

# Herramientas para la aplicación de técnicas de optimización en la producción animal y pesquera

Renato Molina

## **Objetivo**

El objetivo de este curso es desarrollar una comprensión práctica de los principales conceptos de optimización aplicados a la extracción y el manejo de recursos naturales y ambientales. El curso está estructurado de manera que los conceptos teóricos cubiertos en el aula se apliquen en el contexto de los desafíos de la vida real. Al final del curso, los estudiantes deben comprender claramente (i) los componentes y supuestos fundamentales detrás de la optimización, (ii) las distintas metodologías de modelación, y (iii) su aplicación computacional.

## **Contenido**

Los contenidos cubiertos en el curso varían en varias categorías, pero los conceptos principales pueden ser definidos como:

- Formas cuadráticas
- Optimización sin restricciones
- Optimización con restricciones
- Optimización dinámica
- Herramientas computacionales

## **Evaluaciones**

Las evaluaciones en esta clase se basan en cuatro tareas asignadas (25% cada una). Los estudiantes trabajarán en grupos, y se requiere un rendimiento mínimo del 80% para aprobar. Las tareas se basan en la aplicación de los conceptos aprendidos en clase en un entorno de manejo de recursos naturales y ambientales. Cada tarea requerirá que los estudiantes propongan y evalúen una estrategia para abordar diferentes problemas que pueden surgir en situaciones típicas. Se alienta a los estudiantes a utilizar todos los recursos proporcionados en clase, así como cualquier otro que consideren necesario, si cumplen con los siguientes cuatro criterios:

1. Explicación sólida del problema ambiental bajo análisis (25%).
2. Comunicación efectiva de los motivos de selección y aplicación de una determinada metodología (25%).
3. Evaluación clara de los pros y los contras de la prescripción (25%).
4. Propuesta pertinente de índices para medir la efectividad de la prescripción (25%).

## **Lecturas**

No es necesario un texto para este curso. Se asignan lecturas para cada módulo a partir de artículos científicos y de prensa.

## **Asistencia**

Este curso cubre una cantidad ambiciosa de material en dos semanas. La asistencia no se tomará durante las clases, pero se espera que los estudiantes asistan y participen activamente en cada clase.

## **Colaboraciones**

Los entornos profesionales a menudo requieren que las personas trabajen en grupos. Los estudiantes tendrán la libertad de elegir a sus compañeros de grupo para cada tarea, pero los grupos para la tarea final se asignarán al azar. Este proceso proporciona el incentivo para que cada estudiante tenga un nivel adecuado de conocimiento de los conceptos y las técnicas necesarias para responder las preguntas, y evita el problema común de free-riding mientras se trabaja en grupos.

## **Programación**

El objetivo de este curso es vincular la teoría económica en un contexto realista. Para proponer una estrategia de manejo, los estudiantes pueden utilizar cada recurso a su disposición que les permita proponer una solución satisfactoria. Esta libertad incluye el uso de soluciones analíticas y / o cualquier otro software / lenguaje de programación numérica. En efecto, una parte importante del curso es la aplicación de los conceptos teóricos a través de herramientas computacionales.

## **Sesiones**

### ***Módulo 1: Introducción***

Los estudiantes estudiarán las partes fundamentales detrás de los modelos de optimización. Esto incluye la familiarización con derivadas, y las propiedades que aseguran la existencia de puntos óptimos.

#### Sesión 1: Preliminares de la optimización

- Derivadas totales
- Regla de la cadena
- Derivadas direccionales y gradientes
- Derivadas de orden superior

#### Sesión 2: Formas cuadráticas y matrices definidas.

- Formas cuadráticas.
- Definición de formas cuadráticas
- Restricciones lineales

Aplicación: Comportamiento de los beneficios de una firma

### ***Módulo 2: Optimización sin restricciones***

Este módulo se preocupa de la instrucción en los métodos para la identificación de los puntos óptimos y su comportamiento. Esto incluye la aplicación estándar de análisis diferencial y sus implicaciones en el comportamiento productivo.

#### Sesión 3: Métodos

- Condiciones de primer orden
- Condiciones necesarias
- Condiciones suficientes

#### Sesión 4: Comportamiento

- Condiciones necesarias
- Máximos y mínimos globales

Aplicación: Maximización de beneficios y contaminación

### **Módulo 3: Optimización con restricciones: condiciones de primer orden**

Sobre la base de la optimización sin restricciones, se introducirá la posibilidad de trabajar con restricciones. Los estudiantes se familiarizarán con la teoría y los métodos detrás de estos problemas.

#### Sesión 5: Restricciones.

- Restricciones de igualdad
- Restricciones de desigualdad
- Restricciones mixtas

#### Sesión 6: Problemas de maximización con restricciones

- Métodos
- Problemas dinámicos

Aplicación: Extracción de recursos no-renovables

### **Módulo 4: Optimización con restricciones: extensiones**

Esta sesión se centra en la discusión de las propiedades de los modelos de optimización con restricciones. Los estudiantes examinarán como las propiedades matemáticas representan distintos con.

#### Sesión 7: Extensiones

- Precio sombra
- Teorema de la envolvente
- Condiciones de segundo orden

Aplicación: Extracción de recursos renovables

### **Módulo 5: Programación dinámica**

La sesión final se centra en la técnica de la optimización dinámica. El énfasis se hará en la derivación de funciones de política y sus aplicaciones para problemas complejos en el manejo de recursos ambientales.

#### Sesión 8: Componentes

- Función objetivo
- Función de valor
- Función de política

#### Sesión 9: Solución

- Inducción

- Incertidumbre

Aplicación: Conservación ambiental