UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES

---

## CURSO DE POSGRADO:

# MODELIZACIÓN MATEMÁTICA DE SISTEMAS AMBIENTALES Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS

**(Curso perteneciente a la Maestría en Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas)**

## DOCENTES: Mg.Sc. Ing. Ftal. Gerardo Denegri, Mg.Sc. Ing. Ftal. Manuel Cellini.

Ing.Denegri: Ingeniero Senior. FC.AF - UNLP. Investigación y Desarrollo en Economía Forestal.
Ing. Ftal Manuel Cellini: Docente de la cátedra de Biometría Forestal. Presenta antecedentes en el tema de modelos y regresiones aplicados al manejo de recursos naturales y específicamente forestales. Es becario CONICET en el tema "Modelos biométricos de producción forestal para el manejo sustentable de bosques de Nothofagus pumilio por un aserradero mediano en Tierra del Fuego" en el Centro Austral de Investigaciones Científicas. Se encargará de los temas especificados en el cronograma

## Colaboradores:

Ing. Agr. Martín Delucis: Docente de Cálculo Estadístico y Biometría
Ing. Ftal Pablo Yapura: Docente de Manejo Forestal e Introducción a la Investigación de operaciones

## Objetivo:

Que el alumno obtenga las herramientas básicas de modelización para ser aplicada en problemas relacionados con el manejo de cuencas. a través de:

- La aplicación de algunas herramientas matemáticas.
- La aplicación de la inferencia estadística.
- La aplicación del método científico a la modelización.

## CONTENIDOS:

I- Introducción: Modelos: naturaleza, modelos de los sistemas, sus debilidades y fortalezas. Modelos matemáticos y estadísticos. Complejidad y ajuste. Complejidad y costo. Complejidad y practicidad. Importancia de la compatibilidad de los modelos. Comportamiento biológico. Uso de los modelos.

II- Modelos de simulación: El proceso de simulación: análisis del sistema, modelado, el entorno de simulación . Modelación con metodología Forrester.

III- Modelos basados en optimización:

A- Optimización estática: Optimización cóncava con restricciones, fundamentos teóricos, condiciones de primer y segundo orden. Interpretación de sus resultados. Estudio y aplicación al manejo de los recursos naturales.

B- Optimización Dinámica: El principio del máximo. Función de Hamilton condiciones de primer y segundo orden. Interpretación de sus resultados. Estudio y aplicación

IV- Recolección de datos: Datos primarios y secundarios. experimentos y muestreo; población y muestra. Tipos de variables. Relaciones entre el proceso hipotético deductivo y los modelos

V- Estadística descriptiva e inductiva: Probabilidad y variables aleatorias, distribución de probabilidad. Inferencia estadística. Errores tipo I y II.

VI- Regresiones: Principios y Supuestos del los Mínimos cuadrados ordinarios. Violación de los mismos y su correcciones. Selección de un modelo de regresión. Regresión lineal y no lineal. Aplicaciones.

## BIBLIOGRAFÍA:

Chiang, Alpha.1996. Métodos fundamentales de Economía Matemática. 3ro Edición. McGraw Hill. España

Di Rienzo, et al. 1999. Estadística para las Ciencias Agropecuarias. Editorial Triunfar. Cordoba, Argentina.

Greene. W. 1999. Análisis econométrico. Prentice Hall Iberia. España.

Hari, P. 1996. Idealization and concretization in construction of models applied to forest growth. The Science of the Total Environment 183: 179-185.

Leonard y Long. 1992. Optimal control theory and static optimization in economics. Cambridge University Perss. Cap. IV. The maximum Principle. Teoría del Control óptimo.

Nuria, 1993. Diseño experimentales para investigadores en ciencias sociales y del comportamiento. Cap 1; 2 y 3.

Rykiel, E. 1996. Testing ecological models: the meaning of validation. Ecological Modelling 90: 229-244.

Steel, Robert; Torrie, James 1985. Bioestadística Principios y Procedimientos. Editorial MacGraw Hill. México

Walpole R. y Myers, 1992. Probabilidad y Estadística. McGraw-Hill. Mexico.

Zeide, B. 1991. Quality as a characteristic of ecological models. Ecological Modelling 55: 161-174.

Zadeh, L.A. and Desoer, C.A. (1963). Linear System Theory. The State Space Approach. McGraw-Hill. New York.