

Ciencia de la Administración Aplicada para Gerentes y Lideres Gerenciales: Toma de decisiones estratégicas acertadas Sitio Espejo para América Latin Sitio Espejo para España

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

Europe Mirror Site
USA Site

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](#)

● **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 más 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 más 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 implementara 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 procesamiento 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. Aduernarse 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 preguntémonos "¿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.

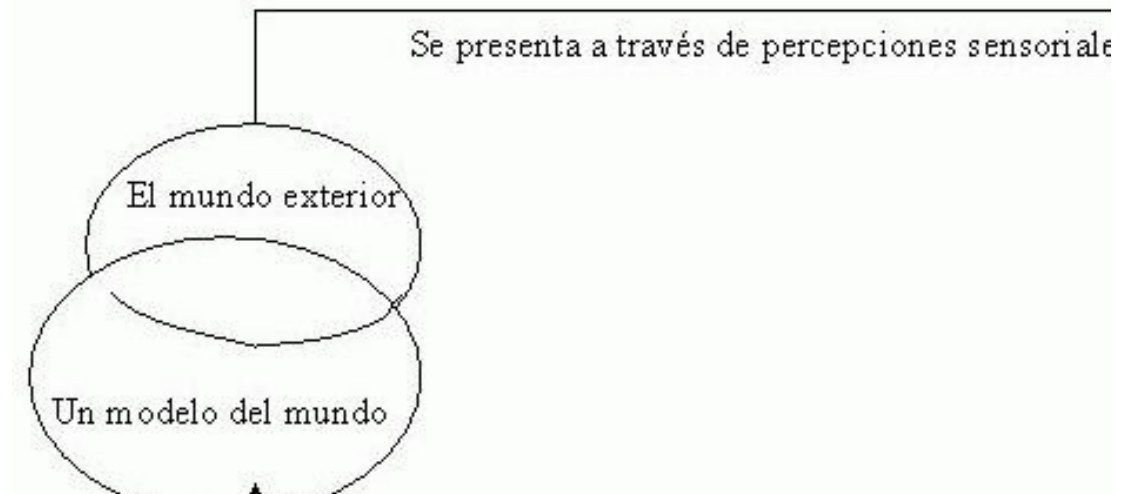
Dos modelos muy utilizados son el idioma y la religión. El idioma es un modelo que consiste en una secuencia de metáforas para comunicar nuestros sentimientos, deseos, pasiones, etc. a otras personas. El idioma es un sistema de pensamientos codificados.

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 porqu **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 procesos estructurados se denomina **modelo**. La solución de los problemas gerenciales requiere la modelización mental, que es un proceso de tensión resolutoria (es decir, de competencia de fuerzas) hasta que se formula nuestra experiencia del problema.

Mediante el análisis (es decir, el proceso estructurado de pensamiento focalizado y consecutivo) procesamos esta información para comprender la realidad (es decir, para verla más allá de nosotros mismos). El resultado es un "modelo". Con la descripción del modelo de la realidad se toma conciencia de la realidad. Por lo tanto, un modelo es una re-presentación de la realidad. Para lograr un modelo exacto se debe seguir un ciclo de proceso de modelización matemática. La matemática la inventaron los hombres en un intento por definir la vida en sus propios términos.

La matemática se ha utilizado en todas las ramas de la física. Por ejemplo, sobre la modelización de nuestro universo, Galileo Galilei dijo: :

La filosofía está escrita en este gran libro-me refiero al universo-que permanece continuamente abierto a nuestras miradas, pero que no puede comprenderse a menos que se aprenda primero a comprender el idioma e interpretar los caracteres en los que está escrito. Está escrito en el lenguaje de las matemáticas, y sus caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin los cuales sería humanamente imposible entender una sola palabra; sin ellos, uno está perdido en un oscuro laberinto.

Creencia, opinión y hecho

No deberíamos confundir los hechos con las creencias u opiniones. La siguiente tabla ayuda a esclarecer la diferencia:

Creencia, opinión y hecho			
	Creencia	Opinión	Hecho
Uno se dice a sí mismo	Esta es la verdad. Tengo razón	Así lo veo yo	Es un hecho
Uno le dice a los demás	Está equivocado	Así lo ve usted	Puedo explicárselo

Las creencias se definen como el propio entendimiento o las necesidades de una persona. En la creencia, "yo" siempre tengo razón y "usted" siempre está equivocado. No se puede hacer nada para convencer a la persona de que está equivocada.

Con respecto a la creencia, Henri Poincaré dijo "Dude de todo o crea todo: son dos estrategias igualmente convenientes. Con cualquiera de ellas, eliminamos la necesidad de pensar por nosotros mismos". **Crear significa no querer enterarse de los hechos.** Que una creencia sea falsa no es necesariamente una objeción a la misma. El tema es hasta qué punto mejora la vida del que cree.

La historia de la humanidad está llena de inquietantes perspectivas normativas, representadas, por ejemplo, en las inquisiciones, las cazas de brujas, las censuras y las técnicas de lavado de cerebro. Las "creencias sagradas" están no sólo dentro de la religión, sino también en las ideologías, y también podrían estar en la ciencia.

La historia de la humanidad también está plagada de modelos de creencias que fueron luego descartados. Esto no obstante no significa que hubo alguien que no comprendía algo y luego inventó el modelo, ni que no tuviera utilidad o valor práctico. La idea principal fueron los **valores culturales** del modelo equivocado.

Las opiniones (o los sentimientos) son algo menos extremos que las creencias; sin embargo, son dogmáticos. Una opinión significa que una persona tiene determinadas visiones que cree son correctas. Asimismo sabe que los demás tienen derecho a tener sus propias opiniones. La

gente respeta las opiniones de los demás y a la vez espera lo mismo. En la formación de nuestra propia opinión, las observaciones empíricas obviamente se ven fuertemente afectadas por la actitud y la percepción.

Sentimiento y pensamiento: Para comprender la diferencia entre sentimiento y pensamiento, considere cuidadosamente las siguientes afirmaciones: El que se cree a sí mismo el hombre más feliz, lo es; pero el que se cree a sí mismo el hombre más sabio, es por lo general el más tonto.

Los hechos son diferentes de las creencias y a las opiniones. Es en los hechos donde se basan las decisiones. Un hecho es algo que es correcto y puede probarse su veracidad, con evidencia y argumentos lógicos. Un hecho se puede utilizar para autoconvencerse, convencer a los amigos y a los enemigos. Los hechos están permanentemente sujetos a cambios. Los datos se transforman en información cuando son importantes para el problema de decisión. La información se transforma en hechos cuando los datos la respaldan. Los hechos se transforman en conocimiento cuando se utilizan en la concreción exitosa de un proceso estructurado de decisión.

El que sigue es un ejemplo que quizás usted conozca: ¿Por qué no existe el Premio Nobel de Matemática? Muchos son de la *opinión* que Alfred Nobel encontró a su esposa en una situación amorosa con Mittag-Leffler, el principal matemático sueco de la época. Nobel temía que si creaba el premio de matemática, el primero en obtenerlo sería M-L. La historia sigue vigente, aunque uno repita una y mil veces el simple *hecho* de que Nobel no era casado.

Aprenda a abordar la información en forma crítica y a ejercer discernimiento principista entre creencias, opiniones y hechos. Se necesita pensamiento crítico para producir una representación bien razonada de la realidad en el proceso de modelización. **El pensamiento analítico demanda claridad, consistencia, evidencia, y por sobre todas las cosas, un proceso de pensamiento focalizado y consecutivo.**

Hay ejemplos de creencias, opiniones y hechos en religión, economía, y econofísica.

De la modelización mental a la modelización analítica

Reflexionando sobre la Filosofía del Conocimiento existen dos escuelas del pensamiento: la empírica y la teórica. El abordaje empírico (del griego que significa experiencia) del conocimiento se basa en la experimentación, la observación y el análisis de los datos. En tal sentido, el conocimiento empírico se obtiene de los datos de alguna área de la experiencia y luego se elaboran soluciones en base a ellos. Ejemplos de modelos empíricos son los que utilizamos en los laboratorios de física

para controlar los resultados por experimentación. El abordaje teórico, por el contrario, se basa en modelos mentales y pensamientos puros sin referencia alguna al mundo exterior. La estructura química molecular es un ejemplo de modelo teórico.

Los modelos teóricos son condensados y abstractos, mientras que los modelos aplicados son descriptivos y concretos. Francis Bacon expresa la diferencia entre el conocimiento puramente empírico y el puramente teórico en las siguientes analogías "Los hombres de experimentar son como la hormiga, sólo reúnen y usan; los razonadores parecen arañas, tejen telas con su propia sustancia. Pero la abeja sigue el curso intermedio: extrae su materia de las flores del jardín y del campo, pero la transforma y digiere con poder propio."

La modelización está en el corazón de la IO/CA situada entre la teoría y la experimentación, y utiliza ambas. Los modelos de IO/CA apuntan a asistir al decisor en el proceso de toma de decisiones.

El proceso de modelización descriptiva en IO/CA contiene más preguntas CÓMO que PORQUÉ. Siempre es así en todo abordaje científico para solucionar problemas, incluido el campo de la IO/CA, visualizando las relaciones subyacentes como atravesando la línea media entre la **causalidad (para las entidades físicas) y la motivación (para las acciones humanas)**.). Por ejemplo, la teoría de la gravedad de Newton aclara cómo se mueven los planetas, hablando de una fuerza que actuando de determinada manera representa muy bien el fenómeno observado. ¿Pero, por qué? Para pasar del cómo al porqué es necesario pasar de una entidad teórica (una fuerza llamada Gravedad) a una entidad real. Si usted se pregunta 'porqué' la respuesta es 'por la gravedad'.

La escuela de pensamiento del **Realismo Crítico** (RC) distingue entre lo empírico, lo verdadero y lo real. Lo empírico es percibir los datos relacionados con los eventos, lo verdadero es lo que sucede si los percibimos o no y lo real es lo que causa la ocurrencia de los eventos. El RC aduce que los cuerpos o las entidades (personas o cosas materiales o también entidades abstractas, como por ejemplo las sociedades) tienen poderes causales/motivacionales que existen independientemente de si se llevan o no a la acción. Un evento tiene lugar como resultado de los poderes de diferentes cuerpos que actúan en formas contingentes. Estos poderes causales son lo que debemos intentar entender y modelizar, aunque no sean necesariamente visibles. El hecho principal es que en todo proceso de modelización se deben realizar presunciones acerca del mundo (ontología) y sobre cómo podríamos descubrir más al respecto (epistemología).

