

01168

2

2 ejem.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE: INGENIERIA

TITULO: METODOS MODELOS Y TECNICAS EN LA TOMA DE DECISIONES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MAESTRO EN INGENIERIA (INVESTIGACION DE OPERACIONES)

P R E S E N T A :

MARIA CRISTINA L. ESCOBAR ITURBE

MEXICO D.F. 1994

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

1310 04 2024 403
1310 04 2024 403

JURADO

- Dr. Sergio Fuentes Maya
- M. en I. Ricardo Aceves García
- M. en I. Arturo Fuentes Zenon
- M. en I. Idalia Flores de la Mota
- Dr. Gabriel Sánchez Guerrero

AGRADECIMIENTOS

Deseo, en primer lugar, hacer un amplio reconocimiento al maestro Arturo Fuentes Zenon por la valiosa colaboración ofrecida al dirigir este trabajo, brindándole, sus conocimientos, su interés y su tiempo.

También deseo agradecer al Dr. Sergio Fuentes Maya y al Dr. Gabriel Sánchez Guerrero, su amistosa presión y apoyo para la conclusión de esta etapa.

A Ana Beatriz Bravo Escobar, Alejandra Albrandt Salmerón, Miguel de Icaza Amozurrutia y Guillermo Martín de Alba Carbajal, agradezco y aprecio su dedicación para la transcripción, edición e impresión de este trabajo.

... Los amo en sus miedos y en los míos, en sus suspiros en medio de la noche... corriendo... mientras rompen las macetas y hacen proyectos para ser. Los amo en su mochila sucia, en los miles de chocolates, en sus ganas de que no me vaya nunca, en sus rebeldías, sus berrinches y su posesión.

... Los amo mis hijos, sus figuras llenan mi amor, llenan mi desesperación, son el sentido y la fuerza para ser y seguir, están en el espacio y en el tiempo recibiendo, inundándome, cubriendo mis huecos y mis trampas y el tiempo se va.

... Tengo miedo de perder este calor, estas presencias que lo son todo, este cotidiano regatear, este llenez, este tiempo que ya se va.

... Mis hijos, mis llantos, mis rabias, mis culpas, mis dudas, mi ternura, su ternura...

... Son la luz y la noche.

... Son los cuidados y la fuerza. Mis hijos: mi valor.

Sara Sefchovich
Disco Maternidad. Fem. 1978

ÍNDICE

Introducción.

Capítulo 1 El Enfoque Comprensivo para la Solución de Problemas y sus variantes.

- 1.1 Las fases del proceso.
- 1.2 Variantes del enfoque comprensivo.
- 1.3 Observaciones críticas al enfoque comprensivo.
- 1.4 Enfoques alternos.
- 1.5 Problemas tipo.

Capítulo 2 Guías Metodológicas para los problemas tipo.

- 2.1 Análisis de problemas operacionales.
- 2.2 Guía para el análisis de problemas causales.
- 2.3 Guía para el análisis de problemas funcionales.
- 2.4 Guía para el análisis de problemas de cambio normativo.
- 2.5 Guía para la identificación de iniciativas de cambio.
- 2.6 Guía para el análisis de problemas de evaluación.
- 2.7 Guía para el análisis de problemas estratégicos .
- 2.8 Guía para el análisis de problemas de programación, presupuestación y control.

Capítulo 3 Modelos y técnicas de apoyo para los problemas tipo.

- 3.1 Problemas de programación y presupuestación.
- 3.2 Problemas de selección de alternativas (toma de decisiones).
- 3.3 Variaciones en el problema de selección de alternativas.
- 3.4 Problemas de identificación de iniciativas de cambio.
- 3.5 Problemas de normatividad.
- 3.6 Problemas operacionales y estratégicos.
- 3.7 Problemas de evaluación.

Conclusiones.

Bibliografía General.

Bibliografía para el Capítulo 3.

Introducción

En este momento existen dos corrientes que conforman la visión actual del Análisis de Sistemas: 1) la que esta representada por el enfoque clásico de la investigación de operaciones, que pondera el uso de modelos matemáticos con una visión tecnicista de los problemas y 2) la que se aboca al estudio y desarrollo de metodologías que permiten analizar y definir una problemática desde un punto de vista global, incluyendo elementos como el factor humano que dentro de la modelación formal no se ha considerado.

