

# Ciencia de la Administración Aplicada:

## Toma de decisiones estratégicas acertadas

La URL de este sitio es:

<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/opre640S/Spanish.htm>

Esta es la versión en Español del sitio Web principal en Inglés, el cual se encuentra disponible en:

[Applied Management Science:](#)

[Making Good Strategic Decisions](#)

<http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/opre640/opre640.htm>

La toma de decisiones es fundamental para cualquier actividad humana. En este sentido, somos todos tomadores de decisiones. Sin embargo, tomar una 'buena' decisión empieza con un proceso de razonamiento, constante y focalizado, que incluye muchas disciplinas. Este pagina web ofrece información sobre Ciencias de las Decisiones y una introducción a las Ciencias Administrativas e Investigación de Operaciones.

*[Profesor Hossein Arsham](#)*

---

## MENU

1. [Introducción y resumen](#)
2. [Decidofobia: Miedo a la toma de decisiones importantes](#)
3. [La ciencia de la toma de decisiones](#)
4. [Proceso de modelización estructurada: Reflexiones anteriores a la acción](#)

## Sitios Adjuntos:

5. [Modelos Deterministas: Optimización Lineal](#)
6. [Modelos Probabilísticos: Del Análisis de la Decisión](#)
7. [Razonamiento Estadístico para la Toma de Decisiones Gerenciales](#)
8. [Una Colección de JavaScript](#)

**Para buscar el sitio**, proba en Edición | Encotrar en la página [Ctrl + f]. Escribi una palabra o frase en el espacio del diálogo. Por ejemplo "analítica" o "acción" Si el primer resultado de la palabra o la frase no es lo que vos buscabas, intenta con Encuentra Próximo.

- 
- [Introducción y resumen](#)
-

## **Decidofobia: Miedo a la toma de decisiones importantes**

1. [Introducción y resumen](#)
  2. [¿Cómo evitar tomar decisiones importantes?](#)
  3. [Aprender a tomar decisiones acertadas](#)
- 

## **La ciencia de la toma de decisiones**

1. [Introducción y resumen](#)
  2. [Investigación Operacional / Ciencia de la Administración \(IO/CA\)](#)
  3. [Necesidades históricas de IO/CA](#)
  4. [Naturaleza y significado de la IO/CA](#)
  5. [Metodología de IO/CA](#)
  6. [Aplicaciones prototipo](#)
  7. [Flexibilidad y variedad de carreras en IO/CA](#)
  8. [IO/CA como Ciencias de Sistemas](#)
  9. [IO/CA como Ingeniería Industrial](#)
  10. [IO/CA como Sistemas de Información de Gestión](#)
  11. [IO/CA como Administración de la Producción y las Operaciones](#)
- 

## **Proceso de modelización estructurada: Reflexiones anteriores a la acción**

1. [Introducción y resumen](#)
  2. [El proceso de pensamiento focalizado y consecutivo como modelización mental](#)
  3. [Clasificaciones de los modelos:  
Mecánico, Mental/Verbal, Analítico y Simulación](#)
  4. [Creencia, opinión y hecho](#)
  5. [De la modelización mental a la modelización analítica](#)
  6. [Componentes del proceso estructurado de toma de decisiones](#)
  7. [La modelización es el centro del proceso de toma de decisiones](#)
  8. [La modelización analítica en el proceso de toma de decisiones](#)
  9. [Las dificultades del proceso de modelización analítica](#)
  10. [Proceso de validación de la modelización y consideraciones de costos](#)
  11. [¿Por qué modelización analítica?](#)
  12. [Lado Humano del Proceso de Diseño del Modelo](#)
  13. [Otras Consideraciones Cualitativas](#)
  14. [Una Guía para Implementar el Proceso de Diseño del Modelo de IO/CA](#)
  15. [Las Brechas entre el Diseño y la Implementación del Modelo](#)
-

## Introducción y resumen

Muchas personas todavía están bajo el cautiverio de la tutela autocontraída. La tutela es la incapacidad de la persona de tomar sus propias decisiones. Y es autocontraída cuando su causa no es la falta de razón sino la falta de resolución y coraje para usarla sin **desear que nos diga qué hacer** alguna otra persona. ¡Sapere aude! "¡Ten coraje para usar tu propia razón!" era el lema en el Siglo de las Luces.

Mediante la lucha y el sufrimiento del Siglo de las luces, apareció "el individuo". **Los seres humanos finalmente ganaron su libertad natural para pensar por si mismos**. Sin embargo, esto ha sido una gran carga de responsabilidad para muchos. Ha habido demasiados fracasos. Las personas renuncian rápidamente a su libertad natural frente a cualquier culto a cambio de una vida fácil.

La buena toma de decisiones permite vivir mejor. Nos otorga algo de control sobre nuestras vidas. De hecho, muchas de las frustraciones que sufrimos con nosotros mismos se deben a no poder usar la propia mente para entender el problema de decisión, y el coraje para actuar en consecuencia. Una mala decisión puede obligarnos a tomar otra mala decisión, como dijo Harry Truman: "Toda mala decisión que tomo va seguida de otra mala decisión".

Las decisiones racionales generalmente se toman sin darnos cuenta, quizás de manera inconsciente, podemos comenzar el proceso de consideración. Lo mejor es aprender el proceso de toma de decisiones para decisiones complejas, importantes y críticas. Las decisiones críticas son aquellas que no pueden ni deben ser objetivos incorrectos, debemos preguntarnos: ¿qué es lo más importante que estoy tratando de lograr en este caso?

**El estilo y las características del decisor** se pueden clasificar en: el pensador el cowboy (repentino e intransigente), Maquiavelico (el fin justifica los medios), el historiador (como lo hicieron otros), el cauteloso (incluso nervioso), etc.

El objeto de este sitio es **convertirlo a usted en un mejor decisor**, intentando enseñarle el proceso de toma de decisiones:

1. ¿Cuál es la meta que usted desea alcanzar? Elija la meta que satisfaga sus "valores". Los valores deben expresarse en escala numérica y mensurable. Esto es necesario para hallar las jerarquías entre los valores.
2. Averigüe cuál es el conjunto de cursos de acción posibles que puede tomar y luego reúna información confiable sobre cada uno de ellos. La información objetiva sobre los cursos de acción también puede expandir su conjunto de alternativas. Cuantas más alternativas desarrolle, mejores decisiones podrá tomar. Debe convertirse en una persona creativa para expandir su conjunto de alternativas.

Pablo Picasso se dio cuenta de esto y dijo: " Todos los seres humanos nacen con el mismo potencial de creatividad. La mayoría lo derrochan en millones de cosas superfluas. Yo invierto el mío en una sola cosa: mi arte". Las alternativas de decisiones creativas son originales, relevantes y prácticas.

3. Prediga el resultado de cada curso de acción individual mirando hacia el futuro.

4. Elija la mejor alternativa que tenga el menor riesgo involucrado en llegar a la meta.
5. Implemente su decisión. Su decisión no significa nada a menos que la ponga en acción.

Las decisiones son el corazón del éxito y, a veces, hay momentos críticos en que pueden presentar dificultad, perplejidad y exasperación. Este sitio ayuda y orienta a **tomar buenas decisiones estratégicas**, que sean eficaces, usando **un proceso eficiente y sistemático de toma de decisiones**.

Un gerente debe tomar muchas decisiones todos los días. Algunas de ellas son decisiones de rutina o intrascendentes mientras que otras tienen una repercusión drástica en las operaciones de la empresa donde trabaja. Algunas de estas decisiones podrían involucrar la ganancia o pérdida de grandes sumas de dinero o el cumplimiento o incumplimiento de la misión y las metas de la empresa. En este mundo cada vez mas complejo, la dificultad de las tareas de los decisores aumenta día a día. El decisor (una persona que tiene un problema) debe responder con rapidez a los acontecimientos que parecen ocurrir a un ritmo cada vez mas veloz. Además, un decisor debe asimilar a su decisión un conjunto de opciones y consecuencias que muchas veces resulta desconcertante.

Con frecuencia, las decisiones de rutina se toman rápidamente, quizás inconscientemente, sin necesidad de elaborar un proceso detallado de consideración. Sin embargo, cuando las decisiones son complejas, críticas o importantes, es necesario tomarse el tiempo para decidir sistemáticamente. **Las decisiones críticas son las que no pueden ni deben salir mal o fracasar**. Uno debe confiar en el propio juicio y aceptar la responsabilidad. Existe una **tendencia a buscar chivos expiatorios o transferir responsabilidades**.

El modelo de decisiones mas simple que tiene solo dos alternativas se denomina Maniqueísmo, adaptado por Zaratustra y luego adoptado por otras religiones organizadas. El Maniqueísmo es el concepto de dualidad que divide todo lo que forma parte del universo en dos alternativas distintas o dos polos opuestos, como por ejemplo el bien y el mal, blanco y negro, día y noche, mente (o alma) y cuerpo, etc. Este concepto de dualidad fue un modelo suficiente de la realidad para aquella época para que el mundo fuera manejable y calculable. Sin embargo, hoy en día sabemos con certeza que todo cambia y todo tiene un amplio espectro continuo. No existen los opuestos en la naturaleza. Debemos ver el mundo a través de los ojos de nuestra mente vivida; de lo contrario, no comprendemos bien las ideas complejas.

**La Revolución Industrial** del siglo XIX probablemente contruyera más que cualquier otro acontecimiento en la historia a dar forma a la vida del mundo industrializado moderno. El surgimiento de las grandes fábricas con producción en masa creó la necesidad de una administración efectiva y eficiente de las mismas. El campo de la Ciencia de la administración (CA), conocido también como Investigación Operacional (IO), comenzó con la publicación de *The Principles of Scientific Management* (Los Principios de la Administración Científica) y ha ayudado a los gerentes a desarrollar el conocimiento y las herramientas necesarias para comprender los problemas de decisión, traducirlos a términos analíticos y luego resolverlos. Los analistas de CA/IO son, por ejemplo, jefes del gabinete del presidente, asesores, diseñadores de modelos de investigación y desarrollo, analistas de sistemas, etc.

