

## **Unidad 1- Investigación de operaciones**

- Introducción a la Investigación de Operaciones
- Historia de la Investigación de Operaciones
- Definiciones
- Conceptos básicos
- Construcción de modelos
- Proceso de Investigación de operaciones
- Técnicas específicas
- Áreas de aplicación.

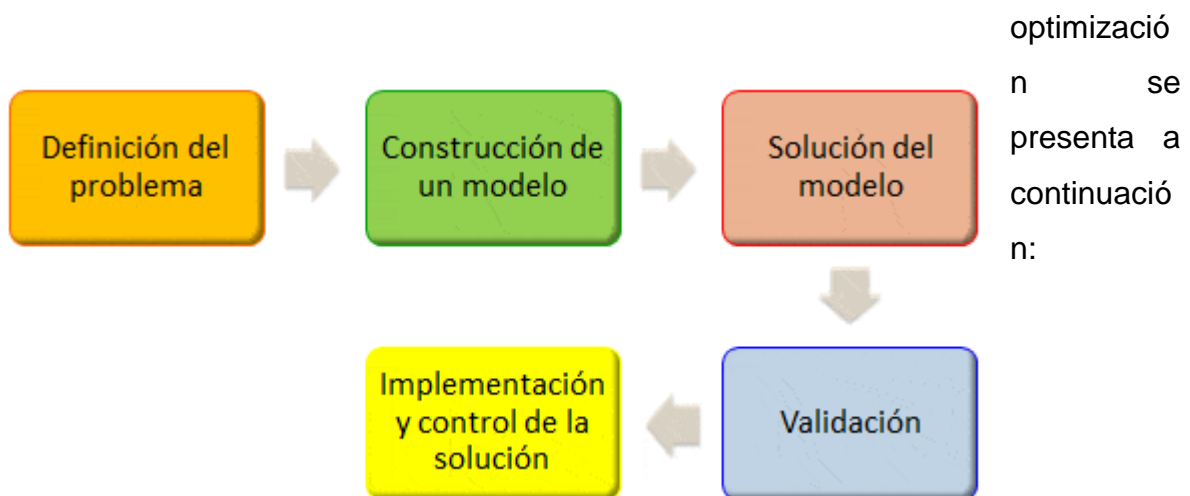
La Investigación de Operaciones o Investigación Operativa (en inglés OR u Operations Research) es una disciplina que consiste en la aplicación de métodos analíticos avanzados con el propósito de apoyar el proceso de toma de decisiones, identificando los mejores cursos de acción posibles.

En este contexto la Investigación de Operaciones utiliza técnicas de modelamiento matemático, análisis estadístico y optimización matemática, con el objetivo de alcanzar soluciones óptimas o cercanas a ellas cuando se enfrentan problemas de decisión complejos. Se espera que las decisiones alcanzadas mediante el uso de un modelo de investigación operativa sean significativamente mejores en comparación a aquellas decisiones que se podrían tomar haciendo uso de la simple intuición o experiencia del tomador de decisiones. Lo anterior es particularmente cierto en aquellos problemas de naturaleza real complejos, que consideran cientos, incluso miles de variables de decisión y restricciones.

La Investigación de Operaciones se complementa con otras disciplinas como la Ingeniería Industrial y la Gestión de Operaciones. En términos estrictos un modelo de optimización considera una función objetivo en una o varias variables que se desea maximizar (por ejemplo el ingreso o beneficio asociado a un plan de producción) o por el contrario minimizar (por ejemplo los costos de una firma, el riesgo asociado a una decisión, la pérdida de un alternativa, etc). Los valores que pueden adoptar las variables de decisión usualmente están restringidos por restricciones que adoptan la forma de ecuaciones y/o inecuaciones que buscan representar las limitantes asociadas a la problemática.

El enfoque de la Investigación de Operaciones es el modelaje. Un modelo es una herramienta analítica que nos sirve para lograr una visión bien estructurada de la realidad. Así, el propósito del modelo es proporcionar un medio para analizar el comportamiento de las componentes de un sistema con el fin de optimizar su desempeño (identificar el mejor curso de acción posible).

Una visión esquemática del proceso asociado a la construcción de un modelo de



qué es la investigación de operaciones

La Investigación de Operaciones o Investigación Operativa (en inglés OR u Operations Research) es una disciplina que consiste en la aplicación de métodos analíticos avanzados con el propósito de apoyar el proceso de toma de decisiones, identificando los mejores cursos de acción posibles.

En este contexto la Investigación de Operaciones utiliza técnicas de modelamiento matemático, análisis estadístico y optimización matemática, con el objetivo de alcanzar soluciones óptimas o cercanas a ellas cuando se enfrentan problemas de decisión complejos. Se espera que las decisiones alcanzadas mediante el uso de un modelo de investigación operativa sean significativamente mejores en comparación a aquellas decisiones que se podrían tomar haciendo uso de la simple intuición o experiencia del tomador de decisiones. Lo anterior es particularmente cierto en aquellos problemas de naturaleza real complejos, que consideran cientos, incluso miles de variables de decisión y restricciones.