La mente es lo que el cerebro hace (surge en frases como tener algo en mente, venir a la mente o traer a la mente). El proceso de pensamiento es una actividad de la red nerviosa en el cerebro. El pensamiento a conciencia es el autoconocimiento, es decir, saber cuánto se sabe. Además, el proceso de concientización distribuye lo que se sabe por

todas las ramas de la red nerviosa del cerebro, a diferencia de la conectividad entre sólo dos nodos de la red, que denominamos memorización. La disponibilidad, y por lo tanto la expansión, de lo que se sabe a través de las ramas de la red nerviosa hace que el procesamiento de la información en el cerebro sea exacto. Así se llega a poseer un **modelo mental** reflexivo y brillante de la realidad.

El análisis es necesario porque nuestras mentes piensan en forma específica y limitada, de a una cosa por vez. Luego, una vez terminado el proceso de análisis, sintetizamos lo que debe unirse para ver el todo. De la combinación de los abordajes mencionados resulta el abordaje de la IO/CA, basado en modelos que utilizan datos empíricos como respaldo. Los modelos de IO/CA apuntan a asistir al decisor en el proceso de toma de decisiones.

Las teorías científicas puras, en general, se juzgan sobre las siguientes bases:

- el alcance de su validez y exactitud para explicar los fenómenos observados prediciendo los no observados,
- su simpleza y elegancia,
- su adaptación a la estructura prevaleciente de teorías existentes,
- la cantidad de hipótesis empleadas y su admisibilidad, y
- su flexibilidad en las diversas interpretaciones admisibles.

Las teorías científicas-el Método Símplex de optimización, por ejemplo-quizás no sean asequibles para la mayoría de las ramas de las ciencias naturales, biológicas y sociales, ni para ningún método empírico. La construcción de una teoría en un dominio científico en particular se ve limitada por las demandas y las posibilidades que imponen los datos experimentales y el método para su observación. En cierto sentido abstracto, los científicos de IO/CA que trabajan en los campos "no exactos" buscan el compromiso entre la base empírica del conocimiento científico, por un lado, y la coherencia sistemática y la estructura del entendimiento científico, por el otro.

Dos teorías alternativas sobre la toma de decisiones: Existen dos teorías básicas sobre la toma de decisiones humanas. La primera se denomina teoría normativa porque propone presentar pautas y técnicas para lograr metas predeterminadas. Nos dice qué decisión tomar. La otra es la teoría positiva (o teoría del comportamiento) y sólo busca describir y explicar cómo se toman las decisiones.

Las decisiones sensatas siempre se basan en hechos. La modelización normativa no se ocupa de conocer la realidad del mundo, sino de tener un sentido idealista de cómo debería o podría ser el mundo. Por ejemplo, en economía, el positivismo describe una cierta disminución del ritmo económica en base a hechos, mientras que otro economista normativo lo vería como un ciclo inevitable de la economía, basado únicamente en algunas ideologías; es decir, objetos de adoración. Uno de los mitos más

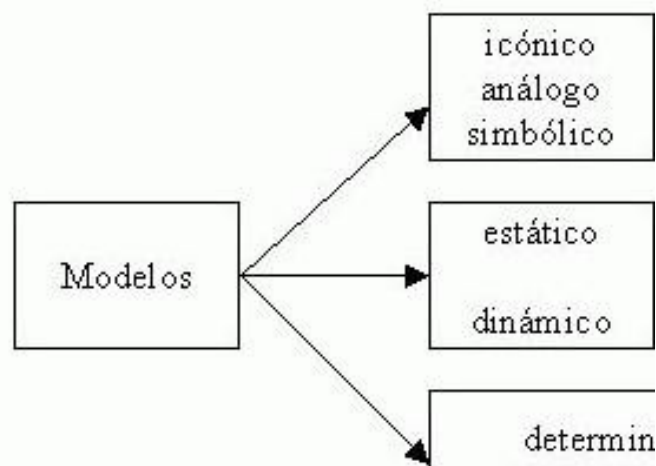
conocidos de la economía normativa es que siempre hay una recesión en la economía estadounidense cada cinco años. Otro ejemplo del pensamiento normativo: ¿La historia se repite, o se repiten los historiadores?

Clasificaciones de los modelos: Mecánico, Mental/Verbal, Analítico y Simulación

Los problemas de toma de decisiones se pueden clasificar en dos categorías: modelos de decisión determinísticos y modelos de decisión probabilísticos. En los modelos determinísticos, las buenas decisiones se basan en sus buenos resultados. Se consigue lo deseado de manera "determinística", es decir, libre de riesgo. Esto depende de la influencia que puedan tener los factores no controlables, en la determinación de los resultados de una decisión y también en la cantidad de información que el tomador de decisión tiene para controlar dichos factores.

El decisor debe identificar cuál es el tipo de modelo que mejor se adecua al problema de decisión. Es por eso que analizaremos una clasificación de los modelos antes de entrar en el proceso de construcción del modelo. Si bien la IO/CA se concentra principalmente en los modelos matemáticos, los otros tipos de modelos también prevalecen en la práctica.

Los modelos pueden clasificarse según sus características, como sus tipos, evolución en el tiempo y disponibilidad de información, como se ilustra, por ejemplo, en la siguiente figura.



Una clasificación de los modelos

Los modelos icónicos son usualmente estáticos por naturaleza, como el billete de un dólar. Los modelos análogos también son físicos; sin embargo, aunque fueron diseñados para actuar como la realidad habitualmente no se le parecen. Son en su mayor parte modelos

mecánicos. En cambio, **las actividades de negocios son procesos dinámicos**. El negocio es un proceso que sigue patrones matemáticos. Por lo tanto, puede representarse mediante modelos simbólicos (es decir, algebraicos, numéricos, lógicos). Entre los modelos simbólicos encontramos una gran clase, conocidos como modelos matemáticos y de simulación por computadora ([computer simulation](#)).

Modelos mecánicos: El modelo que adopta la apariencia física del objeto que debe representar se llama modelo físico. Este tipo de modelo se usa para mostrar o probar el diseño de elementos, desde nuevas construcciones hasta nuevos productos. En la industria de la aviación, se construyen modelos a escala de las nuevas aeronaves que se prueban en túneles de viento para registrar la aerodinamia del diseño. El fabricante de repuestos automotrices puede tener un modelo a escala tridimensional del piso de la planta, completo con máquinas y equipos en miniatura, para poder analizar un nuevo diseño de la distribución. Las máquinas en el modelo pueden reubicarse y estudiarse nuevas distribuciones con el objeto de mejorar el flujo de materiales.

Los modelos mecánicos ofrecen la ventaja de que pueden usarse para experimentar. En el ejemplo de la aeronave, los ensayos con un diseño diferente quizás impliquen construir un modelo completamente nuevo. Además de la ventaja de la experimentación, los modelos mecánicos lúcidamente describen el problema o sistema que se está estudiando; resultan útiles para generar alternativas innovadoras de diseño con el objeto de resolver el problema de decisión. No obstante, sólo una clase de problemas relativamente pequeña puede resolverse con modelos mecánicos. Algunos ejemplos de problemas que no pueden analizarse con modelos mecánicos son la selección de carteras, la selección de medios y la planificación de producción. Básicamente, los modelos mecánicos son útiles sólo para los problemas de diseño, e incluso en algunos de estos casos se puede hacer un análisis más eficiente y completo con modelos matemáticos que puedan correrse en computadora. Además, estos modelos mecánicos no contienen relaciones explícitas entre las alternativas de decisión y las variables y objetivos dependientes, debiendo usarse métodos de prueba y error para resolver el problema. Si bien esto, de por sí, no es una terrible desventaja, el proceso de prueba y error, sumado a la necesidad de reconstruir el modelo con cada cambio de diseño, puede demandar mucho tiempo y muchos gastos, en algunos casos.

Modelos mentales/verbales: El modelo verbal es la traducción del modelo mental. Así, el modelo mental/verbal expresa todas las relaciones funcionales entre las variables de un pasaje. Por ejemplo, consideremos al gerente de publicidad de una compañía que fabrica cereal y que hace la siguiente afirmación en relación con los comerciales de televisión del sábado a la mañana: "Un spot de 20 segundos tiene mucho más impacto en nuestro target de audiencia que uno de 15 segundos". En este ejemplo, las distintas duraciones del comercial son las alternativas de decisión; el "impacto"-que podemos inferir tiene que ver con la propensión de los

padres de los televidentes a comprar el cereal de la compañía-es la variable dependiente. De este modo, tenemos una relación entre las alternativas de decisión y una variable dependiente que está relacionada con los objetivos de la compañía. Estos modelos se utilizan ampliamente en el mundo de los negocios y ofrecen la ventaja de ser fáciles de entender. Con frecuencia son el afloramiento de muchos años de experiencia gerencial y sirven para resumir esa experiencia en lenguaje comprensible.

Sin embargo, los modelos mentales/verbales tienen una serie de deficiencias. El decisor no puede experimentar con ellos, tampoco indican específicamente cómo cambian los resultados o las medidas de su eficacia según la alternativa de decisión de que se trate. En el modelo mental/verbal precedente no sabemos cuánto más impacto tiene un comercial de 20 segundos versus uno de 15 segundos. La otra desventaja es que no es fácil mostrar cómo cambian las relaciones según la alternativa de decisión. Si construyéramos un modelo mental/verbal que respondiera estas preguntas con todas las duraciones posibles del comercial, tendríamos un modelo mental/verbal muy extenso que sería difícil de entender y no se podría experimentar. No obstante, los modelos mentales/verbales pueden jugar un rol importante en el proceso de decisión. Pueden usarse para verbalizar estrategias de decisión logradas con modelos más sofisticados.

Modelos analíticos: Los modelos analíticos son modelos matemáticos, destinados a hacer una cierta simplificación y abstracción de sistemas reales, para poder obtener más información y **para entender algún aspecto de interés de la realidad**. Sin embargo, debiera conectarse la modelización de la realidad por abstracción con problemas y dominios reales, y practicarse mediante la verificación y/o la validación. Estos tipos de modelos se aplican principalmente en los sistemas estáticos y/o deterministas.

