



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE MÉXICO**



FACULTAD DE ECONOMÍA
Relaciones Económicas Internacionales

Unidad de aprendizaje: TEORÍA DE DECISIONES

Título del material:

***Naturaleza de la toma de
decisiones.***

Elaborado por: Marlen Rocío Reyes Hernández



Guión explicativo de uso

Las siguientes diapositivas se refieren al desarrollo de los temas sobre la Unidad I de la unidad de aprendizaje de teoría de decisiones. Prácticamente, se presentan los antecedentes y datos históricos sobre las primeras actividades formales de investigación de operaciones (IO) y la terminología básica de la IO. También, se recalca sobre las fases del proceso racional de la toma de decisiones.

Objetivo de la Unidad de Aprendizaje:

Aplicar de manera adecuada los modelos de teoría de decisiones para resolver situaciones que requieran la elección de una solución óptima en el ámbito de la profesión en Relaciones Económicas Internacionales.

Unidad de Competencia I

Naturaleza de la toma de decisiones

1.1 Antecedentes

1.2 Datos históricos

1.3 Definiciones

1.4 Fases del proceso racional de la toma de
decisiones

Objetivos de la Unidad I:

- Conocer las raíces y los hitos relevantes de la Investigación de Operaciones (IO).
- Comprender la terminología básica de la IO.
- Comprender las fases del proceso racional de la toma de decisiones.

Contenido temático

Antecedentes

- Introducción
- Bases no cuantitativas
- Bases cuantitativas
- Investigación de operaciones
- Características de la investigación de operaciones

Datos históricos

- Programación lineal
- Conceptualización del término “Investigación de operaciones”
- Datos Históricos
- Antecedentes históricos de la Investigación de operaciones desde el siglo XVI

Definiciones

- Decisión
- Administración
- Toma de decisiones:
 - Área de autoridad
 - Método de decisión
 - Nivel de decisión
- Parámetros en la toma de decisiones
- Teoría de decisión
 - Teoría descriptiva
 - Teoría precentiva
- Método
- Modelo de decisión
- Clasificación de los modelos
- Modelos matemáticos
- Procesos de solución

Fases del proceso lineal de la toma de decisiones

- Proceso General
- Etapas de un estudio de investigación de operaciones
 - Definición del problema de interés y recolección de los datos relevantes
 - Formulación de un modelo matemático que represente el problema
 - Determinación de parámetros
 - Aplicación de un método
 - Especificación y evaluación de alternativas
 - Implantación

Bibliografía

Unidad de Competencia I

Naturaleza de la toma de decisiones

1.1 Antecedentes

1.2 Datos históricos

1.3 Definiciones

1.4 Fases del proceso racional de la toma de
decisiones

Antecedentes

Las organizaciones se desenvuelven en un entorno global denominado Nueva Economía.

Los Factores que la modelan son:

- La globalización*
- Los cambios tecnológicos*
- Los nuevos sectores de trabajo*
- La diversidad cultural*
- Los nuevos empresarios*
- El nuevo consumidor*

La nueva economía a influenciado en la formación de la Nueva Organización

La Toma de Decisiones

¿Debo contratar a un investigador operativo?

¿cuánto debo invertir?

¿Qué tipo de publicidad debo hacer?

¿Será un buen proyecto?



Algunos autores identifican el proceso de dirección con el proceso de decisión.

La actividad empresarial es un conjunto de decisiones entre distintas alternativas.

.

La Toma de Decisiones

**BASES NO
CUANTITATIVAS**

*Intuición, hechos,
experiencias y opiniones
consideradas*

**BASES
CUANTITATIVAS**



*Técnicas presentadas como métodos
cuantitativos o de investigación de
operaciones.*

La esencia de la Investigación de Operaciones es el uso de modelos

Los modelos matemáticos son la base del análisis cuantitativo.

La investigación de operaciones
(IO) es la disciplina de aplicar
métodos analíticos avanzados para
ayudar a tomar mejores decisiones.

- Un punto clave es que la Investigación de Operaciones usa una metodología que está objetiva y claramente articulada.
- Está construida alrededor de la filosofía de que tal enfoque es superior al que está basado solamente en la subjetividad y opinión de expertos. Por lo tanto **conduce a mejores y decisiones más consistentes** .
- No excluye el juicio y razonamiento no cuantificable del ser humano.
- No un proceso absoluto de toma de decisiones, sino una **ayuda** para tomar buenas decisiones.

