Investigación de operaciones I

Ing. Geiner Quintanilla Esquivel, MBA
gquintanilla@gbi-la.com
Cel: 83388976

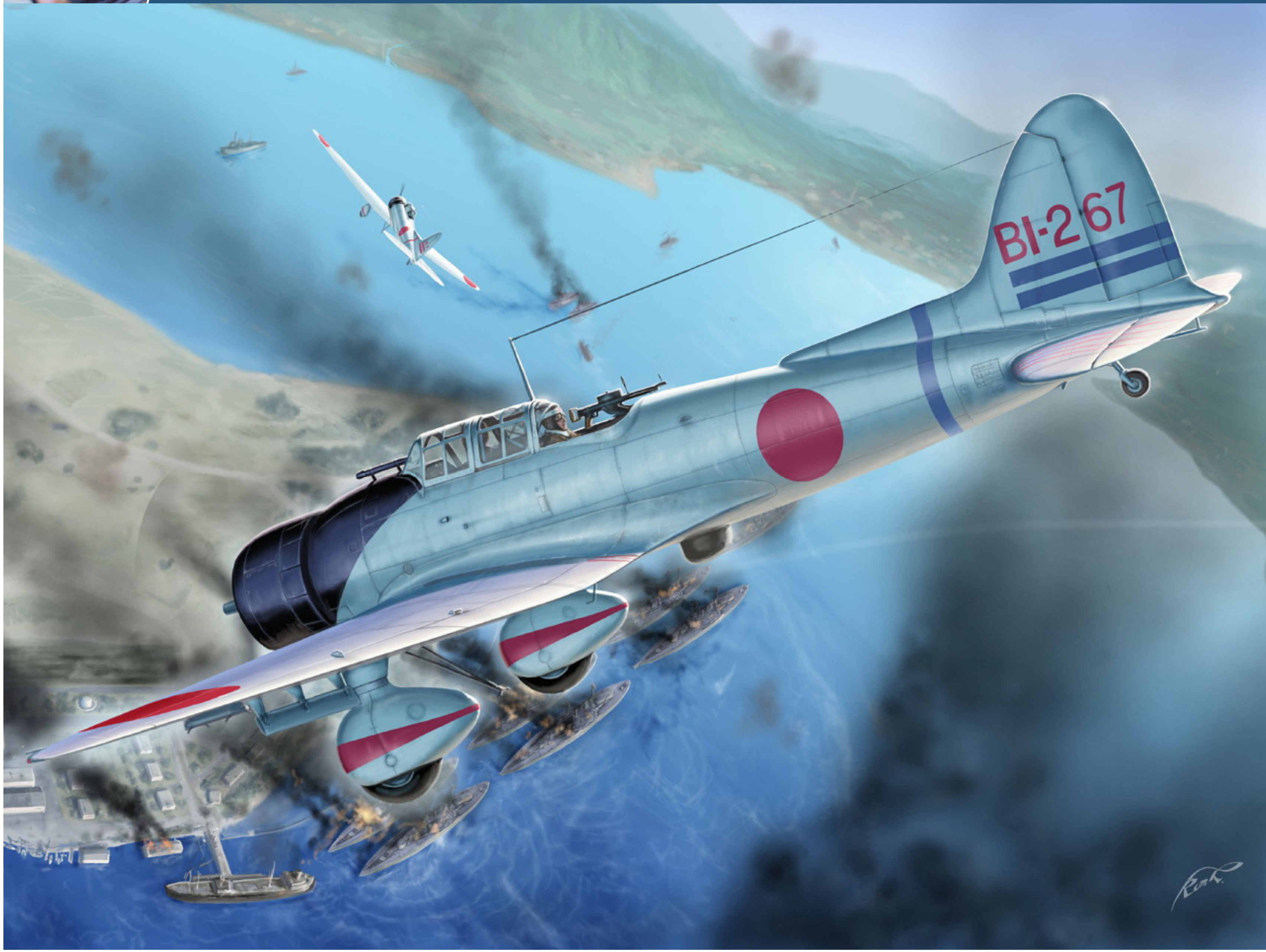
Definición

…es una rama de las Matemáticas consistente en el uso de modelos matemáticos, estadística y algoritmos con objeto de realizar un proceso de toma de decisiones. **

