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com/books?id=9pNkg4eNTOcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

8. BONINI, HAUSMAN, BIERMAN. Análisis Cuantitativo para los Negocios. Mc Graw Hill, 9ª. Edición. 1999.

9. CARRO PAZ, R.; GONZÁLEZ GÓMEZ, D. Modelos de Líneas de Espera. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Nacional de Mar del Plata, 2017. Publicación web en [http://nulan.mdp.edu.ar/1622/1/17\\_modelos\\_lineas\\_espera.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1622/1/17_modelos_lineas_espera.pdf) (5-12-17)
10. WINSTON, Wayne. Investigación de Operaciones. Editorial Cengage Learning / Thomson Internacional. 2004.
11. MACHAIN, Luciano. SimulAR. Simulación de Montecarlo en Excel (Toma de decisiones en condiciones de incertidumbre). Manual del usuario. Publicación web en [www.simularsoft.com.ar](http://www.simularsoft.com.ar) (3-10-2016).

### **Metodología de enseñanza y aprendizaje:**

En el caso de presencialidad:

En el desarrollo de las clases se combinarán técnicas de tipo expositivo con otras de tipo interactivo, estimulando la participación y el juicio crítico de los estudiantes, induciéndolos a que realicen preguntas, opinen, cuestionen, aceptando el debate cuando se genere y sea propicio, encauzando el proceso de razonamiento de manera de apartar al estudiante de la tarea de memorización, partiendo siempre de modelos y relacionados con el tema teórico a desarrollar. Si bien la materia está desarrollada en dos horas de teoría y dos de práctica, la relación entre ambas es muy estrecha, ya que en la teoría se abordan los casos que en la práctica se terminan de completar. De este modo, la teoría apropiada se transforma y se consolida a partir de su instrumentación en la práctica y la actuación en la práctica se enriquece y modifica por el aporte de referentes teóricos. Las clases teóricas (2 horas semanales) serán en parte expositivas, e incluirán introducción al uso de software y análisis de casos. Las clases prácticas (2 horas semanales) se desarrollarán en el Laboratorio de Informática y se darán distintos casos a resolver en grupo de alumnos. Los casos prácticos deberán ser completados fuera del horario de clase. Se dará especial importancia a la interpretación de la salida de software.

En el caso de no presencialidad:

Se utilizará el sistema de clase invertida, se grabarán videos explicativos con los aspectos teóricos y prácticos de la asignatura. Luego se proponen encuentros semanales de tal manera que los alumnos tengan la oportunidad de realizar preguntas e interactuar, estimulando la participación y el juicio crítico de los estudiantes, induciéndolos a que realicen preguntas, opinen, cuestionen, aceptando el debate cuando se genere y sea propicio, encauzando el proceso de razonamiento de manera de apartar al estudiante de la tarea de memorización, partiendo siempre de modelos y relacionados con el tema teórico desarrollado en los videos.

Modalidad de enseñanza: Taller.

### **Sistema y criterios de evaluación**

La evaluación durante el cursado tendrá en cuenta:

- Asistencia activa a clases prácticas (en el caso que las clases sean presenciales, si las clases no son presenciales se tendrá en cuenta la interacción en los encuentros semanales propuestos). El docente a cargo de la comisión evaluará el desempeño del alumno, tanto personal como en cuanto a su participación en el grupo. Esta evaluación será permanente.
- Asistencia a clases teóricas. Se deberá asistir al menos al 75% de las clases teóricas (en el caso que la materia se dicte de forma presencial, sino este requisito no se solicitará).
- Resultados de parciales y controles. Se tomarán dos parciales y dos controles teórico-prácticos. Cada Parcial se promediará con un Control de Aprendizaje, ponderándose con el 70% y 30% respectivamente, para obtener dos Promedios (Nota 1: 30% Control 1, 70% Parcial 1; Nota 2: 30% Control 2, 70% Parcial 2).
- Evaluación de trabajos prácticos. Los alumnos entregarán, en forma aleatoria, los casos propuestos en la guía de trabajos prácticos vía ECONET, los cuales serán evaluados por los docentes



de la cátedra. La no entrega de un trabajo práctico o la evaluación negativa del mismo, restará 5 puntos correspondientes a la etapa de evaluación, es decir la no entrega o evaluación negativa del TP1, TP2 o TP3 resta 5 puntos a la nota 1, y la no entrega o evaluación negativa del TP4, TP5 o TP6 resta 5 puntos a la nota 2.