En nuestro mundo cada vez más complejo, las tareas de los decisores son cada día más provocadoras. El **decisor** (la persona que tiene el problema) debe responder en forma rápida ante situaciones que parecen sucederse a un paso cada vez más veloz. Asimismo, el decisor debe asimilar a su decisión una serie de opciones y consecuencias que a veces nos dejan azorados.

Un gerente debe tomar diariamente muchas decisiones. Algunas de estas decisiones son rutinarias y sin consecuencias, mientras que otras influyen en forma drástica sobre las operaciones de la empresa en la que se desempeña. Algunas de estas decisiones podrían significar la ganancia o pérdida de grandes sumas de dinero, o que la empresa logre o no su misión y sus metas. El campo de la **Ciencia de la Administración (CA)**, conocido también como **Investigación Operacional (IO)**, ha ayudado a los gerentes a desarrollar el conocimiento y las herramientas necesarias para comprender los problemas de decisión, traducirlos a términos analíticos y luego resolverlos.

Los cimientos para la toma de decisiones acertadas se construyen sobre la filosofía del conocimiento, la ciencia y la lógica, y por sobre todo, la creatividad. En este sitio Web, el "problema" de la decisión no se refiere a los ejercicios o enigmas prefabricados que la mayoría de los profesores continuamente les presentan a sus estudiantes, tal como el problema de hallar la solución de un sistema de ecuaciones (sin motivarlos en absoluto hacia la necesidad de saber).

Este sitio se trata de cómo tomar decisiones acertadas cuando uno se enfrenta a problemas de decisión. Significa problemas reales, el manejo concreto de lo que puede llegar a constituir una diferencia significativa. En casi todos los problemas de decisión encontramos los siguientes componentes:

1. El decisor,
2. El analista que modeliza el problema para ayudar al decisor,
3. Factores controlables,
4. Factores incontrolables,
5. Los resultados posibles de la decisión,
6. Las restricciones ambientales/estructurales,
7. Las interacciones dinámicas entre estos componentes.

Modelos Deterministas versus Modelos Probabilísticos: antes de seguir adelante, debemos hacer una distinción entre los problemas de toma de decisiones deterministas y los probabilísticos. Todos los modelos de decisiones pueden clasificarse en modelos deterministas o probabilísticos. En los modelos deterministas, decisiones acertadas generan buenos resultados. Usted obtiene lo que espera, por lo tanto el resultado es determinista (es decir, sin riesgo). Sin embargo, en los modelos de decisiones probabilísticos, el resultado es incierto. En consecuencia, la toma de decisiones acertadas puede no generar buenos resultados. A diferencia de los modelos deterministas donde las decisiones acertadas se evalúan sólo según los resultados, en los modelos probabilísticos, el decisor se preocupa tanto por el valor del resultado como por el grado de riesgo involucrado en cada decisión. En este curso analizaremos tanto el proceso determinista y como el proceso probabilístico de toma de decisiones. Una vez reconocida esta importante clasificación de los componentes de la toma de decisiones, el analista de IO/CA sigue la secuencia indicada a continuación donde puede haber feedback entre los distintos pasos:

1. Comprensión del problema: para tomar una decisión acertada es imprescindible comprender claramente el problema, el objetivo y las restricciones involucradas.
2. Construcción de un modelo analítico: este paso implica la "traducción" del problema al lenguaje matemático preciso para realizar el cálculo y comparar los resultados en distintos escenarios o situaciones posibles.
3. Búsqueda de una buena solución: lo importante es elegir la técnica de resolución adecuada según las características específicas del modelo. Una vez resuelto el modelo, se realiza la validación de los resultados a fin de evitar una solución irrealista.
4. Comunicación de los resultados al decisor: los resultados obtenidos por el analista de IO/CA deben ser comunicados correctamente al decisor. Esta es la parte de "venta". Si el decisor no "compra" las recomendaciones del analista de IO/CA, no implementará ninguna de ellas.

Ya que la solución estratégica de cualquier problema implica hacer determinadas presunciones, es necesario determinar hasta qué punto cambia la solución estratégica cuando se modifican las presunciones. Esto lo sabrá mediante los escenarios "what-if" o hipotéticos o el **análisis de sensibilidad**.

La recopilación de información confiable en el momento adecuado es un componente de las buenas decisiones. Resulta útil entender la naturaleza del problema preguntando "¿quién?", "¿qué?", "¿por qué?", "¿cuándo?", "¿dónde?" y "¿cómo?". Finalmente, se desglosa la información en tres grupos de entrada: **Parámetros, Entradas Controlables y Entradas Incontrolables**. Los factores incontrolables son los componentes principales en la toma de decisiones. Se evalúan los diversos cursos de acción dentro de las entradas controlables, teniendo en cuenta varias hipótesis de entradas incontrolables, y luego se decide el mejor curso de acción.

Como dijo Herbert Simon: Todo el proceso de toma de decisiones administrativas o gerenciales es similar a la práctica de la administración o gerenciamiento. La toma de decisiones representa el elemento central de todas las funciones gerenciales. La planificación, por ejemplo, comprende las siguientes decisiones: ¿Que debería hacerse? ¿Cuándo? ¿Como? ¿Donde? ¿Quién debería hacerlo? Otras funciones gerenciales, tales como organización, implementación y control, dependen en gran medida de la toma de decisiones.

La preparación para la administración, ya sea en relación con la tecnología, los negocios, la producción o los servicios, requiere el conocimiento de herramientas que pueden ayudar a determinar de políticas factibles y óptimas. Además de las habilidades relacionadas con la **comunicación** y el razonamiento cualitativo, para ser competitivamente viables en el futuro, las empresas necesitan **sistemas de soporte de decisiones** para comprender las complejas interacciones entre todos los componentes del sistema de una determinada organización, tanto en situaciones internas como externas.

Todos los conceptos de IO/CA se centran en la comunicación de los resultados y del curso de acción recomendado. Esto ayuda a los implicados a construir el consenso sobre los

posibles resultados y el curso de acción recomendado. El decisor incorpora algunas otras perspectivas del problema, como por ejemplo la cultural, política, psicológica, etc., a las recomendaciones de los científicos de la administración.

Para abordar correctamente la modelización IO/CA en la toma de decisiones se debe tener una actitud apropiada, además de conocer temas más técnicos. Si bien tanto el analista de IO/CA como el decisor deben conocer las técnicas de identificación de problemas, construcción de modelos y solución, las actitudes de ambos quizás sean los elementos más importantes en una aplicación exitosa. Aunque la actitud apropiada no alcanza para lograr el éxito, es necesaria. El analista que se centre más en las técnicas de solución que en la formulación del modelo no tendrá éxito. El interés principal del analista debiera ser asistir en la toma de la decisión y no encontrar métodos de solución que sean más elegantes o marginalmente más rápidos que los métodos existentes. El decisor que piense que puede dejarlo trabajar solo al analista sin orientación, y luego esperar obtener información relevante a cambio que pueda aplicarse directamente al problema y después olvidarse, no estará haciendo el mejor uso de las entradas cuantitativas. En cambio, la **interacción entre el decisor y el analista de IO/CA** debe ser abierta, interactiva y focalizada a la meta última del esfuerzo, que es desarrollar y hacer el mejor uso de las entradas cuantitativas de un problema de decisión.

La Ciencia de la Administración comprende varias disciplinas de estudio. Esto se debe precisamente a que **que la toma de decisiones es una actividad humana central**. Por último, todas las materias de la Maestría en Administración de Empresas se refieren, sin excepción, a la toma de decisiones acertadas en un aspecto en particular del negocio, desde contabilidad hasta marketing. Es posible que las materias les parezcan piezas diseminadas de una escultura. Sé que desean ansiosamente ver la obra completa. Este sitio Web reúne lo que debe estar reunido por medio de un **abordaje unificado, sistemático y centralizado para la toma de decisiones, que es la Ciencia de la Administración Aplicada**.

---

## **Introducción y resumen**

"En algún punto de la línea de desarrollo descubrimos lo que somos en realidad, y luego tomamos nuestra verdadera decisión por la cual somos responsables. Tome esa decisión principalmente por usted, ya que nunca se puede vivir realmente la vida de otra persona." -- Eleanor Roosevelt

La mente es lo que su cerebro hace. Nuestras mentes realizan una serie de procesamientos de información para formar estrategias necesarias para vivir la vida diaria. Este proceso se conoce como toma de decisiones. Sin embargo, más allá de la toma de decisiones, debido a los diferentes tipos de incertidumbres que se presentan, también nos enfrentamos a lo que se denomina decidofobia, es decir el miedo a tomar decisiones equivocadas.

Las decisiones son el corazón del éxito, y en algunas oportunidades existen momentos críticos en las que pueden ser difíciles, confusas y exasperantes. Este sitio brinda ayuda y guía para la toma de decisiones eficaces y efectivas mediante la puesta en práctica de un abordaje bien estructurado y un proceso bien centralizado conocido como el proceso de modelización.

Tomar una decisión es enfrentarse a una pregunta, como por ejemplo "¿Ser o no ser?", es decir, ¿Ser el que uno desea ser o no ser? Esta es una **decisión**. La humanidad siempre ha vivido a la sombra de sus miedos. Aún así no se supo nada sobre el miedo hasta que Freud inició su estudio de fobias inusuales. Tiempo después, algunos psicólogos sugirieron la existencia de un temor común a todo el género humano: el miedo a la muerte.

¡Decisiones, decisiones y más decisiones! El miedo a la toma de decisiones importantes es un nuevo tipo de temor, denominado **decidofobia**, revelado por Walter Kaufmann en 1973. Todo gerente responsable conoce bien el **miedo a la toma de decisiones equivocadas**. Como dijo Eleanor Roosevelt, "Se obtiene fuerza, coraje y confianza de cada experiencia en la que uno realmente se detiene para enfrentarse con el miedo." Donde quiera que usted vea un negocio exitoso, alguien ya ha tomado una decisión valiente.

La palabra Decido, proveniente del latín, tiene dos significados. Significa decidir y también caer. Es por eso que a las plantas a las que se les caen las hojas en otoño se las denomina deciduas. La palabra fall (otoño) era originalmente "leaf fall" (caída de las hojas) y se utilizaba en lugar de autumn (otoño) en el Siglo XV. La expresión "correr el riesgo" sugiere la importancia de ambos significados. La toma de decisiones equivocadas provoca el miedo a la caída.