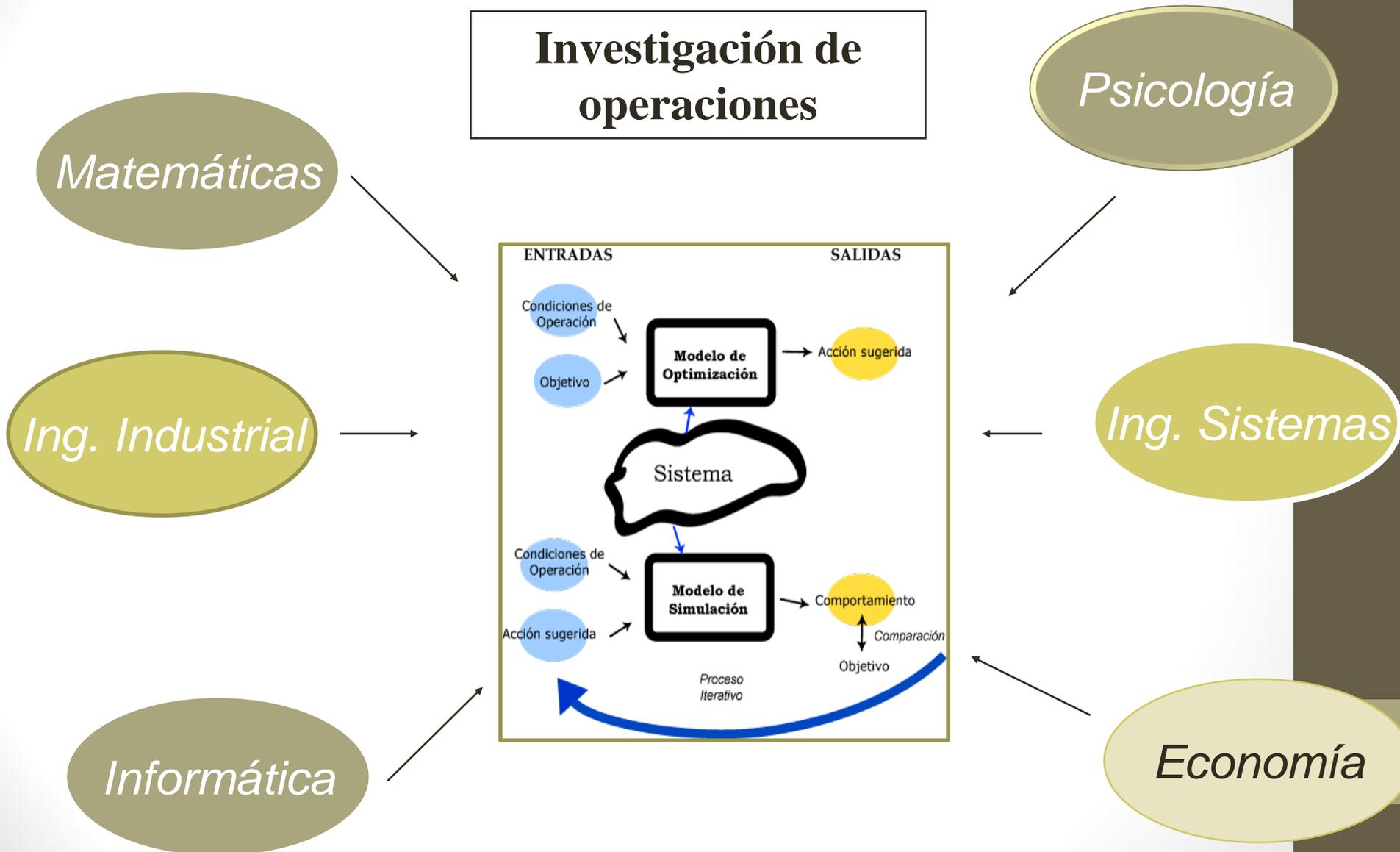
La Toma de Decisiones: IO

CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

- Usa el método científico para investigar el problema en cuestión.
- Adopta un punto de vista organizacional.
- Intenta encontrar una mejor solución (llamada solución óptima), para el problema bajo consideración.
- Desarrolla una serie de técnicas y modelos muy útiles a la Ingeniería de Sistemas. Entre ellos tenemos: la Programación lineal y no Lineal, Teoría de Colas, Programación Entera, Programación Dinámica, entre otras.
- La Investigación de Operaciones tiende a representar el problema cuantitativamente para poder analizarlo y evaluar un criterio común

- Aunque el ritmo de desarrollo de nuevas técnicas ha bajado con relación a los primeros tiempos, en los últimos tiempos ha aumentado la extensión de la amplitud de las áreas donde se aplica y en las magnitudes de los problemas que pueden ser resueltos con las metodologías de Investigación de Operaciones.

La Toma de Decisiones: IO



Unidad de Competencia I

Naturaleza de la toma de decisiones

1.1 Antecedentes

1.2 Datos históricos

1.3 Definiciones

1.4 Fases del proceso racional de la toma de
decisiones

Datos Históricos

<https://www.youtube.com/watch?v=vRLC9-8nipM>

El desarrollo de la programación lineal ocurrió hacia 1947 cuando los economistas empezaron a describir sistemas económicos en términos matemáticos. El profesor de Harvard, Wassily Leontieff desarrolló un modelo de programación lineal que representaba la totalidad de la economía de los Estados Unidos de Norte América.

El concepto de Investigación de Operaciones nació durante la primera guerra mundial en Inglaterra entre los años de 1914-1915, cuando F. W Lanchester intentó tratar cuantitativamente las operaciones militares, obteniendo ecuaciones que relacionaban el resultado de un campo de batalla en función de la fuerza numérica relativa de los combatientes y de su capacidad relativa de fuego.

Lanchester modeló una situación que involucraba opciones estratégicas, y después probó ese modelo contra la situación real. Este procedimiento es el que los Investigadores de Operaciones han venido practicando desde entonces.

Tomás Alva Edison en los Estados Unidos de América, estudio el proceso de la guerra antisubmarina. Efectuó un análisis estadístico para desarrollar maniobras mediante las cuales los barcos pudieran evadir y destruir a los submarinos.

En 1915 Ford W. Harris describió el primer modelo sobre el tamaño de lote económico de inventario, posteriormente contribuyeron al desarrollo de modelos de control de inventarios H. S Owen (1925), Benjamín Cooper (1926), R.H. Wilson (1926) y W. A. Mueller (1927). Las técnicas matemáticas del control de inventarios son de las más antiguas herramientas de la investigación de operaciones.

En 1917, el matemático Danés A. K. Erlang, que trabajaba en la compañía telefónica de Copenhage, publicó el trabajo “Soluciones a algunos problemas en la teoría de probabilidades importantes en las centrales telefónicas automáticas”, contenía fórmulas de tiempo de espera que más tarde fueron empleadas por la Oficina Postal Británica para calcular el número de circuitos necesarios.

Debido a los esfuerzos bélicos que se requirieron al inicio de la Segunda guerra Mundial, existió la urgente necesidad de asignar recursos escasos a las distintas maniobras militares y a las actividades que componían cada operación de la manera más eficaz.

*Por ello, las administraciones militares estadounidenses y británica llamaron a un gran número de científicos para que aplicaran el método científico a este y otros problemas estratégicos y tácticos. En realidad, les solicitaron que hicieran **investigación sobre operaciones** (militares).*

Estos grupos de científicos fueron los primeros equipos de IO (Hillier y Lieberman, 2015).

*El grupo de Investigación de Operaciones con mayor publicidad fue el denominado **El circo de blackett** dirigido por el profesor Patrick Maynard Stuart Blackett de la universidad de Manchester, ministro de la Royal Society, laureado nobel y ex oficial naval.*

El grupo estaba conformado por 3 Fisiólogos, 2 Físicos matemáticos, 1 Astrofísico, 1 Oficial del ejército, 1 Topógrafo, 1 Físico general y 2 Matemáticos. El valor del enfoque del equipo heterogéneo fue de éxito notorio.

Después de la guerra, muchos científicos que estuvieron activos en los grupos militares de IO volvieron su atención a las posibilidades de aplicar un acercamiento similar a problemas civiles.

Algunos volvieron a las universidades y concentraron sus esfuerzos en fundamentar muchas de las técnicas que habían sido precipitadamente desarrolladas, mientras otros renovaron esfuerzos para desarrollar nuevas técnicas.

Muchos de los científicos se desplazaron hacia varios sectores de la economía privada, donde adaptaron los métodos desarrollados por otros a problemas particulares de las industrias.

