

00521
56



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

**METODOS Y TECNICAS PARA EL ANALISIS Y RESOLUCION
DE PROBLEMAS EN LA EMPRESA.**

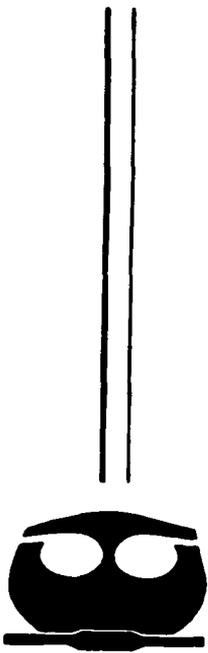
**TRABAJO MONOGRAFICO DE
ACTUALIZACION
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A :
EMILIO GOMEZ ALVAREZ ICAZA**



**EXAMENES PROFESIONALES
FACULTAD DE QUIMICA**

MEXICO, D. F.

2003



4



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

La Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Emilia Gómez

Alvar

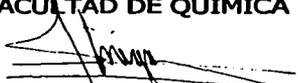
FECHA: 29/01/2003

SERIE: _____

Jurado asignado:

Presidente	EDUARDO ROJO Y DE REGIL
Vocal	ROBERT JOHNSON BUNDY
Secretario	ALEJANDRO IÑIGUEZ HERNÁNDEZ
1er. Suplente	JOSÉ ALEJANDRO RAFAEL VEGA SÁNCHEZ
2º. Suplente	JOSÉ SABINO SAMANO CASTILLO

FACULTAD DE QUÍMICA



ALEJANDRO IÑIGUEZ HERNÁNDEZ
Asesor del Tema



EMILIO GÓMEZ ALVAREZ ICAZA
Sustentante

Agradecimiento

Antes que nada, quiero agradecer a Dios, quien me otorgó la vida y me dotó de inteligencia y voluntad, para lograr el objetivo de hacerme ingeniero químico.

A mis padres, Luzma y Francisco, por el amor que me brindaron.

A mis hermanas, Mar y Mita, por su paciencia y comprensión.

A mis abuelos, Esperanza, Luz y José, por sus sabias enseñanzas.

A ti, Sandra, por tu amor, cariño y comprensión; por todo el apoyo que me brindaste.

A mis Tocayos, Enrique y Rubén, por su amistad siempre a la mano. (Tocayos, si quieren les pongo un agradecimiento más extenso, pero, "mejor no".)

A Rosario y Doña Elena, por su cariño y apoyo, también quiero decirles gracias.

A mis maestras y maestros de la Facultad, que me otorgaron su tiempo y su dedicación, gracias.

Quiero agradecer a los miembros de mi Jurado: a Alejandro, por el apoyo e impulso brindado; al Profesor Bob, por su tiempo y entrega en conducir mi espíritu y, por ultimo, al profesor Eduardo Rojo y de Regil, por sus comentarios y sabias sugerencias.

Agradezco a todas y cada una de las personas que me apoyaron, a lo largo de mí caminar por la Facultad. Sé que los nombres son muchos y las palabras escasas y no terminaría de nombrarlos en esta brevísima página.

Introducción	1
Capítulo I: Definición de problemas	
1.1 Definición y características de un problema	4
1.2 Tipos de problemas	12
• Problemas bien estructurados.	12
• Problemas no estructurados.	12
• Problemas semiestructurados.	13
1.3 Problemas tipo	13
• El punto de inicio	13
1.4 Clasificación de los problemas por su nivel de dificultad en el enfoque comprensivo o sinóptico	15
• Problemas operacionales	16
• Problemas de normatividad	17
• Problemas de identificación de iniciativas de cambio	17
• Problemas de evaluación de alternativas	18
• Problemas de competencia	19
Capítulo II: Métodos de análisis y resolución de problemas	
2.1 Métodos de análisis para los problemas	22
2.2 Identificación de actividades en el enfoque racional o comprensivo	23
• De tipo correctivo:	24
• De tipo estratégico:	25
• De tipo normativo	25
• De iniciativas de cambio	25
• De análisis de decisiones	25
• De asignación y control	25
• De consulta a expertos	25
2.3 Análisis de problemas operacionales	26
• Guía para el análisis de problemas causales	26
• Guía para el análisis de problemas funcionales	28
2.4 Análisis de problemas de cambio normativo	30
• Guía para el análisis de problemas de cambio normativo	30
• Esquema para el análisis y solución de problemas de cambio normativo	32

2.5	Análisis de problemas de identificación de iniciativas de cambio	33
	• Guía para la identificación de iniciativas de cambio	33
2.6	Análisis de problemas de evaluación de alternativas	34
	• Guía para el análisis de problemas de evaluación de alternativas	34
	• Esquema para el análisis y solución de problemas de evaluación de alternativas	37
2.7	Análisis de problemas estratégicos	38
	• Guía para el análisis de problemas estratégicos	38
2.8	Análisis de problemas de programación y presupuestación	43
	• Guía para el análisis de problemas de programación, presupuestación y control.	43

Capítulo III Los sistemas y el análisis de problemas

3.1	Los sistemas y el análisis de problemas	46
	• Qué es un sistema	46
	• Sistemas duros y sistemas suaves.	47
3.2	Análisis de problemas siguiendo el enfoque de sistemas	48
	• Etapa de análisis y definición del problema	50
	• Etapa de generación de ideas	51
	• Etapa de evaluación y selección de ideas	53
	• Etapa de implantación	54
3.3	Condiciones y habilidades para la resolución de problemas	56
	• Técnicas de análisis de problemas	56
3.4	El proceso de análisis de problemas	57
	• Definición del problema, o enunciado de la desviación	57
	• Descripción del problema en cuatro dimensiones: identidad, ubicación, tiempo y magnitud	58
	• Obtención de la información clave sobre las cuatro dimensiones del problema para generar las causas posibles	60
	• Distingos	60
	• Cambios	61
	• Generación de posibles causas	61
	• Prueba de la causa más probable	61
	• Verificación de la verdadera causa	61
	• Fracasos	62
3.5	Un proceso, no una panacea	62

Capítulo IV: Técnicas para el análisis y resolución de Problemas

4.1	Técnicas para el análisis y resolución de problemas	65
4.2	Problemas de programación y presupuestación	67
	• Funciones	67
	• Resultados	68
	• Técnicas de apoyo	68
	• Observaciones	68
4.3	Problemas de selección de alternativas (toma de decisiones)	68
	• Funciones	68
	• Resultados	69
	• Técnicas de apoyo	69
	• Variaciones en el problema de selección de alternativas	70
	• Factores en la configuración del problema de identificación y selección de alternativas	70
	• 1ª. Variante	71
	• 2ª. Variante	73
	• 3ª. Variante	75
	• 4ª. Variante	76
4.4	Problemas de identificación de iniciativas de cambio	77
	• Funciones	77
	• Resultados	77
	• Técnicas de apoyo	78
4.5	Problemas de normatividad	78
	• Funciones	78
	• Resultados	78
	• Técnicas de apoyo	79
4.6	Problemas operacionales estratégicos	79
	• Funciones	79
	• Resultados	79
	• Técnicas de apoyo	79
4.7	Problemas de evaluación	80
	Conclusiones y Recomendaciones	82
	Anexos: Índice de figuras y tablas	85
	Bibliografía	88

T

Introducción

Métodos y Técnicas para el Análisis y Resolución de Problemas en la Empresa es un trabajo monográfico de actualización que surge de la búsqueda del conocimiento, de las experiencias y todos aquellos elementos que sirven de herramientas para solucionar problemas, este trabajo pretende mostrar la información necesaria para comprender el proceso de análisis y solución de los problemas en la empresa. Y sirve de guía para emplear los métodos y las técnicas que aquí se exponen.

Pero, qué importancia tiene esto para un ingeniero químico; qué interés puede tener una empresa o industria en este tipo de situaciones; cómo podemos definir los problemas que nos rodean en las actividades profesionales; ¿cómo podemos clasificarlos o tipificarlos de alguna forma?; cuál es la relevancia de aplicar un método o una guía metodológica de análisis y resolución de problemas; qué es el análisis racional de problemas; qué técnicas o herramientas se pueden aplicar para analizar y resolver problemas. Estas son algunas preguntas a las cuales se pretende dar respuesta con este trabajo.

A lo largo de la lectura de este texto se puede identificar la relación que existe entre las variables que forman parte de una situación problemática y las acciones que se tienen que realizar para resolverlas, desde el planteamiento de dichas circunstancias, de la definición de los objetivos, de la elaboración de alternativas de análisis y resolución, de la evaluación de estas alternativas, de la planeación, así como su implementación en algún proceso de interés en las empresas hasta la definición de los criterios, la experiencia y las habilidades de los responsables de las áreas dentro de una organización, que son factores fundamentales para la toma de decisiones al momento de resolver problemas.

Los enfoques de estudio que describen todos estos procesos son varios. En este documento nos basaremos en la administración científica, la ingeniería de sistemas, la planeación normativa y la investigación de operaciones, que son disciplinas que empezaron a tener un gran auge a mediados del siglo XX y que siguen siendo vigentes, ya que se han venido desarrollando de forma vertiginosa en los últimos años.

Para tal efecto, este texto está dividido en cuatro capítulos: El capítulo I pretende dar una visión general sobre lo que son los problemas, el planteamiento de los objetivos, la descripción de los mismos, así como algunas clasificaciones que podemos elaborar de ellos desde dos enfoques, el de la administración y el de los sistemas dentro de la investigación de operaciones. El capítulo II pretende mostrar la importancia que tiene el análisis de los problemas desde estos dos puntos de

vista, que han sido dos excelentes ejemplos de la correcta aplicación del conocimiento, en beneficio de la sociedad. El capítulo III trata de la descripción general de los sistemas y de la interacción que existe entre ellos para el análisis de problemas; y por último, el capítulo IV nos habla de las técnicas de apoyo, así como de las herramientas, instrumentos, modelos, para el análisis y resolución de los problemas que enfrenta el ingeniero químico a la hora de tomar decisiones. Esta parte es fundamental porque le brinda al trabajo el aspecto práctico hacia la resolución de problemas y así encontrar una solución acertada que cumpla con los objetivos planteados en cada caso.

Por último, es un imperativo hacer notar la importancia que tiene la resolución de problemas en la formación de un ingeniero químico, ya que es la parte central a la que va dirigida. El desarrollar las habilidades para enfrentar cualquier situación problemática le brinda al ingeniero químico una oportunidad de tener más éxito en su desempeño profesional, sobre todo si se pretende tener un puesto ejecutivo en cualquier empresa.

El objetivo principal de la presente actualización monográfica es que se conozca cómo se definen y se caracterizan los problemas; cuáles son los métodos de análisis y resolución de problemas así como qué técnicas de apoyo se pueden emplear para analizar y resolver problemas.

Capítulo I

Definición de problemas

1.1 Definición y características de un problema

En todas las actividades productivas de las industrias se presentan los problemas, pero cómo definirlos. Existen numerosas escuelas o enfoques que lo harían de forma clara y precisa, pero antes de hacerlo es importante no olvidar que para que se presente un problema se tiene que presentar una situación con un objetivo con ciertas características, que sea claro, preciso, medible y que se pueda evaluar. El resultado de esta evaluación en todos estos enfoques permite identificar si existe o no un problema, a medida que lo que se quiere obtener o buscar concuerda con lo que realmente se tiene. Si no se concuerda entonces si se tiene la presencia de un problema.

La definición de un problema es considerada universalmente como el paso inicial de cualquier actividad para solucionar problemas o mejorar continuamente¹. Si un problema puede definirse claramente y con suficientes detalles, las causas y las soluciones empiezan a ser evidentes. Un *checklist (Lista de prioridades)* puede ser una herramienta útil para ayudar a definir un problema y organizar las ideas.

El checklist para la Definición de Problemas se utiliza para identificar información específica que se requiere para completar la descripción de un problema.

1. El equipo debe completar el checklist para la Definición de Problemas.
2. Una vez que el equipo tenga suficiente información, se debe responder las preguntas en la Hoja para la Definición de Problemas.
3. Redactar y acordar una descripción efectiva del problema. Una descripción efectiva del problema es:

Específica: que explique exactamente qué está mal y distinga la deficiencia de otros problemas en la organización.

Observable: que describa la evidencia visible del problema

Medible: que indique el alcance del problema en términos cuantificables.

Manejable: que significa que:

- a. Se puede resolver dentro de la esfera de influencia del equipo.
- b. Se puede resolver en un plazo de tiempo razonable.

¹ Sociedad latinoamericana para la calidad. 2000

Se debe partir de una clara estructura en la definición de un problema y las acciones que conlleva a resolverlo, considerando que los problemas y las soluciones dependen de los individuos o grupos que lo definan².

En la investigación, la definición de un problema específico es el primer paso en la elaboración de un proyecto y comprende las acciones necesarias para determinar lo que se va a investigar, además de que la selección del problema requerirá una fundamentación teórica y práctica de su importancia. De la definición clara y precisa del problema depende la definición adecuada de las estrategias para abordarlo. El planteamiento del problema de investigación debe abarcar los siguientes aspectos:

- Formulación o enunciado del problema.
- Delimitación o alcance del problema.

La formulación del problema debe consistir en una presentación clara del problema, con afirmaciones breves.

En la delimitación del problema deberá considerarse los límites conceptuales, temporales, espaciales y disciplinarios³.

Para Van Gundy⁴ un problema es aquella situación en que se percibe una diferencia entre lo que debería ser lo que realmente es. Y debe presentar ciertas condiciones que son:

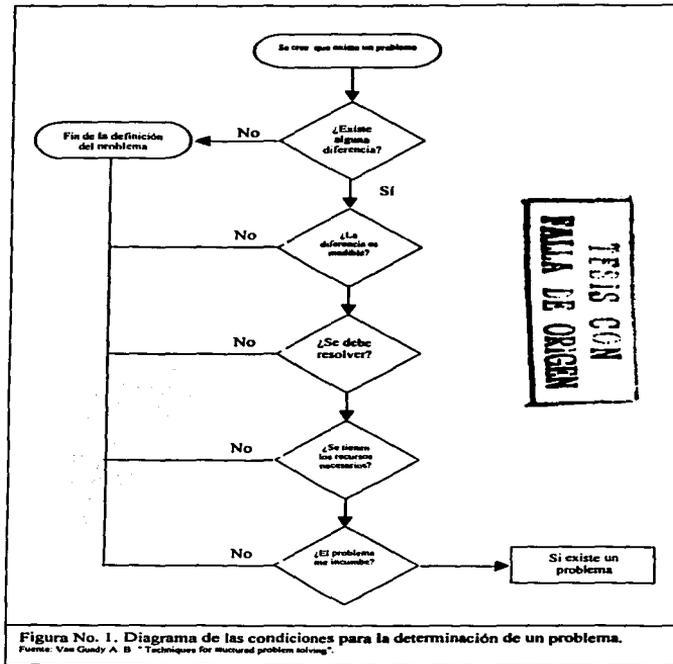
1. Que exista una diferencia entre el estado deseado del sistema y el estado actual.
2. Que dicha diferencia sea medible.
3. Que exista la necesidad de eliminar dicha diferencia.
4. Que se disponga de los recursos necesarios para eliminar dicha diferencia.
5. Que dicha situación se encuentre dentro del ámbito de influencia.

² Heinz, W., Koontz, H. "Management a global perspective", 10ª edic., Mc. Graw Hill Inc, 1993.

³ Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente. (www.desi.iteso.mx)

⁴ Van Gundy A. B. "Techniques for structured problem solving", Van Nostrand Reinhold Company., New York, 1981.

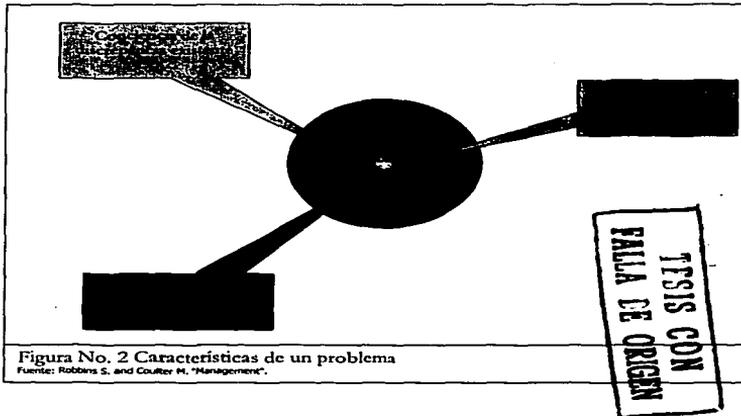
Estos puntos son esquematizados en el siguiente diagrama:



Para Robbins y Coulter⁵, un problema es una discrepancia entre lo existente y lo deseado del estado de una situación dada y presenta las siguientes características:

- Tomar conciencia de la existencia de una discrepancia:
 - Quien resuelve los problemas tiene que conocer de alguna forma el estado actual de la situación y compararlo con algún estándar ya existente.
- Estar bajo presión para poder actuar:
 - Como por ejemplo, la presión puede estar incluida en las políticas *organizacionales*, fechas límites de entrega, expectativas del jefe.
- Tener los recursos necesarios para tomar una acción determinada:
 - Como por ejemplo, autoridad sobre la situación existente, presupuesto, información o algún otro recurso necesario para poder actuar sobre la situación

Como se esquematiza en la siguiente figura:



⁵ Robbins S. and Coulter M., "Management", USA, Prentice Hall, 5ª edición, 1996.