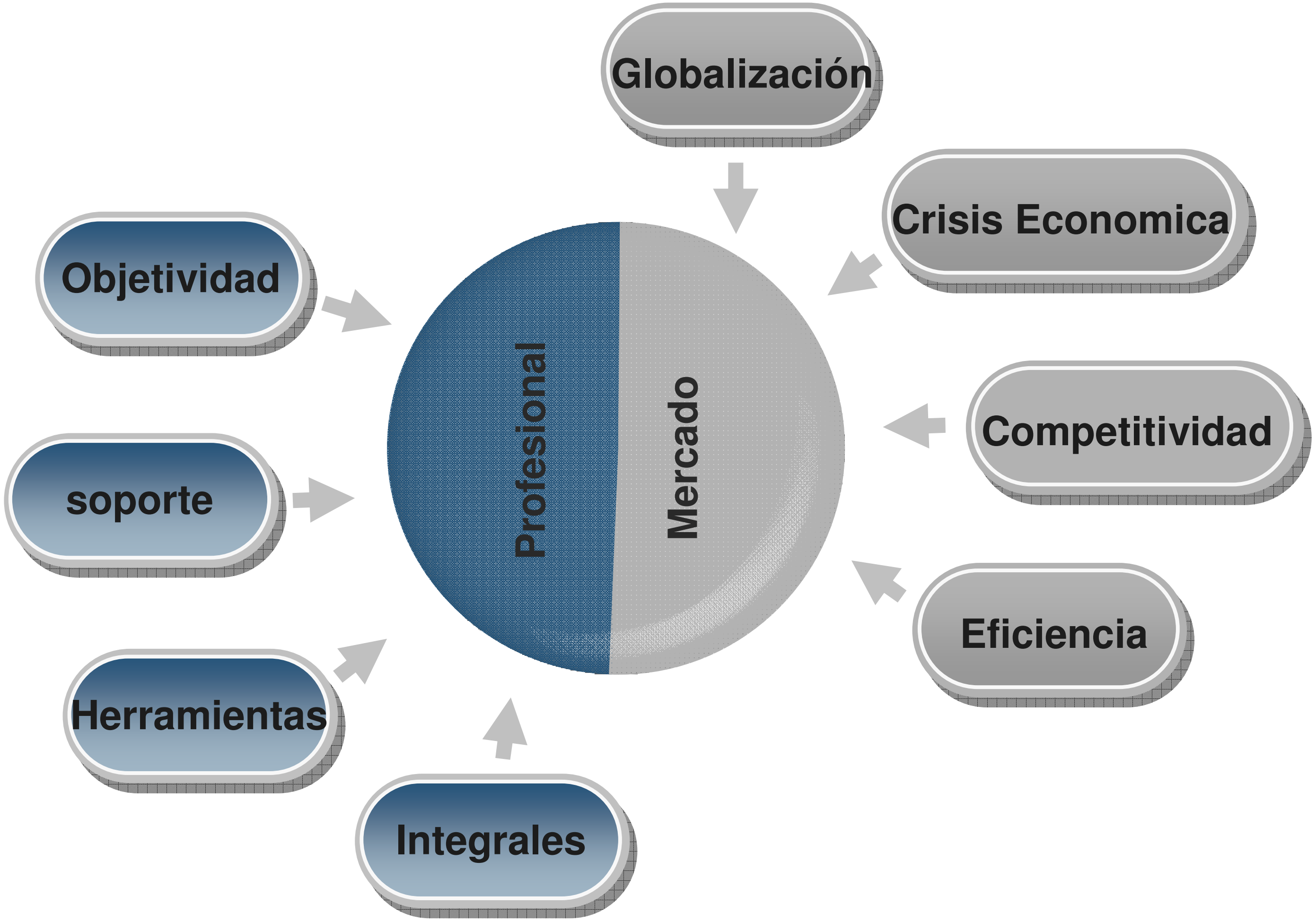
… teniendo en cuenta la escasez de recursos, para determinar cómo se puede optimizar un objetivo definido, como la maximización de los beneficios o la minimización de costes