En las decisiones importantes que le dan forma al futuro de un negocio, la libertad se hace tangible; son objetos extremadamente temibles. Las decisiones importantes que eventualmente dan forma, guían y dirigen nuestro futuro constituyen objetos de extremo temor para los líderes de los negocios. Estas decisiones implican normas y estándares, y la comparación y elección de metas. El conocimiento del abordaje estructurado y bien focalizado para el proceso de toma de decisiones disminuye la decidofobia. Lo bueno de la Ciencia de la Administración Aplicada es que convierte al antiguo proverbio "Los líderes de negocios nacen, no se hacen" en un mito. Si uno puede dominar las aplicaciones de la Ciencia de la Administración, ningún problema resulta demasiado grande y ninguna decisión es demasiado agobiante. La meta de los expertos en la Ciencia de la Administración es eliminar la decidofobia.

¡De niño, era difícil elegir en un surtido de caramelos! La sola **preocupación por la toma de decisiones importantes** es como una mecedora: nos ocupa en algo pero no conduce a ningún lado. Tomemos por ejemplo esta pregunta: Hay cinco ranas sentadas en un tronco. Cuatro deciden saltar. ¿Cuántas ranas quedan? Las **decisiones dilatadas** incrementan el compromiso para implementarlas. Hay una gran diferencia entre tomar una decisión e implementarla.

A diferencia de los modelos deterministas (decisiones libres de riesgos), el resultado de algunas decisiones depende de un tercero, como es el caso de las decisiones estratégicas de las campañas publicitarias dentro de un mercado competitivo. Por lo tanto, una de las características de los problemas de análisis de decisiones es que la toma de decisiones "acertadas" no necesariamente produce buenos resultados. "¿Cómo pudo haber sido tan estúpido?", se preguntaba el Presidente John F. Kennedy después de haber aprobado la invasión a La Bahía de los Cochinos.

Una decisión por lo general consta de tres etapas:



1. El reconocimiento de una necesidad: sensación de insatisfacción con uno mismo; sensación de vacío o necesidad;
2. La decisión de cambiar, para llenar el vacío o la necesidad;
3. La dedicación consciente para implementar la decisión.

Además de eso, observamos que la toma de decisiones correctas no es sólo lo que queremos hacer, sino que concuerda con lo que se debe hacer. Por eso, el miedo a tomar la decisión equivocada es lo que nos impulsa y guía a tomar las decisiones utilizando un abordaje científico. De esto se ocupa la Ciencia de la Administración.

Cada día laborable el gerente pone a prueba algunas cuestiones que requieren decisiones. Primero se las debe identificar como problemas u oportunidades, justificar y clasificar dentro de los modelos matemáticos para los que existirá una respuesta, pudiendo así controlar el problema mediante la actualización de las soluciones debido a la naturaleza dinámica de las decisiones de los negocios. Este es el núcleo absoluto del abordaje que hace la Ciencia de la Administración de la toma de decisiones, que es la ciencia de la toma de decisiones.

Es este abordaje el que hace que un negocio sea exitoso. Pero es importante advertir que este proceso no es fácil. Como ya dijimos, se basa en tres etapas que encierran doctrinas de integración de informática, clasificación matemática y modelización y finalmente el reingreso de transformaciones de datos nuevos que aparecerán a medida que el tiempo transcurra. Este es el análisis complejo en el que trabajaremos.

La Ciencia de la Administración puede ayudar a disminuir o eliminar el miedo a tomar decisiones equivocadas, contribuyendo en cuanto al proceso. De hecho, la meta de la Ciencia de la Administración es eliminar la decidofobia. Esto se logra a través de los procesos en fases que dividen los componentes de la decisión en elementos viables y permiten proceder a la etapa de la toma de la decisión con una base de conocimiento firme para la elección. Sin embargo, si elige no utilizar la ciencia de la administración, existen muchas formas de evitar tomar una decisión.

---

### ¿Cómo evitar tomar decisiones importantes?

En la *Historia*, escrito en el año 450 A.C., Herodoto dice lo siguiente:

"Si se debe tomar una decisión importante [los persas] discuten la cuestión cuando están ebrios y al día siguiente el jefe de la casa...presenta la decisión para su reconsideración cuando están sobrios. Si aún así la aprueban, se adopta; si no, se abandona. A la inversa, toda decisión tomada en estado de sobriedad, se reconsidera posteriormente cuando están ebrios."

Ustedes podrían decir que es una manera extraña de tomar decisiones. Tal vez lo sea, pero existen métodos de elección humana aún más extraños. A continuación una muestra de los métodos estratégicos más conocidos:

**Recurrir a alguien o incluso a algo:** Algunos ejemplos son la astrología (no la astronomía,

que es una ciencia), la lectura de las manos, la observación de las estrellas, el discado del 1-900 amigos psíquicos, la reflexología (los pies saben), la iridología (los ojos saben), la telepatía, la telequinesis, el aura, los cristales, los sueños, los colores, el Feng Shui, la numerología, los adivinos, etc. Todas estas disciplinas terminadas en -logía, el griego por "palabra", son objetos de adoración. También incluye a todas las ideologías presentadas a lo largo de la historia.

Por ejemplo, con respecto a la astrología, uno debe aceptar el hecho de que el éxito no se debe a una confluencia fortuita de las estrellas en el momento de nuestro nacimiento, sino a un camino constante de destellos provenientes del trabajo duro, la determinación, la buena planificación y la perseverancia constantes. En todas estas estrategias populares de evasión es mejor que siga el consejo de Kermit la Rana. Una mujer detective de la Ciudad de Nueva York una vez dijo, "He consultado a cientos de adivinos, y me han dicho miles de cosas, pero nadie me dijo nunca que yo era una mujer policía a punto de arrestarlos".

**Pensar:** Como dijo Henri Poincare, "Dude de todo o crea todo: son dos estrategias igualmente convenientes. Con cualquiera de ellas, eliminamos la necesidad de pensar por nosotros mismos".

**Tirar el ancla:** Darle un peso desproporcionado a alguna información, en lugar de esperar lo más posible a tener toda la información.

**Ser consciente de los costos hundidos:** Repita la misma decisión porque "ha invertido tanto en este abordaje (o en su trabajo actual) que no puede abandonarlo ni tomar otra decisión (o buscar una posición mejor)".

**Incapacidad de reflexionar sobre el problema:** Algunos gerentes a veces se resisten a reflexionar antes de actuar, porque la reflexión les insume demasiado tiempo, demasiado trabajo y no saben demasiado sobre el problema/la oportunidad de decisión.

**Buscar pruebas confirmatorias:** Busque la información que respalde la elección previa existente y descarte la que se oponga.

**Ser demasiado confiado:** Esto lo hace sentir optimista y luego tomar decisiones de alto riesgo.

**Ser demasiado prudente:** Ser excesivamente curioso durante tanto tiempo como para retrasar la decisión.

**Cargar a otro con la responsabilidad:** Delegar a otro la responsabilidad de tomar la decisión. No tomar decisiones por uno mismo. Conseguir a alguien a quien culpar si las cosas no salen bien. Por ejemplo, si en la vida hay problemas, uno puede casarse. Recuerden que el tango se baila de a dos.

**Rendirse ante el fracaso:** Creer que las elecciones que realizará están predestinadas y que seguramente fracasará (uno se acostumbra al fracaso). Opuesto al resultado del trabajo y el pensamiento continuos.

**Crear una comisión:** Para tomar una decisión, intente crear una comisión, no

necesariamente de expertos. De este modo, si todo sale bien, todos los miembros se sentirán orgullosos. Pero si todo sale mal, nadie es responsable. Los miembros dirían, "Yo no fui; fue la decisión de la comisión. Como puede verse, no pudimos llegar a una conclusión, por eso votamos". Ponerle un rostro a un grupo sin rostro, llamarlo "la comisión". La versión tecnológicamente avanzada de esta estrategia podría ser el sistema grupal de soporte de decisiones. Por supuesto, la comisión puede crearse en la forma correcta con los expertos correctos. Sin embargo, mi experiencia me ha demostrado que las comisiones se utilizan más para evadir culpas y responsabilidades. No veo nada positivo en tener responsables grupales de la toma de decisiones. Dejemos que una sola persona sea el decisor, que sea la responsable y la que deba rendir cuentas.

**Falsa descentralización:** La descentralización podría ser cuando un gerente autoritario delega responsabilidades a un nuevo "director de..." para cada problema nuevo de decisión, pero sin delegar autoridad alguna.

**Mala definición del problema:** Esto seguramente conduce a la solución equivocada. Cuando no se conoce el problema, cualquier solución es equivocada. Cuando se conoce el problema, la solución podría ser la correcta.

**Mala comprensión del problema:** Esto ocurre, entre otras cosas, por subjetividad, análisis irracional, retraso o dilación, falta de sensibilidad y falta de enfoque.

**La complejidad confunde al decisor:** Simplifique y hasta modifique el problema para convertirlo en algo para lo que tenga una solución estratégica (esto lo hacen los analistas de IO/CA cuando modifican el modelo hasta que se ajusta a su algoritmo de solución estratégica).

**Racionalización para limitar los cursos de acción:** Esta estrategia es muy popular. Aduñarse del mazo de naipes para hacer que una alternativa aparezca como claramente correcta y se eliminen todos los riesgos.

**Información:** La información recopilada no es válida. Las decisiones por lo general se toman primero y luego se busca información para respaldar la solución, de lo contrario ocurre que gran parte de la información recopilada es irrelevante para la toma de decisiones.

**La decisión es sólo simbólica:** Uno pelea mucho para conseguir una política y luego es indiferente a su implementación.

**El decisor tiene obligaciones:** En algunos casos, los decisores actúan sin integridad para satisfacer algunas obligaciones personales importantes.

**Lo mejor es declinar responsabilidades:** Estancarse o no hacer nada es otra posibilidad. Algunas personas lo hacen porque consideran que la solución estratégica correcta será finalmente obvia. Declinar todas las responsabilidades, o aún mejor, no hacer nada; es decir, status quo. Sin embargo, "no decidir es decidir". Un líder de negocios toma decisiones. Ya sean correctas o incorrectas, se toman, y son claras. Un líder débil obra con dilación y brinda señales falsas, dejando que los subordinados operen en diferentes direcciones.