Basándose en el modelo de Elementos Organizacionales (MEO), un problema se define como las necesidades que surgen de determinar las diferencias que existen entre "lo que es" y lo que debería ser" de los resultados finales, las salidas, los productos, los procesos y las entradas de un sistema⁶. Es importante que quede claro que, a la hora de definir un problema, antes que nada es indispensable medir la diferencia de lo que es y de lo que debería ser de las categorías arriba mencionadas; dichas diferencias se denominan Cuasi-necesidades; al priorizarlas se obtiene como conclusión principal una Necesidad primordial o principal. A esta necesidad es lo que denominamos "problema".

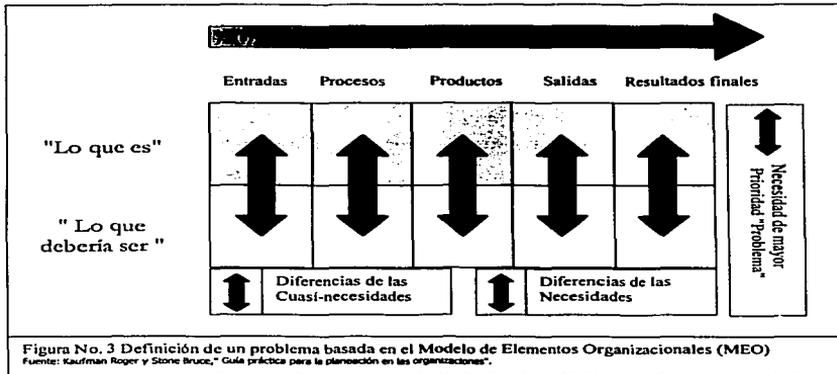


Figura No. 3 Definición de un problema basada en el Modelo de Elementos Organizacionales (MEO)
Fuente: Kaufman Roger y Stone Bruce, "Guía práctica para la planeación en las organizaciones".

Para Kreitner⁷, un problema es la diferencia de donde se encuentra uno y a donde uno quiere llegar. Esta diferencia se puede presentar debido a la presencia o ausencia de ciertas variables llamadas "Causas". Algunos errores en la definición del problema pueden estar sujetos a lo siguiente:

⁶ Kaufman Roger, Stone Bruce, "Guía práctica para la planeación en las organizaciones", Ed Trillas, México, 1997.
⁷ Kreitner R., "Management" 7ª Edición, Houghton Mifflin Company, E.U.A., 1998.

Definir el problema de acuerdo con su posible solución: Este error es muy común y hay que tener mucho cuidado debido a que se puede dejar fuera alguna alternativa de solución válida.

- Enfocarse en la dirección de áreas de baja prioridad: Por lo general, si no se prioriza y se toma la decisión de poner la atención a necesidades con menor prioridad, se tendrá entonces un error al no tomar las áreas de mayor prioridad.
- Diagnosticar problemas en términos de sus síntomas: Es el más común de los tropiezos, a la hora de resolver algún problema, debido a que el síntoma puede desaparecer y el problema mantenerse.

Un Problema para Ackoff⁸ tiene cinco tipos de componentes.

- Aquél o aquellos que se enfrentan al problema, él o los que toman las decisiones.
- Aquellos aspectos de la situación del problema que puedan controlarse, definiendo así las *variables controlables*.
- Aquellos aspectos de la situación del problema que se escapan al control del o de los que enfrentan el problema (quienes toman las decisiones), definiendo así las *variables no controladas*.
- Las *restricciones* que se imponen desde adentro o desde fuera sobre los posibles valores de las variables controladas y las no controladas.
- Los posibles resultados producidos en conjunto por la *selección* de quien toma la decisión así como de las variables no controladas.

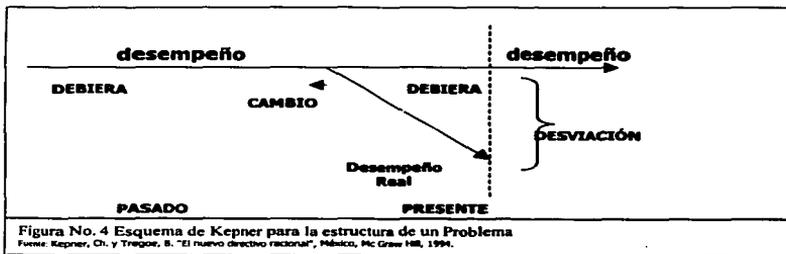
Así mismo todo problema implica una selección y está sujeto a la forma en la que quien resuelve los problemas los concibe. Por ello, Ackoff propone la concepción de un problema como el resultado de la relación que existe entre las variables controladas y las no controladas, sujeta a ciertas restricciones. Cuando se seleccionan valores de las variables controladas que maximizan, optimicen o satisfagan el resultado, el problema se habrá resuelto.

El valor del resultado = $\frac{\text{Una relación específica entre las variables controlables}}{\text{y las variables incontrolables}}$

⁸ Ackoff Russell L., "El arte de resolver problemas", Limusa Noriega Editores, México 2000.

En la metodología de investigación para el análisis de sistemas, Krone⁹ define la existencia de un problema en un sistema al involucrar tres categorías: el comportamiento de las circunstancias pasadas y presentes, los valores pasados, actuales y futuros, así como la investigación normativa que esta involucrada con las expectativas futuras. Si el estado actual del sistema (comportamiento y valores) no es igual al estado deseado del sistema (valores y normativa), entonces existe un problema; y las soluciones alternativas identificadas en la investigación normativa deben encontrar un criterio de viabilidad económica, tecnológica y política, para su resolución. Estas desviaciones pueden ocurrir en cualquier momento, cuando la investigación del comportamiento indique que existen cambios que han ocurrido, la investigación de valores revele valores distorsionados así como la investigación normativa indique la necesidad de cambios.

Un problema es el efecto visible de una causa que reside en algún momento del pasado. Se debe relacionar el efecto que observamos con su causa exacta, según lo describen Kepner y Tregoe⁹ en su libro llamado "El nuevo directivo racional" y proponen la siguiente estructura del problema:



Si en algún momento, el desempeño satisfizo el debiera y ya no es así, es que ha ocurrido un cambio. Al iniciarse la solución de problemas, no se sabe exactamente en qué consistió el cambio ni cuándo ocurrió. Sin embargo hay casos en que siempre ha existido una desviación negativa en la actuación (Desviación de arranque).

⁹ Kepner, Ch. y Tregoe, B., El nuevo directivo racional, México, Mc Graw Hill, 1994.

1.2 Tipos de Problemas

Una vez definido el problema se tiene que realizar su análisis para su solución, por lo que es importante identificar qué tipo de problema es. En la Planeación y la Investigación de Operaciones, así como en otras disciplinas, existen muchos tipos de enfoques en cuanto a la clasificación de los problemas. En esta parte del trabajo se enumerarán algunos de estos enfoques.

En cuanto su tipo de estructura, los problemas pueden ser clasificados en tres tipos: Problemas bien estructurados, no estructurados y semi estructurados¹⁰.

Problemas bien estructurados

Los problemas bien estructurados son aquellos que alguna vez han sido resueltos y por el tipo de estructura que los conforma es posible aplicar algoritmos de resolución que garanticen una solución óptima del modelo. Por lo general, la información con la que se cuenta es más que suficiente para aplicarla a un modelo y poder resolverlos. Generalmente son problemas de tipo operativo que suelen repetirse y que requieren de soluciones de tipo analítico y los métodos de solución suelen tener un alto contenido matemático.

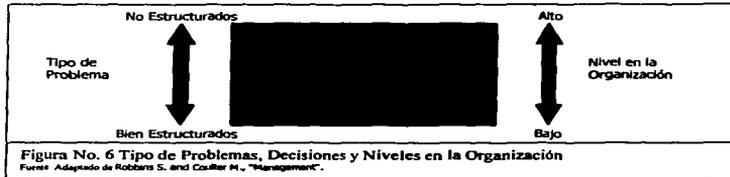
Problemas no estructurados

Los problemas no estructurados son aquellos que no cuentan con una estructura definida y para los que no se cuenta con toda la información necesaria para su resolución, así como también no se pueden establecer los algoritmos o reglas heurísticas que garanticen la solución. Por lo general, este tipo de problemas no son repetitivos y para su solución se requiere más de la creatividad que de modelos de análisis lógico o matemático, por lo que cada problema de este tipo es diferente y único y cuenta con soluciones específicas para cada uno. Para poder resolver este tipo de problemas normalmente se utilizan procedimientos llamados técnicas creativas de solución de problemas.

¹⁰ Van Gundy A. B. op.cit.

Problemas semi estructurados

Los problemas semi estructurados son aquellos que no tienen una estructura definida clara y concisa como para la implementación de algoritmos que garanticen su solución óptima; cuentan con información incompleta o insuficiente, pero se pueden aplicar métodos heurísticos que sí garantizan una solución, por la que existe la posibilidad de incertidumbre en su resultado.



1.3 Problemas tipo

A continuación se presenta una clasificación de problemas que está elaborada considerando aquellos factores que, al sufrir un cambio, originan un cambio cualitativo en la naturaleza del problema y definen el rumbo que deben tener los recursos que se apliquen a su solución¹¹.

Estos factores son denominados factores de punto de inicio, a partir de los cuales se define el problema y para ello se busca el apoyo metodológico. Dichos factores se definen a continuación:

El punto de inicio

1. El estado actual (real) del sistema, organización o situación en cuestión:
 - Equivalente a la investigación de lo real y diagnóstico. Esto es el conocimiento del comportamiento del sistema. Es cuando se tienen plenamente identificados los recursos, restricciones, variables de relevancia, sus interrelaciones, la explicación causal de éstas y su efecto a futuro.

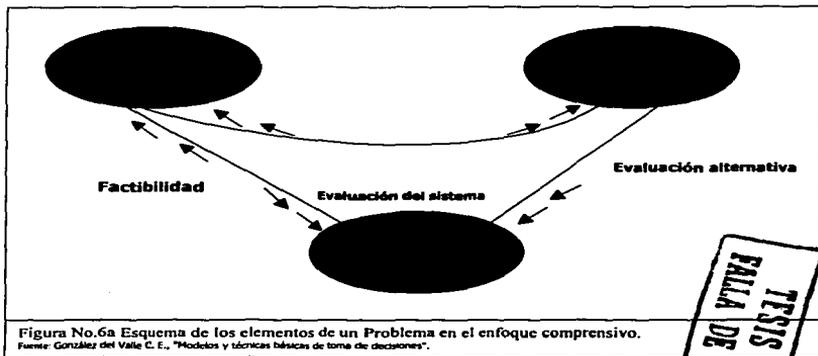
¹¹ González del Valle C. E., "Modelos y técnicas básicas de toma de decisiones", Tesis de Maestría, UNAM-DEPFI, 1992.

2. El estado al que se desea llegar, ya sea planteado como objetivo, fin o como un escenario preciso:
3. Equivalente a la formulación de objetivos. Es el resultado de la observación crítica de lo presentado en la realidad del sistema. (estado real). La definición propuesta del estado deseado es consistente con los siguientes dos postulados. Primero "El estado deseado es entendido como la consecuencia "racional" del estado real del sistema". Y segundo "Es posible diseñar el futuro"

El conjunto de recursos o medios que permitirán conseguirlo.

- Son todos aquellos mecanismos que permiten realizar la transformación del estado real al estado deseado

Por lo tanto podemos decir: que existe un problema cuando no se tiene conocimiento de al menos uno de los nodos o no se cuenta con los elementos que indiquen el enlace de estos. Haciendo una primera clasificación de los problemas en cuanto en número de variables desconocidas de dicha terna.



TESIS
CON
FALTA
DE
ORGAN

1.4 Clasificación de los problemas por su nivel de dificultad en el enfoque comprensivo o sinóptico

Sin pretender efectuar una exposición simplista de la Planeación Normativa, se identifican de la siguiente manera los elementos fundamentales en esta metodología.

- 1) Conocimiento del estado real del sistema (R)
- 2) Conocimiento del estado deseado del sistema (D)
- 3) Conocimiento de los medios de transformación (M_i), $i = 1...n$

Aceptando la concurrencia de estos elementos en la conformación de cualquier problema en todo sistema, pueden identificarse diferentes "situaciones problemáticas". Cómo generar estas situaciones.

Si se asigna a cada elemento uno de los posibles valores (en forma univalente), dependiendo del grado de conocimiento (c) o desconocimiento (/c) que puede presentarse en la realidad, se identifica como "situación problemática" aquélla representada por alguna de las diferentes combinaciones (2^3) de los posibles valores. Si se efectúan todas estas combinaciones, se pueden identificar dos casos extremos: RDM. Esta terna-problema indica un conocimiento adecuado de lo que se tiene y desea, además del cómo lograrlo, en cuyo caso sólo resta la aplicación racional de este conocimiento, siendo el objetivo central de la planeación el lograr lo que se propone con una eficiencia, calidad y oportunidad lo más altas posibles.

En el otro extremo es posible identificar a la terna (/R /D /M), donde se presenta un alto grado de incertidumbre acerca de lo que se tiene y desea en el sistema y desde luego respecto de qué debe hacerse, situación representativa de momentos referentes a "grandes cambios" o de fenómenos con una complejidad extrema, dónde la estrategia de estudio conlleva un cambio sustancial.

Estas dos "situaciones problemáticas" o ternas problema acotan a todas las demás, de tal suerte que es posible generar todas las ternas dependiendo del número de valores no conocidos para cada elemento y asignando, según éste, un grado de dificultad a cada una de estas ternas, obteniéndose de esta manera la siguiente clasificación de situaciones o ternas problemas.

Tabla No 1. Clasificación de las terna-problema y su grado de dificultad¹²

No. de valores conocidos	Terna Problema ^a	Grado de dificultad
0	R D M	0
1	/R D M	UNO
1	R /D M	UNO
1	R D /M	UNO
2	R /D M	DOS
2	/R D /M	DOS
2	/R /D M	DOS
3	/R /D /M	TRES

^aSe utiliza el operador " / " para indicar desconocimiento de alguna variable.

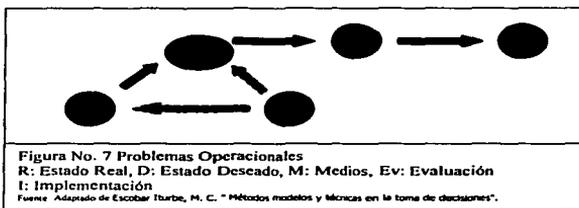
En las empresas nos encontramos con una gran diversidad de problemas. A continuación se seleccionan algunos de ellos en grupos para su estudio utilizando el enfoque comprensivo para tal efecto.

Problemas operacionales

Este tipo de problemas se refiere a la situación actual de una organización; su finalidad es detectar aquellas áreas en las que existen fallas, errores o deficiencias, encontrar su origen y generar las alternativas de solución que corrijan o mejoren la situación. Estos problemas se subdividen en dos clases:

- Problemas causales, que se refieren a la situación en que se detecta una falla específica o la posibilidad de mejora en alguna área y por lo tanto el trabajo se centra en detectar la causa y la forma de actuar sobre ella
- Problemas funcionales: Estos se refieren al caso en que las fallas o deficiencias no pueden manejarse de forma aislada, porque están vinculadas a un proceso general y la manera en que éste se organiza y ejecuta. Asimismo si se trata de oportunidades de mejoramiento, estos son globales, pues inciden en áreas interconectadas, como se puede apreciar en la figura no.7 de la pagina siguiente:

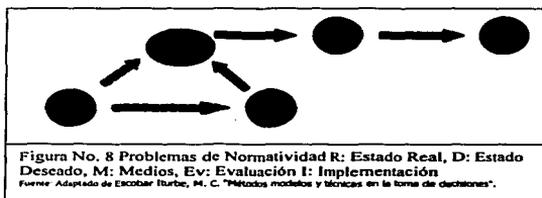
¹² González del Valle C. E. op.cit.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

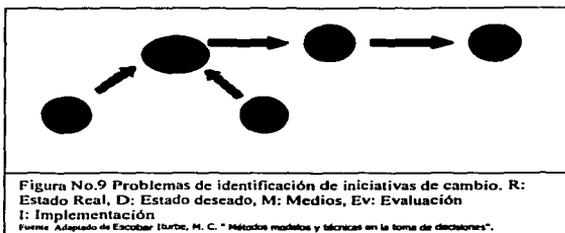
Problemas de normatividad

Estos problemas abordan el aspecto de la definición de los fines y objetivos del sistema: Manejan el supuesto de que el futuro no es sólo producto de las tendencias pasadas y actuales, sino que es posible diseñar y establecer hacia dónde se quiere llegar, marcando con ello la dirección que tendrán los cambios que conducirán a la situación deseada.



Problemas de identificación de iniciativas de cambio

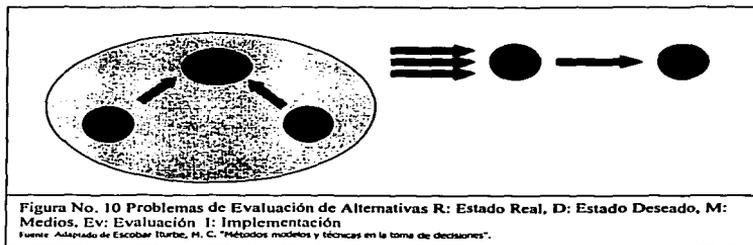
Cuando la experiencia involucra el conocimiento de las áreas y los aspectos sobre los que hay que actuar, así como de los objetivos que se han de alcanzar, se puede pasar directamente a establecer de forma creativa y eficiente un conjunto de alternativas de solución. (ver figura no. 9)



TESIS CON
 PALA DE ORIGEN

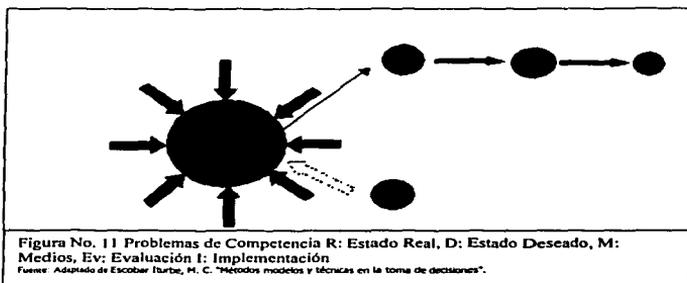
Problemas de evaluación de alternativas

Están enfocados a apoyar la toma de decisiones, definiendo criterios para clasificar las ventajas y desventajas de un posible curso de acción, así como su factibilidad, precisando un conjunto de alternativas que sean convenientes.