La constitución formal de la PL alrededor de los años 50, marcó la consolidación de la IO como disciplina científica independiente. De entre todos los investigadores que contribuyeron al desarrollo de la PL, como Kantorovich, Koopmans o Kuhn entre otros, destaca la figura del matemático George Bernard Dantzig (1914-2005).

Durante los años de la Segunda Guerra Mundial, Dantzig trabajó para el Pentágono al mando de la subdivisión de análisis de combate, en el cuartel general de Control Estadístico de la U.S. Army Air Force (Fuerza Militar Aérea de los Estados Unidos).

Durante esta etapa trabajó en lo que denominaron “programming planing methods” (métodos de planificación programada). Dichos programas militares trataban de resolver, de forma eficiente, problemas de cadenas de suministros, gestión de inventarios de equipo militar, organización y despliegue de tropas, agendas de entrenamiento, etc. Una de las dificultades que encontraron fue que se necesitan cerca de 7 meses para resolver numéricamente tales programas. Tras finalizar el conflicto, Dantzig completó sus estudios doctorales en Berkeley.

En 1947, tras formarse el nuevo departamento de la USAF (del inglés United States Air Force), Dantzig volvió al Pentágono, donde trabajó como asesor matemático de la Fuerza Aérea. Allí reanudó su análisis de los métodos de planificación programada (estudiados durante la contienda) en un grupo de investigación formado por otros notables investigadores, como el economista Marshall K. Wood.

En 1948, el grupo de investigación de la USAF estaba convencido de que el uso de potentes computadoras electrónicas, cuyas primeras unidades fueron fabricadas durante la guerra, podía reducir significativamente el tiempo de ejecución de los programas de la Fuerza Aérea.

Puesto que no existía ninguna computadora adecuada, la U.S. Air Force se comprometió para apoyar el desarrollo del equipamiento necesario. Bajo la dirección de Wood, y con el objetivo general de desarrollar una respuesta más adecuada para los métodos de planificación programada, se estableció el proyecto SCOOP (por sus iniciales del inglés, Scientific Computing of Optimum Programs).

Dantzig trabajó en este proyecto desde 1947 hasta 1952, donde formuló el problema de PL implementando una función objetivo lineal, sujeta a ecuaciones y desigualdades también lineales; además planteó el algoritmo del simplex para solucionar los problemas de PL, proporcionando a la PM el enfoque que hoy conocemos.

Posteriormente, Dantzig recogió el fruto de sus investigaciones en la PL y el simplex, en dos artículos publicados en la obra “Activity analysis of production and allocation”, dirigida por T.C. Koopmans. La obra es un “conference proceedings”, es decir, una recopilación de artículos de los ponentes de una conferencia, publicados con motivo de la celebración de la misma.

En 1963 Dantzig publicó el libro Linear programming and extensions, Princeton University Press, que pronto se convirtió en una obra de referencia en la materia.

El impacto científico y económico derivado del trabajo de Dantzig ha sido verdaderamente profundo: actualmente, todas las grandes industrias utilizan de alguna forma la PL para la toma de decisiones y la asignación de recursos; los planes económicos para el tercer mundo y países en desarrollo son guiados por técnicas de PL; en los ejércitos, la planificación de estrategias y la gestión de recursos se implementan utilizando técnicas de la PL; diversas aplicaciones, como algunas técnicas de chequeo para detectar el cáncer, programación de vuelos en líneas aéreas, desarrollo agrario, sistemas de transporte y reparto, operaciones en refinerías de petróleo, se han visto influenciadas por el trabajo de Dantzig en mayor o menor medida.

Pese a todo ello, Dantzig no pudo conseguir el Premio Nobel. En 1975, Kantorovich y Koopmans fueron distinguidos con el Premio Nobel en Economía por sus contribuciones a la teoría del reparto óptimo de recursos. Aun cuando tres participantes pueden compartir el mismo galardón, a Dantzig no le fue concedida esta distinción. Esta acción fue motivo de gran polémica entre los investigadores pertenecientes al área de la IO, que consideraban fundamentales las contribuciones de Dantzig para la teoría de la asignación de recursos.

Koopmans, que estaba profundamente disgustado porque Dantzig no fuera incluido en el premio, propuso a Kantorovich rechazar el galardón. Finalmente, decidió regalar 40,000\$ al Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (IIASA) de Luxemburgo, justo la cantidad que Dantzig habría recibido de compartir el premio.

No obstante, Dantzig recibió numerosas distinciones, como el premio Von Newman Theory en 1975 y la Medalla Nacional de Ciencias en 1976 (entregada por el presidente Gerald Ford, y que es considerado el más alto galardón de los Estados Unidos en el área de ciencias), entre otros.

Antecedente histórico de Investigación de Operaciones, desde el siglo XVI:

Cálculo Diferencial { *Newton*
Lagrange
Leibnitz
Stiegles
Laplace

Probabilidad y Estadística { *Bernoulli*
Poisson
Gauss
Bayes
Snedecor

Año	Autor	Tecnica Desarrollada
1759	Quesnay	Modelos primarios de programación matemática
1873	Jordan	Modelos lineales
1874	Warlas	Modelos primarios de programación matemática
1896	Minkousky	Modelos lineales
1897	Markov	Modelos dinámicos probabilísticos
1903	Farkas	Modelos dinámicos probabilísticos
1905	Erlang	Líneas de espera
1920-1930	Konig - Egervary	Asignación
1937	Morgestern	Lógica estadística
1937	Von Neuman	Teoría de juegos
1939	Kantorovich	Planeación en producción y distribución
1941	Hitchcock	Transporte
1947	Dantzig George	Método Simplex
1958	Bellman Richard	Programación dinámica
1950-1956	Kun-Tucker	P. no lineal, m. húngaro, sistemas desigualdades
1958	Gomory	Programación entera
1956-1962	Ford - Fulkerson	Redes de flujo
1957	Markowitz	Simulación y programación discreta
	Raifa	Análisis de decisiones
1958	Arrow-Karlin	Inventarios
1963	Karmarkar Narend	Algoritmo de punto interior

Se puede observar que la IO fue desarrollada en el siglo XX con el apoyo, siglos atrás, de importantes aportaciones de científicos que con su talento y dedicación, dejaron sólidos cimientos para los estudios de solución en los sistemas actuales.

Unidad de Competencia I

Naturaleza de la toma de decisiones

1.1 Antecedentes

1.2 Datos históricos

1.3 Definiciones

1.4 Fases del proceso racional de la toma de
decisiones

DEFINICIONES

En la vida de las organizaciones o del individuo, siempre se presentan situaciones por resolver. Las formas de solucionarlas son variadas y, por lo general, con recursos escasos.