**Ansiedades posteriores a la decisión:** Cuanto más convenientes son las alternativas que se deben rechazar y cuanto más rápido deba tomarse la decisión, mayores serán las ansiedades (también conocidas como disonancia cognitiva). La mayoría de las personas acentúan el lado positivo de la decisión y niegan o ignoran el aspecto positivo de las alternativas rechazadas.

La toma de decisiones comprende una serie de pasos. El proceso comienza con la creación de metas y continúa con la identificación de los problemas y cursos de acción alternativos. No termina hasta que se toma efectivamente la decisión o se realiza la elección, ni hasta que no se hayan experimentado las ansiedades posteriores a la decisión. La toma de decisiones, sin embargo, es una función de gestión importante en todos los puntos del proceso de administración.

El segundo grupo de razones que se detalla a continuación, excusas utilizadas para evitar la toma de decisiones, son legítimas y válidas. Entre ellas encontramos la depresión y otras enfermedades mentales (que deterioran las funciones de la toma de decisiones), la coerción y el lavado de cerebro:

**Momentos en los que no se deben tomar decisiones importantes:** Existen situaciones en las que no se deberían tomar decisiones importantes. Por ejemplo, supongamos que una persona que ocupa una posición ejecutiva dentro de una empresa sufre de depresión, que es una enfermedad mental. Esta persona no debería tomar decisiones importantes-que podrían resultarle costosas a la empresa -mientras esté en el hospital por tratamiento médico. Un caso muy conocido de esta situación depresión fue el del primer ministro noruego. Finalmente se recuperó de su enfermedad y asumió sus responsabilidades.

**Toma coercitiva de decisiones:** Las persuasiones coercitivas son tácticas de control mental que forman parte de una práctica de lavado de cerebro, cuyo fin es modificar en gran medida el concepto que una persona tiene de sí misma, la percepción de la realidad y las relaciones interpersonales. Cuando tienen éxito, influyen en la capacidad racional e independiente de la víctima de tomar decisiones. El lavado de cerebro es un proceso muy complejo que consiste en dos etapas:

- Una es el *Condicionamiento* y se utiliza para controlar la mente de la víctima; por ejemplo, induciendo la culpa manipulativa, el miedo encubierto, la intimidación, la confusión mental y moral, logrando confesiones de delitos no cometidos, y propaganda política.
- La otra es la *Persuasión* para causar la incapacidad de pensar en forma independiente, por ejemplo, implantando impulsos sugestivos en la mente de la víctima.

Todos estamos familiarizados con las técnicas "suaves" de persuasión que se utilizan en las campañas publicitarias para influir en el comportamiento de compra de los consumidores.

- **Solución de un problema mediante la creación de otro:** Con frecuencia, debido a las profundas frustraciones que trae aparejadas el enfrentar un problema difícil, uno puede desafortunadamente resolverlo mediante la creación de un problema aún mayor. Esta estrategia pretende deshacerse de un problema actual con la lamentable consecuencia de

crear uno nuevo. Un ejemplo puede ser cuando no estamos dispuestos a enfrentar las dificultades del problema en forma valiente y recurrimos desesperadamente al alcohol como tranquilizante. Sin embargo, después de un tiempo, nos damos cuenta de que si bien el alcohol mata los gérmenes, también elimina indudablemente la dignidad personal y todo lo demás.

Visite, *Decidofobia: Miedo a la toma de decisiones importantes. ¿Cómo evitar tomar decisiones importantes?*, [Revista Inter-Forum](#), 16(3), 2002.

---

### **Aprender a tomar decisiones acertadas**

A diferencia de las estrategias de la sección anterior, que nos decían qué hacer, es posible aprender a tomar decisiones acertadas. Es posible aprender el proceso de toma de buenas decisiones estratégicas por medio de la práctica del decidir. Este sitio Web se centra en la práctica del decidir, sobre la cual debe reflexionarse suficientemente. Aprenderá a utilizar sus propias capacidades, siguiendo un proceso focalizado y estructurado para tomar decisiones activa o proactivamente. La toma activa de decisiones implica hacer una elección responsable, mientras que las decisiones proactivas se refieren a la práctica y a la toma de decisiones en forma anticipada, como si fuera "en caso de incendio".

**Problemas de decisión u oportunidades de decisión:** Las decisiones son parte inevitable de las actividades humanas. En algunas situaciones, la actitud correcta de los decisores debe ser ver los problemas como una forma de aprovechar las oportunidades y no simplemente de resolverlos. Por ejemplo, supongamos que recibe una carta de queja de un cliente insatisfecho. Puede convertir este problema en una oportunidad, tratando de encontrar las fallas del producto/servicio, aprendiendo de la experiencia del cliente para mejorar la calidad de su producto/servicio.

**Método de las ventajas y desventajas y de las implicancias interesantes:** Usted puede tomar la mayoría de sus decisiones en base a experiencias anteriores, a un pequeño análisis y a su sentido común. Pero cuando enfrenta problemas en los que una decisión equivocada podría tener efectos negativos a largo plazo y conducir a errores graves y fracasos, algunas veces las pequeñas decisiones se vuelven importantes. Ejemplos de esto abundan en los accidentes de tránsito.

Antes de la era de la toma científica de decisiones, la mayoría de los gerentes confiaban únicamente en estos dos abordajes: "Método de las Ventajas y Desventajas y las Implicancias Interesantes". En el primer abordaje, simplemente se escribe la decisión propuesta y luego, debajo, se dibuja una tabla con los títulos 'Ventajas', '¿Desventajas?' e 'Implicancias Interesantes'. En la columna titulada 'Ventajas' se anotan todos los puntos positivos de haber realizado la acción. Debajo de 'Desventajas' se anotan todos los efectos negativos. En la columna 'Implicancias Interesantes' se anota la consecuencia ampliada de la acción, ya sea positiva o negativa. La principal debilidad de este abordaje es que el puntaje que le asigne puede ser completamente subjetivo. Por lo tanto, podría no resultarle de ayuda en defensa propia si el resultado de la decisión no es el que deseaban aquellos a quienes usted rinde cuentas.

**Toma de decisiones subjetivas y objetivas:** Las decisiones podrían categorizarse en dos grupos, con algunas posibles superposiciones en algunos casos. Uno es el subjetivo que abarca las decisiones privadas, como por ejemplo, cómo quiere usted vivir su vida, o decidir algo sólo porque "lo cree así". En las decisiones subjetivas, usted también podría considerar sus puntos fuertes y débiles, sus oportunidades y sus amenazas. El otro grupo de decisiones es el objetivo, que abarca la toma de decisiones que son absolutamente no emocionales, que son públicas, que necesitan que usted "salga de sí mismo" para no involucrar sus emociones. Por ejemplo, un CEO, con poder de decisión en la compañía, debe preguntarse, entre otras cosas, "¿Puedo convencer a los accionistas?". Este grupo de decisiones implica responsabilidad, lo cual requiere decisiones racionales, defendibles y responsables. Por lo tanto, el primer grupo está formado por aquellas decisiones privadas que podrían involucrar la emoción, y el segundo incluye casi exclusivamente las decisiones racionales. Sin embargo, las decisiones realmente difíciles se dan cuando se combinan ambas. Podrían surgir dificultades, porque las emociones y el pensamiento racional se encuentran en lados diferentes del cerebro, y en decisiones difíciles se debe poder usar ambos lados en forma simultánea.

La **autoestima** es un factor importante en la toma de decisiones acertadas. A algunas personas a las que cualquiera las puede presionar con facilidad para realizar determinadas cosas es fácil decirles lo que tienen que hacer porque tienen muy baja su autoestima. Cuando uno tiene baja la autoestima lo pueden convencer para hacer casi cualquier cosa, ya que uno depende demasiado de los consejos de los demás. Esto sucede porque uno no tiene la fuerza y el coraje para escuchar los propios pensamientos. Existen muchas formas de escapar del compromiso del propio pensamiento. Por ejemplo, ¿se ha preguntado por qué lee el diario? ¿Podría ser un mecanismo de escape? Para obtener mayor autoestima se requiere de educación y coraje, es ser positivo y seguro en la toma de decisiones. Escúchese y piense por usted mismo. Así evitará meterse en problemas por culpa de otras personas.

---

## **Introducción y resumen**

Hasta finales del siglo XVIII, casi todos los productos eran manufacturados por artesanos en forma individual. Con el advenimiento de las nuevas tecnologías de producción a finales del siglo XVIII y comienzos del XIX se inició la Revolución Industrial. Los primeros avances tuvieron lugar en Inglaterra, y se diseminaron rápidamente en el resto de Europa. Si bien los progresos tecnológicos aumentaron la eficiencia en los procesos de producción, el costo de los equipos necesarios para la fabricación superaba los recursos de capital de los artesanos individuales. Para aprovechar la producción masiva, posible gracias a la aplicación de las nuevas tecnologías, y la penetración concomitante de mercados masivos para los bienes producidos, las empresas que poseían el capital suficiente organizaron sus hombres y sus máquinas en lo que hoy se conoce como el sistema fabril. Hoy día existen muchos grandes sistemas hechos por el hombre, además de las fábricas, como los hospitales, los aeropuertos y los sistemas de telecomunicaciones.

El gran sistema es el resultado de la aplicación de técnicas científicas a, por ejemplo, la manufactura, y persiste como una característica fundamental de la industria moderna. Hoy en día, las compañías más grandes emplean miles de trabajadores, operan en miles de millones de dólares, fabrican cientos de productos y sirven a una multitud de mercados. Las

industrias de servicios, incluidos los bancos, hospitales, compañías de seguros, consultoras y gobiernos, deben enfrentar complejidades operativas similares a las que se observan en la industria manufacturera.