Problemas de competencia

Estos problemas tienen como centro de atención las interrelaciones de las organizaciones con el medio ambiente, de tal manera que buscan identificar los retos y oportunidades que éste ofrece y la manera más adecuada de hacerles frente.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En esta clase de problemas, el proceso de solución de problemas y toma de decisiones adquiere un carácter de proceso lógico para ganar conocimiento en el cual es posible articular soluciones detalladas y eficientes.

Los problemas de alta complejidad, en los que el conocimiento de la realidad sólo puede ser parcial, fragmentado a un nivel superficial; es decir se desconoce más de un nodo y por lo cual su dificultad es mayor y se tienen que aplicar procesos interactivos para su solución, así como los de negociación que involucren un conflicto al no poderse alcanzar una completa confluencia de los distintos puntos de vista ni un consenso en los fines que se persiguen, no son considerados en este trabajo.

Tabla No. 2 Problemas tipo del enfoque comprensivo¹³.

PROBLEMAS TIPO	FUNCIONES Y RESULTADOS	EJEMPLOS
PROBLEMAS OPERACIONALES	Superar las fallas o deficiencias del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Alta rotación de personal • Baja productividad • Elevados costos • Mala información
PROBLEMAS DE CAMBIO NORMATIVO	Promover el cambio a partir del diseño de los fines del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Rediseño de la organización. • Establecer nuevas políticas de operación. • Mejorar la imagen. • Concebir productos o servicios innovadores.
PROBLEMAS DE IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS DE CAMBIOS	Definir directamente propuestas para el cambio	<ul style="list-style-type: none"> • Situaciones de urgencia • Reuniones u organizaciones orientadas a la acción. • Aprovechar la experiencia y creatividad del personal
PROBLEMAS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	Determinar la viabilidad de cada alternativa y seleccionar la mejor	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de un nuevo equipo. • Ampliar o mantener la capacidad actual. • Localización de una nueva planta. • Evaluación financiera de un proyecto.
PROBLEMAS ESTRATÉGICOS	Afrontar los retos y oportunidades del ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada al mercado de un nuevo competidor. • Posible quiebra de un proveedor. • Cambios en los gustos del consumidor. • Aparición de nuevas tecnologías.
PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN PRESUPUESTACIÓN	Pulir los detalles y fijar reglas de operación precisa para llevar a la práctica las soluciones propuestas	<ul style="list-style-type: none"> • Lanzamiento de un nuevo producto. • Instalación de un nuevo equipo. • Organización de tareas rutinarias. • Implantación de programa de estímulos.
PROBLEMAS DE ALTA COMPLEJIDAD	Enfrentar situaciones en las que sólo se puede adquirir un conocimiento parcial o general de la situación	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta a una crisis. • Planeación Integral en un gran corporativo. • Planeación tecnológica.
PROBLEMAS DE CONFLICTO Y NEGOCIACIÓN	Enfrentar situaciones en las que existen dos o más grupos cuyos intereses no son coincidentes o están en conflicto.	<ul style="list-style-type: none"> • Convenios laborales. • Modernización de alguna planta (incluyendo despidos). • Organizaciones con presencia de grupos de poder. • Localización de una planta para el manejo de residuos peligrosos.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

¹³ Escobar Iturbe, M. C., " Métodos modelos y técnicas en la toma de decisiones", Tesis de Maestría, México, UNAM-DEPFI, 1994.

Capítulo II

**Métodos de análisis
y
resolución de problemas**

2.1 Métodos de análisis para los problemas

Así como se observó en el capítulo anterior, la gran variedad de corrientes y enfoques para definir problemas, así mismo, las metodologías existentes para su análisis también siguen este esquema, en este capítulo se presentará una serie de guías metodológicas para el análisis y resolución de problemas, algunas de estas metodologías son guías de apoyo en la resolución de problemas. El tomador de decisiones que se enfrenta ante esta circunstancia tendrá que discernir e identificar la forma de aplicarlas. Es importante hacer notar que los enfoques de sistemas, la administración, la planeación normativa, así como la investigación de operaciones, nos brindan fuertes herramientas para su uso cotidiano en el análisis y resolución de los problemas en las empresas hoy en día. Sin embargo no existe aún una visión totalizadora (panacea) que prevea todas las variables e incertidumbres presentes en nuestro mundo real, por lo que el criterio, la experiencia y el conocimiento que se tenga sobre cierta problemática son fundamentales para realizar cualquier proceso de resolución de problemas.

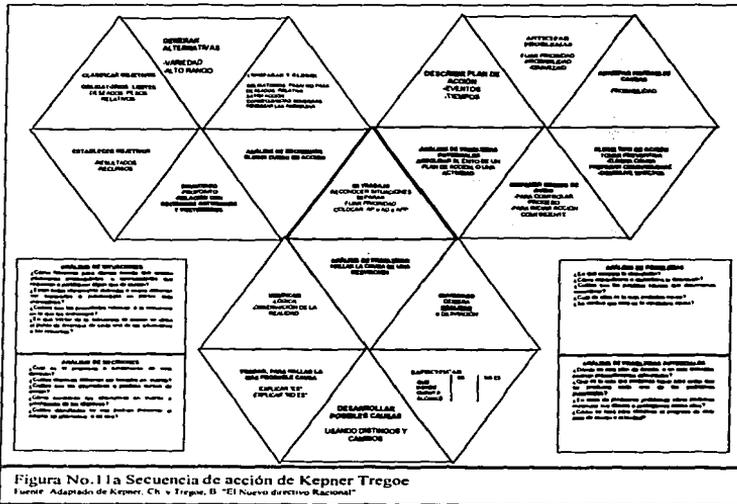
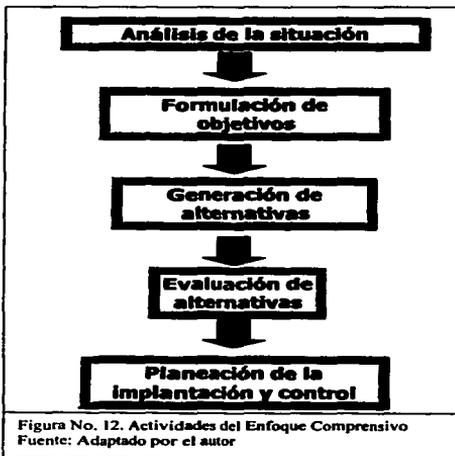


Figura No. 11a Secuencia de acción de Kepner Tregoe
Fuente: Adaptado de Kepner, Ch. y Tregoe, B. "El Nuevo método Racional"

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

2.2 Identificación de Actividades en el Enfoque Racional o Comprensivo¹⁴.

- El análisis de la situación para definir los problemas por atender.
- La formulación de los objetivos o de los estados futuros a los que se pretende llegar.
- La identificación del conjunto de alternativas.
- El análisis y evaluación de las ventajas y desventajas de cada opción para establecer la más convencional.
- El desarrollo de las alternativas seleccionadas para su implantación.



RESIS CON
FALLA DE ORIGEN

¹⁴ Escobar Iturbe, M. C. 2001

En el proceso de adaptación a su medio ambiente, el individuo escudriña constantemente sus alrededores y busca modificar aquellas partes que chocan con él de algún modo.

Evalúa su ambiente en relación con un conjunto de valores que ha adquirido de experiencias anteriores.

Después de determinar las circunstancias que buscará modificar, establece objetivos a alcanzar.

Diseña tantas alternativas para conseguir sus objetivos como el tiempo y los recursos le permitan.

Predice un conjunto completo de probables consecuencias para cada alternativa.

Evalúa cada alternativa para determinar cuál método logra la mejor realización de los objetivos deseados con mínimo costo y esfuerzo.

En esta fase, se selecciona el método para alcanzar los objetivos y se pone a funcionar.

Con el tiempo, este proceso racional se convierte en parte de la experiencia del individuo.

Se han desarrollado algunas variaciones importantes al esquema básico del enfoque comprensivo, todas orientadas a la solución de problemas como se mencionó en el capítulo anterior, para facilitar su estudio y análisis.

Estas variaciones dependen de la fase que se considere con mayor nivel de conflicto. Estas líneas se pueden clasificar de la siguiente manera:

De tipo correctivo: En las cuales el diagnóstico que elabore del problema cobra mayor importancia, pues según éste se determina si hay situaciones que necesiten ser corregidas o el sistema es susceptible de mejoramiento y a partir de esto se establecerán las alternativas correspondientes.

Cuál es él o los problemas a resolver

De tipo estratégico: Este tiene un carácter de previsión, pues se encarga de establecer acciones de largo plazo considerando el posible desarrollo de las tendencias y sus cambios para poder identificar las expectativas positivas y negativas y diseñar las estrategias que las enfrenten o apoyen.

Qué cambio o modificación de estrategia se requiere

De tipo normativo: Su actividad se centra en el desarrollo de la organización, por lo que la fase de definición de fines y objetivos adquiere importancia para poder establecer el estado deseado del sistema.

Cuál es el estado deseado de la situación

De iniciativas de cambio: En esta línea se pretende rescatar las iniciativas espontáneas y creativas que permitan la definición directa de las propuestas para el cambio.

De análisis de decisiones: Esta línea de trabajo se centra, específicamente, en tratar de tomar la mejor decisión, por la cual la determinación de las ventajas y desventajas de las diferentes alternativas, así como su valoración en cuanto a factibilidad y posibles consecuencias es la actividad más importante para poder seleccionar la mejor alternativa.

Cuál es la mejor alternativa

De asignación y control: En esta línea se pone énfasis en las funciones de control y uso de los recursos, así como de la coordinación de las actividades por lo que el establecimiento de programas, elaboración de presupuesto y formas de control conforman las actividades de interés prioritario.

De qué forma se pone a funcionar la alternativa seleccionada

De consulta a expertos:

Qué proyectos o cambio se sugieren

Esencialmente son tres los aspectos que se tocan en los cuestionamientos hacia el enfoque comprensivo: Lo que se refiere a la racionalidad o comprensividad, la conformación tecnócrata de su esquema y la fase de implantación de soluciones.

2.3 Análisis de problemas operacionales

Para abordar los problemas operacionales se identifican dos métodos, que corresponden a una subdivisión de estos problemas en: causales y funcionales.

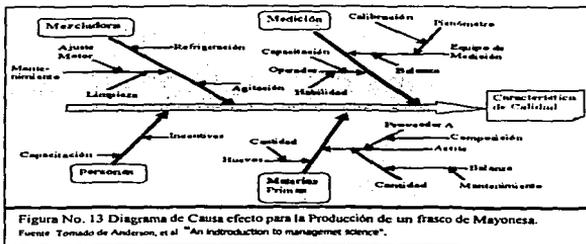
Los causales se distinguen por estar relacionados con temas, tareas o áreas específicas de la organización, mientras que los funcionales tienen que ver con la manera en que se organiza y ejecuta integralmente un proceso que pueda abarcar varias áreas o incluso la organización, o bien con fallas o mejoras generalizadas, lo que obliga al análisis del sistema.

Guía para el análisis de problemas causales

El proceso empieza con una enumeración de los problemas; después se procede a jerarquizarlos para decidir cuál se abordará primero, ya que se recomienda trabajar con uno sólo por vez.

Para cada problema se establece el conjunto de las posibles causas, apoyándose en técnicas como el diagrama de pescado, a partir del cual se indagará en el objeto, para definir cuáles son las regiones de las deficiencias detectadas. Es importante señalar que cada causa podría ser el efecto de una causa anterior. Si éste fuera el caso, se construiría una cadena causa efecto.

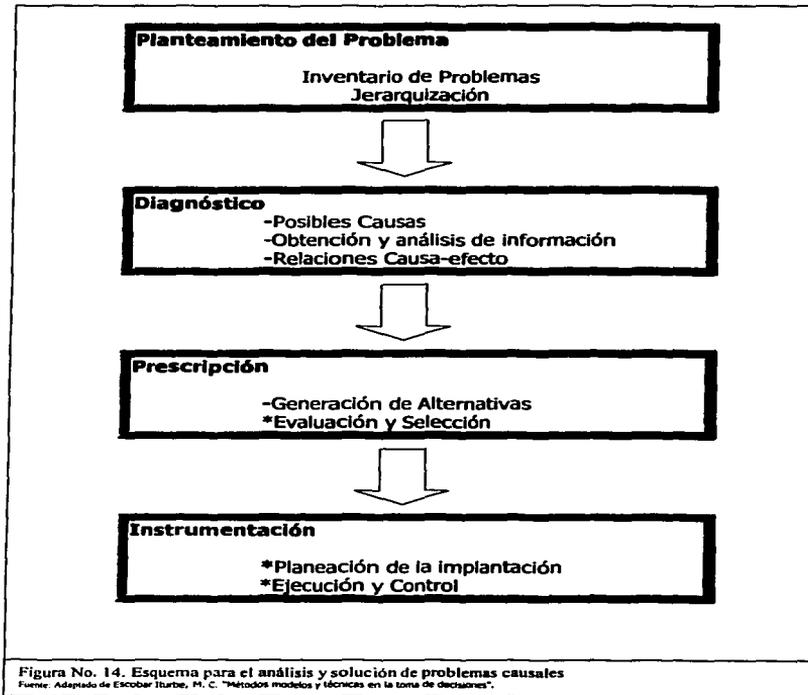
El conjunto de alternativas de solución está representado por aquellas acciones que permitan romper la cadena causa efecto¹⁵ en cualquiera de sus partes.



**TESIS CON
PALA DE ORIGEN**

¹⁵ Anderson, David R. Dennis, J. Sweeney, and Thomas A. Williams Paul, Minn "An introduction to management science", Minnesota, USA, 4th. Edit, 1985

Se procede a la evaluación de las distintas alternativas para tomar la decisión más adecuada y pasar a la fase de implantación y control.



Guía para el análisis de problemas funcionales

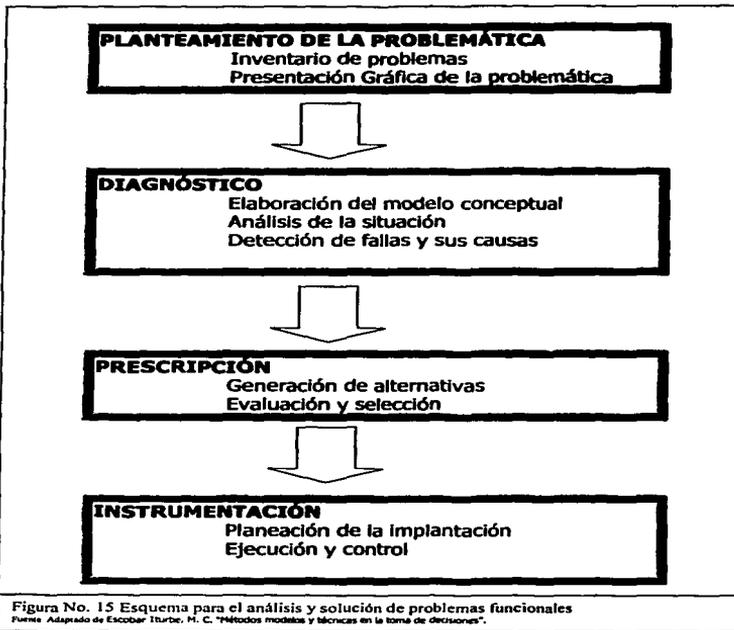
Los problemas funcionales se refieren a aquellos que por su naturaleza no pueden ser manejados de manera aislada y que incluyen las situaciones vinculadas con la forma en que se organiza y ejecuta un proceso o un conjunto de procesos, así como los casos en los que se detectan fallas generalizadas o los casos en los que se plantea la organización de mejoras globales.

Una actividad clave para enfrentar este tipo de problemas consiste en elaborar un modelo conceptual del sistema. Este modelo es una representación amplia y estructurada en la que se identifican los principales componentes del objeto de estudio y sus relaciones estáticas (así como sus interrelaciones con el ambiente). Esta labor reviste especial importancia porque ayuda a ordenar el conocimiento, a delimitar el área de estudio y a establecer las variables más significativas y permite contar con una visión más amplia de los problemas y de los posibles efectos de las soluciones dadas.

De esta manera, pueden tratarse como un sistema:

- Las actividades necesarias para la producción de un bien.
- La ejecución de un proyecto.
- El abasto de una urbe.
- La operación de una terminal de carga.
- Un servicio de información.

(Ver figura no. 15)



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.4 Análisis de problemas de cambio normativo

Guía para el análisis de problemas de cambio normativo

Para revisar los problemas que manejan cambios de tipo normativo, nos basaremos en la postura que concibe al futuro, no sólo como resultado de la situación presente y de las tendencias del pasado, sino también como objeto de diseño y por tanto de elección dentro de cierto rango; se basa en el razonamiento que dice que si nuestras acciones tienen un efecto sobre el futuro, es posible planear, no sólo para adaptarnos mejor a las nuevas circunstancias, sino para lograr los efectos deseados¹⁶.