Esta es la razón por la cual existen la Economía y la Administración y su tarea es precisamente la toma de decisiones. Al presentarse diversas alternativas de solución, es razonable pensar en seleccionar la mejor de ellas. Aquí el término mejor puede tener diversos significados según los objetivos del decisor.

Concepto de decisión

Es una ACCIÓN RESOLUTIVA que se adopta en un momento determinado del TIEMPO a cerca de una CUESTIÓN DUDOSA aplicando unas normas o procedimientos.

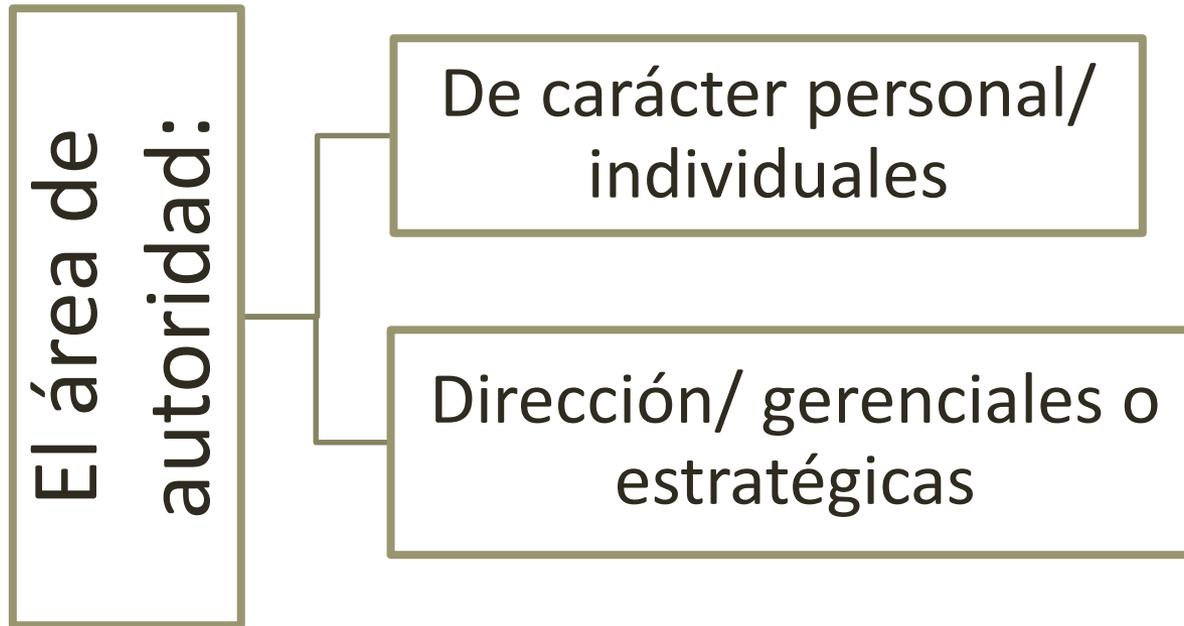
- Es la selección de un curso de acción entre varias alternativas por lo tanto **constituye la base de la planeación**. La **administración** es el ejercicio de dar forma de manera, consciente y constante a las organizaciones y el arte de tomar decisiones es medular para ello.

- Tomar decisiones constituye una parte importante en la labor de todo gerente, sobra decir que todos tomamos decisiones, lo que diferencia el ejercicio de ésta **en la administración** es la atención sistemática y especializada que los gerentes o administradores prestan a la misma.
- Por medio de la decisión y ejecución se espera obtener respuestas a un problema o solución a un conflicto.

- La toma de decisiones es el **proceso** mediante el cual se **realiza una elección** entre las opciones o formas para resolver diferentes situaciones de la vida en diferentes contextos: a nivel laboral, familiar, sentimental, empresarial (utilizando metodologías cuantitativas que brinda la administración. La toma de decisiones consiste, básicamente, en elegir una opción entre las disponibles, a los efectos de resolver un problema actual o potencial (aún cuando no se evidencia un conflicto latente).
- *La toma de decisiones es, por así decirlo, la llave final de todo el proceso administrativo: ningún plan, ningún control, ningún sistema de organización tienen efecto, mientras no se da una decisión.*

- Las decisiones se pueden clasificar teniendo en cuenta diferentes aspectos, como es la frecuencia con la que se presentan o las circunstancias del entorno existente:

TIPOS DE DECISIÓN SEGÚN:



El método de decisión

Programables/
estructuradas

No programables/
no estructuradas

El nivel de decisión

Nivel estratégico

Nivel logístico

Nivel táctico

Nivel instrumental/
operativo

**El grado de información
disponible (estados de la
naturaleza)**

Certidumbre

Riesgo

Incertidumbre

**PARÁMETROS EN LA TOMA
DE DECISIONES**

Teoría de la Decisión

- La teoría de decisiones se ocupa de decisiones contra la naturaleza. Esta fase se refiere a una situación donde el resultado (rendimiento) de una decisión individual depende de la acción de otro agente (naturaleza) sobre el cual no se tiene control. Es importante observar que en este modelo los rendimientos afectan únicamente a quien toma la decisión. A la naturaleza no le importa cual es el resultado.

TEORÍA DE DECISIÓN:

Estudio formal sobre la toma de decisiones.

**Teoría
descriptiva de
decisión**

- Estudios casos reales, que se sirven de la inspección y los experimentos

**Teoría
preceptiva de
decisión**

- Estudios de la toma de decisiones racionales, que utilizan la lógica y la estadística

- Estos estudios se hacen más complicados cuando hay más de un individuo, cuando los resultados de diversas opciones no se conocen con exactitud y cuando las probabilidades de los distintos resultados son desconocidas.
- La teoría de decisión comparte características con la teoría de juegos, aunque en la teoría de decisión el 'adversario' es la realidad en vez de otro jugador o jugadores.

- La teoría de la decisión: es una metodología **prescriptiva o normativa** que indica **CÓMO SE DEBE DECIDIR** para ser consecuentes con los objetivos, preferencias y ciertos principios impuestos por la teoría (cómo se debe decidir, pero no que decidir).

- **El papel de la investigación de operaciones**

- Objetivo y finalidad de la *investigación operacional* (conocida también como *teoría de la toma de decisiones* o *programación matemática*) es encontrar la solución óptima para un determinado problema (militar, económico, de infraestructura, logístico, etc.)
- Está constituida por un acercamiento científico a la solución de problemas complejos, tiene características intrínsecamente multidisciplinares y utiliza un conjunto diversificado de instrumentos, prevalentemente matemáticos, para la modelización, la optimización y el control de sistemas estructurales.
- En el caso particular de problemas de carácter económico, la función objetivo puede ser obtener el máximo rendimiento o el menor costo.

