TEMA 1.-OPTIMIZACIÓN Y TOMA DE DECISIONES

1.-LA TOMA DE DECISIONES

El término **business analytics** aglutina diversas técnicas de análisis pertenecientes a la **Estadística** y a la **Investigación Operativa**.

El uso de **métodos cuantitativos** para analizar la información en estos conjuntos de datos y actuar en base a esta información, hace a las empresas acrecentar enormemente su **competitividad**.

La **investigación operativa** se podría describir cómo la intersección entre los campos de las **matemáticas**, **informática** e **ingeniería**.

La **optimización matemática** es una técnica de **Investigación Operativa** utilizada en la **Toma de Decisiones**.

**Proceso de toma de decisiones**:

1. Detección del problema.
2. Responsable de la toma de decisiones procede a:
   1. Definir el problema de manera clara.
   2. Formular el **objetivo**.
   3. Identificar las **restricciones**.
   4. Evaluar las **alternativas**.
   5. Obtener la mejor solución: “**Solución óptima**”.

El proceso de toma de decisiones se puede hacer:

* **Cualitativamente**: juicio personal, experiencia pasada.
* **Cuantitativamente**:
  + No es necesaria la experiencia.
  + Análisis exhaustivo cuando la decisión involucra gran cantidad de dinero, conjunto de variables muy grande o es un problema repetitivo.

2.-RESEÑA HISTÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN OPERATIVA

El **inicio de la Investigación Operativa** comienza en la **II Guerra Mundial** dada la necesidad de asignar recursos escasos a las operaciones militares de la forma más efectiva. Uno de los ejemplos más importantes en la utilización de estas técnicas es el **Sistema de detección militar por radar**.

Después de la Guerra se comenzó a aplicar a problemas similares de la industria. **Reino Unido** y **EEUU** son los pioneros.

3.-DEFINICIÓN DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA

La Investigación Operativa es la **aplicación del método científico** a la toma de decisiones o a profesiones que abordan la **mejor manera** de diseñar y operar los **sistemas**, normalmente en condiciones donde se requiere la asignación de **recursos escasos**.

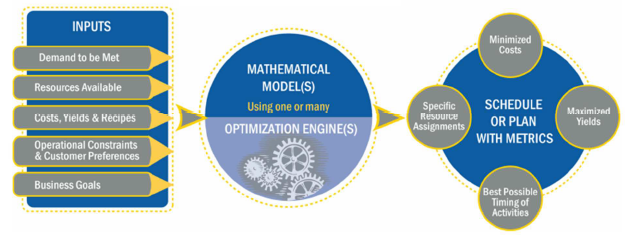
Existen diversos campos de aplicación, pero en esta asignatura nos centraremos en la **programación matemática**.

El proceso de **optimización matemática** implica utilizar un conjunto de **técnicas matemáticas** para encontrar la **SOLUCIÓN ÓPTIMA** a un problema. La solución basada en **optimización** implica:

* Un **Modelo** de Optimización.
* **Datos** para crear una instancia del modelo.
* **Motor de Optimización** que resuelva la instancia del modelo.

4.-TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA: APLICACIONES

**Arquitectura de un Sistema de Optimización**:



La **programación matemática** es la técnica de IO que más utilizada para obtener soluciones óptimas a problemas complejos

**Programación Lineal**: el **algoritmo del Simplex** es considerado como uno de los diez algoritmos de mayor influencia en el desarrollo y la práctica de la ciencia y la ingeniería del siglo XX.

5.-FASES DE LA APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Las **etapas** o **pasos** de un estudio de IO son las siguientes:

Imagen que contiene captura de pantalla

Descripción generada automáticamente

6.-LA INGENIERÍA INFORMÁTICA Y LAINVESTIGACIÓN OPERATIVA

Las técnicas que se aplican en la **Ingeniería Informática** y en la **IO** tienen varios aspectos en común:

* Tienen como fin mejorar y optimizar el funcionamiento de las organizaciones (**competitividad**).
* Son aplicables en una gran cantidad de contextos y sectores económicos (**flexibilidad**).
* Proporcionan soluciones a los diferentes componentes de la organización con un objetivo global (**integración**).
* Son responsables de cambios drásticos (en ocasiones) y controlados de los procesos que se utilizan (**mejora continua**).