Fundamentalmente, consiste en establecer qué consecuencias son valiosas para crear una imagen objetivo que sirva de guía para genera los cursos alternativos de acción.

Esta orientación le da a la solución de problemas un carácter innovador y altamente creativo, en donde más que la técnica y la exactitud dominan un espíritu reflexivo, enérgico e imaginativo para definir hacia dónde cambiar y cómo lograrlo.

Procedimiento para la solución de problemas estructurado entre niveles:

- **Fase normativa:** Tiene como propósito elaborar una descripción del estado deseado del sistema; éste puede pensarse como una representación del sistema que se tendría si se pudiera obtener todo lo que se quisiera.
- **Prescripción:** Consiste en identificar a los medios que se requieren para pasar de lo que se tiene a lo que se desea o al menos para acercarse a ello tanto como sea posible.
- **Instrumentación:** Incluye la especificación de las actividades necesarias para llevar a la práctica las acciones propuestas.

El procedimiento representa un severo reto para los analistas, ya que las personas y los grupos rara vez perciben o son capaces de expresar sus objetivos en forma clara y ordenada.

Cuando en las organizaciones los intentos por especificar los fines buscados se reducen a declaraciones muy generales que no comprometen a nada ni a nadie y que, por tanto, no son útiles para impulsar el cambio.

¹⁶ Fuentes Zenón A, Sánchez Guerrero G., "Metodología de la planeación normativa. Cuadernos de planeación y sistemas no. 1." UNAM-DEPFI, 2ª. Edición, 1992.

Esto se explica en parte por las limitaciones en su creatividad que se impone la gente, así como por los numerosos intereses que posee y la multiplicidad de formas para expresarlos (Inclinaciones, compromisos, propósitos, anhelos, visiones, esperanzas etc.); de ahí que se haya considerado pertinente ofrecer algunos lineamientos para apoyar el desarrollo de estas actividades.

Como punto de partida se sugiere realizar una crítica objetiva y rigurosa del sistema.

Formular un guión con los temas a ser considerados (naturaleza fundamental de la organización, tecnología, productos, personal, instalaciones etc.) para sobre esta base expresar de manera libre cómo se quiere que sea el sistema en un futuro a largo plazo, dando lugar al diseño de imagen objetivo. Pero este sistema está sujeto a las siguientes restricciones.

- Debe ser tecnológicamente factible, pudiéndose incluir adelantos de la tecnología actual o innovaciones, pero sin adquirir tintes de ciencia-ficción.
- Debe ser operacionalmente viable. Si el sistema llega a existir, debe poder sobrevivir.

Este diseño puede parecer un tanto vago, al induir objetivos más o menos remotos y con distinto grado de especificidad, pero este punto no debe ser motivo de preocupación, pues su bondad no radica en los detalles, sino en la habilidad para trasladar valores desde el futuro y para dejar ver nuevos arreglos, con lo que se propugna al cambio.

Una vez que se cuenta con la imagen objetivo del sistema, se tratará de traducir las ideas amplias y abstractas ahí contenidas, en un conjunto de objetivos concretos, bien organizados y que parezcan alcanzables, para lo que es útil apoyarse en una técnica como la del árbol de objetivos.

En un árbol de objetivos, la raíz es el objetivo general del sistema y sus ramificaciones inmediatas expresan ese objetivo con objetivos de otro nivel, más específicos y detallados, como medios para llegar al objetivo de mayor nivel, cada uno de los cuales puede ser expresado en nuevos objetivos a través de nuevas ramificaciones.

Se reducen propósitos de connotación indefinida, se establecen objetivos departamentales o se consideran secuencias en el tiempo.

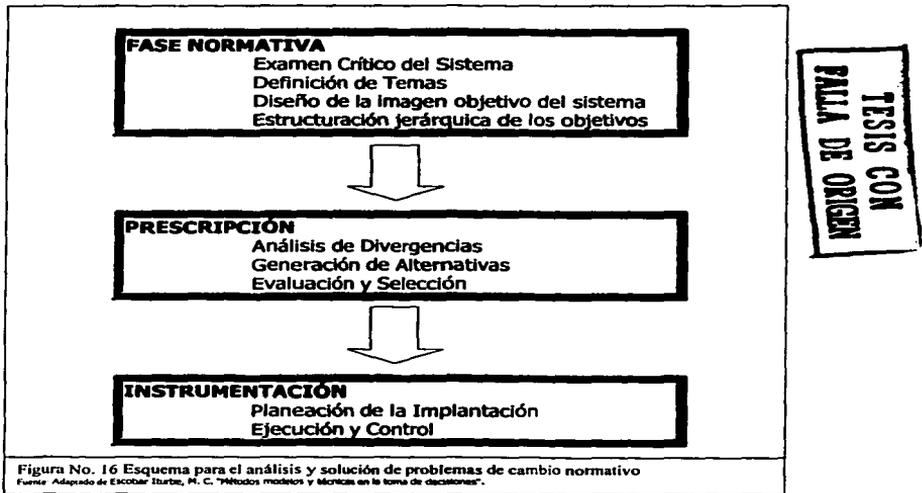
Su función es dar una interpretación única a los planteamientos cualitativos de la imagen objetivo.

La utilidad que prestan los fines está correlacionada directamente con el grado de especificidad alcanzado, para que así puedan ser empleados como elementos de coordinación, como guía de la acción y como criterio para la evaluación.

Al contrastar la imagen objetivo y su representación jerárquica (árbol de objetivos) con el sistema actual y sus escenarios de referencia, se detectará una serie de diferencias que representan las oportunidades para el desarrollo del sistema, seleccionándose áreas en las que se considera que es prioritario actuar.

Se procede a indagar o idear las posibles acciones para modificar el comportamiento del sistema.

Se procede a la evaluación de las distintas alternativas para la selección de la más apropiada y así pasar a su implantación y control.



2.5 Análisis de problemas de identificación de iniciativas de cambio

Guía para la identificación de iniciativas de cambio

Para su desarrollo y aplicación, hay que reemplazar todo y replantear todo, desde los fundamentos, partiendo de la idea de que la experiencia y los propósitos que se tienen en mente, así como las ideas valiosas que ya cuentan con un importante grado de desarrollo, la imaginación, la intuición y la creatividad, son factores indispensables para su análisis e implementación.

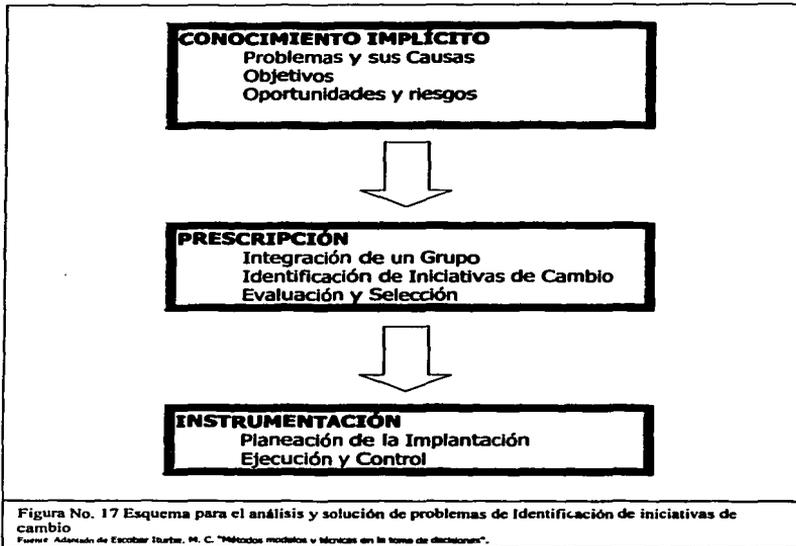
Este procedimiento, en algunas circunstancias constituye la mejor y a veces la única opción, como en los casos que se indican a continuación:

- Cuando el factor tiempo es determinante. Por ejemplo, situaciones de crisis o emergencia en donde hay oportunidades de cambio que son únicas; o cuando se generan compromisos políticos que requieren de atención inmediata.
- Situaciones en donde la gente está reticente a reconocer la existencia de problemas, por lo que opta por enfocarse a las soluciones.
- En los casos en los que es más fácil acordar sobre los medios que prefiera la gente, que sobre los fines.

Se presume un manejo implícito de estos elementos por parte de los distintos individuos que participan y que son fruto de una mezcla de los siguientes ingredientes: grandes volúmenes de información dirigida, perspicacia innata, capacidad profesional, iniciativa personal y vivencias anteriores.

Por eso en este procedimiento, no se pretende suplir ni restar importancia a ningún enfoque formal, sino que debe verse como un complemento provechoso, que incluso, con cierto cuidado, pueda entremezclarse con cualquiera de ellos.

(Ver figura no.17)



2.6 Análisis de problemas de evaluación de alternativas

Guía para el análisis de problemas de evaluación de alternativas

Los problemas de evaluación corresponden a las situaciones en las que se ha definido ya un conjunto de alternativas (una cartera de proyectos), debe tomarse una decisión sobre el mejor curso de acción. Esta actividad representa en el proceso de solución de problemas la fase de toma de decisiones.

No se necesita estar inmerso en el proceso completo para encontrarse, en un momento dado ante la perspectiva de evaluar un conjunto de situaciones y tomar una decisión.

Actividades que componen esta fase

- Precisar qué se va a evaluar y con qué propósito.
- Definir los criterios con los que se juzgarán las alternativas.
- Estimar las consecuencias asociadas a cada opción.
- Valorar las distintas alternativas a la luz de los criterios establecidos.
- Seleccionar la mejor o mejores opciones.

El proceso de evaluación debe iniciarse con el establecimiento claro y preciso de qué se va a evaluar (definición del conjunto de alternativas) y con qué propósito (explicación de los objetivos que se persiguen). Si estos puntos no se pueden satisfacer, habría que ubicarse en otra fase del proceso de solución de problemas y no se tendría aún un problema de evaluación.

El siguiente paso es definir el conjunto de criterios con los que se juzgarán las alternativas, para lo cual deben ser considerados tanto los aspectos que hablan de su bondad, como los relacionados con su factibilidad y aceptabilidad.

La bondad de las alternativas está dada por el grado con que se da cumplimiento a los propósitos planteados, así como la oportunidad, confiabilidad, eficiencia y/o costo con que esto se logra; a esto se pueden agregar ciertos criterios relacionados con otros efectos.

Los criterios de factibilidad prevén la disponibilidad de recursos y cualquier limitación física, técnica, operativa o legal que impida llevar a la práctica algunas de las propuestas.

La aceptabilidad lleva a considerar la viabilidad y la conveniencia de las alternativas desde una perspectiva política, social y humana.

Para cada uno de los criterios concebidos, es necesario fijar una forma de medición o de calificación que incluye a las consecuencias de cada alternativa.

En el caso de algunos criterios es posible establecer un nivel mínimo de mérito.

Otros criterios tienen el carácter de un atributo deseado, de manera que una alternativa es mejor cuanto mayor es el nivel que alcanza, como sucede en la rentabilidad de un proyecto.

Un tercer tipo de criterio puede dar lugar a un requisito necesario, como a un atributo deseado.

Tabla No. 3. ALTERNATIVAS, Criterios y requisitos para evaluación de alternativas

CRITERIOS		A	B	C
REQUISITOS				
<ul style="list-style-type: none"> • PLAZAS • COSTO 				
ATRIBUTOS DESEADOS				
<ul style="list-style-type: none"> • EFICACIA • EFICIENCIA • OPORTUNIDAD • EQUIDAD 				
ALTERNATIVA	REQUISITOS NO SATISFECHOS	PROS	CONTRAS	
A				
B				
C				

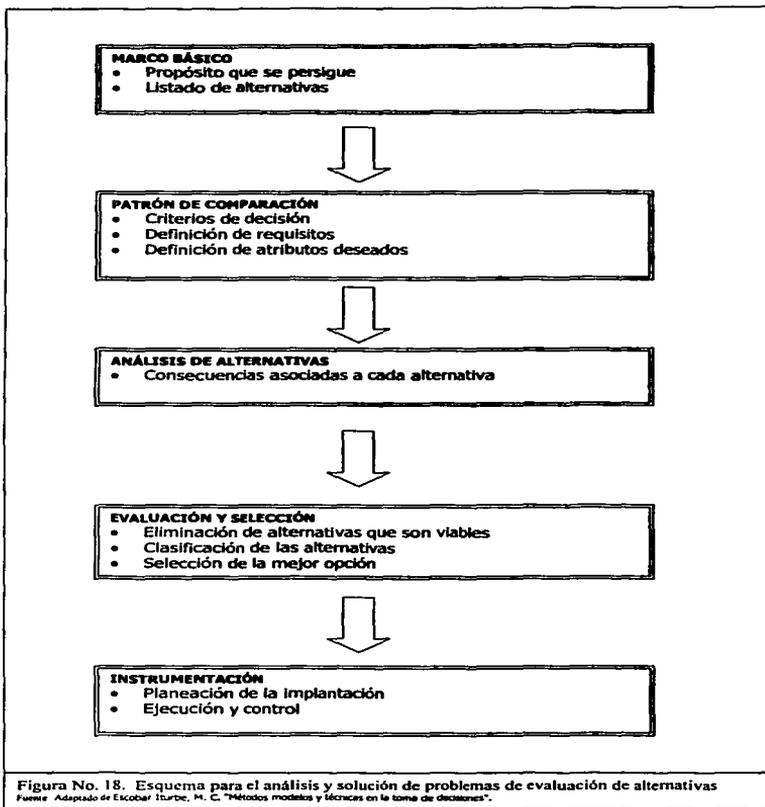
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Una vez que se han identificado requisitos y atributos deseados se procede a estimar las consecuencias asociadas a cada alternativa, para a continuación dar solución al "problema de optimización", en el cual se eliminan las alternativas que no son viables y luego se estudia qué propuesta es la que mejor califica al considerar los atributos deseados¹⁷.

Este tipo de análisis para evaluar y tomar decisiones no es suficiente, por lo que se hace necesario el apoyo de una técnica multicriterio

En este terreno, juegan un papel ineludible la "eficiencia y la eficacia", términos que por lo general se confunden y se usan indistintamente por la ignorancia de los administradores. La eficiencia no es más que la capacidad para realizar un trabajo o actividad (física o intelectual) al menor costo y en el mínimo tiempo, optimizando los recursos disponibles y siempre debe estar complementada con la eficacia, siendo esta última la relación de los objetivos y metas previstas con los resultados obtenidos.

¹⁷ Peterson R. and Silver E.A., "Decision systems for inventory Management and production planning", Wiley, New York 1979.



TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

2.7 Análisis de problemas estratégicos

Guía para el análisis de problemas estratégicos

El análisis de problemas estratégicos tiene como primera tarea explorar el medio ambiente de la organización, para conocer el contexto en que se actúa e identificar las oportunidades y amenazas que puedan surgir, trabajo que se complementa con un análisis interno para establecer las principales fuerzas y las debilidades críticas de la organización. Se forma el marco que servirá de base para idear y juzgar la viabilidad de las estrategias con las que se habrá de competir.

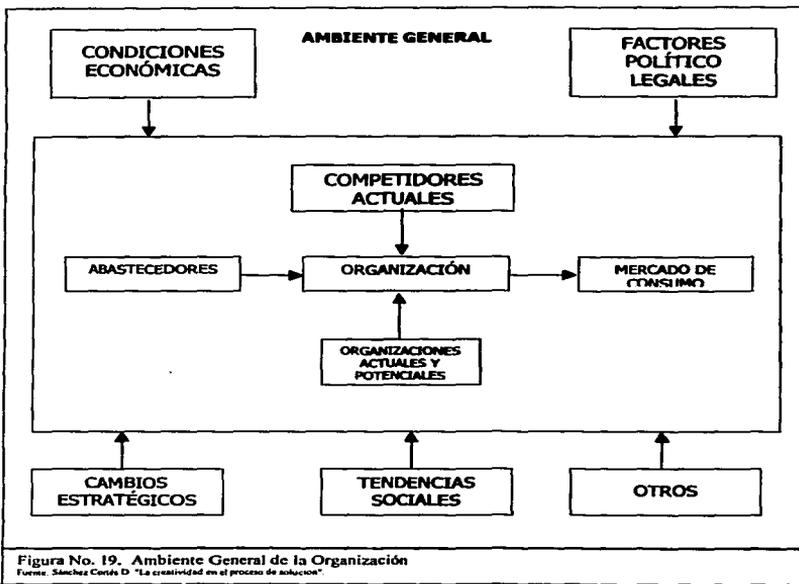


Figura No. 19. Ambiente General de la Organización

Fuente: Sánchez Corde D "La creatividad en el proceso de solución"

TESIS CON
PATA DE ORIGEN

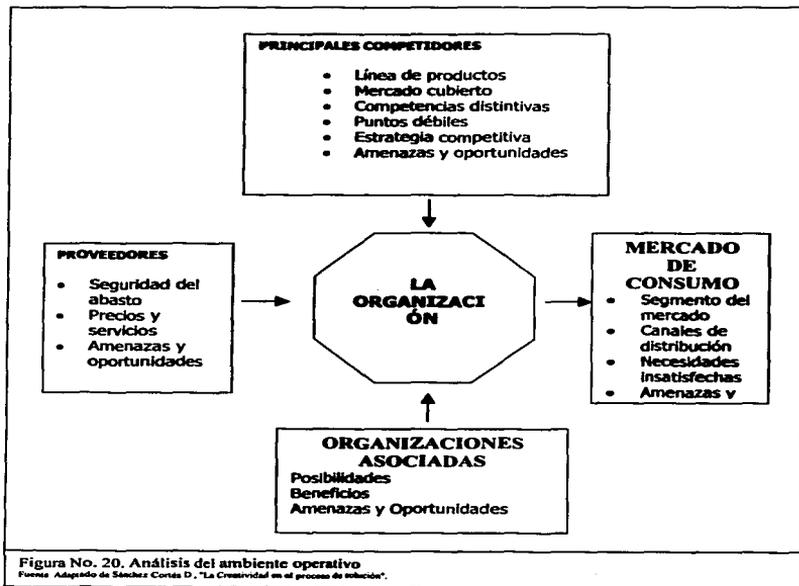
En términos generales, se puede decir que, en el análisis del ambiente general, se extrapolan tendencias, se predice la evolución de ciertos fenómenos y se identifican discontinuidades, baches o eventos probables, para después establecer cuál será su impacto en cualesquiera de los elementos del ambiente operativo¹⁸.