• Método

- La investigación operacional consiste en la aplicación del **método científico**, por parte de grupos interdisciplinarios, a problemas de control de sistemas organizativos con la finalidad de encontrar soluciones que atiendan de la mejor manera posible a los objetivos de la organización en su conjunto.
- No sustituye a los responsables de la toma de decisiones; pero, dándoles soluciones al problema obtenidas con métodos científicos, les permite tomar decisiones racionales.

- Puede ser utilizada en la programación lineal (planificación del problema), en la programación dinámica (planificación de las ventas), y en la teoría de las colas (para controlar problemas de tránsito).
- Entre los métodos utilizados por la investigación de operaciones (o **ciencia de la administración**), los administradores utilizan las matemáticas y las computadoras para tomar decisiones racionales en la resolución de problemas.
- Aunque estos administradores pueden resolver algunos problemas con su experiencia, ocurre que en el complejo mundo en que vivimos muchos problemas no pueden ser resueltos basándose en la experiencia.

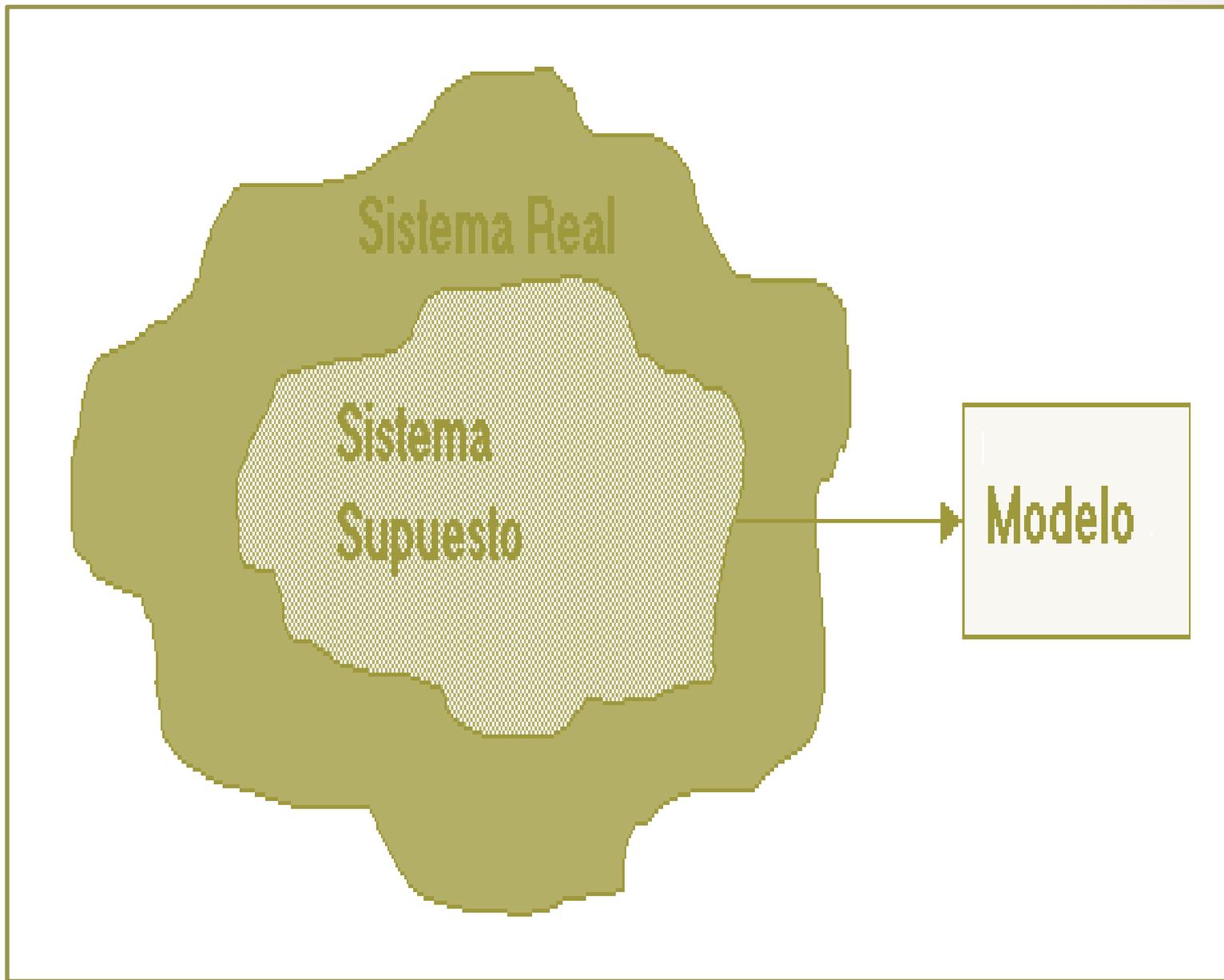
Para obtener la mejor alternativa utilizaremos distintos modelos de decisión.