En comparación con los modelos mecánicos, los modelos matemáticos facilitan la experimentación, porque todas las variables dependientes, las variables independientes, las constantes y los parámetros están explícitamente relacionados por el lenguaje de la matemática. El decisor puede poner a prueba los efectos de las diferentes alternativas de decisión, las constantes y los valores de los parámetros en las variables dependientes con mucha más facilidad que con cualquier otro tipo de modelo. Además, los modelos matemáticos pueden representar muchos problemas complejos de modo eficiente y conciso y, en muchos casos, pueden ser la manera más barata de analizar los problemas. Es por estas razones que vamos a analizar los distintos modelos matemáticos y las técnicas de solución que se usan con más frecuencia en la práctica.

Los procedimientos de solución pueden ser de pasada única o iterativos. El procedimiento de solución de pasada única es aquél en el que los valores finales de todas las variables de decisión se determinan simultáneamente, de acuerdo con algún procedimiento bien definido. La

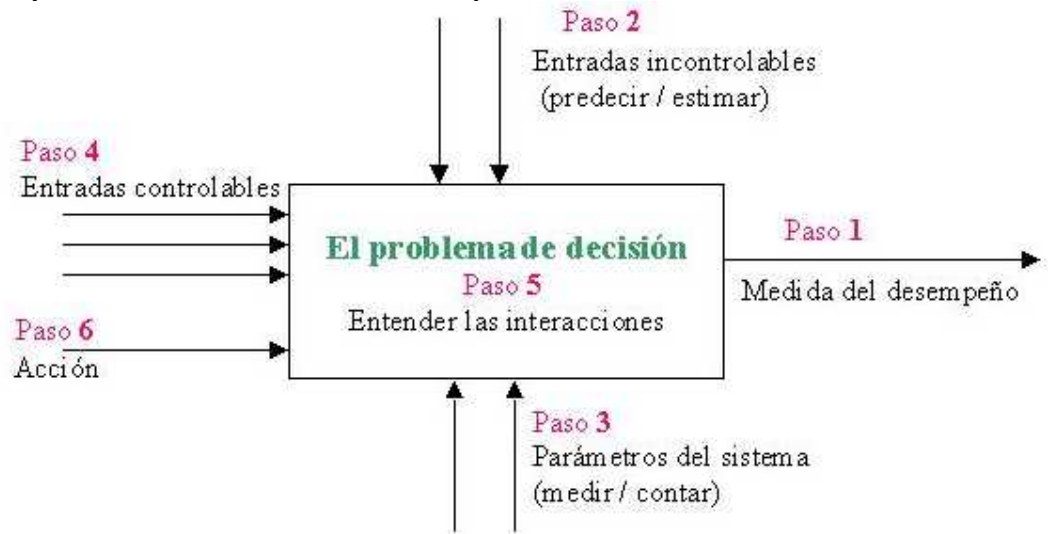
técnica de solución iterativa, por otra parte, es aquélla en que se requiere una serie de pasos para arribar a una solución final y donde en cada paso se reciben soluciones parciales o completas. Con frecuencia se necesitan variables discretas o continuas para algún determinado problema. Finalmente, la óptima es aquélla que puede demostrarse que es por lo menos tan buena como cualquier otra, dadas las presunciones del modelo, mientras que la solución satisfactoria es la que se considera "buena" con respecto a los objetivos y las restricciones, pero que sin embargo no se puede demostrar que es la mejor. De este modo, si en el ejemplo previo del modelo normativo-estático-determinista, las variables de decisión son continuas, las relaciones son lineales y se desea hallar la solución óptima, la lista de técnicas de solución potenciales para el modelo se reduce a sólo una: la programación lineal. Entonces, ahora pueden identificarse una o más alternativas viables para la metodología de solución y puede comenzar la formulación del modelo.

Modelos de simulación: El grado de abstracción que tienen los modelos matemáticos es un impedimento definido para su aceptación por parte de los gerentes. No es de sorprender que exista resistencia entre gerentes que no han recibido suficiente capacitación o exposición a estos modelos, y también entre gerentes que sí están capacitados pero que no tienen tiempo para prestar la debida atención al modelo. Los modelos matemáticos usan el lenguaje simbólico de la matemática que tiene sus propias limitaciones. Los modelos análogos también son físicos; si bien están diseñados para actuar como la realidad habitualmente no se le parecen. Los modelos pueden ser demasiado complejos (como, por ejemplo, el de un aeropuerto internacional) no pudiendo ser resueltos con eficiencia, y requiriendo groseras simplificaciones del problema real para poder llegar a una buena solución estratégica. En tales circunstancias, el problema que queda "resuelto" ya no se asemeja al problema original y de implementarse la solución podría resultar en efectos desastrosos en la organización. Una selección apropiada del tipo de modelo y de la técnica de solución debiera minimizar este tipo de error. Los modelos de simulación son las duplicaciones computarizadas de los sistemas reales y, de lejos, son mucho más realistas, en especial en la modelización de sistemas dinámicos y/o probabilísticos, como el de un aeropuerto internacional.

Componentes del proceso estructurado de toma de decisiones

Como el modelo de un sistema es la re-presentación del sistema que contiene los elementos que afectan el objetivo de la decisión es importante identificar los elementos más importantes. El resultado deseado generalmente determina las entradas controlables. Las entradas de un sistema pueden clasificarse en entradas controlables e incontrolables, como lo ilustra la figura que aparece a continuación. Los horizontes temporales de la **revisión de modelización** deben seleccionarse lo suficientemente cortos como para que las entradas

incontrolables (o el conocimiento probabilístico que se tiene de ellas) no cambien de manera significativa. Al resultado por lo general se lo conoce como la medida de desempeño del sistema. Como dice Tom Peters, experto internacional en administración de empresas, "**Si no se puede medir, no se puede administrar**". Cuando se mide el desempeño, el desempeño mejora. Cuando el desempeño se mide y se informa, la mejora se acelera. La siguiente figura muestra el abordaje del proceso estructurado de toma de decisiones en la IO/CA. Recuerde que cuando las estructuras y los sistemas están alineados, se facilita el empoderamiento. Cuando no lo están, operan en su contra.



El proceso estructurado de toma de decisiones y sus componentes: Análisis, diseño y control

Los modelos de IO/CA apuntan a asistir al decisor en el proceso de toma de decisiones.

En el proceso de modelización de la toma de decisiones investigamos el efecto de la presentación de diferentes decisiones **retrospectivamente** decir, "como si" la decisión ya se hubiera tomado según diferentes cursos de acción. Es por eso que la secuencia de pasos en el proceso debe considerarse en forma invertida. Por ejemplo, el resultado (que es el resultado de nuestra acción) debe considerarse en primer lugar. ; esto es 'como si' la decisión ya hubiese sidotomada bajo un diferente curso do acción. Como se indicó anteriormente en el diagrama de actividades, el proceso de toma de decisiones posee los siguientes componentes:

1. **Medida del desempeño:** Brinda el nivel deseado de resultado (objetivo de la decisión). El objetivo es importante para identificar el problema. La tarea principal del decisor es la solución del problema de "valores" entre diferentes objetivos, y la selección de **un único objetivo** el que tiene el "mayor valor". Entonces, si es necesario, todos los demás objetivos deben incluirse en el conjunto de restricciones a satisfacer.

2. **Entradas incontrolables:** Provenientes del entorno del decisor. Las entradas incontrolables por lo general crean el problema y restringen las acciones.
3. **Parámetros:** Los parámetros son los elementos constantes que cambian durante el horizonte temporal de la revisión de la decisión. Estos son los factores que definen parcialmente al problema.
4. **Entradas controlables:** Las entradas controlables son el conjunto de todos los cursos de acción posibles que usted podría tomar.
5. **Interacciones entre estos componentes:** Estas son funciones matemáticas lógicas que representan las relaciones de causa y efecto entre las entradas, los parámetros y el resultado. Existen también grupos de restricciones que se aplican a cada uno de estos componentes. Por lo tanto, no es necesario tratarlas en forma separada.
6. **Cursos de acción:** La acción es la última decisión y es el mejor curso de la estrategia para lograr la meta deseada. La toma de una decisión implica seleccionar un curso de acción (medio) en pos del objetivo (fin). La forma en que el curso de acción afecta el resultado de una decisión depende de cómo se interrelacionan las entradas y los parámetros del problema y, a su vez, cómo se relacionan éstos con el resultado.

La funcionalidad es el tipo de relación más importante en las interacciones del proceso de toma de decisiones. Cuando el resultado de una decisión depende del curso de acción, modificamos uno o más aspectos de la situación problemática con la intención de lograr un cambio deseado en algún otro aspecto de la misma. Lo logramos si conocemos la interacción entre los componentes del problema.

"¡Oh, mente mía, concédeme la serenidad para saber cuál entrada es controlable y cuál no, y para elegir la mejor del primer tipo, y la capacidad para realizar análisis probabilístico y estadístico para predecir y luego reaccionar ante cualquier cambio del segundo tipo, y la sabiduría para conocer la diferencia!"

7. **Control del problema:** Pocos problemas en la vida, una vez resueltos, permanecen así. Las condiciones cambiantes tienden a sacar a la luz problemas que anteriormente se habían resuelto, y sus soluciones crean nuevos problemas. Estos nuevos problemas deben identificarse y anticiparse.

Recuerde: Si no lo puede controlar, debe medirlo para poder predecirlo.

La modelización es el centro del proceso de toma de decisiones

El proceso estructurado de modelización es el centro de la actividad en IO/CA. Es por eso que la pregunta principal es, "¿Se asemeja el modelo al mundo real?". Sepa que el modelo no es la realidad, pero sí contiene partes de ella. La pregunta es: "¿Contiene las partes importantes que son relevantes para el problema de decisión?" **La modelización y el razonamiento son los deseos de entender la realidad.** Un ejemplo interesante es conectar la división de un círculo en 360 grados y de un año en una determinada cantidad de días. Este deseo de tener un modelo matemático del universo y sus dificultades de procesamiento es manifiesto. Existieron ejemplos similares en la música, la arquitectura, etc. Son modelos matemáticos para relacionar números enteros pequeños, fáciles de representar y manejar, y fenómenos complejos cuyos parámetros numéricos no cuadran exactamente en esquemas con enteros. Es comprensible que el sistema de 360° y el esquema musical 6-8-9-12 hayan sido el resultado de este conflicto. Estos ejemplos son modelos matemáticamente adecuados y semánticamente justificados. Como dijo Bill Gates, "Si usted no sirve para las matemáticas, entiende de negocios."