Tabla No. 4 Principales variables a considerar y los rubros que comprende este análisis

FACTOR	ESTADO ACTUAL	CAMBIOS POSIBLES	IMPACTO EN EL AMBIENTE OPERATIVO O EN LA ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • CAMBIOS TECNOLÓGICOS • Avances de la informática • Nuevos Materiales • Innovaciones tecnológicas • Manejo de patentes 			
CONDICIONES ECONÓMICAS <ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento económico • Inflación • Empleo • Paridad cambiaria • Relación demanda/precios 			
TENDENCIAS SOCIALES <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos demográficos • Estilo de vida • Movilidad social • Cambios de preferencias • Activismo político • Preferencias del consumidor 			
FACTORES POLÍTICO-LEGALES <ul style="list-style-type: none"> • Protección ambiental • Apertura del mercado • Legislación de inversiones • Centralismo • Tratados comerciales • Subsidios 			
OTROS Fenómenos naturales Conflictos armados Corrupción			

¹⁸ Sapag Chain, Nassir and Sapag Chain, Reinaldo, "Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos", Mc. Graw-Hill, 1988.

Principales aspectos a considerar en el análisis del ambiente operativo



TESIS CON
PALA DE ORIGEN

El análisis ambiental se complementa con un análisis interno de la organización para definir sus principales fortalezas y debilidades:

Tabla No. 5 Análisis interno para el caso de una empresa industrial

ACTIVIDADES	FORTALEZAS	DEBILIDADES
ACTIVIDADES PRIMARIAS Abastecimiento Producción Distribución Mercadotecnia Ventas Servicio Otras		
ACTIVIDADES DE APOYO Compras Desarrollo tecnológico Recursos Humanos Finanzas Administración general Otras		

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

Los resultados se integran en una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades), lo cual servirá de base para idear las estrategias para competir, en las que se busca explotar las oportunidades y al mismo tiempo evitar o neutralizar las amenazas, tomando como apoyo los puntos fuertes y buscando construir una posición más firme en aquellas áreas débiles que ponen en riesgo el éxito de la estrategia o el futuro de la organización

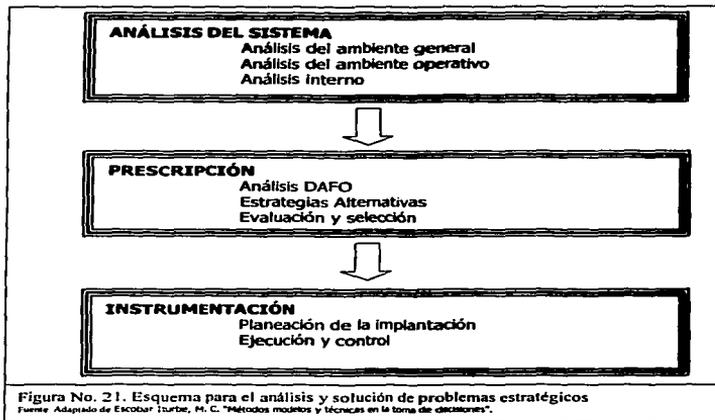
Tabla No. 6 Análisis externo (Matriz DAFO)

		OPORTUNIDADES	AMENAZAS
ANÁLISIS INTERNO	FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Explotar las oportunidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar o neutralizar las amenazas
	DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Reforzar la posición o ignorar la oportunidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir la vulnerabilidad

Así se construyen las estrategias alternativas que definen, en qué se busca competir, qué acciones se requieren para competir y cuáles son las metas que se deberán alcanzar¹⁹.

- Panorama de producto-mercado:**
- Gama de productos, segmentos a los que están dirigidos y ubicación geográfica.
- Bases para la competitividad:**
- Precio, calidad, servicio, mercadotecnia, imagen de marca, etc.
- Programa amplio de acción**
- Mejoramiento del producto, habilidades especiales a desarrollar, asociaciones estratégicas, fusiones, retiros, etc.
- modernización de planes:**

Proceso para el análisis de problemas estratégicos



**TESIS CON
PALA DE ORIGEN**

¹⁹ Bowman, C. And Asch, D. "Strategic management", London, Macmillan, 2a. Reimpresión, 1969.

2.8 Análisis de problemas de programación y presupuestación

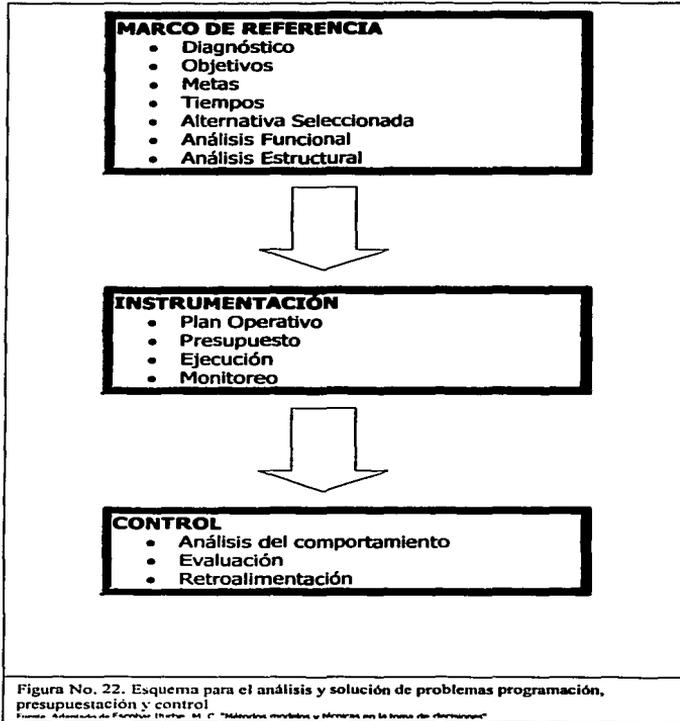
Guía para el análisis de problemas de programación, presupuestación y control.

Cuando se conoce la situación real, se sabe lo que se desea y se identifica la forma de alcanzarlo. Entonces el problema en sí consiste en diseñar con detalle y precisión la forma de implementar las decisiones tomadas y fijar las reglas de operación.

El puente focal está dado por la capacidad para organizar los distintos trabajos, facilitar la participación, anticipar dificultades, en suma hacer uso eficiente de los recursos y producir los resultados previstos en los plazos, la cantidad y la calidad deseada; para efectuar esto, es necesario tomar en cuenta las siguientes etapas:

- Marco de referencia.
- Análisis funcional.
- Análisis estructural.
- Plan operativo.
- Control.

Proceso de análisis para problemas de programación, presupuestación y control



Capítulo III

Los sistemas y el análisis de problemas

3.1 Los sistemas y el análisis de problemas

LOS SISTEMAS

Qué es un sistema

Se entiende por sistema un conjunto de elementos relacionados entre sí, donde sus elementos pueden ser conceptos, objetos, sujetos o mezclas de ellos. Por ejemplo, la siguiente figura representa un sistema como parte de un proceso de transformación²⁰.

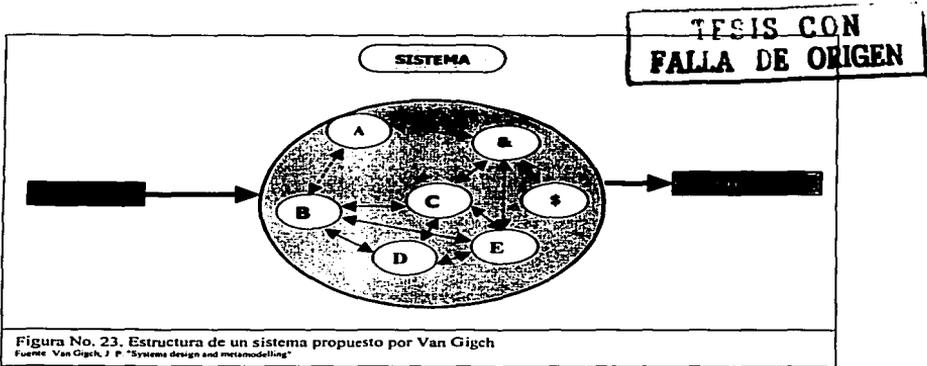


Figura No. 23. Estructura de un sistema propuesto por Van Gigh
Fuente: Van Gigh, J. P. "Systems design and metamodelling".

Según Van Gigh²¹, la estructura del sistema muestra cómo son las relaciones entre los elementos del sistema, los subsistemas (que son sistemas dentro del sistema), el suprasistema (el sistema en el que el sistema está contenido como subsistema) y el sistema con su ambiente. Al ambiente también se le conoce como el entorno del sistema, con lo que interactúa y sobre el que no tiene control directo.

En el interior del sistema existe un proceso de transformación que cambia los elementos de entrada en elementos de salida.

²⁰ Martínez Salazar J. L. "Un sistema de apoyo a la estructuración de problemas en grupo basado en el método TKJ", Tesis de Maestría, México, UNAM-DEPFI, 1998.

²¹ Van Gigh, J. P. "Systems design and metamodelling", New York, Plenum Press, 1991.

En el lenguaje de sistemas existe diferencia entre recursos y entradas, los recursos son los elementos con que cuenta el sistema para realizar la transformación, en tanto que las entradas son los objetos que el sistema transforma, dando como resultado las salidas o productos. Por ejemplo, si se ve a una empresa fabricante de llantas como un sistema, los recursos del sistema serán la maquinaria, la mano de obra y las instalaciones y las entradas serán el caucho, los catalizadores y demás materias primas.

El estado de un sistema es el conjunto de propiedades que tiene, sus elementos en un tiempo específico, y se describe mediante el valor de los atributos que lo caracterizan. Los cambios de estado dan lugar a los flujos, que son las tasas de cambio en los valores de los atributos del sistema. Por último, se entiende por comportamiento del sistema a los cambios que presenta el sistema a través del tiempo.

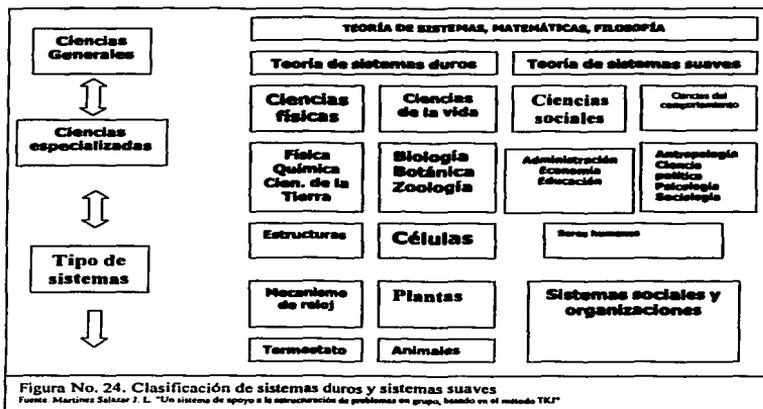
Un sistema cuenta además con metas y objetivos que son los estados a los que aspira el sistema y se encuentran relacionados con los propósitos y funciones, los cuales representan su razón de ser.

Las medidas de efectividad (evaluaciones del desempeño) muestran qué tan cerca está el sistema de las metas y los objetivos. Por ejemplo, si una empresa llantera se propone como objetivo "ser la empresa líder en el mercado", una meta podría ser: fabricar sus productos con calidad y a costos bajos.

Sistemas duros y sistemas suaves.

Los sistemas en general se pueden clasificar en sistemas duros y sistemas suaves. La principal diferencia entre los dos tipos de sistema es la intervención de los seres humanos²².

²² Fuentes Zenón A. "El enfoque de sistemas en la solución de problemas: la elaboración del modelo conceptual", Cuadernos de Planeación y Sistemas, México, UNAM-DEPFI, 1990.



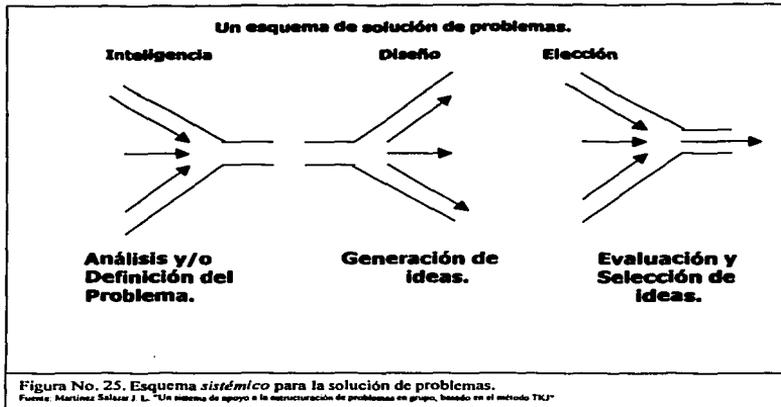
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.2 Análisis de problemas siguiendo el enfoque de sistemas

Qué es un problema

Problema es toda aquella situación en que se percibe una diferencia entre lo que debería ser y lo que es, como se pudo revisar en el capítulo I.

Generalmente, los problemas son subjetivos y dinámicos. Subjetivos, porque lo que para alguna persona puede ser un problema, para otra no lo es. Por ejemplo, en un problema de dinero, Cuánto es poco y cuánto es mucho. Los problemas son además dinámicos porque lo que en un momento puede ser un problema, al paso del tiempo puede dejar de serlo. Por ejemplo, en una familia, los problemas de los padres con su hijo adolescente.



El esquema se divide en tres partes, inteligencia, diseño y elección. En la parte de inteligencia se realiza la definición del problema, mediante un proceso de análisis. Una vez definido el problema, en la parte de diseño se generan ideas (propuestas de solución) a través de un proceso creativo o de síntesis. Por último, otra vez mediante un proceso de análisis, se evalúan las ideas generadas en la etapa de diseño y se seleccionan aquéllas que se consideren las más adecuadas para la solución del problema²³.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

²³ Checkland, P.E. "Systems thinking, systems practice", Wiley Chichester, 1981.

TEJES CON FALLA DE ORIGEN

Los sistemas y el análisis de problemas.

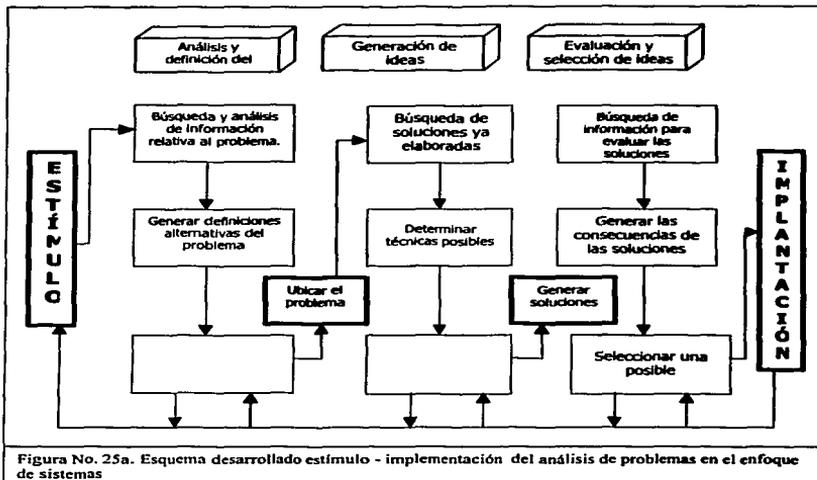


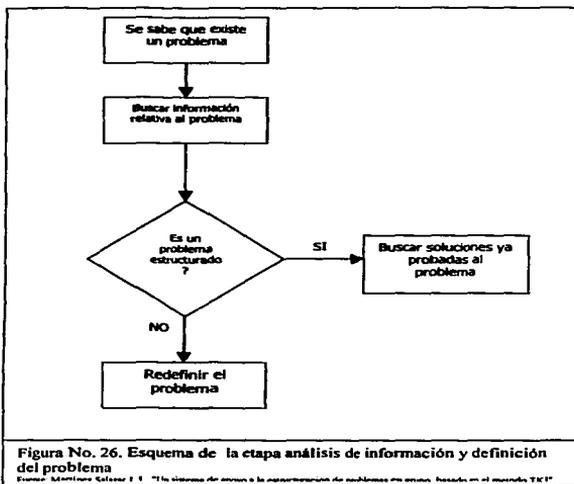
Figura No. 25a. Esquema desarrollado estímulo - implementación del análisis de problemas en el enfoque de sistemas

Etapas de análisis y definición del problema

En esta etapa, se busca y analiza la información del problema, considerando que, mientras más información se tenga acerca de los estados del problema y de cómo resolverlo, más estructurados serán.