La Investigación de Operaciones se complementa con otras disciplinas como la Ingeniería Industrial y la Gestión de Operaciones. En términos estrictos un modelo de optimización considera una función objetivo en una o varias variables que se desea maximizar (por ejemplo el ingreso o beneficio asociado a un plan de producción) o por el contrario minimizar (por ejemplo los costos de una firma, el riesgo asociado a una decisión, la pérdida de un alternativa, etc). Los valores que pueden adoptar las variables de decisión usualmente están restringidos por

restricciones que adoptan la forma de ecuaciones y/o inecuaciones que buscan representar las limitantes asociadas a la problemática.

El enfoque de la Investigación de Operaciones es el modelaje. Un modelo es una herramienta analítica que nos sirve para lograr una visión bien estructurada de la realidad. Así, el propósito del modelo es proporcionar un medio para analizar el comportamiento de las componentes de un sistema con el fin de optimizar su desempeño (identificar el mejor curso de acción posible).

Una visión esquemática del proceso asociado a la construcción de un modelo de optimización se presenta a continuación:

metodologia-investigacion-d

1. Definición del problema: Se debe definir el problema para el cual se busca proponer un curso de acción. ¿Es un problema relevante? ¿es posible tomar una buena decisión sin la necesidad de resolver un modelo de optimización? ¿cuáles son sus alcances? ¿cuáles son los factores que influyen en el desempeño del sistema?, etc. La calidad del modelo de optimización dependerá en gran parte de la asertividad en la definición del problema de decisión.

2. Construcción de un modelo: Un modelo de optimización considera necesariamente una abstracción o simplificación de la realidad. Por un lado se busca que el modelo sea representativo del problema real que se busca representar pero que al mismo tiempo sea simple de modo de favorecer su resolución haciendo uso de un algoritmo ad-hoc. Alcanzar este equilibrio no es

trivial. Por ello ante un mismo problema puede existir más de un modelo de optimización que lo represente con distintos niveles de detalle y abstracción.

3. Solución del modelo: Una vez construido el modelo de optimización se deben identificar las alternativas de resolución para el mismo. Para ello se puede hacer uso de programas computacionales que utilizan algoritmos de resolución específicos dependiendo de las características del modelo. Por ejemplo, para resolver un problema de Programación Lineal (las variables de decisión se representan como funciones lineales tanto en la función objetivo como restricciones) se puede utilizar el Método Simplex.

4. Validación: Se verifica que la solución alcanzada cumpla con las condiciones (restricciones) impuestas al problema.

5. Implementación y control de la solución: Una vez verificada la solución se procede a su implementación. Cabe destacar que esto puede lugar a actualizaciones del modelo de optimización tanto en términos del modelo como el valor de los parámetros estimados. Por ejemplo, si el modelo de optimización corresponde a un Plan Maestro de la Producción (PMP) y se genera un cambio en el valor de la hora hombre de los trabajadores será necesario actualizar el valor del parámetro que representa dicho costo para posteriores instancias de resolución.

En la actualidad el uso de modelos de optimización es cada vez más frecuente en la toma de decisiones. Este mayor uso se explica, principalmente, por un mejor conocimiento de estas metodología en las diferentes disciplinas, la creciente complejidad de los problemas que se desea resolver, la mayor disponibilidad de software y el desarrollo de nuevos y mejores algoritmos de solución.

Las sub disciplinas más destacadas en la Investigación de Operaciones moderna son:

- Tecnologías de la Información
- Medioambiente, Energía y Recursos Naturales
- Ingeniería Financiera
- Manufactura y Servicios
- Gestión de la Cadena de Suministro (SCM)
- Marketing
- Revenue Management
- Problemas de Transporte
- Simulación
- Modelos Estocásticos

**DEFINICIÓN DE UN MODELO** Son representaciones de la realidad en forma de cifras, símbolos matemáticos y funciones, para representar variables de decisión y relaciones que nos permiten describir y analizar el comportamiento del sistema.

**IMPORTANCIA Y UTILIDAD** La alta competitividad que existe en los mercados hace que la toma de decisiones sea más rápida, la postergación da ventaja al contrario, así es cuando no se cuenta con los equipos de información y conocimientos adecuados para hacer frente al marco legal de la globalización. La palpable dificultad de tomar decisiones ha hecho que el hombre busque herramientas o métodos que se lo permitan en el menor tiempo posible, minimizando de esta manera los factores de riesgo, basados en el uso de la tecnología que hoy en día impera. Tales herramientas que dan consistencia para la aplicación de la toma de decisiones se encuentra en los modelos

matemáticos de “Investigación de Operaciones”. Estos modelos relacionan las variables típicas sumergidas en las variantes de una empresa, como son: 1. La organización 2. Ventas 3. Compras 4. Gastos 5. Producción 6. Materia prima 7. Costos 8. Utilidad 9. Insumos 10. Entre otros...