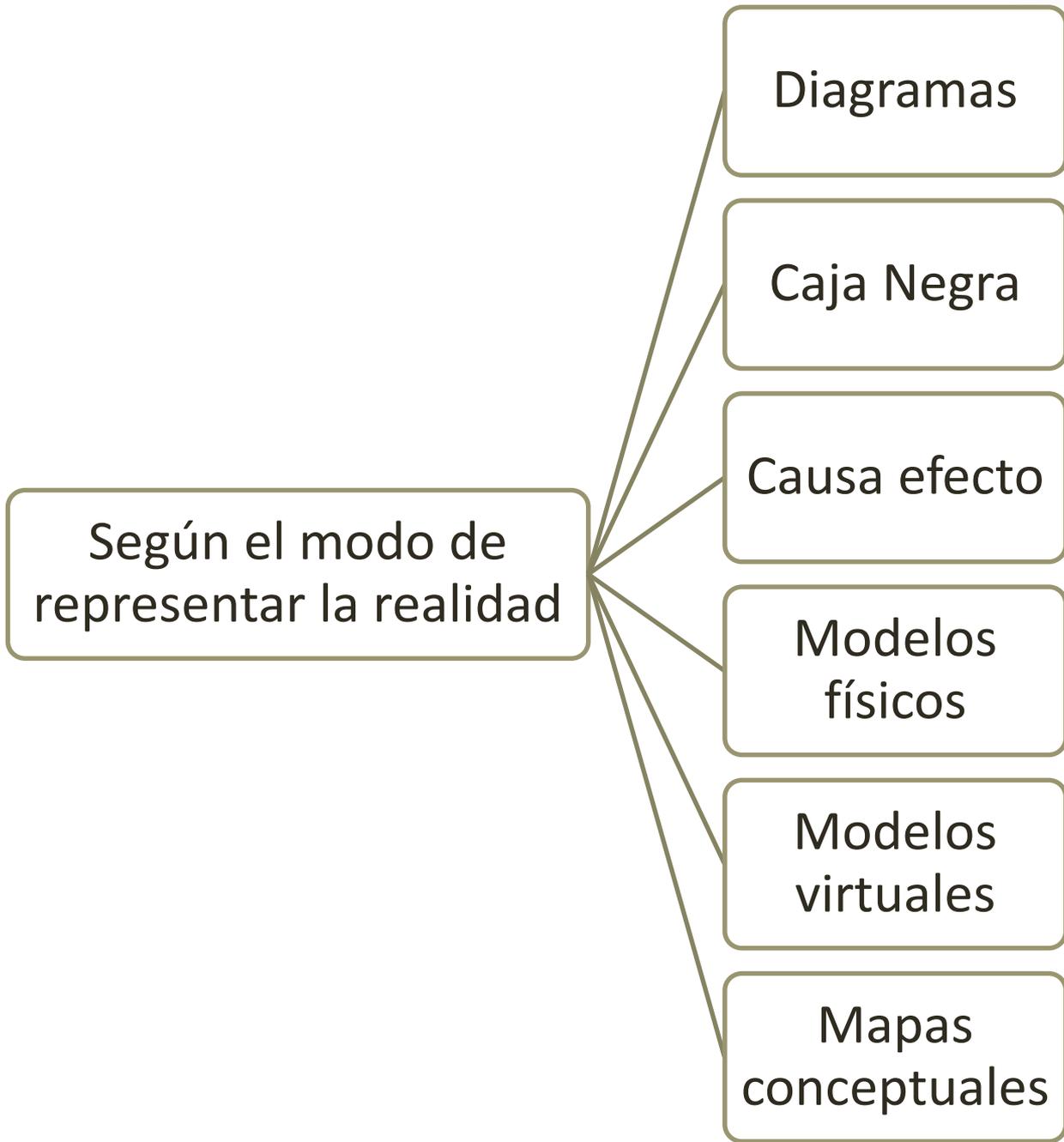
El proceso de toma de decisiones en investigación de operaciones consiste en la construcción de un modelo de decisión y, después, en encontrar su solución con el fin de determinar la decisión óptima.

Modelo

Es solo un medio para resumir un problema de decisión en una forma que permita la identificación y evaluación sistemática, de todas las opciones de decisión del problema.

Es producto de una abstracción de un sistema real, eliminando las complejidades y haciendo suposiciones pertinentes.





Según su uso

```
graph LR; A[Según su uso] --- B[Normativos]; A --- C[Descriptivos];
```

Normativos

Descriptivos

Según el criterio para la toma de decisiones



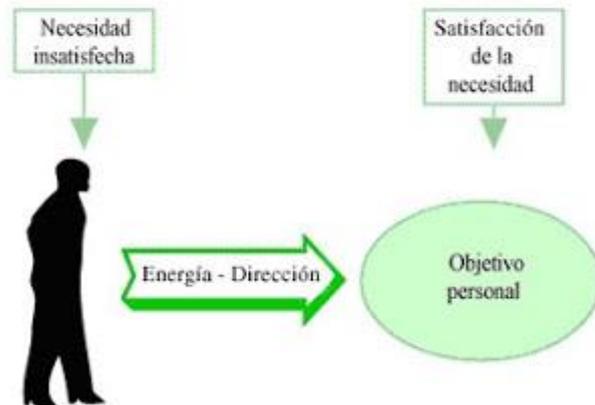
Modelo normativo
(Describe la forma como toma la decisión el decisor)