Como resultado de la complejidad de las operaciones de negocios actuales, la competencia agresiva y los controles gubernamentales, el trabajo del gerente es cada vez más difícil. Ya no es posible que una sola persona conozca los detalles de todas las áreas de la firma ni que tome todas las decisiones sobre su operación. Incluso dentro del relativamente limitado control que tiene un gerente, los factores que afectan sus decisiones son con frecuencia tan numerosos y sus efectos tan penetrantes que las decisiones "a la fuerza" ya no resultan aceptables. En consecuencia, para tomar decisiones efectivas, muchas veces se necesita información oportunamente analizada y resumida. Para ello, en los últimos 70 años se ha venido desarrollando un proceso eficaz y probado que se conoce como Investigación Operacional/Ciencia de la Administración (IO/CA).

---

### **Investigación Operacional / Ciencia de la Administración (IO/CA)**

La Investigación Operacional (IO), conocida también como Ciencia de la Administración (CA) es la ciencia que se ocupa de la toma de decisiones. Primero preguntémosnos "¿Qué significa Ciencia de la Administración?". Administrar significa estar a cargo y ser capaz de predecir lo incontrolable. La ciencia es una búsqueda continua; es una generación continua de teorías, modelos, conceptos y categorías. Por lo tanto, la Ciencia de la Administración es la ciencia de administrar, lo que casi siempre implica toma de decisiones.

Investigando la genealogía de la IO/CA, podríamos formularnos una pregunta más general "¿Qué es IO/CA?" Primero descubramos lo que queremos decir con "Es" en general.

**"Es" como definición:** Literalmente, la pregunta "¿Qué es IO/CA?" exige una "definición" de IO/CA.

**"Es" como invitación:** La situación es diferente cuando buscamos la palabra IO/CA en una enciclopedia y no en un diccionario.

**"Es" como retractación:** La pregunta "¿Qué es IO/CA?" se formula por lo general cuando el interrogador está poco o nada familiarizado con la IO/CA y desea cumplir con su obligación de aprender, esperando encontrar una respuesta corta.

**"Es" como escape:** Los alumnos que deben aprender IO/CA pocas veces sienten la necesidad de formular la pregunta preliminar, "¿Qué es IO/CA?". Es más probable que formulen preguntas específicas, como por ejemplo "¿Qué es la programación lineal?", "¿Qué es una restricción?" o "¿Qué es un árbol de decisión?".

**"Es" como resumen:** Algunos de los que trabajan en IO/CA, que están llegando al final de sus carreras, sienten la necesidad de responder la pregunta "¿Qué es IO/CA?" como justificación de su decreciente manejo del tema, del mismo modo que quizás sientan la necesidad de escribir su autobiografía. En estas circunstancias, la pregunta "¿Qué es IO/CA?" es una excusa para viajar en la historia y la filosofía de la IO/CA.

"Es" como curiosidad: ¿Debemos llegar a la conclusión de que la pregunta "¿Qué es IO/CA?" debería descartarse por carecer de sentido? Aquí preguntamos "¿Qué es IO/CA?" para expresar un sentimiento de curiosidad, para significar el entusiasmo que se apodera de nosotros al comienzo de esta materia.

## Qué es la Investigación Operacional /Ciencia de la Administración (IO/CA)

La Ciencia de la Administración (CA) por lo general **visualiza analíticamente una decisión antes de su adopción**. Es decir, reflexionar antes de actuar, como dice un proverbio chino, "Para talar rápido un árbol, dedique el doble de tiempo a afilar el hacha." Los carpinteros dicen, "Mida dos veces, corte una." Este abordaje analítico se conoce con diferentes nombres: Investigación de Operaciones, (EE.UU), Investigación Operacional (Reino Unido), Ciencias de la Decisión, Ciencia de Sistemas, Modeladización Matemática, Ingeniería Industrial, Pensamiento de Sistemas Críticos y Análisis y Diseño de Sistemas. Los métodos analíticos se aplican a los problemas de planificación y administración, en áreas tales como producción y operaciones, administración de existencias y scheduling (planificación de turnos de trabajo). Hay técnicas disponibles-que por lo general utilizan programas informáticos poderosos-para resolver problemas que van desde el control en tiempo real de operaciones comerciales, industriales, agrícolas y administrativas específicas hasta los modelos de planificación a largo plazo para las corporaciones y los organismos del sector público.

Resulta irónico que la idea de recurrir a los conocimientos aportados por varias disciplinas fuera el dogma central de los comienzos de la IO/CA. Al principio, los problemas prácticos parecían no encajar dentro de los prolijos límites disciplinarios. La IO/CA se estableció entonces en las organizaciones, y los equipos y puestos interdisciplinarios incluían matemáticos, estadistas, psicólogos, economistas, sociólogos, etc. Sin embargo, con el correr de los años, los equipos interdisciplinarios se fueron disolviendo, y los nuevos miembros de la IO/CA provenían de los campos de la matemática y la estadística aplicadas. Académicamente, la IO/CA se centró cada vez más en los modelos matemáticos y los algoritmos de solución estratégica. La IO/CA quedó encerrada en una cápsula rígida y técnica. En los últimos años, sin embargo, esta situación cambió, con la aparición de metodologías "blandas" y el pensamiento de sistemas críticos.

El abordaje típico de la IO/CA es la construcción de un modelo para el problema que se está analizando. Dicho modelo es por lo general (pero no siempre) matemático. Los problemas prácticos son habitualmente desestructurados, y la definición y aclaración de los problemas, como así también la construcción de sus modelos, constituyen una parte importante de la metodología de la IO/CA. Muchos descubren que el entendimiento que brinda construir un modelo es una parte muy valiosa en los proyectos de IO/CA. Una vez construido el modelo se deben utilizar algoritmos para resolverlo. Un algoritmo es una serie de pasos que lograrán una determinada tarea. El estudio, comprensión e invención de dichos algoritmos constituyen también una parte importante de la modelización de IO/CA para la toma de decisiones. El decisor podría incorporar algunas otras perspectivas del problema-como por ejemplo las culturales, psicológicas, etc.-a las recomendaciones del científico de administración. Por último, se necesitan habilidades comunicacionales y políticas para implementar los resultados del modelo de IO/CA en situaciones de la vida real. Los modelos de IO/CA apuntan a asistir al decisor en el proceso de toma de decisiones.



La idea de que el proceso racional de toma de decisiones puede estudiarse, aprenderse y enseñarse hace de él un abordaje científico basado en principios lógicos. Por lo tanto, no es válido eso de que "se nace hombre de negocios" sino que se uno se hace. Cuando un hombre de negocios exitoso es también un científico de la administración, puede transferir conocimientos sobre administración a otros. Esto ocurre **porque la idea se comunica utilizando lenguaje analítico**. Si se utiliza un abordaje donde no existe un pensamiento consciente (es decir, saber cuánto se sabe), el análisis de la solución estratégica no puede explicarse ni defenderse ante otras personas. Desafortunadamente, la evidencia de la toma racional de decisiones es en su gran mayoría evidencia negativa, evidencia de lo que la gente no hace.

Ustedes podrían preguntar, "¿Por qué debemos aprender el proceso de toma de decisiones?" Aquí les presento algunas razones motivadoras:

- Las organizaciones se vuelven cada vez más complejas.
- Los entornos están cambiando tan rápido que las prácticas anteriores ya no son las adecuadas.
- Ha aumentado el costo de tomar decisiones incorrectas.

Asimismo, deben dominar los significados exactos de las **Palabras Claves y las Frases** que se utilizan en las profesiones de IO/CA, ya que **si su vocabulario es limitado, sus pensamientos también lo serán y viceversa**. Deben conocer el aspecto comercial de la profesión. Es importante para aprender el idioma de los gerentes. Por ejemplo, los ingenieros deben aprender a traducir "precisión" en más dólares de ganancias/ahorros. Este es el único idioma que conocen los gerentes. Ustedes deben superar las barreras de la comunicación. Dependiendo de quién reciba nuestro informe incluiremos o no un modelo de IO/CA. Es responsabilidad del equipo de ciencia de la administración **redactar un informe que sea comprensible** para quienes lo lean. En conclusión, si no es capaz de traducir de manera comprensible y efectiva los modelos y los cálculos resultantes nuevamente a la situación del mundo real de la cual se los extrajo, el profesional de IO/CA no logrará su propósito.

La modelización en IO/CA es más que un conjunto de métodos analíticos. Los modelos de IO/CA apuntan a asistir a los decisores en el proceso de toma de decisiones. Una parte fundamental de la modelización en IO/CA es el "abordaje de sistemas" para la solución de los problemas. Este abordaje enseña que el contexto de los problemas organizacionales es tan importante como el problema planteado. La definición del problema, la recopilación de datos, la consulta con los involucrados en la solución y la implementación del cambio son aspectos de la educación y capacitación en IO/CA. Ya que es *más fácil* hacer planes que ponerlos en práctica, los modelos que no se implementarán son aquellos que no fueron elaborados en la forma correcta ni tomados seriamente desde el principio.

La modelización en IO/CA ayuda a mejorar las operaciones de empresas y gobiernos mediante el uso de métodos científicos y el desarrollo de técnicas especializadas. La Investigación Operacional no es "investigación"; es el ciclo del proceso de re-búsqueda de una solución estratégica óptima (o deseable) para el problema / situación de decisión. El proceso de modelización en IO/CA brinda abordajes sistemáticos y generales para solucionar problemas de decisión, cualquiera sea la naturaleza del sistema, producto o servicio. Los abordajes y las herramientas utilizados en los modelos de IO/CA se basan en

uno o más de los siguientes métodos analíticos, simulación y razonamiento cualitativo o lógico. La lógica es el vehículo (el contenedor) para transferir (entregar) ideas (la palabra logística deriva de lógica con un significado similar, pero físico) y soluciones a otras personas. Muchas de estas herramientas y abordajes dependen de metodologías informáticas para su implementación.

A muy pocos nos interesa aprender lógica, ya que nos concebimos como suficientemente hábiles en la ciencia del razonamiento. Pero esta satisfacción se limita a la propia racionalización, y no se extiende a la de los demás. Mucha gente utiliza "Por ejemplo,..." para probar algo, pero "Por ejemplo" no es prueba. En cambio, un buen "antiejemplo" podría ser no sólo necesario sino también suficiente para refutar una hipótesis determinada.

La lógica es la higiene del proceso de pensamiento; también es un contenedor firme en el que colocar las ideas para luego entregarlas a otros. La lógica por sí misma no es nada. No es el alimento en el plato; las buenas ideas residen en las mentes brillantes. Ambas son necesarias: las buenas ideas y una buena lógica para comunicarlas.