¿Qué es la matemática? Matemática es la ciencia de los órdenes de patrones, y también el idioma de la ciencia. La matemática es el único idioma que comparten todos los seres humanos independientemente de su cultura, religión o sexo. Por medio de este idioma podemos explicar los misterios del universo o los secretos del ADN. Podemos comprender las fuerzas del movimiento planetario, o descubrir la cura de enfermedades catastróficas. La matemática no es sólo para expertos en cálculo. Es para todos nosotros. No se trata sólo de reflexionar sobre números imaginarios ni de realizar ecuaciones complicadas. Se trata de tomar decisiones estratégicas acertadas.

La matemática forma parte de la cultura humana porque no existe fuera de la mente del hombre. El razonamiento y los cálculos simbólicos son fundamentales para la modelización analítica (es decir, matemática). Por lo tanto, como ocurre con cualquier idioma extranjero, se debe desarrollar una comprensión de la matemática, que es el idioma de todas las ciencias, incluido el proceso de modelización en IO/CA que apunta a asistir al decisor.

Un modelo mental es la representación de sus pensamientos sobre la realidad. Por lo tanto, es una exteriorización de la realidad, que a su vez propone el engendramiento subjetivo de la realidad. Los modelos matemáticos emplean símbolos y notaciones, incluidos los números. De este modo, existen tres conceptos diferentes: la realidad, el modelo mental y su representación. En todas sus formas, la modelización analítica es un procedimiento que reconoce y verbaliza un problema y luego lo cuantifica convirtiendo las palabras en expresiones matemáticas. La modelización es un proceso estructurado de pensamiento focalizado y consecutivo que ayuda a comprender los problemas de decisión.

En las escuelas secundarias de todo el mundo se utiliza la matemática para traducir los problemas de palabra o de historia en representaciones simbólicas (es decir, en modelos matemáticos). Una vez resueltos, los resultados se vuelven a traducir al idioma original en el que se planteó el problema.

La IO/CA es un abordaje sistemático para la solución de problemas, donde el contexto del problema se considera tan importante como el problema mismo. Recurre al trabajo en equipo para capitalizar el talento de los especialistas en IO/CA en la evaluación, coordinación e incorporación de conocimientos relevantes aportados por expertos en otras áreas, apuntando a la solución de un determinado problema (también conocido como abordaje de think-tank). Las dificultades de comunicación clara entre los miembros del equipo en cualquier proyecto de IO/CA pueden aumentar de acuerdo a la cantidad de personas que componen el equipo. El alcance de gestión se refiere a la cantidad de empleados supervisados por una sola persona. El término en sí no tiene nada que ver con un tamaño deseado para dicho alcance. En otras palabras, si una persona supervisa a dos o a cien empleados, el alcance de gestión es el término aplicado al número. En un grupo de tres personas (un supervisor y dos empleados), pueden existir las seis relaciones o interacciones posibles.

Mediante la aplicación de un abordaje científico, los gerentes también pueden realizar predicciones exactas de lo que no tienen bajo control. El proceso de modelización es un abordaje científico que utiliza escalas mensurables y numéricas para traducir los fenómenos observados. Si "Dios geometriza", como dijo Platón, el hombre por cierto artimetiza. El mundo es cualitativo. No obstante, los hombres pueden comprender, comparar y manipular únicamente números. La información cualitativa puede caracterizarse y procesarse mediante la asignación de números. Así, para cuantificar el mundo utilizamos algunas escalas mensurables y numéricas. Podemos comprender el mundo encontrando relaciones y utilizando la manipulación, la comparación, el cálculo, etc. Y luego utilizamos la misma escala para adaptarlo nuevamente al mundo. Esta es la esencia del "proceso estructurado de entendimiento humano". Como dice Tom Peters, experto internacional en administración de empresas, **"Si no se puede medir, no se puede controlar"**.



La necesidad de un sistema de escala mensurable y numérica

El análisis cuantitativo tiende a expulsar el análisis cualitativo, aún en las áreas de humanidades, como en la ciencia de la organización, la

sociometría y la psicometría. Se ha llegado incluso a desarrollar la "teoría del grupo polivalente" para cuantificar los términos cualitativos que usamos para expresar nuestros sentimientos. Sin embargo, es cuestionable si el mundo interior de nuestra propia experiencia puede también modelizarse analíticamente, como ocurre con el mundo exterior.

La modelización matemática pretende ser la creación humana más original. Su originalidad reside en el hecho de que los modelos permiten observar conexiones entre las cosas que, a no ser por medio de la razón humana, resultan extremadamente poco obvias. Es así como las ideas, ahora en las mentes de los modelizadores, están muy alejadas de cualquier noción derivada inmediatamente de la percepción sensorial; a menos que se trate de una percepción estimulada y guiada por un proceso de modelización anterior.

Ventajas de la modelización en la solución de problemas: Formúlese esta pregunta: "Un científico de administración en su trabajo, ¿espera que le asignen los problemas o sale a buscarlos?" No genere problemas para usted y para los demás. Espere a que le asignen el problema. **El o los dueños del problema y el consultor en ciencia de la administración son dos partes distintas.**

Desafortunadamente, cuando uno termina y dispone de varias técnicas de solución de problemas, puede sentirse tentado a utilizarlas e intentar buscar cualquier tipo de problemas. (¿Se acuerda cuando era niño y por primera vez tuvo un martillo en sus manos? ¿No sentía como que todas las cosas parecían clavos?) Esto puede crear dificultades innecesarias para la organización a la que se supone usted debe ayudar. Recuerde que: **Primero aparecen los problemas y luego las soluciones, ¡y no a la inversa!**

Un científico en administración proporciona su ayuda y/o hechos al decisor, para que éste pueda tomar una decisión mejor. El científico en administración no debería intentar tomar las decisiones ni influir en ellas. Es por eso que el científico y el decisor no deberían ser la misma persona. El científico debe actuar entonces como una voz objetiva en la interpretación de un problema gerencial de decisión, que por **proximidad o prejuicio** no puede resolverse internamente.

Los modelos pueden clasificarse de acuerdo a sus características; por ejemplo, sus tipos, evolución en el tiempo y disponibilidad de información, como se observa en la siguiente figura.

Componentes del proceso de modelización analítica

Clasificación
del
conocimiento

Conocimiento sobre objetos, eventos, procesos, relaciones

:

Tipos de comprensión:	Entender, interpretar, relacionar, seleccionar, recordar, comparar
Tipos de análisis:	Relacionar, comparar, interpolar, extrapolar, generalizar, especificar
Resultados de las evaluaciones de modelos:	Aceptar, rechazar, posible, irrelevante

Sepa que la modelización analítica es más que un conjunto de conceptos y habilidades que deben dominarse; incluye métodos de investigación y razonamiento, y los medios de comunicación (es decir, hacer común lo experimentado individualmente). El modelo matemático puede incluirse o no dentro del informe, dependiendo del destinatario. El equipo de ciencia de la administración debe redactar un informe que resulte comprensible a todos los que lo lean.

La modelización analítica en el proceso de toma de decisiones

Una decisión es una elección razonada entre alternativas. La toma de decisiones forma parte del tema más amplio de solución de problemas. Si bien la ciencia de la administración puede utilizarse para construir un modelo matemático, no sirve si la comunicación del resultado es demasiado compleja para el decisor. Relacionado con la importancia de la comunicación en la modelización en IO/CA, he descubierto que las personas tienden a complicar las cuestiones más de lo necesario. El mayor problema sucede con los informes escritos. Existe el "temor" generalizado de parecer poco sofisticado- o aún más, poco inteligente-si uno escribe directo y sencillo. El resultado final es un producto incomprensible para el decisor. Para evitarlo, el análisis debería ser por etapas. Se deben superar las barreras de comunicación. El modelo matemático puede incluirse o no dentro del informe, dependiendo del destinatario. El equipo de científicos de la administración debe redactar un informe que resulte comprensible para todos los que lo lean.

Las decisiones merecen tomarse el tiempo necesario. El científico en decisiones tiene que desear ver el desarrollo de la decisión, donde se revelarán oportunidades para su estudio y evaluación. El procedimiento general a seguir en el ciclo del proceso de decisión tiene los siguientes pasos: describir el problema, recomendar una solución y controlar el problema mediante la evaluación y actualización continuas de la solución estratégica, haciendo frente a las condiciones cambiantes del negocio. No hay duda de que siempre existe una realimentación entre estos tres pasos.

Los tres pasos de este proceso son similares al proceso estructurado que se sigue para el tratamiento de una enfermedad. Cuando un paciente tiene un problema de salud va al médico para solucionarlo. Para tal fin, el médico, con la participación del paciente, **describe** el problema mediante un análisis de sangre o de rayos X, diagnosticando la enfermedad. Luego, el médico **receta** medicamentos (prescripción de medicación). Hay también visitas de seguimiento para asegurarse de que la acción elegida es efectiva en la curación del paciente; caso contrario, el médico **cambia** la medicación. En esta analogía, el médico representa al científico de administración y el paciente al decisor (el dueño de los problemas).

El proceso de modelización descriptiva utiliza técnicas de IO/CA para describir cómo ven las personas sus mundos. Un buen modelo descriptivo es el resultado de una buena observación y una buena representación **confianza en el modelo descriptivo, y por eso puede utilizarse para propósitos prescriptivos.**

Descripción del problema: Ni bien detecta un problema, analícelo y entiéndalo, para luego poder describirlo correctamente por escrito. Desarrolle un modelo matemático o marco para re-presentar la realidad, con el fin de idear posibles soluciones. Debe validar el modelo antes de ofrecer una solución. Sin duda, para ello necesitará poder manejar **varias perspectivas diferentes** para acercarse a la realidad lo más posible. Cuando se combinan diferentes modelos desde diferentes perspectivas, se obtiene una comprensión mejor. Es por eso que el proceso de modelización en IO/CA utiliza un abordaje en equipo, para capitalizar los talentos de las personas para evaluar, coordinar e incorporar los conocimientos que son relevantes para la solución de determinado problema de decisión por parte de expertos en otras áreas (también conocido como abordaje de think-tank). La descripción de todos los componentes de un problema, en la ciencia del conocimiento también se denomina ingeniería inversa.