** Source: wikipedia

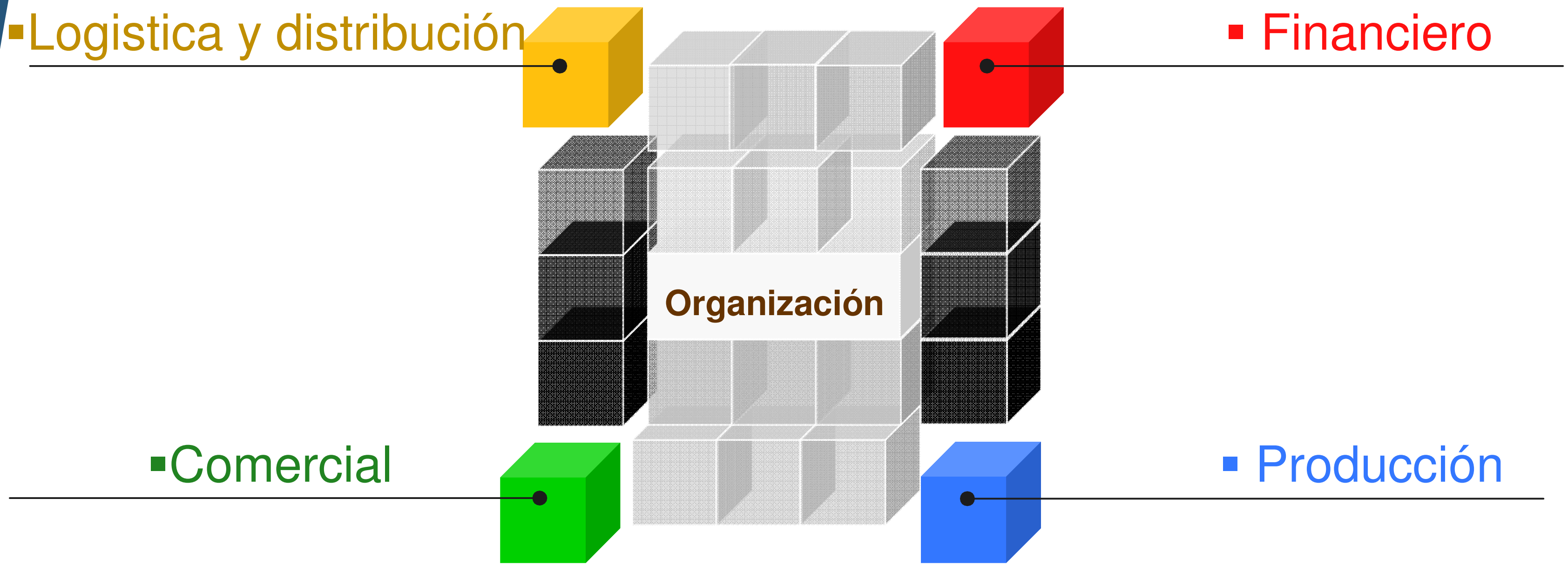
II guerra mundial



Importancia del IO



Áreas de aplicación IO



Metodologia de IO

1. objetivos — Definir el problema
2. ¿que utilizare? — Determinar el modelo
3. Obtención de respuestas — Soluciones del modelo
4. Tiene sentido la solución — Validación del modelo
5. Analisis de sensibilidad — Comportamiento del mo
7. Aplicarla — Implementación

Programación lineal

- ***Recursos limitados***
- entre ***actividades competitivas***
- Buscando la mejor manera posible (***óptima***).

Este problema incluye elegir el nivel de ciertas actividades que compiten por recursos escasos necesarios para realizarlas

¿Lineal?

• El adjetivo *lineal* significa que todas las funciones matemáticas del modelo deber ser *funciones lineales.*

•***Programación*** no se refiere a programación en computadoras; en esencia es un sinónimo de ***planeación***.

•Resumen

Así, la programación lineal trata la ***planeación de las actividades*** para obtener un resultado óptimo.

Programación lineal

Los términos clave son *recursos y actividades*, en donde *m* denota el número de distintos tipos de recursos que se pueden usar y *n* denota el número de actividades bajo consideración.