Resumiendo, el proceso de modelización en IO/CA es la aplicación de métodos científicos a problemas / oportunidades de la organización que son complejos y que requieren decisiones. Los modelos de IO/CA apuntan a asistir al decisor en el proceso correspondiente. Este proceso de modelización se usa mucho en la industria manufacturera, en la distribución de productos al menor costo y en las funciones financieras, como así también en las industrias de servicios y en los sectores de salud y educación. Los objetivos de la IO/CA son la mejora de sistemas existentes y el diseño correcto de sistemas nuevos.

El proceso de modelización en IO/CA es una de las herramientas innovadoras más importantes para la toma de decisiones del Siglo XXI.

---

---

### Necesidades históricas de IO/CA

Hasta mediados del 19° pasado, la mayoría de las empresas industriales empleaban sólo unos pocos trabajadores. Pero a medida que se expandían, se hizo cada vez más difícil que una sola persona pudiera administrar todas las nuevas funciones gerenciales del nuevo negocio en forma efectiva. Se desarrollaron nuevas metodologías científicas para brindar apoyo en cada nuevo tipo de función gerencial. Al aparecer formas más especializadas de administración surgieron más subfunciones especializadas, como por ejemplo, control de calidad estadístico, mantenimiento de equipos, investigación de mercado y control de existencias. Cuando una función gerencial se descompone en un conjunto de subfunciones diferentes, se crea una nueva tarea, llamada función ejecutiva de administración, que integra las diferentes subfunciones de manera tal que se cumplan los propósitos del negocio en su totalidad. La función ejecutiva evolucionó gradualmente junto con las organizaciones. Sin embargo, las demandas sobre los gerentes aumentaron y éstos, a su vez, buscaron ayuda fuera de la organización. Así nacieron los consultores en administración. Lo que nosotros hoy en día llamamos IO/CA es, en realidad, el uso de herramientas científicas para ayudar a los ejecutivos.

La IO se originó en Gran Bretaña durante la Segunda Guerra Mundial, para abordar

matemática o cuantitativamente las operaciones militares. Desde entonces, la IO/CA ha evolucionado hasta aplicarse a todos los aspectos de un sistema, producto o servicio, y es por eso que con frecuencia se la menciona como Administración de Sistemas o Ciencia de la Administración. En la actualidad, es reconocida como aporte importante a la toma de decisiones, en una amplia variedad de aplicaciones de negocios, industria y gobierno.

El término IO surgió en los años '40, cuando se investigaban el diseño y análisis de modelos matemáticos para las operaciones militares. Desde entonces se extendió el alcance de la IO, incluyendo la economía (conocida como econometría), la psicología (psicometría), la sociología (sociometría), el marketing (investigación de mercado y ciencia del marketing), la astrología (astronomía) y a los problemas de planificación corporativa. La creciente complejidad de la administración ha hecho visiblemente necesario el desarrollo de técnicas matemáticas sofisticadas para la planificación y la toma de decisiones, y la IO/CA se destaca en este ciclo estructurado del proceso de toma de decisiones brindando una evaluación cuantitativa de políticas, planes y decisiones alternativas. Las disciplinas matemáticas más utilizadas en el proceso de modelización en IO/CA son programación matemática, probabilidad, estadística e informática. Algunas áreas de la IO, como por ejemplo el control de existencias y el control de producción, y la teoría del scheduling, se han transformado en sub-disciplinas por propio derecho y se han hecho en gran medida indispensables en el mundo moderno.

Las organizaciones militares habían pasado por el mismo tipo de evolución que los demás negocios y sectores. Esta evolución de las organizaciones tuvo lugar durante los veinte años desde fines de la Primera Guerra Mundial a comienzos de la Segunda, cuando los líderes militares tuvieron que recurrir a la ayuda de equipos de científicos, que eran asignados, por lo general, al ejecutivo a cargo de las operaciones; es por eso que esta función se comenzó a conocer como Investigación Operacional en el Reino Unido y con diferentes nombres en los Estados Unidos: Investigación Operacional, Investigación Operativa, Análisis Operacional, Análisis de Sistemas y Ciencia de la Administración. El nombre Investigación Operacional es el más utilizado.

El potencial que tienen los sistemas informáticos y de información como nuevas herramientas para la administración obligó a los ejecutivos que no estaban técnicamente capacitados a comenzar a buscar ayuda en la informática. La búsqueda emergente de asistencia se aceleró con el estallido de la Guerra de Corea. Este crecimiento importante de la IO en las fuerzas armadas continuó hasta aplicarse rápidamente en otras industrias y sectores.

---

### **Naturaleza y significado de la IO/CA**

Son muchas las definiciones ofrecidas de IO/CA, como así también muchos los argumentos del porqué no puede definirse. Las siguientes definiciones son una base útil para una comprensión inicial de la naturaleza de la IO/CA:

Método científico por el cual la administración ejecutiva dispone de una base cuantitativa para las decisiones de operaciones bajo su control (Mores-Kimball 1943).

La aplicación del método científico por parte de equipos interdisciplinarios a problemas que

implican el control de sistemas organizados (hombre y máquina) para brindar las soluciones que mejor cumplan el propósito de la organización en su totalidad (Ackoff- Sasieni 1968).

Abordaje científico para la solución de problemas en la administración ejecutiva (Wagner 1969).

Toma de decisiones óptimas, y su modelización, en sistemas deterministas y probabilísticos que tienen su origen en la vida real. Estas aplicaciones-en el gobierno, los negocios, la ingeniería, la economía y las ciencias naturales y sociales-se caracterizan principalmente por la necesidad de distribuir recursos limitados. En estas situaciones, el análisis científico, como por ejemplo el brindado por la IO/CA, puede proporcionar información importante (Hiller-Lieberman 1974).

Rama de la matemática aplicada al proceso de toma de decisiones. (Gross 1979).

Si comparamos las definiciones de More-Kimball y Gross, la divergencia es notable después de treinta y seis años: en un caso, la IO/CA se define como un método científico, mientras que en el otro se la ve como una rama de la matemática.

Al analizar estas definiciones debería tenerse en cuenta que ni la disciplina científica antigua y bien establecida ni la ciencia misma han sido definidas de modo tal que resulte aceptable para la mayoría de los que las utilizan.

---

## **Metodología de IO/CA**

La IO/CA es el método matemático (principalmente matemático) de toma de decisiones. En la mayoría de los debates sobre el método científico, se citan como esenciales las ocho etapas siguientes:

(1) Percepción de la necesidad; (2) Formulación del problema; (3) Construcción del modelo; (4) Obtención de la solución; (5) Validación y verificación; (6) Establecimiento de controles; (7) Implementación y Recomendación; y (8) Evaluación de los resultados.

Aunque estas fases de los proyectos de IO/CA se ejecutan por lo general en el orden mencionado, no siempre terminan en este orden. De hecho, cada etapa continúa hasta el final del proyecto e interactúa continuamente con las demás.

---

## **Aplicaciones prototipo**

Una consecuencia importante de la aplicación de la IO/CA a una amplia variedad de problemas es que se ha podido identificar un pequeño conjunto de tipos de problemas que representan a la mayoría. Como éstos se repiten con frecuencia, se han desarrollado técnicas prototipo para modelizarlos y para derivar las soluciones de esos modelos. Las aplicaciones prototipo son:

**Pronóstico:** Utilizar el análisis de series temporales para responder preguntas típicas, como

por ejemplo: ¿Cómo será la demanda de productos? ¿Cuáles son los modelos de venta? ¿Cómo afectará las ganancias?

**Finanzas e inversión:** ¿Cuánto capital se necesita? ¿Dónde podemos obtenerlo? ¿Cuánto costará?

**Planificación y asignación de mano de obra:** ¿Cuántos empleados se necesitan? ¿Qué habilidades deberían tener? ¿Cuánto tiempo trabajarán con nosotros?

**Secuenciamiento y scheduling:** ¿Qué tarea es más importante? ¿En qué orden deberían realizarse las tareas?

**Localización, asignación, distribución y transporte:** ¿Cuál es la mejor localización para una operación? ¿Qué tamaño deberían tener las instalaciones? ¿Qué recursos se necesitan? ¿Existen deficiencias? ¿Cómo se pueden establecer las prioridades?

**Política de confiabilidad y sustitución:** ¿Cómo funciona el equipo? ¿Cuán confiable es? ¿Cuándo debería reemplazarse?

**Control de existencias y falta de stock:** ¿Cuántas existencias deberíamos mantener? ¿Cuándo se pide más? ¿Cuánto deberíamos pedir?

**Reglas de costo-beneficio:** Dada la evaluación de los costos y beneficios del decisor, qué elección debería recomendarse.

**Planificación y control del proyecto:** ¿Cuánto tiempo requerirá el proyecto? ¿Qué actividades son las más importantes? ¿Cómo deberían utilizarse los recursos?

**Puesta en cola y congestión:** ¿Cuán largas son las colas? ¿Cuántos servidores deberíamos utilizar? ¿Qué nivel de servicio estamos brindando?

Esta amplia gama de aplicaciones potenciales y la gran variedad de técnicas para el proceso de modelización en IO/CA, que pueden elegirse y combinarse para lograr un abordaje multidisciplinario, funcionan en conjunto, haciendo que la profesión resulte dinámica y estimulante.

---

## **Flexibilidad y variedad de carreras en IO/CA**

La Maestría en Administración de Empresas con especialización en Investigación Operacional / Ciencia de la Administración (IO/CA) les permite a los graduados encontrar empleo como analistas de IO/CA, académicos o gerentes. Es un hecho que el haberse capacitado y trabajar en IO/CA puede conducir a **la suite ejecutiva donde se toman las decisiones**. Las oportunidades de hacer carrera en alguna de las siguientes áreas son excelentes:

Producción, seguros, planificación, análisis de sistemas, marketing, elaboración de presupuestos, finanzas, evaluación de programas, banca, servicios (sin fines de lucro).

Las personas que se sienten atraídas por la matemática, la estadística y otras ramas generales de la ciencia para la solución de problemas de decisión con significación práctica deberían considerar particularmente la profesión de IO/CA.