Para un problema estructurado, hay que buscar soluciones ya probadas, mientras que para un no estructurado hay que seleccionar una o más técnicas de definición y análisis de problemas, aplicando tantas técnicas como sean necesarias de acuerdo al tiempo disponible y a la magnitud del problema. Se debe generar una definición potencial del problema por cada técnica utilizada, para después seleccionar una sola definición para el problema.

En la siguiente figura, se encuentra un diagrama con los pasos que integran la etapa análisis de información y definición del problema.



TESIS CON
FALLA DE ORDEN

Etapa de generación de ideas

Para esta etapa de generación de ideas, lo primero es buscar soluciones ya probadas al problema. Si la solución existe, hay que aplicarla y evaluar sus resultados. Si no existe, se recomienda aplicar técnicas de solución creativa de problemas. En ambos casos hay que determinar si éstas deben ser individuales o de grupo. Si se dispone del tiempo suficiente y la aprobación de otros es necesaria, hay que utilizar técnicas grupales, si no, técnicas individuales. Por último, para elegir la técnica de generación de ideas hay que considerar la magnitud y complejidad del problema así como el nivel de capacitación requerido para implantar la técnica.

La siguiente figura presenta un diagrama que muestra los pasos de la etapa de generación de ideas y soluciones:

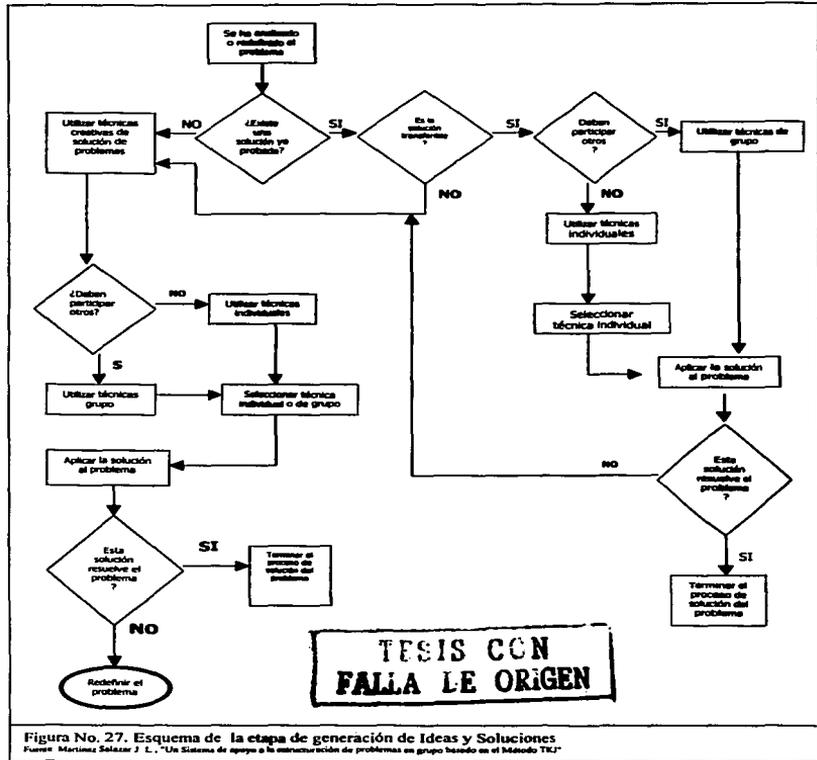


Figura No. 27. Esquema de la etapa de generación de Ideas y Soluciones

Fuente: Martínez Salazar J. L., "Un Sistema de apoyo a la estructuración de problemas en grupo basado en el Método TIC"

Etapa de evaluación y selección de ideas

Igual que en las etapas anteriores, hay que determinar si se usarán técnicas grupales o individuales para la evaluación y selección de ideas. Para las técnicas de grupo hay que considerar, si se requiere de una solución consensada o si se utilizarán procedimientos de votación. Una vez elegida una técnica, hay que buscar información para la evaluación de las soluciones. En este punto hay que evaluar la disponibilidad de recursos, ya que si estos no están disponibles y no lo estarán durante el tiempo requerido para resolver el problema, se debe buscar otra técnica. Si los recursos están disponibles, hay que generar y analizar las consecuencias de las soluciones al problema y elegir una solución tentativa para su implantación.

Esto se muestra en el siguiente diagrama correspondiente a la etapa de evaluación y selección de ideas.

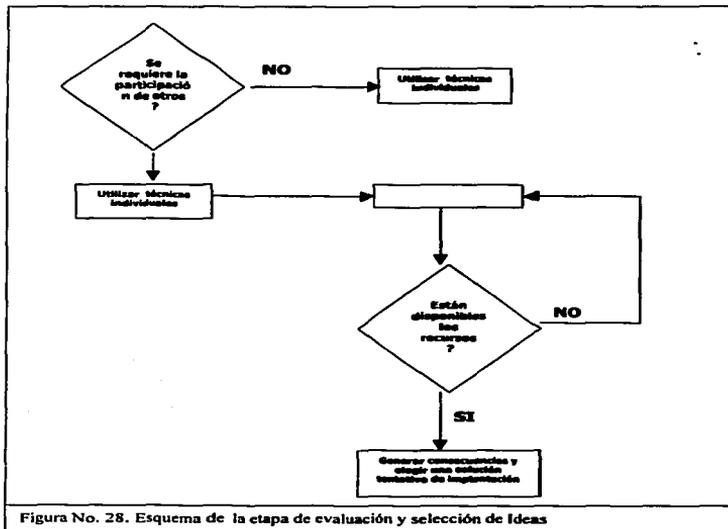


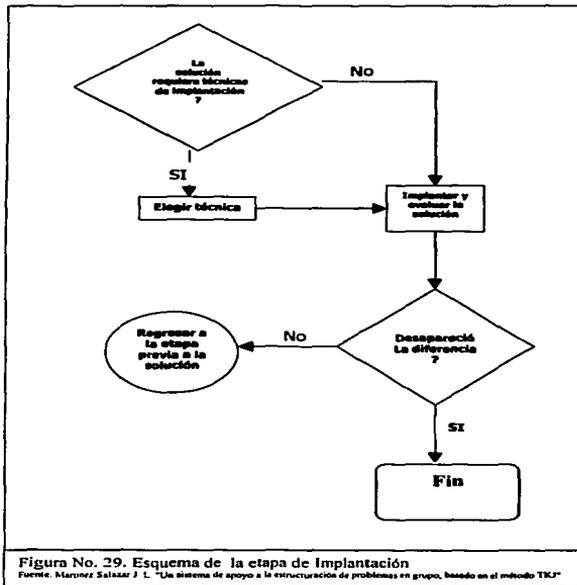
Figura No. 28. Esquema de la etapa de evaluación y selección de ideas

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

Etapa de implantación

En esta fase se implanta la solución elegida con técnicas de implantación, si la solución lo amerita. Por ejemplo, si la solución es compleja y requiere de la coordinación de actividades y eventos, se recomienda utilizar la técnica PERT. En cambio, si la solución no es compleja, tal vez no se justifica el uso de técnicas de implantación. Una vez implantada la solución del problema, éste ha sido resuelto.

Lo anterior se puede observar en el siguiente diagrama:



TESIS CON
FALLA DE ORDEN

Este esquema de solución de problemas propone el uso de técnicas de solución creativa de problemas para problemas no estructurados, para los que Van Gundy²⁴ reporta los siguientes beneficios:

- Reducción de nivel de confusión del problema:

Uno de los principales obstáculos en la solución de problemas no estructurados es la incertidumbre acerca de las dimensiones del problema y a posibles consecuencias de los cursos de acción. Puede suceder que se tenga conciencia del problema, pero no así de sus dimensiones o de factores y sus interrelaciones. En general las técnicas de solución creativa de problemas reducen los niveles de incertidumbre agregando información relativa al problema.

- Incremento en el número de alternativas de solución disponibles:

Un beneficio del uso de técnicas de solución creativa de problemas es el incremento en la calidad de las soluciones, derivado de la generación de un mayor número de alternativas de solución que con otro tipo de técnicas. Esto se justifica porque, mientras más grande sea el conjunto de alternativas de solución mayor será la probabilidad de encontrar una buena solución al problema.

- Disminución en el número de revisiones de las soluciones (control):

Una dificultad presente en la solución de problemas es la revisión de las soluciones, una vez que se han implantado. Generalmente, esto sucede cuando el análisis del problema no fue el adecuado, o el problema no está bien definido. Las técnicas de solución creativa de problemas disminuyen las posibilidades de revisión de la solución, ya que hacen énfasis en la definición y análisis del problema.

- Mayor aprovechamiento de las habilidades personales:

Las personas que realizan tareas rutinarias suelen desaprovechar sus demás habilidades, ya que no ejercitan su capacidad creativa. Las técnicas de solución creativa de problemas fomentan el uso de la creatividad en la solución del problema, dando una oportunidad a que las personas desplieguen sus habilidades latentes.

²⁴ Van Gundy A. B. op.cit

3.3 Condiciones y habilidades para la resolución de problemas

Para Kepner²⁵ el Análisis de problemas proporciona las habilidades necesarias para explicar cualquier situación en la que no se está logrando el nivel esperado de desempeño y en la que se desconoce la causa del desempeño inaceptable.

Un problema es el efecto visible de una causa que reside en algún momento del pasado. Se debe relacionar el efecto que se observa con su causa exacta.

El Análisis es un proceso sistemático de solución de problemas no rechaza el valor de la experiencia o de los conocimientos técnicos. Más bien ayuda a utilizar mejor esa experiencia y esos conocimientos. La objetividad sobre una situación con frecuencia se ve sacrificada cuando se está bajo presión. Cuando se requiere una solución rápida para un problema, es muy fácil recurrir a recuerdos de lo que ocurrió en lo pasado; a la solución con la que ya se tuvo óptimo éxito, o al remedio que corrigió un problema aparentemente semejante. Ésta es la forma más común de resolver problemas, y la solución de problemas mediante la extrapolación de sucesos pasados a sucesos presentes es un hábito difícil de abandonar, a pesar de sus resultados relativamente pobres en lo referente a acciones correctivas, apropiadas y duraderas.

Técnicas de análisis de problemas

1. Definición del problema.
2. Descripción del problema en cuatro dimensiones: identidad, ubicación, tiempo y magnitud.
3. Extracción de la información clave en las cuatro dimensiones para descubrir las posibles causas.
4. Pruebas para deducir la causa más probable.
5. Verificación de la causa real.

Las acciones ejecutadas antes de resolver el problema se habían basado en la experiencia, en problemas semejantes del pasado, en procedimientos de operación estándar y en corazonadas.

²⁵ Kepner, Ch. y Tregoe, B. 92-93

En ocasiones nos tropezamos con la causa del problema y por casualidad nuestros actos corrigen el efecto aunque nunca se llega a explicar totalmente la causa.

En otras ocasiones la causa no se descubre ni siquiera por casualidad y no hay acción que corrija el efecto. Debe idearse una medida provisional o interina de modo que la operación pueda continuar aún con el problema en tanto se descubre su verdadera causa, o hasta que la ruleta de resolución de problemas dé con el número ganador.

La acción provisional gradualmente se vuelve un procedimiento de operación estándar.

3.4 El proceso de Análisis de Problemas

Definición del problema o enunciado de la desviación

Antes de describir, analizar y explicar un problema, es imprescindible que se defina con precisión, por medio de un enunciado de la desviación, o nombre del problema. Es importante expresar este enunciado con precisión porque todo el trabajo seguirá toda descripción, análisis y explicación que se emprenda, dirigidos a corregir el problema conforme a su nombre.

Cualquiera que sea la sencillez o complejidad que un problema parezca tener en un principio, siempre vale la pena tomar uno o dos minutos para preguntar: ¿Podría explicarse en este momento el efecto de este problema, según se ha descrito en el enunciado de desviación? Si es así, se debe retroceder hasta un punto en que ya no se pueda explicar el enunciado de la desviación. Enunciados de desviación vagos o generalizados deben redactarse nuevamente para transformarlos en enunciados de desviaciones específicas que nombren un objeto o tipo de objeto, un mal funcionamiento o tipo de mal funcionamiento del cual deseamos descubrir o explicar la causa.

Descripción del problema en cuatro dimensiones: identidad, ubicación, tiempo y magnitud

Una vez que contamos con un enunciado preciso de la desviación, el siguiente paso del Análisis de problemas consiste en describir el problema en detalle, según sus cuatro dimensiones:

Identidad: Qué es lo que se trata de explicar.

Ubicación: Dónde se observa.

Tiempo: Cuándo ocurre.

Magnitud: Qué tan grave, o extenso es.

		EJEMPLO
IDENTIDAD	QUÉ unidad funciona mal	Filtro número uno
	CUÁL es la falla	Fuga de aceite
UBICACIÓN	DÓNDE se observa (geográficamente) la falla	Esquina noreste de la planta de filtros
	DÓNDE se observa en la unidad	En la válvula de limpieza
TIEMPO	CUÁNDO se observó por primera vez	Hace tres días, al comenzar el turno
	CUÁNDO se ha observado desde entonces	Continuamente, en todos los turnos
	CUÁNDO se observó por primera vez, dentro del ciclo de operación de la unidad	Al empezar el turno. Al entrar el aceite en el filtro.
MAGNITUD	CUÁL es la extensión del problema	Se desperdician de cinco a diez galones por turno
	CUÁNTAS unidades están afectadas	Sólo la número 1 (véase arriba)
	QUÉ TAN afectada está la unidad	Sin respuesta

Quando se trabaja con el desempeño humano, generalmente se necesita usar una combinación de ideas del proceso racional, que no sólo se encuentra en el proceso del Análisis de Problemas.

Una vez descrito el problema en las cuatro dimensiones de identidad, ubicación, tiempo y magnitud, se cuenta ya con la mitad de la especificación total que se desea. Es la segunda mitad la que la convertirá en un instrumento útil para el análisis.

Es y no es : una base de comparación

Se sabe que el problema es X. Qué se ganaría con identificar una unidad que pudiera ser pero que no es.

Esos datos revelarían lo que se necesita para realizar un análisis: una base de comparación. Una vez identificados los datos sobre lo que pudiera ser, pero no es, también se podrán identificar los factores peculiares que aíslan al problema: exactamente qué es, dónde se observa, cuándo se observa y su extensión o magnitud.

La especulación sobre la causa será inmediata y más exacta de lo que sería sin una base de comparación. Independientemente del contenido del problema, nada ayuda más a un análisis sólido que una base de comparación pertinente.

En el Análisis de problemas se deben buscar bases de comparación en cada una de las cuatro dimensiones de la especificación.

En muchos casos es sumamente importante identificar el mal funcionamiento que pudiera ser, pero no es con el fin de reducir el ámbito de la búsqueda de la causa.

Una vez identificadas las bases de comparación para las cuatro dimensiones se pueden aislar las características distintivas clave del problema.

Obtención de la información clave sobre las cuatro dimensiones del problema para generar las causas posibles

Distingos

Al aplicarse la pregunta qué distingue a las cuatro dimensiones del problema, el análisis comienza a revelar pistas importantes de la causa del problema: pistas, no respuestas o explicaciones. Es un problema, si en él se observa un distingo que evoque algo de experiencias anteriores.

Enunciado de desviación:

Preguntas de especificación

IDENTIDAD	<p>QUÉ unidad presenta la falla</p> <p>DE qué falla se trata</p>
UBICACIÓN	<p>DÓNDE se observa la falla (geográficamente)</p> <p>DÓNDE se observa la falla en la unidad</p>
TIEMPO	<p>CUÁNDO se observó la falla por primera vez</p> <p>CUÁNDO ha vuelto a observarse desde entonces</p> <p>CUÁNDO se observó primero la falla en el ciclo de operación de la unidad</p>
MAGNITUD	<p>CUÁL es la extensión de la falla</p> <p>CUÁNTAS unidades están afectadas</p> <p>QUÉ tan afectada está la unidad</p>

Cambios

Qué cambios tienen más probabilidades de sugerir la causa del problema. Los que son más pertinentes a sus características peculiares de identidad, ubicación, tiempo y magnitud.

Cuando de cada distinguo se cuestiona: "¿Este distinguo sugiere algún cambio?", entonces se buscan directamente los cambios capaces de sugerir la causa. Se pasan por alto cualesquiera cambios que pudieron haber ocurrido, pero que no van con las características clave de este problema. Es de suma importancia la relación entre distinguos y cambios²⁶.

Generación de posibles causas

La manera de generar las posibles causas es preguntar sobre cada renglón de las categorías de distinguos y cambios: Cómo podría este distinguo (o este cambio) haber producido la desviación que se describe en el enunciado de la desviación.

Prueba de la causa más probable

De cada posible causa se pregunta: ¿Si ésta es la verdadera causa del problema, entonces cómo se explica cada dimensión de la especificación? La verdadera causa debe explicar cada uno y todos los aspectos de la desviación, ya que la verdadera causa creó el efecto exacto especificado. Los efectos son específicos, no generales. La prueba de la causa es un proceso para ver si concuerdan los detalles de una causa postulada con los detalles de un efecto.

Verificación de la verdadera causa

Verificar una causa probable es comprobar que ésta produjo el efecto observado.

La verificación es fácil de efectuar una vez que se ha identificado una causa probable. Consiste en formular una o dos preguntas adicionales o en realizar un experimento. Depende de obtener información adicional y de ejecutar una acción adicional. La verificación es un paso independiente que se da para comprobar una relación causa efecto.