También debe utilizar la navaja de Occam (Occam's Razor) en el proceso de construcción del modelo, cuando se describe el problema de decisión. Un buen modelo es tanto inclusivo (es decir, incluye lo perteneciente al problema) como exclusivo (elimina -rasura- lo que no le pertenece).

Debe ser más concreto que abstracto. Identifique los factores que influyen en su decisión, y averigüe qué tiene y qué no tiene bajo control. A menos que el problema haya sido claramente formulado por el científico de administración, y que el dueño del problema lo haya aceptado como el "mismo", es probable que éste rechace la solución estratégica. En algunos casos, la solución estratégica de un problema existente puede crear problemas nuevos. El proceso de modelización en IO/CA no resolverá ningún problema de decisión, ni está diseñado para ello. Su objetivo principal es producir ideas y promover la creatividad para ayudar a los decisores a tomar una decisión "acertada".

Lo más importante en la toma de decisiones es **entender el problema**. Un excelente ejemplo es: "Nombre algún ex presidente de los Estados Unidos que no esté enterrado en los Estados Unidos". Este es un excelente ejemplo de la necesidad de entender la consigna antes de responder. Recuerde que la formulación de un problema es generalmente más importante que su solución. De hecho, si usted entiende el problema, por lo general, el mismo problema le dirá cómo resolverlo.

Prescripción de una solución: Es la identificación de una solución estratégica y su etapa de implementación. Busque una solución estratégica utilizando las técnicas de solución por proceso de modelización en IO/CA. Todo problema de decisión gerencial tiene varias soluciones. Lo que se desea lograr es una solución estratégica satisfactoria, también llamada "decisión acertada". No existe cosa tal como **la** solución para los problemas del mundo real. No existe el tamaño que se adapte a todos. Las soluciones dependen del presupuesto, del tiempo y de muchas otras restricciones y condiciones. Una pregunta: ¿Una buena decisión siempre da buenos resultados? ¿Por qué no? ¿Algún ejemplo?

Interpretaciones gerenciales: El problema de decisión con frecuencia lo enuncia el decisor en términos no técnicos. Cuando usted analiza el problema y descubre el módulo de software que debe utilizar, lo utilizará para obtener la solución. La solución estratégica también debería presentársele al decisor en el registro lingüístico que él pueda entender. Por lo tanto, no le entregue sólo el impreso de computadora. Debe darle además una interpretación gerencial de la solución estratégica, en términos no técnicos.

Actividades de monitoreo **posteriores a la prescripción:** Estas actividades comprenden la actualización de la solución estratégica para controlar el problema. El diccionario nos dice que "administrar" significa "controlar". Por otro lado, "todo cambia" excepto el hecho de que "todo cambia". Todo fluye, nada permanece. En este mundo en permanente cambio en el que nos toca vivir es crucial actualizar periódicamente las soluciones de todos los problemas planteados. Aún un problema que es válido ahora puede dejar de serlo por cambios en las condiciones, transformándose así en una representación inexacta de la realidad, afectando en forma negativa la capacidad del decisor de tomar decisiones acertadas. Todo modelo que usted cree debería poder manejar los cambios. A diferencia de los acertijos matemáticos (por ejemplo, la ecuación $2X - 6 = 0$, donde sólo existe una única solución correcta), los problemas de la vida real no tienen una única solución correcta. No pueden **"resolverse una vez y para siempre"**. Se debe aprender a vivir con su naturaleza dinámica, es decir, a actualizar las soluciones. Por lo tanto, en este sentido, **el proceso de modelización en IO/CA para la solución de problemas no es una ciencia exacta** como la matemática, sino una donde las decisiones las debe tomar finalmente el decisor.

"Todo cambia", a excepción de este hecho: que "todo cambia". Acéptelo. Y prepárese para revisar el modelo según lo necesario. Significa actualizar continuamente la solución prescrita. Esta etapa de la solución de problemas se practica en las sociedades con economía libre, a diferencia de las sociedades con economía programada, donde el modelo (es decir, el programa) se toma más en serio que la realidad misma. El modelo está al servicio de la realidad y no a la inversa.

La importancia de la realimentación y el control: Es necesario hacer nuevamente énfasis en la importancia que tiene pensar en los aspectos de realimentación y control en un problema de decisión. Sería un error en el análisis del contexto del proceso de decisión en IO/CA ignorar el hecho de que jamás encontraremos una solución inmutable al problema de decisión de negocios. La misma naturaleza del medio donde se toma la decisión es de cambio, y por lo tanto, la realimentación y el control son una parte importante del contexto del proceso de modelización en IO/CA.

Validación del modelo: La validación es el proceso de comparación de la salida del modelo con el comportamiento del fenómeno; es decir, compara la ejecución del modelo con la realidad. Validar tiene que ver con la siguiente pregunta: "¿Estamos construyendo el modelo correcto?" La validación sólo puede demostrarse en relación con algún uso pretendido del modelo. No hay duda de esto, ya que ningún modelo puede capturar siempre perfectamente todos los detalles de un sistema real (ni tampoco queremos que lo haga). De hecho, tradicionalmente tampoco querríamos capturar todas las partes de la realidad en un modelo único (no parsimonioso). Sólo se puede decidir qué tipo y grado de desviación entre el modelo y la realidad es aceptable en relación con el marco al cual se lo va a destinar.

Durante la validación, el científico en administración se pregunta: "¿Qué tiene que ver este modelo con el mundo real?" Por último, como es más fácil hacer planes que ejecutarlos, los modelos que no se van a implementar no se elaboran correctamente ni se toman con seriedad desde el comienzo. Aquí hay una pregunta para usted: "¿Por qué un pez pesa más muerto que vivo?"

Un ejemplo excelente es la presentación que se hizo de la pregunta anterior, "¿por qué un pez pesa más muerto que vivo?", ante los miembros de la Royal Society. Provocó intentos de explicación extensos y en ocasiones ingeniosos; pero desafortunadamente en ningún momento se consideró el importante hecho de que era una afirmación falsa. En nuestra prisa por deducir la solución, olvidamos analizar el problema mismo. Debemos analizar cuidadosamente la información y su validez en el momento en que la recibimos.

Verificación del modelo: La verificación es el proceso de comparación entre el programa informático y el modelo para garantizar que el programa sea la implementación correcta del modelo. Durante la verificación, se controla la implementación informática del modelo.

Para aprender efectivamente sobre el proceso de toma de decisiones estratégicas acertadas es muy útil contar con apoyo informático, que asegura al usuario los procesos de Análisis de Sistemas, Diseño y Control que necesita para tomar decisiones estratégicas acertadas, sin importar si el usuario es un novato o un experto en la organización.

Proceso de validación de la modelización y consideraciones de costos

El paso de validación del modelo es el que recibe menos atención de los desarrolladores novicios. En este paso, las presunciones y las lógicas en las relaciones se prueban para ver si están conformes a la realidad. La validación del modelo es un proceso de dos pasos. El primer paso consiste en determinar si el modelo es internamente correcto en un sentido lógico. Si bien las pruebas dependerán del tipo de modelo que se esté validando, pueden formularse varias sugerencias.

1. Calcule algunos resultados con el modelo que puedan verificarse por cálculos manuales cuando deben usarse computadoras para resolver el modelo.
2. Ejecute segmentos separados de modelos complicados para poder verificar los resultados.
3. Elimine los elementos aleatorios de modelos estocásticos para facilitar la verificación de la lógica esencial.
4. Reemplace las funciones de probabilidad complejas por funciones elementales para que los resultados puedan verificarse más fácilmente.
5. Construya situaciones de prueba simples que prueben la mayor cantidad de combinaciones de circunstancias en el modelo como resulte factible.

El segundo paso en la fase de validación del modelo consiste en comparar las salidas del modelo con los datos concretos de la situación real. Las salidas del modelo pueden tener la forma de una serie temporal obtenida por técnicas de análisis estadístico de datos, como la prueba 't-test'.

Cuando la salida son valores medios, varianzas, proporciones o distribuciones de probabilidades pueden usarse varias pruebas estadísticas para demostrar la hipótesis de que estos elementos de salida difieren significativamente de los valores medios, varianzas, proporciones o distribuciones de probabilidades de la realidad. Sin embargo, cuando el modelo se construyó para un problema en el cual no hay datos pasados con los que comparar, el desarrollador del modelo debe depender de una verificación detallada y lógica y del estudio cuidadoso de los resultados del modelo para verificar si hay discrepancias o circunstancias inusuales. Esta forma de validar el modelo se usa, por ejemplo, cuando se está validando un modelo normativo o cuando se construyó un modelo para proponer una solución a un

problema nunca antes enfrentado por el decisor. Además de verificar la lógica y estudiar los resultados, existen varias preguntas que podrían ayudar a evaluar la validez del modelo. Entre estas preguntas tenemos: Cuántos teoremas o resultados previamente conocidos se relacionan con el problema, qué grado de obviedad existe en la interpretación del modelo, cuál es la sensibilidad del modelo ante cambios en las presunciones que lo caracterizan.

Si el modelo contiene teoremas o resultados previamente conocidos, o si el modelo apela mucho a lo intuitivo, entonces el desarrollador del modelo puede confiar más en él. Sin embargo, un modelo cuyos resultados sean muy sensibles a cambios en las presunciones debiera estudiarse más profundamente, en lo que hace a la naturaleza de las presunciones que se efectuaron en el paso de definición del problema.

Son varias las razones por las que un modelo podría fallar en el paso de validación. A veces, el modelo es intratable o demasiado complejo de trabajar y, por lo tanto, no puede ser verificado apropiadamente. Morris nos da algunas sugerencias para simplificar modelos complejos.

1. Convierta algunas variables en constantes.
2. Elimine algunas variables por completo.
3. Use relaciones lineales en lugar de relaciones no lineales.
4. Añada presunciones y restricciones más fuertes.
5. Suprima el factor aleatorio.

