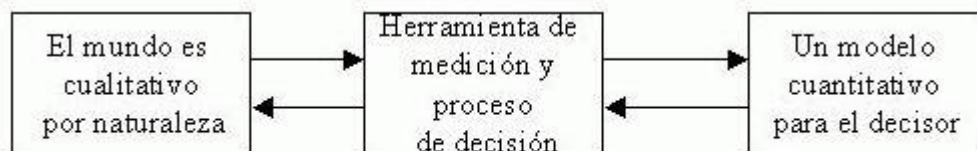


problema se considera tan importante como el problema mismo. Recurre al trabajo en equipo para capitalizar el talento de los especialistas en IO/CA en la evaluación, coordinación e incorporación de conocimientos relevantes aportados por expertos en otras áreas, apuntando a la solución de un determinado 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 aritmetiza. 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

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 queríamos 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 (incierto) 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 Universo



Visión Oriental del Universo:

el universo fue creado para mí
y yo soy parte de él.



Visión Occidental del Universo:

el universo externo es para mí
y yo debo aprender a utilizarlo.

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 contemporalización 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 rápido. 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.

Una selección de:

[|Associação Portuguesa de Investigação Operacional|](#) [|BUBL Catalogue|](#) [|Decision Modeling|](#) [|Decision Sciences Institute|](#) [|Excite: Operations Research|](#) [|Gacetilla Matemática|](#) [|Google Español|](#) [|La Brujula S.A.|](#) [|Los cursos en la investigación operacional|](#) [|MERLOT|](#) [|NetFirst|](#) [|Netscape|](#) [|OpenHere: Mathematics|](#) [|Ciencias Sociales|](#) [|Scottish Further Education|](#) [|Scout Report|](#) [|toma de decisiones|](#) [|Twirlix: Unternehmensforschung|](#) [|Virtual Library|](#) [|World](#)

Declaración de derechos de propiedad intelectual: El uso legítimo, según las pautas de 1996 [guías de consulta justas del uso para los multimedia educativos](#), de los materiales presentados en este sitio Web está permitido para propósitos educativos no comerciales.

Este sitio puede duplicarse, intacto con esta declaración, en cualquier servidor de acceso público y puede vincularse a cualquier otra página Web.

Agradecería recibir comentarios, sugerencias e inquietudes por [e-mail](#). Gracias.

[Profesor Hossein Arsham](#)