²⁶ Kepner, Ch. y Tregoe, B. *Id.*

Fracasos

Hay dos motivos primordiales para fracasar en la solución del problema, aún cuando se emplee el Análisis de problemas:

1. Identificación insuficiente de los distinguos y cambios clave, relacionados con los datos "es" de la especificación.
2. Permitir que las premisas distorsionen el juicio durante la etapa de prueba. Entre mayor sea el número de premisas que se adjudiquen a una causa posible con el fin de poder llamarla "la más probable", menos probabilidades tendrá de resistir la verificación. No tiene nada de malo establecer premisas, siempre que se consideren como tales y no se les otorgue *a priori* la condición de hechos reales.

3.5 Un proceso, no una panacea

El análisis de problemas permite hacer un buen trabajo de evaluación de la información sobre problemas. Existen limitaciones en el potencial que tiene el proceso para producir las respuestas correctas. No se pueden rastrear los hechos clave necesarios para resolver un problema. Este seguirá desafiando cualquier solución; ningún enfoque o proceso, independientemente de lo sistemática o meticulosa que sea su aplicación, desentrañará su secreto.

- El enunciado de la desviación es la descripción concisa, tanto del objeto de la preocupación, como del defecto o falla de los cuales se desea encontrar la causa.
- La especificación del problema es una descripción completa de la identidad, ubicación, tiempo y magnitud del problema; es y como pudiera ser, pero no es.
- Se buscan distinguos o detalles que sólo caractericen a los datos del es en las cuatro dimensiones. El resultado es una colección de factores clave, que caracterizan la identidad, el tiempo, la ubicación y la magnitud del problema.
- Luego se estudia cada distingo para determinar si también representa un cambio.
- Cuando se han identificado todos los distinguos y cambios, se comienza a generar las posibles causas. Cada distingo y cambio se examina en busca de

pistas hacia la causa. Cada hipótesis resultante de una causa se enuncia para ilustrar, no sólo lo que causó el problema, sino cómo lo causó.

- Cada posible causa que se genera se prueba contra la especificación. Debe explicar tanto los datos del es como los del no es de cada dimensión. Con el fin de que califique como la causa más probable debe explicar o resistir todos los hechos de la especificación.
- El paso final del Análisis de problemas es la verificación de la causa más probable. A diferencia de la etapa de prueba, que viene a ser una comprobación teórica, la verificación es práctica y se realiza, de ser posible, en el lugar mismo del problema.

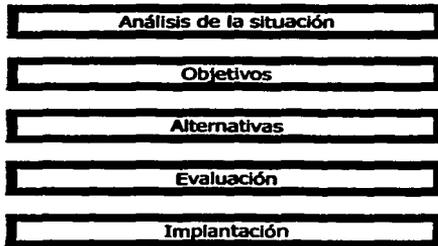
Si ninguna de las posibles causas que se hayan generado pasa la etapa de prueba, o si ninguna de las causas que la pasan resiste el proceso de verificación, el único recurso consiste en afinar más el proceso anterior.

Capítulo IV

Técnicas para el análisis y resolución de problemas

4.1 Técnicas para el análisis y resolución de problemas

Existen diversas maneras de referirse a la área que agrupa los modelos y las técnicas; frecuentemente se le denomina como investigación de operaciones en su enfoque clásico, pero también se les identifica con la corriente de los sistemas duros, con la ingeniería de sistemas y aún con la administración científica²⁷.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

El proceso se orienta a tipificar los problemas, considerando alguna clasificación establecida. Lo importante de este proceso es que la persona pueda ubicar en qué fase se utiliza cada técnica, qué variantes puede encontrar y cómo adecuar las herramientas con las que cuenta.

Una forma de plantear las situaciones problemáticas tipo con sus características y variantes y los modelos y técnicas que apoyan la solución de las mismas establece, en una imagen simplificada del esquema del proceso de solución de problemas, una figura con los tres elementos básicos que conforman el problema general de toma de decisiones.

Los elementos considerados son: el sistema, en su estado actual, el sistema en su estado idealizado y el conjunto de medios de transformación que nos llevarán de la realidad al estado deseado.

(Ver figura no. 30)

²⁷ Van Gundy A. B. 99,61



Figura No. 30 Definición del sistema y la relación de sus variables
Fuente: Adaptado de Escobar Iturbide, M. C. "Métodos modelos y técnicas en la toma de decisiones".

Se consideran como elementos relevantes los enlaces entre los nodos:

- Enlace entre el estado real y el estado deseado, que se llama evaluación del sistema.
- Enlace entre el nodo conjunto de medios y el estado real del sistema, que se establece con un análisis de factibilidad.
- Y el enlace entre conjunto de medios y el estado deseado, que se constituye por la evaluación de alternativas.



Figura No. 31. Evaluación del Sistema
Fuente: Adaptado de Escobar Iturbide, M. C. "Métodos modelos y técnicas en la toma de decisiones".

TEJIS CON
FALLA LE ORIGEN

A partir de esta presentación se hace una revisión de los diferentes casos que se presentan al desconocer uno o más de los nodos, o tener conflicto con los enlaces y se tiene como casos extremos el que considera conocidos todos los nodos y sólo resta la planeación de la ejecución de los medios para la consecución de los objetivos, o el caso en donde hay un alto grado de incertidumbre acerca de lo que se tiene en el sistema o lo que se desea a futuro y, en consecuencia, un desconocimiento de los medios de transformación.

Esta clasificación se complementa con el establecimiento de las funciones o requerimientos de actividades para solucionar el problema; con los resultados que se esperan en cada caso y con la asignación de las técnicas y modelos correspondientes que apoyen la búsqueda de la solución.

4.2 Problemas de programación y presupuestación

Estos problemas involucran el caso en que hay un conocimiento adecuado de lo que se tiene (estado real del sistema), se sabe lo que desea (identificación de objetivos y también se sabe cómo lograrlo (definición del conjunto de medios de transformación).

En esta situación se identifica un único medio de transformación y las preguntas:

- Qué es el sistema
- Cuáles son los fines y objetivos a cumplir en el sistema
- Cómo se puede lograr el cumplimiento de los objetivos del sistema

Han sido contestadas satisfactoriamente, y el problema radica en el desarrollo y aplicación de la solución; es decir, hay que realizar una programación y presupuestación de las actividades a realizar. Estos problemas se han englobado en lo que se conoce como administración de proyectos.

Funciones

- Establecer una combinación de actividades.
- Establecer la relación secuencial entre algunas actividades.
- Realizar un cómputo de actividades en un tiempo determinado y con el presupuesto disponible.

Resultados

- Tener detalladas las interrelaciones de las actividades.
- La estimación de la cantidad de tiempo y recursos requeridos para cada una de las actividades.

Técnicas de apoyo

- Diagrama de Gantt, GASP, DELTA, ROM II, PERT/CPM: técnica para evaluación y revisión de programas²⁸.

Observaciones:

Habrá que tener cuidado en verificar que las actividades estén orientadas a la consecución del objetivo.

Que se encuentren en el mismo nivel jerárquico respecto de su complejidad y que no exista duplicidad o traslape en ellas.

4.3 Problemas de selección de alternativas (toma de decisiones)

Estos problemas se reconocen cuando existen varias formas o medios para el logro del estado deseado.

Hay que seleccionar el conjunto coordinado de actividades que cumpla las restricciones y objetivos del sistema de la mejor manera.

Funciones

- Identificación del objetivo (o los objetivos) del sistema.
- Identificación de las diferentes alternativas existentes para lograr el cumplimiento de los objetivos.
- Evaluación del sistema y análisis de factibilidad.

²⁸ González del Valle C. E. *op.cit*

Resultados

a) Soluciones óptimas:

- **Asignación óptima de recursos limitados entre actividades que compiten.**
- **Medición del desempeño o impacto de las alternativas sobre el sistema.**

b) Jerarquías:

- **Jerarquización de las diferentes opciones respecto de su efecto en el logro de los objetivos.**
- **Valoración de alternativas respecto de sus requerimientos y sus consecuencias.**

c) Asignación de medidas de desempeño:

- **Determinación de una medida del desempeño o impacto de las alternativas sobre el sistema.**

Técnicas de apoyo

a) Para obtener soluciones óptimas

- **Programación matemática (lineal, dinámica, entera, no lineal).**
- **Programación por metas y análisis de preferencias (algoritmos de la programación lineal y modificado).**
- **Teoría de redes.**
- **Teoría de inventarios.**

b) Para obtener jerarquías

- **Toma de decisiones basada en el concepto de estado ideal y norma euclidiana mínima.**

**FALTA
PAGINA**

70

1ª. Variante: Interrelaciones de los factores 1 y 2

Un objetivo, condiciones de certeza, significa que:

- a) Es posible identificar un objetivo global del sistema.
- b) Se actúa con consecuencias determinadas con certeza para cada alternativa.
- c) El criterio de discriminación de las diferentes alternativas existentes es el de optimización.

Situaciones concretas que corresponden al objetivo global del sistema:

1. Asignación de recursos escasos entre actividades que compiten.
2. Distribución de bienes o servicios.
3. Encontrar la ruta más corta a través de una red.
4. Diseñar la política de manejo de inventario (suponiendo la demanda).
5. Programar la producción (conociendo la demanda).

Técnicas de apoyo

- Programación lineal. Casos especiales³¹:

Problemas de transporte, de transbordo, de asignación, multidivisionales.

- Teoría de redes. Casos especiales³²:

Problema de la ruta más corta, problema del árbol de mínima expansión, problema de flujo máximo.

- Programación entera. Casos especiales:

Con técnica de ramificación y acotamiento.

³¹ Luenberger, D. G. "Introduction to Linear and Non-linear Programming", Reading, Mass., Addison Wesley, 1984.

³² Prawda Witerberg J. Op.cit

Con algoritmo de balas.

Con algoritmo de R.J. Dakin.

- Programación no lineal. Casos especiales³³:

Optimización no restringida de una o varias variables.

- Programación cuadrática.
- Programación separable.
- Programación convexa.
- Programación no convexa.
- Teoría de inventarios.

Interacciones con los factores 3, 4 o 5

Si se considera influyente el factor tiempo, se consideran también las siguientes técnicas.

- Ingeniería económica. Análisis de costo-beneficio.
- Programación dinámica (modelos determinísticos).
- Dinámica de sistemas.

Si el factor que interviene es un criterio de decisión cualitativo, las técnicas se amplían con las siguientes:

- Teoría de juegos.
- Técnicas de votación.
- Método Delphi.
- Técnicas de negociación.
- Técnica de grupo nominal.

³³ Hillier Frederick S. and Lieberman Gerald J., "Introduction to Operations Research", Mc Graw-Hill, 2001.

2ª. Variante: Interrelación de los factores 1 y 2.

Un objetivo, condición bajo riesgo y/o incertidumbre, Significa que:

- a) Es posible identificar un solo objetivo global del sistema.
- b) Se actúa bajo riesgo y/o incertidumbre.
- c) Los criterios de discriminación de alternativas se configuran a través de la minimización o maximización del valor esperado y/o por la asignación de una medida de desempeño a cada una de las alternativas, para poder efectuar una comparación entre éstas, de tal manera que la selección indica la alternativa más prometedora y no la óptima.

Situaciones concretas que se identifican como el objetivo global del sistema:

- a) Asignación de recursos escasos entre actividades que compiten.
- b) Distribución de bienes o servicios.
- c) Diseñar una política de inventarios (modelos probabilísticos).
- d) Programación de la producción.
- e) Diseño de una política de funcionamiento satisfactorio del sistema.

Técnicas de apoyo

- Análisis de decisión.
- Teoría de utilidad.
- Árboles de decisión.
- Teoría de inventarios.
- Teoría de la espera.
- Simulación³⁴.
- Programación estocástica.

³⁴ Pritsker, A. Alan, B., "Introduction to Simulation and SLAM II", Systems Publishing Corp West Lafayette. 1984.

Interacciones con los factores 3, 4 o 5

Si se considera el factor tiempo como influyente se adicionan las siguientes técnicas:

- Dinámica de sistemas.
- Simulación.
- Procesos markovianos.
- Matriz de impacto cruzado.
- Método de Markowitz.
- Método de Fishburn.
- Teoría de confiabilidad.

Interrelación con el factor 4

Si el factor que interviene es un criterio de decisión cualitativo se incluyen:

- Técnicas de probabilidad y estadística borrosa.

Interrelación con el factor 3

Cuando se tengan varios decisores se aplicarán:

- Teoría de juegos.
- Método de Delphi³⁵.
- Método TKJ³⁶

³⁵ Linstone, H. And Turoff, M., "The Delphi Method: Techniques and applications, Reading Mass., Addison Wesley, 1975.

³⁶ Martínez Salazar J. L. "Un sistema de apoyo a la estructuración de problemas en grupo basado en el método TKJ", Tesis de Maestría, México, UNAM-DEPFI, 1998.

3ª. Variante: Interrelación de los factores 1 y 2.

Existe más de un objetivo para alcanzar y se actúa bajo certeza, lo que significa:

- a) El objetivo único del sistema se sustituye por varios objetivos que tratarán de alcanzarse simultáneamente en condiciones de certidumbre.
- b) Los criterios que norman la selección se orientan hacia el cumplimiento simultáneo de varios objetivos.

Los medios para la consecución de los objetivos se desarrollan a partir de establecer una meta numérica para cada uno de los objetivos para después minimizar la suma ponderada de las desviaciones de cada una de las metas. Estas se expresan en términos de funciones objetivos.

Se puede establecer como objetivo global varios objetivos simultáneos en el sistema.

Técnicas de apoyo:

- Programación de metas.
- Programación lineal multicriterio.
- Teoría del valor.
- Electre 1,2,3³⁷
- Proceso analítico de jerarquías.
- Norma mínima euclidiana.
- Curvas de preferencia.

³⁷ Roy B., Bertier P., " Le Méthode Electre II", Meta, Note 1981.

Interacciones con los factores 3, 4 o 5

Para considerar el factor tiempo se harán extensiones de los modelos antes enunciados.

Si se tiene un criterio de decisión cualitativo se incluyen técnicas como:

- Electre 4.
- Análisis jerárquico.

Cuando existan varios decisores se adicionarán:

- Técnicas de grupo nominal.
- Técnicas de votación.

4ª. Variante: Interrelación de los factores 1 y 2

Existen varios objetivos por alcanzar en el sistema³⁸ y condiciones de incertidumbre y/o riesgo significan que:

- a) En el sistema en el cual se van a tomar decisiones existen variables aleatorias, factores que dificultan la toma racional de decisiones.
- b) El criterio de selección de alternativas es: la máxima utilidad o valor esperado.

Técnicas de apoyo:

- Teoría de utilidad con objetivos múltiples.
- Conjunto óptimo de Paretti.

Interacciones con los factores 3, 4, o, 5

Si se considera el factor tiempo se harán extensiones de los modelos antes mencionados.

Si se tiene un criterio de decisión cualitativo se incluyen las técnicas de probabilidad y estadística borrosa.

³⁸ Keeney, R.L and Raiffa H., "Decision With Multiple Objectives", Wiley, New York. 1976.

Cuando existan varios que toman decisiones, considérense también las siguientes técnicas:

- Técnica de grupo nominal.
- Método Delphi.
- Técnicas de votación.
- Técnicas de negociación.

4.4 Problemas de identificación de iniciativas de cambio

Cuando el problema que se tiene no sólo consiste en instrumentar la solución o seleccionar primero ésta dentro de un conjunto de opciones, sino que también, y antes de todo, hay que identificar o generar las diferentes alternativas, se ubica uno en los problemas con grado de dificultad uno; el elemento que se desconoce o sobre el que hay incertidumbre es el conjunto de medios de transformación.

En este caso se cuenta con el conocimiento del estado real y del estado deseado del sistema y se incluyen en la problemática los aspectos de factibilidad y evaluación de alternativas.

Funciones

Las funciones que caracterizan esta situación son el conocimiento del sistema a través de un análisis causal, el cual a su vez ha permitido la elaboración de diagnóstico.

Resultados

Se espera obtener el rompimiento de las cadenas causa efecto identificadas en el diagnóstico, a través de alternativas que incidan en la causa o el efecto que está impidiendo o restando eficiencia al logro de los objetivos. Las posibilidades son:

- a) Alternativas que actúan dentro de la cadena misma. Propician la desaparición de la causa o el efecto. (Resultados correctivos).
- b) Alternativas que actúan fuera de la cadena. Evitan que se siga presentado la causa o el efecto. (Resultados preventivos).

- c) Alternativas que involucran el replanteamiento del sistema dentro de otro contexto; es decir, concebir el sistema con otro enfoque, para así eliminar la existencia de las cadenas identificadas. (Resultados de transformación).

Técnicas de apoyo

Para la primera y segunda posibilidades, en las cuales el decisor decide dónde efectuar el rompimiento o prevención de cada una de las cadenas, se recomienda la consulta a expertos, quienes aplicarán el conocimiento disponible mediante la configuración de un super experto, utilizando técnicas grupales de generación de ideas, el análisis morfológico, el TKJ³⁹ o el método Delphi.

4.5 Problemas de normatividad

Dentro de la clasificación de problemas con grado uno de dificultad, se ubica el que corresponde al desconocimiento del estado deseado. Es decir se requiere definir los objetivos o bien configurar el estado deseado.

Funciones

Se requiere contar con un conocimiento profundo y minucioso del estado real del sistema a través de un análisis causal y un diagnóstico. Se plantea encontrar la solución de este problema, ya sea aplicando un enfoque analítico o construyendo una imagen-objetivo.

Resultados

Con la aplicación del enfoque analítico se consigue configurar el estado deseado del sistema mediante cadenas consecutivas de fines-medios que permite:

- a) Especificar objetivos.
- b) Una mayor especificación de acciones.

Con la imagen objetivo se consigue elaborar una descripción detallada del estado deseado del sistema.