Por supuesto, una vez obtenido, un modelo válido se pone en práctica como elemento de ayuda a la toma de decisiones. Si bien esta tarea puede sonar sencilla no es algo a dar por sentado. El desarrollador puede arribar a un modelo que puede demostrar que permite ahorrar miles de dólares por año, pero que no vale nada si la persona que debe usarlo no lo acepta. Esto puede suceder porque el decisor no entiende el modelo o las técnicas usadas para resolverlo o, como cree Churchman, el desarrollador del modelo no entiende al gerente y la coalición a la que el gerente está asociado. Por coalición quiere significar la persona, los libros, las publicaciones y otros dispositivos de comunicación que se encuentran en el entorno del gerente. Son las fuentes que el gerente consulta, la base del lenguaje que utiliza, y las fuentes de los criterios que establecen qué le resulta importante y qué no. Esto reafirma el concepto de que si el desarrollador del modelo y el decisor no son la misma persona, al desarrollador le convendría incluir al decisor en todos los pasos del proceso de construcción. De esta manera, aumentan en gran medida las posibilidades de que se implemente adecuadamente el modelo.

Consideraciones de costos:

La construcción del modelo puede resultar muy cara. Puede no ser prudente gastar \$500.000 para desarrollar un modelo que puede retornar \$50.000. La razón por la cual es tan caro construir estos modelos es que pueden volverse muy complejos a medida que se agregan entradas y

restricciones. Lleva mucho tiempo identificar y correlacionar correctamente estos elementos en un modelo matemático, y este modelo debe ser una interpretación correcta de un sistema complejo. Lamentablemente, esta complejidad alimenta una miríada de cosas que pueden salir mal o malinterpretarse, lo que da como resultado que el modelo en su totalidad no responda como una representación matemática exacta de la realidad. Una hipótesis aún peor es que el modelo puede responder con total falsedad. En este caso, los resultados pueden ser desastrosos para el proceso de toma de decisiones y para la empresa misma. La exactitud es lo más importante tanto en la definición del problema como en la expresión matemática.

Las dificultades del proceso de modelización analítica

La mayoría de los problemas del mundo real no pueden formularse adecuadamente como modelos matemáticos. Como los problemas del mundo real son por lo general en gran escala, deben establecerse en forma algebraica muy rígida para resolverlos por medio de algoritmos computarizados. El creador del modelo debe analizar las características del problema para formular y representarlo como un modelo analítico válido. Casi todos los problemas del mundo real se caracterizan por presentar las siguientes dificultades:

1. Muchas metas "confusas" conflictivas (objetivos).
2. Falta de especificidad en cuanto a cuáles son las decisiones variables (y por lo tanto, variables sujetas a control) y las entradas fijas (parámetros).
3. La incertidumbre en cuanto a los límites o restricciones de las variables de decisión y sus funciones.
4. Falta de conocimiento de las relaciones de causa y efecto.
5. Elementos estocásticos (probabilidades).
6. El carácter dinámico subyacente que produce que las metas, restricciones y relaciones de causa y efecto varíen en el tiempo.
7. Inaccesibilidad a los datos necesarios para especificar el problema.
8. Descripción cualitativa de algunos de los datos.
9. La posibilidad de consecuencias imprevistas resultantes de la alteración de las condiciones existentes o la imposición de otras nuevas.

Estas dificultades podrían superarse representando el problema de decisión como un modelo analítico, utilizando una o varias de las diferentes estrategias que se detallan a continuación:

1. La creación de una función única de desempeño (u objetivo).
2. La especificación de las variables del problema.
3. La determinación de los límites exactos de las variables del problema (o, en forma más general, de las funciones de las variables del problema).

4. La determinación de las funciones; formas y parámetros que describen la forma funcional.
5. La resolución de los elementos estocásticos (inciertos) mediante la creación de una forma determinista o evaluaciones de probabilidades.
6. La conciliación de la naturaleza dinámica del problema y la conversión a un modelo estático, y la revisión periódica del modelo.
7. La solución del problema de recopilación de datos.
8. La cuantificación de los datos.
9. La inclusión de todos los elementos importantes y consecuencias imprevistas de cambios en las variables del problema.

Es extremadamente importante entender los conceptos y la filosofía de esta parte antes de embarcarnos en el resto del sitio. Si queremos que los modelos desempeñen un papel útil en la toma de decisiones de negocios, debemos conocer qué podemos recibir de un modelo y del proceso de construcción del modelo. Para comprender el significado de las técnicas que se emplean en la toma de decisiones en IO/CA debemos tener una idea del papel que juega el modelo y el proceso de su construcción.

Una de las claves del éxito en modelización es reconocer que un modelo es una abstracción. Los modelos no se construyen para proporcionar la única respuesta a un problema de decisión. Por el contrario, suministran información útil para la toma de decisiones. El modelo no debiera tener todas las complejidades de la realidad. Si las tuviera sería extremadamente difícil de resolver y probablemente le daría pocas ideas, o información, al decisor. A la inversa, el modelo no debe ser una excesiva simplificación que se asemeje poco al mundo real. El buen modelo goza de equilibrio.

Todos los modelos, incluidos los verbales, los mentales y los matemáticos, contienen variables independientes, variables dependientes, parámetros y constantes. En los modelos verbales, estos elementos se reúnen en forma libre y muchas veces intuitiva, permitiendo el entendimiento y facilitando la comunicación. Cuando pasamos de los modelos verbales a los mentales y matemáticos, las relaciones entre las variables y los parámetros se torna más específica. El grado de especificidad necesario determina el tipo de modelo que se usará en cada situación determinada.

Existen varios tipos bajo la clasificación de modelos matemáticos. La clasificación de los modelos matemáticos como descriptivos o normativos, estáticos o dinámicos, deterministas o estocásticos, no es taxonomía ociosa. Como el modelo de decisión debe estar formulado de modo tal que nos proporcione información útil para resolver expeditivamente el modelo, es importante tanto para el decisor como para el desarrollador conocer cuáles son los modelos existentes y sus características.

El proceso de construcción del modelo es un proceso iterativo. Nadie, ni siquiera el desarrollador de modelos más experimentado, desarrolla un modelo utilizable en una sola operación directa. En cambio, el proceso es de formulación y validación tentativas, seguidas de instancias de reformulación y revalidación, hasta que se alcanza un cierto grado de confianza en la utilidad del modelo.

¿Por qué modelización analítica?

Intentamos "modelizar" la realidad para poder predecirla. Las herramientas del proceso de modelización en la IO/CA aplicada nos ayudan a comprender el problema de decisión que nos ocupa, a determinar los resultados lógicos de la decisión y a elegir el curso de acción óptimo. Gran parte de estas tareas se realizan por medio de la modelización. Un modelo es una representación de una situación. Pueden estudiarse los cambios del entorno y las variables que rodean el problema de decisión para determinar sus efectos. **La modelización es una especie de simplificación de la realidad que tiene como fin promover el entendimiento de la realidad.** La información obtenida del modelo puede aplicarse al problema de decisión del mundo real. Las tareas que debe realizar el creador del modelo son:

1. Forzar al decisor a hacer **explícitas** sus presunciones.
2. Proporcionar un planteo **bien definido** del problema. Los procesos lógicos utilizados en el proceso de modelización en IO/CA obligan al gerente a aclarar y definir el problema que está considerando.
3. Brindarle la hoja de ruta, la brújula y las señales para llegar al **objetivo más importante** de su empresa.
4. Brindar un marco de referencia para la solución de los **problemas centrales y relacionados**. El proceso de modelización en IO/CA se basa en modelos matemáticos del problema que pueden adaptarse a futuros problemas de naturaleza similar.
5. Brindar respuestas a **preguntas hipotéticas**. En algunos casos, el modelo es una descripción de algún sistema cuyo fin es predecir qué sucede si se toman determinadas acciones.
6. Permitir la interpretación de los resultados y sus consecuencias **medidos en dólares** (el único idioma que pueden comprender los gerentes).
7. Obtener una evaluación científica objetiva que pueda ser reproducida por terceros. Como es un abordaje científico basado en **hechos** (no en creencias u opiniones), los gerentes pueden convencer a otros de alguna decisión en particular. Esto se denomina **denomina toma de decisiones defendibles**. La gente de negocios se maneja con hechos.
8. **Resolver los conflictos** de intereses entre los componentes de la organización. El decisor podría incorporar algunas otras perspectivas del problema, como pueden ser las culturales,

políticas, psicológicas, etc., en las recomendaciones del científico de administración.

9. **Ayudar al gerente** (al decisor o a la persona que tiene el problema). Brindarle una guía a los gerentes en la toma de decisiones. El proceso de modelización en IO/CA permite a los gerentes minimizar el *riesgo* asociado al resultado desconocido de una decisión.

Lado Humano del Proceso de Diseño del Modelo

En las grandes organizaciones, un decisor es valioso sólo a medida que reconoce la relación de su decisión con las de los demás decisores dentro de la organización porque puede implicar más o menos o ninguna diferencia dentro de la organización o puede ser reemplazado. Sin embargo, en las pequeñas empresas, el decisor puede representar el éxito o la ruina, o puede resultar muy difícil de reemplazar. A continuación, se incluyen algunos aforismos prácticos y útiles a tener en cuenta cuando se practica la ciencia de la administración aplicada.

1. Triunfar no es suficiente. Otros también deben fracasar.
2. No es necesario apagar la luz del otro para que la propia brille.
3. Componentes del juego: Jugadores, Valores Agregados, Reglas, Tácticas y Alcance.
4. El producto de un jugador es un complemento del nuestro si los clientes valoran más nuestro producto cuando tienen el producto del otro jugador que cuando tienen sólo nuestro producto.
5. Un jugador es nuestro competidor si los clientes valoran menos nuestro producto cuando tienen el producto del otro jugador que cuando tienen sólo nuestro producto.
6. El producto de un jugador es un complemento del nuestro si para un proveedor es más atractivo ser nuestro proveedor cuando también es proveedor del otro jugador que cuando es sólo nuestro proveedor.
7. Un jugador es nuestro competidor si para un proveedor es menos atractivo ser nuestro proveedor cuando también es proveedor del otro jugador que cuando es sólo nuestro proveedor.
8. Si en lugar de pelear en vano, los libreros amenazados miraran a través del otro extremo del telescopio, podrían ver que lo que ellos perciben como competencia de hecho podría ser un complemento. "Juntos podemos crear un apetito que alimente a nuestro sector. Si todos nosotros, libreros, editoriales, distribuidores y autores hacemos un buen trabajo en la venta, muchas más personas comprarán más libros. Y si todos trabajamos en forma conjunta para alcanzar la meta, nosotros y nuestros clientes (los lectores), estaremos tanto más felices."
9. Todo depende de las Cartas - Una Nueva Mano.
10. Cuando intento razonar con una persona, invierto un tercio de mi tiempo pensando en mí mismo y en lo que voy a decir y dos tercios pensando en la otra persona y en lo que va a decir.
11. La capacidad de ver la situación desde la perspectiva de la otra persona, por más difícil que sea, es una de las habilidades más importantes que puede tener un

negociador. No es suficiente saber que los demás ven la situación de otra manera. Si queremos influir en el otro, también necesitamos comprender de manera empática el poder de su punto de vista y sentir la fuerza emocional con la cual cree en él. No es suficiente estudiar al otro como si fuera un escarabajo bajo un microscopio, es necesario saber qué se siente ser un escarabajo. Para lograrlo, debemos ser capaces de evitar formar una opinión al "probar" el punto de vista del otro. El otro puede creer que su punto de vista es el "correcto" con la misma firmeza con la que nosotros creemos que nuestro "punto de vista" es el correcto. Usted puede ver el vaso mitad lleno de agua fría y su esposo/a puede ver un vaso sucio, mitad vacío que está por dejar una aureola en el mueble de caoba.