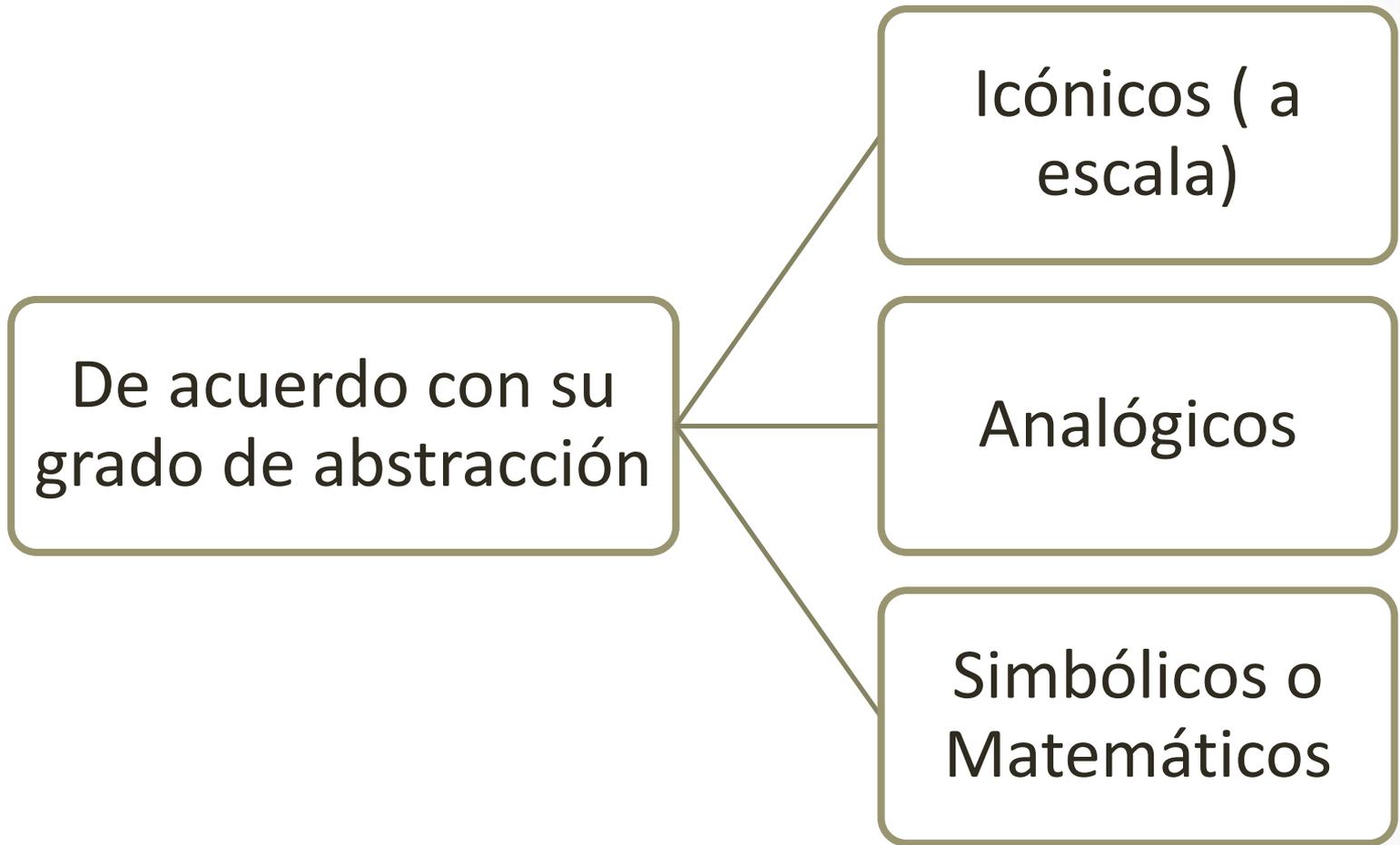
Modelo de satisfacción

Modelo de decisión de sistema abierto

Modelo de comportamiento de decisor

Motivación





- Los modelos matemáticos (llamados también simbólicos) representan sistemas del mundo real; cuantifican sus variables y las combinan en expresiones y fórmulas matemáticas. Son idealizaciones de problemas de la vida real basados en supuestos claves, estimados y/o estimaciones estadísticas.

- Los modelos matemáticos, base para el análisis cuantitativo, contienen **variables** y **parámetros**.
- Restricciones. Para tener en cuenta las limitaciones tecnológicas, económicas y otras del sistema, el modelo debe incluir restricciones que restrinjan las variables de decisión a un rango de valores factibles
- Relacionan variables de decisión (Insumos Controlables) con parámetros o coeficientes fijos (Insumos Incontrolables) y frecuentemente buscan **maximizar o minimizar una función objetivo** sujeta a **restricciones**.

Modelos
matemáticos

```
graph LR; A[Modelos matemáticos] --- B[Descriptivos o normativos]; A --- C[Determinísticos o estocásticos]; A --- D[Lineales o no lineales]; A --- E[Estáticos o dinámicos];
```

Descriptivos o
normativos

Determinísticos
o estocásticos

Lineales o no
lineales

Estáticos o
dinámicos

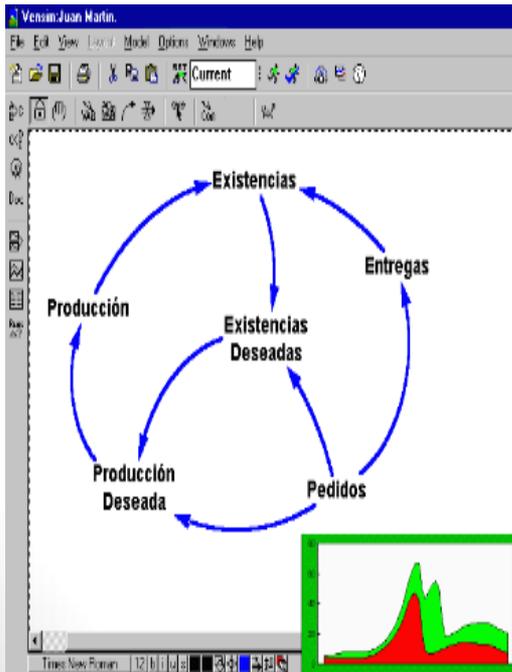
Tipos de modelos de Investigación de Operaciones

Modelo Matemático

Se emplea cuando la función objetivo y las restricciones del modelo se pueden expresar en forma cuantitativa o matemática como funciones de las variables de decisión.

Modelo de Simulación

Son modelos de sistemas grandes y complejos que incluyen incertidumbre. Se diseña un modelo para repetir el comportamiento del sistema. Este tipo de modelamiento se basa en la división del sistema en módulos básicos o elementales que se enlazan entre sí mediante relaciones lógicas bien definidas. El desarrollo de un modelo de simulación es muy costoso en tiempo y recursos.



Procesos de solución

Método Heurístico

- 1 COMPRENDER EL PROBLEMA.
- 2 CONCEBIR UN PLAN
- 3 EJECUTAR EL PLAN
- 4 EXAMINAR LA SOLUCION OBTENIDA.

Solución
Heurística



Solución
Simulación



Solución
Algoritmo

Las técnicas cuantitativas de decisión tienen las siguientes ventajas:

- *Son exactas, disminuyen la subjetividad y los criterios arbitrarios.*
- *Demuestran la relación costo-beneficio y en ocasiones proporcionan resultados más rápidos que las cualitativas.*

Algunas desventajas de su utilización radican en que:

- *No cualquier persona pueda hacer uso de estas técnicas*
- *En ocasiones se disminuye la creatividad que con las herramientas cualitativas puede lograrse.*

Por tanto, lo más aconsejable para una adecuada toma de decisiones es utilizar las técnicas tanto cualitativas como cuantitativas, para que el directivo elija la decisión más acertada.

Unidad de Competencia I

Naturaleza de la toma de decisiones

1.1 Antecedentes

1.2 Datos históricos

1.3 Definiciones

1.4 Fases del proceso racional de la toma de
decisiones

FASES DEL PROCESO RACIONAL DE LA TOMA DE DECISIONES

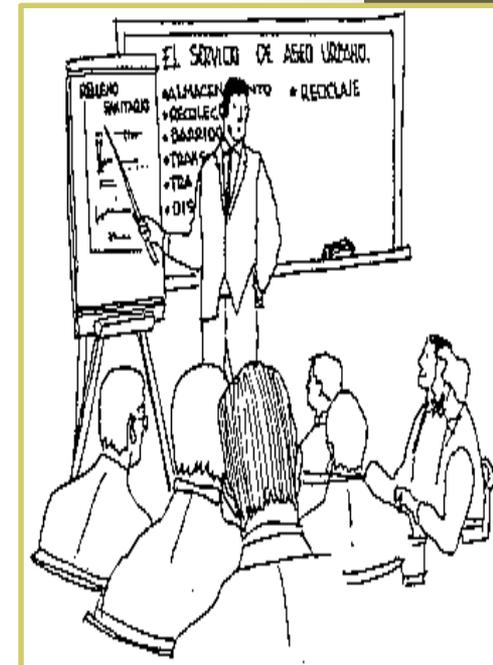
La función de un gerente es tomar decisiones. Se enfrenta a un problema cuando hay escasez de recursos (restricciones) y varias soluciones. Cuando hay exceso de recursos en la práctica ilimitadas, no hay dificultad en la elección. Sin embargo, siempre, aun en la abundancia, habrá que escoger un curso de acción.