³⁹ Martínez Salazar J. L. Op.cit

Técnicas de apoyo

Para el enfoque analítico: árbol de objetivos y árbol de relevancia.

Para la imagen-objetivo; el diseño idealizado de Ackoff⁴⁰, técnicas grupales de consenso y de creatividad como método Delphi, análisis morfológico y relaciones forzadas.

4.6 Problemas operacionales estratégicos

En los problemas de grado de dificultad uno, según la tipología de González del Valle, cuando el elemento que se desconoce es el estado real del sistema, tenemos problemas de tipo correctivo, de diseño o de competencia.

En este caso sólo se perciben síntomas y conductas del sistema y el estado deseado puede presentarse como la negación de estos.

Funciones

Es necesario efectuar una indagación sobre la situación real del sistema u organización para describir su comportamiento, identificar sus fallas, ya sean de tipo causal o funcional y elaborar un diagnóstico.

Así mismo, con miras a obtener el conocimiento de la realidad del sistema, se puede incluir la identificación de las amenazas y oportunidades que éste tiene, así como las principales fuerzas y debilidades.

Resultados

Identificación de las variables, los recursos, las restricciones y las interrelaciones de las variables. Es decir, el conocimiento necesario del sistema y las causas de los síntomas. El diagnóstico.

Técnicas de apoyo

Técnicas de consenso: método Delphi, TKJ, la técnica del grupo nominal, técnicas descriptivas, análisis de impacto cruzado, números, índice, técnica de clasificación, intercambio de puntos de vista (Interviews), reuniones (*meetings*), cuestionaire, conjuntos borrosos, *cause-effect/assessment*, análisis de campo

⁴⁰ Ackoff Russell L., "The Future of Operational Research is Past", Journal of the Operational Research Society, Vol. 30 No.2 93-104, 1979.

⁴¹ Ackoff Russell L. Op.cit

de fuerza, diagrama de pescado. Las técnicas estadísticas que facilitan la recopilación y organización de información como lo es la estadística descriptiva.

Las técnicas adecuadas para elaborar hipótesis y obtener inferencias aplicando la estadística inferencial, el análisis causal, las técnicas indicadas son: cadenas de causa efecto, el diagrama causa efecto, la técnica de Kepner y Tregoe, diagrama de pescado, la identificación subjetiva de problemas de Eden y Sims, la técnica de la expansión del problema propósito de Volkema, diagrama de Kawakita, escenarios de referencia, las técnicas de pronóstico y de inferencia estadística.

4.7 Problemas de evaluación

En la tipología que se ha presentado en el capítulo anterior, los problemas de evaluación, se identifican como tales cuando corresponden en particular al proceso de toma de decisiones; es decir, a la evaluación específica de un conjunto de alternativas bajo criterios definidos y con respecto a las consecuencias que cada una de ellas tiene en el sistema.

En la propuesta de González del Valle⁴², el aspecto de evaluación se presenta constantemente como una forma de enlace entre los tres elementos básicos, que tiene que ver con el proceso de solución de problemas y no como un problema específico.

Sin embargo, retomando la caracterización que se hizo de un problema tipo de evaluación, esta situación corresponde al caso revisado en este capítulo, en donde hay certidumbre en el conocimiento de la situación real y del estado deseado del sistema. Se conocen los medios para pasar de un estado a otro y la dificultad es cero y radica en seleccionar el mejor. Las técnicas para apoyar la solución de este problema son las mismas que se especificaron anteriormente en la parte de Problemas de selección de alternativas.

La bibliografía en la que se pueden consultar las técnicas y modelos mencionados en este trabajo, se encuentra al final de este trabajo.

⁴² González del Valle C. E. Op.cit

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones y recomendaciones

- Existen muchas formas de tipificar y clasificar los problemas de las empresas. Los problemas, según su tipo de estructura, se clasifican en bien estructurados, no estructurados y semiestructurados. En cuanto a las diversas interacciones que existen entre los factores de punto de inicio en el enfoque racional, los problemas se clasifican en: problemas operacionales, de normatividad, de identificación de iniciativas de cambio, de evaluación de alternativas y de competencia
- Los autores citados en este trabajo definen a un problema de muchas formas, pero todas estas definiciones tienen puntos en común, y esto es fundamentalmente que existe una diferencia entre las situaciones reales y deseadas en cualquier proceso a estudiar.
- Las metodologías presentadas son guías que nos ayudan a plantear y resolver las situaciones problemáticas en la empresa, y son una fuerte herramienta para poder lograr procesos de calidad en el desarrollo laboral de cualquier profesional, incrementando su capacidad cognoscitiva y su habilidad de afrontar cualquier situación de riesgo que se presente.
- Ningún enfoque presentado en este trabajo se le puede clasificar como mejor o peor para la solución de problemas, así como tampoco existen técnicas buenas o malas para apoyar esta labor: muchas de ellas son complementarias y se pueden desarrollar al mismo tiempo en cualquier de los procesos.
- Cada problema requiere para su solución tanto de técnicas como de métodos y dependerá de su naturaleza y características el balance en el uso y aplicación de ambos.
- Es evidente que las técnicas, modelos y metodologías no pueden verse como situaciones aisladas.
- Para el análisis y resolución de un problema desde el punto de vista del enfoque de sistemas: el estado actual, el estado deseado y los medios de transformación son los componentes del problema (Nuestro sistema de interés), la etapa de análisis y definición del problema, la generación de ideas, la etapa de evaluación y selección de ideas, así como la etapa de implementación son las entradas que son procesadas dentro del sistema arrojando la desaparición de las discrepancias entre el estado real y deseado y con esto se resuelve el problema. Esta parte se conoce como la salida del sistema

Por las conclusiones anteriores se recomienda:

- En este trabajo se sientan las bases para poder enfrentar la comprometida labor de solucionar problemas y de tomar decisiones al respecto.
- Se consideraría pertinente que para lo futuro (si es que llega porque aún no existe) se adecuaran las metodologías de análisis y resolución de problemas para la creación de guías metodológicas específicas para cada grupo de usuarios y de circunstancias, para facilitar el trabajo de resolución cuando se presente una situación similar y se sepa de manera rápida cómo poder actuar de forma eficiente.
- Sería conveniente desarrollar un procedimiento de referencia que permita al responsable o a los responsables de resolver problemas identificar el tipo de problema al cual se está enfrentando.
- Cabe mencionar la importancia que tiene la formación de profesionales de la Ingeniería, por lo que es imperativo llegar a conjuntar de alguna forma inherente estos temas con las materias sustantivas, en este caso de la carrera de Ingeniería Química; para poder lograr de una forma más eficiente el aumentar las capacidades de resolución de las circunstancias a las que se enfrentará en la Industria
- Por otra parte, al analizar el tipo de técnicas y modelos que se emplean para resolver y apoyar los objetivos fundamentales del planteamiento de problemas, se identifica de forma clara las dificultades de cálculo y proceso de los mismos. Es por esto que es fundamental tomar en cuenta la incorporación, de forma más participativa y significativa para la formación académica, el uso de las herramientas tecnológicas existentes, como los sistemas computacionales que se encuentran al alcance de las instituciones educativas de nivel superior; y así poder tener un dominio y desarrollo en todas las cuestiones de la formación profesional

Anexos

Indice de figuras y tablas

Página

Figura No. 1. Diagrama de las condiciones para la determinación de un problema	6
Figura No. 2 Características de un problema	7
Figura No. 3 Definición de un problema basada en el Modelo de Elementos Organizacionales (MEO)	8
Figura No. 4 Esquema de Kepner para la estructura de un Problema	10
Figura. No. 5 Estructura de un problema de arranque propuesto por Tregoe	11
Figura No. 6 Tipo de problemas, decisiones y niveles en la organización	13
Figura No.6a Esquema de los elementos de un problema en el enfoque comprensivo.	14
Tabla No 1. Clasificación de las tema-problema y su grado de dificultad	16
Figura No. 7 Problemas operacionales	17
Figura No. 8 Problemas de normatividad	17
Figura No.9 Problemas de identificación de iniciativas de cambio	18
Figura No. 10 Problemas de evaluación de alternativas	18
Figura No. 11 Problemas de competencia	19
Tabla No. 2 Problemas tipo del enfoque comprensivo	20
Figura No.11a Secuencia de acción de Kepner Tregoe	22
Figura No. 12. Actividades del enfoque comprensivo	23
Figura No. 13 Diagrama de causa efecto para la producción de un frasco de mayonesa.	26
Figura No. 14. Esquema para el análisis y solución de problemas causales	27
Figura No. 15 Esquema para el análisis y solución de problemas funcionales	29
Figura No. 16 Esquema para el análisis y solución de problemas de cambio normativo	32
Figura No. 17 Esquema para el análisis y solución de problemas de identificación de iniciativas de cambio	34
Tabla No. 3. alternativas, criterios y requisitos para evaluación de alternativas	36
Figura No. 18. Esquema para el análisis y solución de problemas de evaluación de alternativas	37
Figura No. 19. Ambiente general de la organización	38

Tabla No. 4 Principales variables a considerar y los rubros que comprende este análisis	39
Figura No. 20. Análisis del ambiente operativo	40
Tabla No. 5 Análisis interno para el caso de una empresa industrial	41
Tabla No. 6 Análisis Externo (Matriz DAFO)	41
Figura No. 21. Esquema para el análisis y solución de problemas estratégicos	42
Figura No. 22. Esquema para el análisis y solución de problema programación, presupuestación y control	44
Figura No. 23. Estructura de un sistema propuesto por Van Gigch	46
Figura No. 24. Clasificación de sistemas duros y sistemas suaves	48
Figura No. 25. Esquema <i>sistémico</i> para la solución de problemas.	49
Figura No. 25a. Esquema desarrollado estímulo <i>Implementación</i> del Análisis de problemas en el enfoque de sistemas	50
Figura No. 26. Esquema de la etapa análisis de información y definición del problema	51
Figura No. 27. Esquema de la etapa de generación de ideas y soluciones	52
Figura No. 28. Esquema de la etapa de evaluación y selección de Ideas	53
Figura No. 29. Esquema de la etapa de Implantación	54
Figura No. 30 Definición del sistema y la relación de sus Variables: Estado real, deseado y medios de transformación	66
Figura No. 31. Evaluación del Sistema	66

Bibliografía

Bibliografía

- Ackoff Russell L., " *The Future of Operational Research is Past*", *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 30 No.2 93-104, 1979.
- Ackoff Russell L., " Un concepto de Planeación de Empresas", México, Limusa, 5ª edición, 1980.
- Ackoff Russell L., "El arte de resolver problemas", Limusa Noriega Editores, México 2000.
- Ackoff, Russell L., "Rediseñando el Futuro", Limusa, México, 1981.
- Ackoff, Russell L., " *Creating the Corporate Future*". *Wiley New York* 1983.
- Anderson, David R. Dennis, J. Sweeney, and Thomas A. Williams Paul, Minn " *An Introduction to Management Science*", Minnesota, USA, 4a. Edición, 1985.
- Banks, Jerry and Carson John S., " *Discrete-Event System Simulation*", Prentice-Hall, 1984.
- Barlow, R., Fussell, J. and Singpur W., " *Reliability and Fault Tree-Analysis*", SIAM. Publications, 1975.
- Bazaraa, Mokhtar and John J. Jarvis, " *Linear Programming and Net Work Flows*", Wiley, New York 1977.
- Beer, Stafford, " *Brain of the firm*", London, Allen Lane, 1972.
- Bowman, C. And Asch, D., " *Strategic Management*", London, Macmillan, 2ª. Reimpresión, 1989.
- Bradley, Stephen P. Thomas L. Magnanti, " *Applied Mathematical Programming*", Addison-Wesley, 1977.
- Buffa, E.S., " *Modern Production Operations Management*", Wiley, New York, 6a. Edición. 1980.
- Cooper, Robert B., " *Introduction to Queuing Theory*", Macmillan, New York. 2a. Edición. 1981.
- Checkland, P.E., " *Systems Thinking, Systems Practice*", Wiley Chichester, 1981.
- Delbecq, A., Van De Ven, A., "Técnicas grupales para la planeación", México, Trillas, 1984.
- Denardo, E. V., " *Dynamic Programming Models and Applications*", Prentice Hall Engle wood Cliffs, 1982.
- Elizondo, A. J., "Algunos enfoques de planeación", México, UNAM-INGEN, 1980.
- Escobar Iturbe, M. C., " Métodos Modelos y Técnicas en la toma de decisiones", Tesis de Maestría, México, UNAM-DEPFI, 1994.
- Fuentes Zenón A., Sánchez Guerrero G., "Metodología de la Planeación Normativa. Cuadernos de Planeación y Sistemas No. 1." UNAM-DEPFI, 2ª. Edición, 1992.
- Fuentes Zenón A., "El enfoque de sistemas en la solución de problemas: la elaboración del modelo conceptual", Cuadernos de Planeación y Sistemas, México, UNAM-DEPFI, 1990.
- Fuentes Zenón A., "El Pensamiento Sistémico: Caracterización y principales corrientes. Cuadernos de Planeación y Sistemas No. 3." UNAM-DEPFI., 2ª. Edición, 1991.
- Garfinkel, R. S. and Nem Hauser G. L., " *Integer Programming*", Wiley, New York 1972.
- Gass, S., " *Linear Programming*", Mc Graw Hill. 4a. Edición. 1975.
- González del Valle C. E., "Modelos y técnicas básicas de Toma de Decisiones", Tesis de Maestría, UNAM-DEPFI, 1992.
- Heinz, W., Koontz, H. " *Management a Global Perspective*", 10ª edition, Mc. Graw Hill Inc, 1993.
- Howell, Gordon F. Chapman and Hall London, " *Applications of Queuing Theory*", 2a. Edición 1982.
- Hiller Frederick S. and Lieberman Gerald J., " *Introduction to Operations Research*", Mc Graw-Hill, 2001.
- Hiller Frederick, S. and Lieberman G. J., " *Stochastic Models in Operations Research*", Mc. Graw-Hill, New York, 1990.
- Kaufman Roger, Stone Bruce, " Guía practica para la planeación en las organizaciones", Ed Trillas, México, 1997.
- Keeney, R.L and Raiffa H., " *Decision with Multiple Objectives*", Wiley, New York. 1976.
- Kepner, Ch. y Tregoe, B., "El Nuevo directivo Racional", México, Mc Graw-Hill, 1994.

- Koopmans, T.O., "Analysis of Production as an efficient Combination of Resources", Wiley, 1951.
- Kreitner R., "Management" 7ª Edición, Houghton Mifflin Company, E.U.A, 1998.
- Krone, Robert M., "Systems analysis and policy sciences theory and practice", Ed John Wiley & Sonce Inc. 1980.
- Law Averill, "Simulation Modelling and Analysis", Mc. Graw Hill, New York, 1982.
- Linstone, H. And Turoff, M., "The Delphi Method: Techniques and applications, Reading Mass", Addison Wesley, 1975.
- Luenberger, D. G. "Introduction to Linear and Non linear Programming", Reading, Mass., Addison Wesley, 1984.
- Martínez Salazar J. L., "Un Sistema de apoyo a la estructuración de problemas en grupo basado en el Método TKJ", Tesis de Maestría, México, UNAM-DEPFI, 1998.
- Mercado E., "Teoría de Decisiones", Limusa, México, 1991.
- Montgomery, D.C. and Johnson L. A., "Forecasting and time Series Analysis", Mc Graw Hill. 4a. Edición 1990.
- Perales Rivera S., Fuentes Zenón A., "Diagnóstico: Fundamentos, Metodología y Técnicas. Cuadernos de Planeación y Sistemas No. 2.", UNAM-DEPFI., 2ª. Edición, 1990.
- Peterson R. and Silver E.A., "Decision Systems for Inventory Management and Production Planning", Wiley, New York 1979.
- Prawda Witerberg J., "Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones", Limusa, México, 1981.
- Pritsker, A. Alan, B., "Introduction to Simulation and SLAM II", Systems Publishing Corp West Lafayette. 1984.
- Raiffa, H., "Decisión y Análisis", Addison Wesley, Reading, Moss. 1968
- Robbins S. and Coulter M., "Management", USA, Prentice Hall, 5ª edition, 1996.
- Robert L. Winkler William L., "Statistics. Probability, Inference, and Decisior", Holt. Reinhardt and Winston HRW, 1975.
- Ross, S., "Introduction to Probability Models", Academic Press New York 3a. Edición. 1985.
- Roy B., "Methodologie Multicritère d'ide a la decisiior", Paris, Economica, 1985.
- Roy B., Bertier P., " Le Méthode Electre II", Meta, Note 1981.
- Saaty, T. L., "The Analytic Hierarchy Process", New York, Mc. Graw-Hill, 1980.
- Sánchez Cortés D., "La Creatividad en el proceso de solución", Tesis de Grado UNAM-DEPFI, 1982.
- Sánchez Guerrero G., "Un Marco Teórico para la Evaluación. Cuadernos de Planeación y Sistemas No. 8." UNAM-DEPFI., 1991.
- Sapag Chain, Nassir and Sapag Chain, Reinaldo, "Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos", Mc. Graw Hill, 1988.
- Somerset N.J., "Algorithms for Network Programming". Wiley-Inter science, 1980.
- Van Gijch, J. P. "Systems Design and Metamodelling", New York, Plenum Press, 1991.
- Van Gundy A. B. "Techniques for Structured Problem Solving". Van Nostrand Reinhold Company., New York, 1981
- Sociedad Latinoamericana para la Calidad 2000. (<http://sic.org/calidad/checklist.pdf>.)
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente, Guadalajara, México. (<http://www.desi.iteso.mx/elec/i.pdf>)