12. Un principio de la cultura occidental establece que no hay placer que no tenga un precio, es decir que nada es gratis.
13. Págueme para jugar. Hay mejores maneras de invertir su tiempo.
14. Cuando usted gana el negocio, pierde dinero. Aquel que fue derrotado puede tomar represalias.
15. Sus clientes existentes querrán un mejor negocio.
16. Los clientes nuevos utilizarán el precio bajo como un referente.
17. Los competidores también utilizarán el precio bajo como un referente.
18. No sirve darles a los competidores de sus clientes una mejor posición en cuanto a los costos.
19. No destruya las casas de cristal de sus competidores. Sin embargo, aquellos que viven en casas de cristal ¡realmente no deberían hacer nada!
20. Si usted no tiene un competidor realmente fuerte, debería inventar uno ya que la competencia es una forma de vida.
21. Duerma con el cliente.
22. Cree un mercado cautivo.
23. Diga gracias con amabilidad, no con efectivo.
24. Reserve el mejor agradecimiento para sus mejores clientes.
25. Diga gracias de una manera que contribuya al crecimiento de su negocio.
26. No diga gracias ni demasiado rápido ni demasiado tarde.
27. Avise que usted va a decir gracias.
28. Reconozca que es posible que usted tenga que competir por la lealtad.
29. Permita que sus competidores también tengan clientes leales.
30. Recuerde decir gracias aun cuando usted maneje un monopolio.
31. Diga gracias tanto a sus proveedores como a sus clientes.
32. La Cola del Pavo Real: las hembras siguen una regla sencilla: miran a todos los machos y eligen el que tiene la cola más larga. Toda hembra que no siguiera esta regla era castigada, aun cuando las colas crecían tanto que de hecho estorbaban a los machos. Esto se debía a que las hembras que no producían machos de largas colas tenían poca probabilidad de producir machos que fueran considerados atractivos. Como una moda de indumentaria femenina o de diseño de automóviles estadounidenses, la tendencia hacia las colas largas prendió y fue creciendo con rapidez.
33. Se sugirió que las colas de las aves del paraíso o los pavos reales (que han sido siempre paradójicas ya que parecen ser un impedimento para los que las poseen), evolucionaron precisamente porque son impedimentos. Un macho con una cola larga e incómoda les demuestra a las hembras que es un macho tan fuerte que puede sobrevivir a pesar de su cola.
34. Aun cuando se demuestre que se equivocaron, los que desarrollan pronósticos consideran que es importante mantener un consenso en retrospectiva. Por

ejemplo, los bancos sostienen como artículo de fe que la magnitud de la última recesión (del Reino Unido) y del colapso del mercado de bienes no podría haberse pronosticado. De lo contrario, los responsables de los excesos de préstamos de la década del 80 cargarían con culpa grave en lugar de ser considerados víctimas indefensas de los hechos. Con frecuencia es más importante equivocarse por las razones correctas que no equivocarse.

35. Fijación de Precios Basada en el Valor: en nuestra búsqueda infructuosa de ganancias, hemos complicado tanto la fijación de precios que nuestros clientes no la entienden y piensan que no es justa. Al implementar un nuevo enfoque que enfatiza la simplicidad, la equidad y el valor, esperamos recobrar la predisposición de nuestros clientes. De eso se trata la Fijación de Precios Basada en el Valor.

Otras Consideraciones Cualitativas

El científico de administración no es el decisor. El decisor debe incorporar al modelo analítico del científico de administración otras perspectivas necesarias tales como aspectos organizacionales, ambientales, conflictivos, históricos, dinámicos y psicológicos del problema. Por ejemplo, saber como eliminar cualquier barrera "invisible" (también denominadas "Murallas Chinas") entre los distintos departamentos de una organización.

Al describir la realidad, debe tener cuidado de **de no intercalar sus propios deseos**. Por ejemplo, describir la naturaleza como si tuviera rasgos humanos es un proceso de diseño de modelos denominado "falacia patética". Se comprobó que hasta lo que nosotros podemos descubrir, la naturaleza es indiferente a nuestros valores y sólo puede ser entendida ignorando nuestras nociones de lo bueno y lo malo. El Universo puede tener un objetivo, pero nada de lo que conocemos indica que dicho objetivo tenga alguna similitud con los nuestros. La siguiente figura ilustra las dos visiones extremas del universo esbozadas hasta ahora por las religiones, la moralidad, la cultura y la metafísica.

La visión Pitagórica del universo era estudiar el universo como una entidad externa. **Esto dio origen a la tradición científica y analítica occidental..** Sin embargo, **la visión mística del mundo oriental**, expresada por ejemplo por el "I Ching", se basa en la actitud de que el hombre es inseparable del mundo. La siguiente figura ilustra estas dos visiones extremas del mundo:

Dos Visiones Extremas del Univer



Visión Oriental del Universo:



Visión Occidental

el universo fue creado para mí

el universo extern

Agotamos los recursos naturales de la naturaleza abusándonos de ellos. Esta realidad nos debe recordar permanentemente que existe un lugar para el hombre en algún punto intermedio de estas visiones extremas.

Como dijo Friedrich Nietzsche "Bajo esta capa de colores halagadores, bajo esta capa de colorete, hay que reconocer y sacar a la luz el terrible texto primitivo del homo natura, reintegrar al hombre a la naturaleza, triunfar de numerosas interpretaciones vanas y vaporosas que han sido garabateadas o embadurnadas en el texto primitivo eterno del homo natura."

En el centro de toda la visión moderna del universo yace la ilusión de que las denominadas leyes de la naturaleza son las interpretaciones de los fenómenos naturales. Esto descarta la posibilidad de que exista un "Legislador".

Afirmaciones generales tales como "Todos atravesarán algún tipo de crisis, tal como una depresión, durante la madurez o en una etapa posterior de su vida" puede no ser correcta. **Los seres humanos no tienen una naturaleza** que descubrir pero sí tienen una historia. Fue necesario que los seres humanos abandonaran todos los instintos para formar parte de la sociedad, siguiendo sus normas y costumbres. Es imposible ignorar hasta qué punto la civilización se construye sobre la renunciación del instinto. No existe casi **nada en los seres humanos que pueda llamarse instinto, sentido común o algo similar**

Con respecto al proceso de falacia patética, creo que sólo se puede esperar que los seres humanos describan a la naturaleza "como si" tuviera rasgos humanos. Como seres humanos, estamos limitados a ver al mundo desde nuestra propia perspectiva basada en las experiencias, el conocimiento, el idioma, etc. Cuando realmente no sabemos cómo describir algo que no comprendemos totalmente (como por ejemplo la naturaleza), expresamos una idea / un pensamiento en términos que nos resulten familiares. El peligro radica en la interpretación de la palabra por parte del individuo. Por ejemplo, la palabra "agresivo" puede tener una connotación negativa (prepotente, dominante) o una connotación positiva (poderoso, ambicioso). En segundo lugar, con respecto al

sentido común, el instinto y la intuición, no considero que se deba recurrir a la ciencia para intentar explicar de qué manera las personas aplican estas "habilidades" para comprender algo. Creo que estas "habilidades" definitivamente no son científicas. ¿No se trata justamente de eso? Si bien no intentaré clasificar ni definir estos conceptos, considero que existen a nivel emocional y por ende no pueden explicarse a través de la ciencia.

La intuición es un modo de pensamiento rápido: la intuición no siempre nos ayuda a descubrir la respuesta correcta, incluso si se trata de una pregunta sencilla. Supóngase que usted llena dos cubeteras con agua, una con agua hirviendo y la otra con agua fría y coloca ambas en el freezer. La pregunta es: "¿Qué cubetera se va a congelar más rápido?" Si su respuesta es "la cubetera con el agua hirviendo", acertó. Pero, ¿cómo es posible? ¿Cómo pudo usted resolver este desvío aparente de las leyes de la física?.

¿Por qué distintos gerentes toman distintas decisiones con respecto a un determinado problema? ¿Por qué somos todos diferentes? Porque todos tenemos distintas experiencias y antecedentes únicos. Cada experiencia de la vida forma nuestra mente de una manera única. El conocimiento es un fenómeno biológico. Cada ser humano experimenta el mundo a su manera. A través de sus procesos internos, cada ser humano participa de una relación creativa con el mundo externo, aportando miles de modelos distintos.

La historia de la ciencia muestra de qué manera el sentido común, el instinto y la intuición deficientes pueden tomarse como guía para nuestra comprensión. Por ejemplo, la intuición es una lógica truncada y nunca puede justificarse claramente mediante un fundamento científico.

El conflicto es parte de la vida: Las personas y las empresas sufren cuando el conflicto es ignorado y no es manejado correctamente. Las relaciones se tensionan, baja la productividad y la destrucción puede ser el resultado final. Muchos de nosotros tenemos tal aversión al conflicto que practicamos la contemporización a cualquier precio, mientras que otros se aferran a abordajes de confrontación que pueden aumentar todos los costos de la conciliación de diferencias. Estos comportamientos con frecuencia representan un semillero de mayores conflictos y ocurren porque no conocemos ni sabemos cómo utilizar de manera efectiva la gama de posibilidades que existe para el manejo exitoso de los conflictos.