Z = valor de la medida global de efectividad

Xj = nivel de la actividad j (para j = 1,2,...,n)

Cj = incremento en Z que resulta al aumentar una unidad en el nivel de la actividad j

bi = cantidad de recurso i disponible para asignar a las actividades (para i = 1,2,...,m)

aij = cantidad del recurso i consumido por cada unidad de la actividad j

Modelo de programación lineal

1. ***Función objetivo.*** Consiste en optimizar el objetivo que persigue una situación la cual es una función lineal de las diferentes actividades del problema, la función objetivo se maximizar o minimiza.
2. ***Variables de decisión.*** Son las incógnitas del problema. La definición de las variables es el punto clave y básicamente consiste en los niveles de todas las actividades que pueden llevarse a cabo en el problema a formular.

Estructura del modelo

3. ***Restricciones Estructurales***. Diferentes requisitos que debe cumplir cualquier solución para que pueda llevarse a cabo, dichas restricciones pueden ser de capacidad, mercado, materia prima, calidad, balance de materiales, etc.

4. ***Condición técnica***. Todas las variables deben tomar valores positivos, o en algunos casos puede ser que algunas variables tomen valores negativos.

Modelo general

$$\text{Optimizar } Z = \sum_{j=1}^{n} c_j x_j$$

Sujeta a:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j = b_i \qquad i = 1, 2, \ldots\ldots, m$$

$$x_j > 0 \quad j = 1, 2, \ldots\ldots n$$

Ejemplo

1. Problema de la Dieta: (Stigler, 1945). Consiste en determinar una dieta de manera eficiente, a partir de un conjunto dado de alimentos, de modo de satisfacer requerimientos nutricionales. La cantidad de alimentos a considerar, sus características nutricionales y los costos de éstos, permiten obtener diferentes variantes de este tipo de modelos. Por ejemplo:

	Leche (lt)	**Legumbre (1 porción)**	**Naranjas (unidad)**	**Requerimientos Nutricionales**
Niacina	3,2	4,9	0,8	13
Tiamina	1,12	1,3	0,19	15
Vitamina C	32	0	93	45
Costo	2	0,2	0,25	

Variables de Decisión:

X1: Litros de Leche utilizados en la Dieta
X2: Porciones de Legumbres utilizadas en la Dieta
X3: Unidades de Naranjas utilizadas en la Dieta

Función Objetivo: (Minimizar los Costos de la Dieta) **Min 2X1 + 0,2X2 + 0,25X3**

Restricciones: Satisfacer los requerimientos nutricionales

Niacina: **3,2X1 + 4,9X2 + 0,8X3 >= 13**
Tiamina: **1,12X1 + 1,3X2 + 0,19X3 >=15**
Vitamina C: **32X1 + 0X2 + 93X3 >= 45**
No Negatividad: **X1>=0; X2>=0; X3>=0**

Siguiente pasos

- Tarea (martes 2 de junio)
  - Plantear el ejercicio de programación lineal adjunto con base en el ejemplo visto en clase

Tarea

2. Problema de Dimensionamiento de Lotes: (Wagner y Whitin, 1958). Consiste en hallar una política óptima de producción para satisfacer demandas fluctuantes en el tiempo, de modo de minimizar los costos de producción e inventario, considerando la disponibilidad de recursos escasos.

Considere que una fabrica puede elaborar hasta 150 unidades en cada uno de los 4 periodos en que se ha subdividido el horizonte de planificación y se tiene adicionalmente la siguiente información:

Periodos	Demandas (unidades)	Costo Prod. (US$/unidad)	Costo de Inventario (US$/unidad)
1	130	6	2
2	80	4	1
3	125	8	2.5
4	195	9	3

Adicionalmente considere que se dispone de un Inventario Inicial de 15 unidades y no se acepta demanda pendiente o faltante, es decir, se debe satisfacer toda la demanda del período.

Variables de Decisión:

Xt: Unidades elaboradas en el período t (Con t =1,2,3,4)
It: Unidades en inventario al final del período t (Con t =1,2,3,4)

Gracias

¿Preguntas?