Algunas personas ven la IO/CA como una profesión "para personas jóvenes". Esto podría ser relevante si se tiene en cuenta que la modelización analítica es el núcleo de la IO/CA. Es una creencia que proviene de la comunidad matemática. Algunos matemáticos consideran que *la matemática es un juego de mente*, , por lo tanto, como cualquier otro juego, la gente joven lo emprende de un modo más pleno. Sin embargo, **la juventud no es una etapa de la vida... es un estado mental**. Entonces, mientras su mente esté activa, usted es joven y digno sin duda de la estimulante profesión de la IO/CA. Nadie es demasiado viejo si tiene pasión por aprender. Absorber nuevas ideas es recomenzar a vivir viendo el mundo con nuevos ojos.

---

### **IO/CA como Ciencias de Sistemas**

Hoy en día la palabra "Ingeniería" tiene un significado y un alcance más amplio que el de ocuparse únicamente de motores. La palabra ingeniería, en frases tales como actividades de reingeniería de los negocios, tiene un alcance mucho más amplio. Sobre la base de la matemática, la estadística, la investigación operacional y la economía, la Ingeniería de Sistemas incluye el diseño, control y administración de sistemas complejos que aparecen en la producción, el transporte, las telecomunicaciones y el medio ambiente. Las Ciencias de Sistemas orientan sobre el diseño óptimo de los sistemas de negocios, como así también de sus operaciones y mantenimiento, considerando al sistema en su totalidad, y no como componentes individuales.

La Ingeniería de Sistemas existe como disciplina porque la complejidad de los sistemas en gran escala complica su diseño efectivo total. La disciplina se centra en determinadas áreas de la matemática y la metodología, y no en las ciencias físicas particulares, como es común en otras especialidades de la ingeniería. Los ingenieros en sistemas aprenden a modelizar, simular, optimizar, integrar y evaluar sistemas. Participan en proyectos grupales de aplicación de sistemas, como en control ambiental, telecomunicaciones, transporte, administración de proyectos/modelos y producción.

---

### **IO/CA como Ingeniería Industrial**

Los ingenieros industriales diseñan sistemas que le permiten a la gente y a la sociedad mejorar la productividad, eficiencia, eficacia y calidad del entorno de trabajo. Todos los ingenieros trabajan en la planificación, diseño, implementación y control de los sistemas que representan la forma en que la gente utiliza la tecnología. Los sistemas sujetos al diseño de la Ingeniería Industrial son amplios y se caracterizan por la necesidad de integrar tanto las capacidades humanas físicas como la toma de decisiones con todos los demás aspectos del diseño de sistemas. A continuación una muestra del alcance de los problemas:

- El diseño de un método de trabajo y un puesto de trabajo,
- El diseño de la distribución de planta en una fábrica y métodos de control de flujo de materiales en el piso,

- El diseño de un plan corporativo general que incluya la provisión, producción, existencias y distribución de materiales.

El concepto de fábrica incluye además los sistemas para el cuidado de la salud, los sistemas municipales y los sistemas de transporte. En realidad, incluye todos los sistemas que son esenciales para el funcionamiento de la sociedad moderna. Los sistemas que facilitan la toma de decisiones y la implementación efectivas en áreas tales como scheduling, existencias y control de calidad son típicos de la ingeniería industrial.

El comportamiento y las capacidades humanas son elementos claves en los sistemas con los que trabajan los ingenieros industriales. En el diseño de la distribución en planta de una línea de producción en una automotriz, de las cajas en un supermercado, de la organización del flujo de trabajo administrativo en un banco, de un sistema de manejo de materiales o de una acería, el ingeniero debe considerar los requerimientos físicos, los parámetros de costos y el desempeño físico y comportamiento de los operadores humanos. El ingeniero industrial tiene la doble responsabilidad de, por un lado, ampliar la capacidad humana para operar, administrar y controlar el sistema de producción en general y, por otro, garantizar la seguridad y bienestar de los que trabajan en el sistema.

El diseño y el desarrollo de estos sistemas requieren de la experiencia única de los ingenieros industriales. El proceso de ingeniería siempre comienza con una medición. Mientras que otros ingenieros podrían medir temperaturas, presiones o cargas del viento, el ingeniero industrial mide el tiempo de un ciclo de trabajo, el valor en dólares de los gastos, promedios de fallas de maquinarias o procesos de demanda para productos terminados. Por lo general, el análisis matemático debe considerar el riesgo y la incertidumbre más que en otros campos de la ingeniería. Con frecuencia es necesario hacer simulación y optimización con programas de computación. Los conceptos y las técnicas de la Ingeniería Industrial sirven para desarrollar las habilidades que satisfacen los desafíos específicos de los sistemas que requieren actividades gerenciales.

---

## **IO/CA como Sistemas de Información de Gestión**

Existe una superposición importante entre el campo de la IO/CA y el de los Sistemas de Información. Muchas operaciones de negocios requieren conocimientos intensivos de informática y sistemas de información. Del mismo modo, la administración de instalaciones informáticas o de información requiere un gran conocimiento de temas tales como scheduling, estrategias de sustitución y políticas sobre el desarrollo y adaptación de nuevas tecnologías.

El mundo de los negocios está cada vez más informatizado y aumenta el uso intensivo de la información; por lo tanto, los expertos en IO/CA y en Sistemas de Información combinan sus experiencias en el proceso de modelización en IO/CA y sus conocimientos de las tecnologías actuales de computación. Diseñan y administran sistemas computarizados que controlan la producción y distribución de los productos y servicios de una empresa. Existen oportunidades de hacer carrera en la mayoría de las industrias y organizaciones gubernamentales en las áreas de análisis y diseño de sistemas.

---

## **IO/CA como Administración de la Producción y las Operaciones**

La Administración de las Operaciones es el área funcional de los negocios que está relacionada con la producción de bienes y servicios. Junto con otras áreas funcionales, también se ocupa de la administración de los recursos (insumos) y la distribución de los artículos terminados y los servicios a los clientes (productos).

Las Operaciones se refieren a la producción de bienes y servicios: el conjunto de actividades de valor agregado que transforma los insumos en productos.

La Administración de las Operaciones se ocupa de la administración de la producción y distribución de los bienes y servicios de una empresa u organización gubernamental. Los temas incluyen: pronóstico de la demanda de los productos y/o servicios de la organización; desarrollo de procesos eficientes de producción; planificación y control de existencias; programación de la mano de obra, y diseño y administración de las redes de distribución y transporte.

El estudio de la Administración de las Operaciones abarca las disciplinas Investigación Operacional, Estadística y Sistemas de Computación e Información. Es una combinación entre estudios de campo y el uso de modelos computarizados para analizar y simular la operación de sistemas reales.

Operaciones es el corazón de la mayoría de las organizaciones, y se encuentran oportunidades en el área de pronóstico, administración de existencias, diseño de instalaciones de producción, programación de mano de obra y localización y disposición de redes de distribución. La especialización en Administración de las Operaciones es particularmente útil en combinación con el estudio de otra área funcional del negocio, como puede ser marketing, finanzas o sistemas de información de gestión.

---

### **Introducción y resumen**

Gran parte del análisis de IO/CA comienza con modelos de sistema que son representaciones sintéticas de sistemas físicos/operativos. El modelo de sistema relaciona las variables que afectan del rendimiento del sistema con una o varias medidas de desempeño de sistemas, en forma lógica. Experimentando con el modelo pueden explorarse los efectos de diversas decisiones de administración.

Los resultados analíticos que se obtienen del modelo siempre deben templarse con el juicio experimentado, ya que habitualmente hay factores que no pueden incorporarse al modelo. No obstante, el análisis de un sistema por medio de la aplicación de un modelo razonable muchas veces sirve de elemento valioso para las decisiones de gestión. Si bien el modelo de un sistema puede asumir muchas formas, lo habitual es que incluya las relaciones lógicas entre las variables que afectan el rendimiento del sistema y alguna(s) medida(s) de dicho rendimiento. Con frecuencia, estas relaciones se expresan en forma matemática. Modificando los valores de estas variables en las relaciones, el gerente o el analista pueden determinar el efecto de una variedad de condiciones sobre la eficacia operativa del sistema que describe el modelo.



La IO/CA aborda el proceso de toma de decisiones principalmente por medio de modelos matemáticos. El uso de modelización matemática se ha extendido a los sectores público y privado, creciendo rápidamente con la alta disponibilidad de la PC.

Los profesionales de la IO/CA ya hace tiempo sostienen que el sistema bajo estudio-y sus características operativas-deben ser los que dicten el abordaje de modelización, y no que la familiaridad que tiene el analista con la modelística sea la que dicte su propia descripción del sistema. Esto es fácil de decir pero bastante difícil de lograr, más allá de su real veracidad. Creemos que una perspectiva interpretativa conceptualmente orientada es de definida utilidad para el analista, en su búsqueda de un modelo que describa el sistema bajo estudio lo más exactamente posible. En el proceso de modelización se debe considerar lo siguiente:

1. Hay que ver, pero no alcanza; luego hay que destinar tiempo a observar.
2. Hay que pensar, pero no alcanza; luego hay que destinar tiempo a razonar.
3. Hay que darse cuenta de lo que es necesario hacer, pero eso no alcanza; luego hay que destinar tiempo a entender "cómo y por qué" y las consecuencias.
4. También hay que planear bien las acciones, pero eso no alcanza; luego hay que destinar tiempo a implementar, y quizás adaptar, los planes.
5. Ahora hay que comunicarle al decisor lo que se ha hecho, pero eso no alcanza; luego hay que destinar tiempo a interpretar lo logrado, su significado y consecuencias, para que otros también puedan ver.

En esencia, son dos los puntos de vista polares sobre el proceso de modelización analítica en la IO/CA:

1. Si se usan apropiadamente, los métodos darán la única respuesta "correcta" al problema de decisión y prescribirán el curso de acción que tomará el ejecutivo, o bien
2. Los métodos son innatos y esencialmente inútiles; el proverbial "fuego fatuo", y por eso las personas "prácticas" no debieran perder su tiempo estudiándolos.