Esta **versatilidad** de la Ingeniería Informática y de la Investigación Operativa hace que un **Ingeniero en Informática** con amplios conocimientos de las técnicas de Investigación Operativa tenga un **valor añadido** para su futuro profesional.

TEMA 2.- FORMULACIÓN DE MODELOS DE PROGRMACIÓN LINEAL

1.-DEFINICIÓN DE MODELO

Un **modelo** es una **reproducción fiel de la realidad** y una **abstracción** selectiva de la realidad. En la práctica se utilizan muchos tipos de modelos, la **selección del modelo adecuado** es crucial para obtener una solución satisfactoria a un problema. Debe hacer posible la identificación y evaluación sistemática de **todas las alternativas de decisión** del problema. Se llega a una decisión seleccionando la mejor alternativa de entre todas las disponibles.

El modelo se define como una **función objetivo** y **restricciones** expresadas en términos de las **variables** (alternativas) de decisión del problema. Un modelo debe contener **tres elementos**:

* Alternativas de decisión, de las cuales se hace una selección (**variables decisión**).
* **Restricciones**, para excluir alternativas no factibles.
* Criterios para evaluar y clasificar las alternativas factibles (**función objetivo**).
* **Parámetros**.

2.-FORMA GENERAL DE UN MODELO MATEMÁTICO

2.1.-VARIABLES DECISIÓN

Es necesario identificar cuáles son las variables **bajo nuestro control**. Las variables son incógnitas o decisiones que deben determinarse según se vaya resolviendo el problema. Se suelen denotar por (**Xi**). A las variables decisión se les suele llamar **Actividad** y a sus valores **niveles de la actividad**.

2.2.-PARÁMETROS DE DECISIÓN Y RESTRICCIONES

Los **parámetros** son valores conocidos que se relacionan con las variables, restricciones y la función objetivo. Las **restricciones** son aquellas limitaciones del sistema que se deben tener en cuenta, como las **tecnológicas, legales, económicas** y otras que van a restringir a las variables decisión en un rango de valores que resulte factible. Buscaremos combinaciones de niveles de actividad de las variables que **satisfagan todas las restricciones**.

2.3.-FUNCIÓN OBJETIVO

Define la medida de **efectividad que obtiene el sistema**, cuando los valores de las variables decisión con sus respectivos parámetros y restricciones, dan como resultado una mejora del sistema.

3.-MODELOS MATEMÁTICOS: CONSIDERACIONES COMPUTACIONALES

Aunque los modelos de programación matemática pueden parecer similares, son muy diferentes respecto al esfuerzo computacional que requiere alcanzar la solución óptima. En orden de complejidad:

* **Modelo Lineal**: Función Objetivo y Restricciones lineales. Variables decisión continuas.
* **Modelo de programación entera pura o mixta**: Función Objetivo y Restricciones lineales. Variables decisión discretas.
* **Modelo no lineal**: Función Objetivo y/o Restricciones no lineales.

Algoritmos a aplicar según el tipo de modelo:

* **Modelo Lineal** (se obtiene el óptimo global) son con mucho los más fáciles de resolver. Existe código de PL para grandes sistemas y para microcomputadores.
  + **Algoritmo del Simplex**.
  + Algoritmo del Punto Interior.
* **Modelo de programación entera pura o mixta** (se obtiene el óptimo global).
  + Algoritmo de bifurcación y acotación.
  + Algoritmo de Planos de Corte.
* **Modelo no lineal** (se obtiene un óptimo local).
  + Algoritmo del Gradiente Reducido Generalizado.