*El inicio de la toma de una decisión, **generalmente** empieza cuando se detecta un problema. Conocido **el problema**, el gerente debe proceder a definirlo de manera clara y formular **el objetivo**, seguidamente **identifica las restricciones**, **evalúa las alternativas** y seguramente el mejor curso de acción que lo llevará a la solución óptima. Este proceso lo realiza de manera cualitativa o cuantitativa.*

Si lo hace bajo el enfoque cualitativo, el gerente está confiado en su juicios personal o en experiencia basada en situaciones similares.

OPERACIONES

- Definición del problema de interés y recolección de los datos relevantes.
- Formulación de un modelo matemático que represente el problema.
- Determinación de parámetros
- Aplicación de un método
- Especificación y evaluación de alternativas
- Implantación



Definición del problema de interés y recolección de los datos relevantes

Un problema es un obstáculo o una desviación que representa una diferencia entre los resultados reales y los planeados, lo cual origina una disminución de los rendimientos y la productividad en general, impidiendo el logro de los objetivos.

Algunos lineamientos para identificar el problema son:

- *Obtener información completa, fidedigna y oportuna (estadísticas, informes, proyecciones, etcétera).*
- *No confundir el problema con las causas, ni con los efectos.*
- *Definir las causas (regla del 80/20: pocos vitales, muchos triviales).*
- *Objetividad.*
- *Definir parámetros, variables y restricciones.*
- *Utilizar vocabularios específico y concreto.*

Un problema tiene 6 componentes:

1.- La persona u organización que lo enfrenta es el decisor.

2.- Las variables controlables por el decisor .

3.- Las variables no controlables.

4.- Las alternativas: en el proceso de análisis de la situación para encontrar una solución se encuentran alternativas que resuelven el problema son diferentes cursos de acción que cumplen las restricciones

5.- Las restricciones: algunas variables o combinaciones pueden tener una o mas.

6.- La decisión: se trata de escoger una alternativa que sea eficiente.

Entre las soluciones o alternativas habrá una que es la mejor y se llama óptima. Se puede encontrar una solución alternativa que produzca resultados satisfactorios y no óptimos. (eficiencia = alta relación entre los resultados obtenidos y los recursos empleados)

- Al definir el problema se deben identificar alternativas, criterios para evaluar esas alternativas, y seleccionarlas
- La optimización es un criterio utilizado y es sinónimo de maximización o minimización.
- La evaluación de las alternativas se hace con modelos.
- La definición de un problema determinará el tipo de modelo a usar.

Formulación de un modelo matemático que represente el problema

Un modelo es la representación de una situación real, a través de un diagrama o de un sistema, con el fin de tener una visión completa de todos los factores que influyen en el problema.

Determinación de parámetros

Se establecen suposiciones relativas al futuro y presente tales como: restricciones, efectos posibles, costos, variables, objetivos por lograr, con el fin de definir las bases cualitativas y cuantitativas en relación con las cuales es posible aplicar un método y determinar diversas alternativas.

- Formular y construir el modelo son procesos integrados. La formulación es el aspecto lógico conceptual y la construcción es la expresión de las relaciones lógicas en el lenguaje simbólico de la Matemática.
- La Investigación de Operaciones provee un sin número de modelos para distintos sistemas.
- Esos modelos o representaciones cuantitativas de la realidad es un aspecto clave que diferencia la toma de decisiones cuantitativas de las tomas de decisión en general.

Aplicación de un método

De acuerdo con la importancia y el tipo de la decisión, la información y los recursos disponibles se eligen y aplican las técnicas, las herramientas o los métodos, ya sea cualitativos o cuantitativos, más adecuados para plantear alternativas de decisión.

MÉTODO PROBABILISTICO

La **teoría de juegos** es una disciplina matemática diseñada para tratar rigurosamente el comportamiento óptimo de los participantes en los juegos de estrategia y determinar los equilibrios resultantes

		Prisionero 2	
		Confesar	No confesar
Prisionero 1	Confesar	8 años para cada uno	Prisionero 1 sale libre Prisionero 2, 20 años
	No confesar	Prisionero 2 sale libre Prisionero 1, 20 años	1 año para cada uno



MÉTODO DETERMINISTICO

La programación lineal es un procedimiento o algoritmo matemático mediante el cual se resuelve un problema indeterminado, formulado a través de ecuaciones lineales, el propósito de la programación lineal es el de

MAXIMIZAR o MINIMIZAR funciones lineales de la forma:

- $f(X) = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_nX_n$

Sujeta a un sistema de inecuaciones o ecuaciones lineales.

- $a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$
- $a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2$
- $a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \dots + a_{mn}X_n \leq b_n$

En donde las variables X_i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) son no negativas.

Especificación y evaluación de alternativas

Una vez que se han identificado varias alternativas, se elige la óptima con base en criterios de elección, de acuerdo con el costo-beneficio que resulte de cada opción.

Implantación

Una vez que se ha elegido la alternativa óptima, se deberán planificar todas las actividades para implantarla y para efectuar un seguimiento de los resultados.

Entre las soluciones o alternativas habrá una que es la mejor y se llama óptima. Se puede encontrar una solución alternativa que produzca resultados satisfactorios y no óptimos. (eficiencia = alta relación entre los resultados obtenidos y los recursos empleados)

La Toma de Decisiones: IO

- En la siguiente tabla se muestran los modelos de decisión según su clase de incertidumbre y su uso en las corporaciones. (D, determinista; P, probabilista; A, alto; B, bajo)

Tipo de Modelo	Clase de Incertidumbre	Frecuencia de uso en corporaciones
Programación Lineal	D	A
Redes (Incluye PERT/CPM)	D,P	A
Inventarios, producción y programación	D,P	A
Econometría, pronóstico y simulación	D,P	A
Programación Entera	D	B
Programación Dinámica	D,P	B
Programación Estocástica	P	B
Programación No Lineal	D	B
Teoría de Juegos	P	B
Control Optimo	D,P	B
Líneas de Espera	P	B
Ecuaciones Diferenciales	D	B

Bibliografía

- Taha, H. A., & Salas, R. N. (2012). *Investigación de operaciones* (9^a ed.). Mexico: Pearson Educación
- Hillier, F. & Lieberman, G. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones*. México, D.F: McGraw-Hill