- Caso de aplicación individual. Los alumnos podrán resolver un caso desarrollado de manera individual que se habilitará vía Econet. La aprobación de esta instancia podrá aportar hasta un máximo de 10 puntos a la Nota 2. La realización de este caso es voluntaria y se evaluará en una clase de Trabajos Prácticos, si el dictado es presencial, o mediante un video realizado por el estudiante, si el dictado es virtual, en donde en 5 minutos explicará el problema y el modelado del mismo, aportando las posibles soluciones.
- Caso de aplicación grupal. Los alumnos deberán resolver un caso desarrollado en grupo, del que deberán hacer un informe escrito. Se evaluará en una clase al final del cursado, si el dictado es presencial, o mediante un video realizado por grupo de estudiantes, si el dictado es virtual, en donde en 10 minutos explicarán el problema y el modelado del mismo, aportando las posibles soluciones. El caso debe partir de una empresa existente, con datos reales. La presentación oral o virtual se realizará utilizando Power Point, Prezi o similar.

### **Requisitos para obtener la regularidad**

Para la obtención de la regularidad, el alumno deberá cumplir con las condiciones de asistencia (70% a la Práctica y 75% a la teoría; en el caso que la materia se dicte de forma presencial, sino este requisito no se solicitará), obtener un mínimo de 60 puntos en cada uno de los dos Promedios (es decir 60 puntos en Nota 1 y Nota 2) , entregar los casos propuestos vía Econet y aprobar el caso de aplicación grupal. En caso de no obtener el mínimo en el promedio, se podrá recuperar una de las dos notas y no se tendrá en cuenta el control. Para la obtención de la promoción el alumno deberá cumplir con las condiciones de asistencia (en el caso que el dictado de la materia sea presencial), obtener un promedio mínimo de 80 puntos en las dos Notas, ya sea en la instancia inicial o en el recuperatorio, entregar los casos propuestos vía Econet y aprobar el caso de aplicación. Los alumnos que no alcancen el 60% en uno o ambos promedios podrán rendir un examen integrador, y presentar el caso de aplicación (en forma individual) en la fecha y horario previsto para el primer examen final inmediato posterior al dictado de la asignatura (si es presencial) en el caso que el dictado sea virtual, en la misma fecha propuesta, deberá entregar video de 10 minutos donde explicará el problema y el modelado del mismo). Según Ord. 18/03 CD y sus modificaciones.

### **Requisitos para aprobación**

Para la obtención de la promoción el alumno deberá cumplir con las condiciones de asistencia (en el caso que el dictado sea presencial), obtener un promedio mínimo de 80 puntos en ambas notas (Nota 1 y Nota 2), ya sea en la instancia inicial o en el recuperatorio, entregar los casos propuestos vía Econet y aprobar el caso de aplicación. Los alumnos que no alcancen el 60% en uno o ambos Promedios podrán rendir un examen integrador, y presentar el caso de aplicación (en forma individual) en la fecha y horario previsto para el primer examen final inmediato posterior al dictado de la asignatura. El alumno regular que no promoció podrá aprobar la materia con un examen final. Los exámenes finales serán escritos o virtuales de acuerdo a las características del cursado y según la reglamentación vigente. Los alumnos libres, como instancia habilitante previa (presentarse en la mesa anterior y contactar a los profesores de la cátedra para acordar fechas), deberán: demostrar manejo del software utilizado en la materia, demostrar conocimientos de los trabajos prácticos desarrollados durante el cursado; presentar un caso de aplicación (en forma individual). Luego de aprobadas estas instancias, para aprobar la asignatura, deberán aprobar un examen escrito o virtual de acuerdo a las características del cursado y según la reglamentación vigente (el mismo que debe aprobar un alumno Regular).