Comportamiento de los seres humanos con respecto a la toma de decisiones: el comportamiento implícito en la toma de decisiones consiste en comprender cómo las personas toman decisiones y cómo pueden hacer para que el proceso de toma de decisiones sea más efectivo y eficiente. Tales como ser conservador o no serlo. La ciencia del comportamiento se aplica al proceso de toma de decisiones tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo a fin de crear un fundamento más sólido para tomar mejores decisiones. El **estilo y las características**

del decisor se pueden clasificar como: el pensador, el cowboy (repentino e intransigente), Maquiavélico (el fin justifica los medios), el historiador (como lo hicieron otros) el cauteloso (incluso nervioso), etc.

Toma de decisiones versus hábitos: la toma de decisiones implica arribar a una conclusión, lo que a su vez implica deliberación y pensamiento y sugiere un acto consciente. Mientras que una reacción natural o un acto inconsciente se catalogaría como un acto reflexivo o impulsivo o como un hábito, que desgraciadamente es el centro de gravedad cuando queremos comenzar con el proceso de toma de decisiones.

Poder: es imposible comprender el comportamiento del decisor en una situación organizacional donde existe conflicto sin considerar el rol del poder. El poder tiene un impacto significativo sobre la información, la incertidumbre y la dependencia de los recursos ya que hay competencia entre los miembros de la organización por los recursos escasos.

Decisiones maliciosas o no éticas: se debe tener en cuenta la gran diferencia que existe entre las decisiones no éticas y las maliciosas. El CEO de una compañía de neumáticos de prestigio internacional aprueba la producción de neumáticos sabiendo que éstos pueden desintegrarse en determinadas condiciones. Aun conociendo esta circunstancia, el CEO enfatiza que esta información no debe hacerse pública y aprueba la producción y venta de los neumáticos. Decida si dicha decisión es maliciosa o no ética.

¿Cuál es su opinión con respecto a esta situación? Un administrador en un país fascista sigue las órdenes de su superior y aprueba la muerte de miles de hombres, mujeres y niños inocentes pero nunca mata personalmente a ninguna de estas personas ni tampoco lo haría.

Resistencia a las decisiones: la dificultad más común surge del miedo que siente el hombre al cambio previsto. Las personas se resisten al cambio, más precisamente, se resisten al cambio impuesto por otras personas. La resistencia puede adoptar la forma de hostilidad manifiesta o sabotaje encubierto de los esfuerzos de los decisores. Aun la estrategia mejor diseñada siempre fracasa si los que deben implementarla se rehusan a hacerlo.

No considere al "modelo" como la "realidad": Los modelos son útiles pero por supuesto que todos ellos vienen con su cuota de simplificación y teorización de la realidad. Sin embargo, el precio de no crear un modelo es la ofuscación eterna. Un modelo puede ser tan bueno como una "realidad virtual" pero nunca es la "realidad real". Desgraciadamente, en muchos casos, el modelo pasa a ser un fin en lugar de un medio. El que construye el modelo invierte tanto tiempo en la creación del modelo que se enamora del mismo: el modelo se convierte en la realidad. No considere al "modelo" como la "realidad". Lamentablemente, muchos cometen este error.



Esto no es una pipa

Por ejemplo, la imagen que aparece arriba es sólo un modelo de un tipo de pipa en particular desde un punto de vista en particular. No se puede introducir tabaco en ella.

Efectivas de comunicación: El científico de administración debe saber que su éxito depende de capacidades efectivas de comunicación (es decir, hacer común lo que se experimenta en forma individual). Es necesario concentrarse en comunicar los resultados y el plan de acción recomendado por el creador del modelo. Esto contribuye a lograr un consenso en cuanto al plan de acción aceptable. Por último, recuerde que en muchos casos históricos, los seres humanos inventaron algunos modelos de realidad para descartar la realidad en sí misma. Por ejemplo, en algunos modelos religiosos se crea otro mundo después de la muerte para descartar este mundo.

Consideraciones cualitativas tales como **reorganización y reajustes** son importantes como factores cuantitativos en el proceso de toma de decisiones estratégicas efectivas.

Una Guía para Implementar el Proceso de Diseño del Modelo de IO/CA

Paso 1: Vaya a ver a su cliente. Averigüe:

1. ¿Cuál cree su cliente que es el problema, es decir, qué tipo de sistema está involucrado? ¿Qué es lo que está haciendo el sistema que es indeseable?
2. ¿Por qué es indeseable?
3. ¿Qué decisión/decisiones le gustaría tomar al cliente?
4. ¿De qué manera afecta el problema la función del cliente y su sistema en la empresa?
5. ¿Qué quiere el cliente que usted haga?

Paso 2: Verifique el sistema en cuestión. Averigüe:

1. ¿Cómo funciona / se comporta?
2. Si la queja con respecto al comportamiento es tal como se indica
3. ¿Cómo ven el problema las personas del sistema?

Paso 3: Estudie la posición del cliente y su sistema en relación con el resto de la empresa / organización. Averigüe:

1. ¿Cuáles son las relaciones de interacción entre los componentes del sistema?
2. ¿Qué criterios implican estas relaciones para la evaluación del rendimiento del cliente y su sistema?
3. ¿De qué manera puede el proyecto afectar sus relaciones en la organización?

Paso 4: Revise los resultados obtenidos hasta ahora y decida lo siguiente por el momento:

1. Si usted puede aceptar la descripción del cliente acerca del comportamiento del sistema.
2. Si usted puede aceptar los criterios del cliente para juzgar el comportamiento del sistema.
3. Si usted entiende lo suficiente acerca del funcionamiento del sistema como para identificar y considerar los efectos de posibles cambios.
4. Lo que usted considera que el cliente necesita de usted.
5. Porqué usted no puede satisfacer la necesidad del cliente en forma inmediata.
6. Si usted hizo lo posible para ayudar al cliente.

Paso 5: Planifique otras actividades / investigaciones futuras destinadas a mejorar sus respuestas al Paso 4 de acuerdo con la revisión realizada.

Paso 6: Informe y converse con su cliente las ideas actuales y llegue a un acuerdo conjunto acerca de los planes existentes para un estudio más exhaustivo.

Paso 7: Realice las investigaciones previstas y vuelva al Paso 6.

Por último, presentamos una lista de algunas de las características de los "buenos" decisores:

1. Alta tolerancia a la ambigüedad.
2. Poseen un sentido de las prioridades bien ordenado.
3. Capacidad para escuchar a los demás.
4. Siempre generan el consenso alrededor de una decisión.
5. Evitan los estereotipos.
6. Son flexibles en cuanto al feedback.
7. Se sienten cómodos tanto con datos "blandos" como con datos "duros".
8. Son realistas acerca de los costos y las dificultades.

9. Evitan un campo minado de decisiones.

Las Brechas entre el Diseño y la Implementación del Modelo

En los últimos años, ha habido un creciente interés por la importancia de muchos aspectos del proceso de diseño de modelos de IO/CA. El paradigma predominante utilizado es el de la ciencia orientada a la explicación y la predicción. Sin embargo, los científicos de administración a menudo utilizan métodos cada vez más sofisticados y por lo tanto más difíciles para que el decisor pueda relacionar el problema que está atravesando.

Desafortunadamente, existen brechas entre la teoría y la aplicación de los modelos para la toma de decisiones. Esta afirmación se realiza, sin duda, desde la perspectiva del creador del modelo que reconoce la brecha y no desde la perspectiva de los decisores. No todos los gerentes son conscientes de los conceptos del diseño del modelo para la toma de decisiones o de la práctica del diseño del modelo para las decisiones.

La gran cantidad de trabajos publicados acerca del diseño de modelos constituye una prueba de la existencia de dicha brecha. Muy pocos abordan las situaciones reales y mucho menor es la cantidad de trabajos que presentan soluciones validadas para problemas reconocidos.

Motivo de las Brechas:

Existe una serie de factores que contribuyen a la existencia e incluso al crecimiento de la brecha, entre otros:

1. Los problemas reales son difíciles de definir y por lo general resulta complicado realizar un análisis o crear un modelo de los mismos.
2. Como es más fácil desarrollar planes que llevarlos a cabo, los modelos que no se van a implementar no se confeccionan correctamente ni se toman en serio desde el comienzo.
3. Con frecuencia los datos están dispersos, son incompletos e inexactos. Algunas empresas se conforman con resultados aproximados a fin de ahorrar costos y obtener resultados más rápidos. Los resultados aproximados utilizan menos datos y más hipótesis. Este abordaje lleva menos tiempo de recopilación y por ende implica un ahorro de dinero.
4. Se requiere una estrecha colaboración entre el creador del modelo y el dueño del problema. Por lo general no hay colaboración porque la organización no ve un beneficio directo y muchas veces inmediato. La organización tampoco confía en la capacidad de cumplir sin causar algún daño. La experiencia de otros casos es útil para establecer la confianza y la predisposición a cooperar.

5. Existe una necesidad de influir en la cultura y la actitud hacia el diseño de modelos dentro de la comunidad de negocios y esto requiere gerentes más capaces y mejor capacitados. Muchas empresas realizan una inversión considerable en una promoción de marketing y una pequeña inversión en el estudio de su efectividad.
6. Los gerentes no están bien capacitados en los conceptos y/o el uso de los modelos analíticos.
7. Los creadores de modelos deben abordar los problemas que el gerente considera importantes desde una perspectiva de ahorro de costos.

¡Diez Leyes Naturales! (por Bob Bedow, DELEX Systems, Inc.):

1. Ignore el problema y vaya directamente a la solución ya que allí es donde radica el beneficio.
2. No existen problemas pequeños, sólo presupuestos pequeños.
3. Los nombres son variables de control.
4. La claridad de la presentación tiene como resultado una crítica acertada.
5. La invención de la rueda siempre nos conduce directamente a un contrato de costos más un porcentaje.
6. Los resultados indeseables provienen sólo de los análisis deficientes.
7. Es preferible extender un error que admitirlo.
8. El progreso es una función del sistema de referencia adoptado.
9. Las soluciones rigurosas a supuestos problemas son más fáciles de vender que las supuestas soluciones a problemas rigurosos.
10. En caso de desesperación, abordar los problemas.