La verdad yace en algún lugar entre estas dos opiniones extremas. Los Métodos Cuantitativos pueden resultar útiles si logra verse con claridad su lugar correcto en el análisis de problemas de decisión.

La Parte Tres de este sitio Web es "filosófica", porque un modelo es una abstracción de la realidad que anhelamos usar para entenderla; lo importante es que la noción de la realidad debe ser delicadamente ponderada y balanceada en una situación de decisión. La excesiva simplificación puede llevar a adoptar malas decisiones. Y si el modelo construido es demasiado complejo nos puede conducir a decisiones inoportunas, al igual que a recomendar decisiones que en realidad nadie comprende. Un modelo bien equilibrado nos puede brindar información importante y útil, a bajo costo. Los modelos no aparecen simplemente, los modelos se construyen, y es trabajo muy difícil.

---

## El proceso de pensamiento focalizado y consecutivo como modelización mental

¿Qué hacen los artistas? Crean modelos de la realidad que son más hermosos que la realidad misma para hacer nuestra existencia más llevadera. Sin embargo, como digo Miguel Angel alguna vez, "El hombre pinta con su mente y no con sus manos." Un proverbio japonés dice, "El pensar sin actuar es un ensueño. El actuar sin pensar es una pesadilla."

Cuando uno enfrenta un problema siempre debe preguntarse si el problema es concebible. No toda idea o concepto son concebibles. Además, toda idea concebible merece su propio tiempo en la mente. Los siguientes pasos deberían seguirse en orden secuencial:

1. ¿El problema es concebible?
2. ¿Es realmente necesario concebirlo?
3. ¿Cuenta con información suficiente para comenzar a concebirlo?
4. ¿Cuánto tiempo debería dedicar a concebirlo? (Recuerde que la mayoría de la gente pierde diariamente la mayor parte de su tiempo agrandando cosas intrascendentes).

El enigma se observa en Las aventuras de Alicia en el país de las maravillas: ' "¿Cómo voy a entrar?" preguntó Alicia nuevamente, en tono más alto. "Para empezar, ¿quieres entrar?" dijo el Lacayo. "Tú sabes, ésa es la primera pregunta." '

La siguiente es una pregunta/problema inconcebible. ¿Existe la vida después de la muerte? Esta pregunta no es concebible. Se la concibe igual que a la "vida antes de la vida." Poder controlar el proceso de pensamiento es lo más difícil, y requiere disciplina y entrenamiento. Se debe adquirir la capacidad de desarrollar un proceso de pensamiento focalizado y consecutivo durante un período limitado y predeterminado, a fin de producir una solución para un problema dado y bien definido. No existe arbitrio al que el hombre no recurra para evitarse el real esfuerzo de pensar.

Recuerde que:

Los pájaros vuelan; cuando se cansan, tocan tierra.

El hombre piensa; cuando se cansa, dice "Ya entiendo."

La modelización es pensar y seguir secuencias lógicas. Por lo tanto, en este sentido **se debe aprender a pensar** del mismo modo en que uno aprende a bailar. Se puede bailar con lógica.

Dos modelos muy utilizados son el idioma y la religión. El idioma es un modelo que consiste en una secuencia de metáforas para comunicar nuestros sentimientos, deseos, pasiones, etc. a otras personas. El idioma es un sistema de pensamientos codificados.

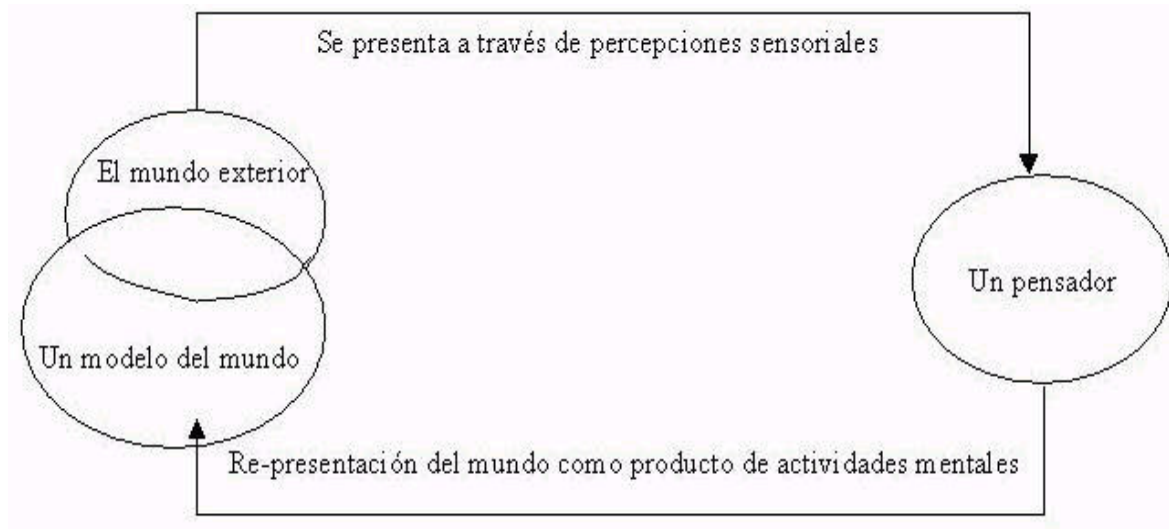
También las religiones son un modelo para preguntas del tipo: ¿Cómo debería vivir? ¿Qué debería creer? ¿Cómo debería comportarme? ¿Qué debería hacer? y otras. En el Islam, por ejemplo, un hombre puede tener muchas esposas, pero no debe beber vino. En el

Cristianismo se permite lo contrario. Aquí tenemos una opción. Los modelos cambian permanentemente para adaptarse a la realidad. Por ejemplo, Martín Lutero, entre otros, descubrió la necesidad de la *reforma* y modificó el modelo católico. Los modelos, en general, deberían poder brindar "ideas" útiles para resolver los problemas de decisión. En el caso de los modelos religiosos, ¿cómo debería vivir? no es un problema de decisión. Las respuestas imperativas y autoritarias a casi todas las decisiones similares ya están dadas. Sin embargo, primero se debe tomar la única gran decisión, que es "el salto de fe".

¿Por qué se llama modelos a las modelos de moda? La respuesta es que intentan representar una realidad de cómo se vería, por ejemplo usted, con esa misma ropa. **Como ya saben, eventualmente todo termina en la modelización.**

El mundo externo se nos presenta a través de las percepciones sensoriales. Los modelos constituyen re-presentaciones de la realidad, que pueden o no representarla en forma exacta. Por ejemplo, creamos modelos de las personas en nuestras mentes. Y al actuar nos enteramos si el modelo fue el exacto. Mucha gente comete el error de suponer que su modelo es la realidad; culpan a los demás y dicen que "algo está mal". Un modelo "validado" es el que re-presenta la realidad.

Cualquiera puede percibir el mundo exterior. Un pensador no sólo puede ver el mundo exterior, sino que también puede re-presentar esas percepciones como modelos, como se muestra en la siguiente figura:



La figura anterior representa los siguientes pasos:

1. Percepción del mundo exterior a través de los sentidos de percepción física.
2. El pensador de la figura anterior procesa y analiza la información a través de actividades mentales para formar una interpretación.
3. El pensador representa nuevamente la interpretación (ahora llamada entendimiento) "como si" fuera sin duda la realidad misma.

Podríamos confiar demasiado en nuestro entendimiento y pensar que adivinando y estimando somos mejores de lo que realmente somos. Esto sucede porque percibimos el mundo a través de 'nuestros' sentidos e interpretamos lo que percibimos en base a nuestras experiencias y a nuestras formas de pensar entrenadas. El punto es que existen muchas trampas en las que caemos los humanos cuando tomamos decisiones importantes.

El modelo es una representación de la realidad desde la perspectiva del creador del modelo. Por lo tanto, se debe desarrollar un modelo de perspectivas múltiples del problema para poder comprenderlo. Viene a mi mente la teoría del conocimiento de Friedrich Nietzsche:

"Hay sólo una perspectiva viendo, sólo una perspectiva conociendo, y cuanto más nos permitamos pensar sobre una cosa, más completo será nuestro concepto de esa cosa, nuestra objetividad". Debe observarse el problema desde muchos ángulos y evaluar cómo encajan las piezas para ver la totalidad del problema de decisión Immanuel Kant y Arthur Schopenhauer, entre otros, denominaron a este modelo "el mundo como una representación" de nuestro entendimiento a través del Tiempo, el Espacio y la Causalidad. Si bien la relación causa efecto constituye una herramienta útil para explicar el mundo físico, Spinoza introdujo el concepto de Motivación para explicar las acciones humanas.

La modelización tiene una tradición de la que enorgullecerse. La siguiente tabla presenta algunos otros grandes creadores de modelos, desde la antigüedad hasta el presente.

Aristóteles		
Galileo	Descartes	Hume
Newton	Spinoza	Adam Smith
Einstein	Darwin	Mill

El proceso de observación del sistema es una actividad de aprendizaje. Por lo tanto, es un concepto tripartito: **Pensador + Aprendizaje + Sistema**. Existen diferentes órdenes en los que se pueden acomodar los tres conceptos. Por ejemplo, los "sistemas de aprendizaje", que son principalmente nuestras instituciones educativas.

La modelización es la ciencia de llegar al juicio óptimo y requiere la combinación de muchas disciplinas porque **la toma de decisiones es una actividad humana central**. Por lo tanto, la IO/CA abarca muchas disciplinas de estudio. Los modelos de IO/CA apuntan a asistir al decisor en el proceso de toma de decisiones.

¿Por qué la IO/CA es una ciencia? ¿Qué es ciencia? La ciencia es el objeto del pensamiento. El pensamiento mismo es una secuencia de actividades simbólicas internas que conduce a ideas o conclusiones novedosas y productivas sobre un problema de decisión. Sin embargo, el pensamiento se da sobre una versión del mundo exterior llamado "modelo mental". Por lo tanto, la **modelización** es el proceso que ocurre en las redes nerviosas del cerebro cuando se inicia el **proceso estructurado de pensamiento focalizado y consecutivo**. La modelización incluye la percepción, formulación de nuestra experiencia, procesamiento y re-presentación de la información del mundo exterior. El resultado de estos