Históricamente, surge primero la investigación de operaciones como producto de la Segunda Guerra Mundial, en donde se utilizó para el análisis de investigaciones sobre la conducta de operaciones militares. Terminada la guerra, se inicia un movimiento que trata de extender las experiencias hacia otros campos de la industria, la educación, los servicios y la administración, estableciéndose como corriente orientada a la aplicación del método científico en problemas de tomas de decisiones.

Con el transcurso del tiempo la investigación de operaciones enfatiza cada vez más los aspectos formales de el modelado y desarrollo de teorías matemáticas enfocándose al análisis cuantitativo de soluciones más que al proceso de búsqueda de las mismas, haciéndose además una separación tajante entre la formulación de la solución y la implantación de la misma.

Posteriormente, a partir de las críticas y cuestionamientos que se hacen a esta corriente, por su lejanía con la realidad y ausencia de consideración del elemento humano al busear la solución a los problemas, diversos autores dirigen sus esfuerzos al estudio de los métodos que permitan analizar y definir una problemática, establecer alternativas de solución, buscar la mejor solución entre estas y llevarla a la correcta implantación.

La labor se concentra en la búsqueda y establecimiento de metodologías que contemplan la solución de problemas como un proceso amplio y completo, que incluye todos los aspectos posibles y maneja los problemas como sistemas, sin importar su origen o naturaleza. Esta corriente se caracteriza por su desprecio a las técnicas y herramientas matemáticas, así como por utilizar ampliamente métodos de indagación, concediendo gran importancia a factores como la complejidad, el elemento humano, la incertidumbre respecto a los fines, la unicidad o pluralidad de los decisores, la participación, los valores, los aspectos sociales, etc.

El impacto que ha causado esta corriente, se debe en gran parte, a que sus planteamientos se hacen aparecer como irrefutables y necesarios para todo el que se dedica a la solución de problemas ya que circunstantemente sus propuestas han dado buenos resultados en muchos casos.

Sin embargo, las críticas que se le hacen se dirigen a la sobreestimación que se hace de las propuestas al presentarlas como un conjunto de reglas garantizadas, puesto que, se dice, cualquier esquema se debe emplear flexiblemente y no de manera autoritaria, ya que sólo son procedimientos generales que deben adecuarse a las circunstancias.

Así mismo, no es posible aceptar su validez universal, pues no son aplicables a todo tipo de problema, ni los buenos resultados obtenidos se deben siempre sólo a la aplicación de ellas.

Notamos por tanto, un énfasis en los aspectos conceptual y metodológico, ignorando el manejo cuantitativo en la solución de problemas.

Este desbalance en el uso de técnicas y metodologías, ha propiciado la separación y el divorcio entre las corrientes que las ponderan respectivamente y se hace evidente, en la actualidad, en muchos intentos de solucionar problemas.

Es por eso pertinente considerar el planteamiento que les confiere un carácter complementario entre sí y revisar la posibilidad de su utilización combinada en la solución de problemas y la toma de decisiones.

Propósito.

El propósito de este trabajo consiste en presentar un panorama general de las metodologías y técnicas que se utilizan para solucionar problemas y tomar decisiones. Ante la imposibilidad de establecer una teoría general que presente como sustento la adecuada equilibrada y correcta mezcla de todas las corrientes, se pretende ofrecer algunos elementos que permitan a la persona que se dedica a la solución de problemas identificar el campo de acción de las diferentes propuestas así como sus ventajas y desventajas, partiendo del hecho de que estas propuestas más que tener un carácter competitivo se deben considerar complementarias entre sí.

Esta orientación también se dirige hacia la comprensión de que la bondad o deficiencia de una propuesta depende, más que de sus elementos intrínsecos, de las características del problema que se aborde y su posible adecuación, por lo que se pretendería que el analista en lugar de perdersé en un mundo de detalles, se dedique a analizar el problema desde diferentes ángulos para identificar las partes esenciales que lo componen y poder, así adoptar la variante metodológica más conveniente y aplicar las técnicas que apoyan la obtención de los mejores resultados.

Con este fin se propone una tipificación de los posibles problemas que pueden surgir en una organización, se enuncian las variantes metodológicas que se han formalizado al respecto, se presentan guías de trabajo para analizar los problemas tipo y se describe el apoyo que puedan proporcionar las técnicas en cada caso.

CAPITULO 1: El enfoque comprensivo para la solución de problemas y sus variantes.

Dentro de la gran cantidad de propuestas con las que en la actualidad se pretende enfrentar la solución de problemas no es posible identificar una escuela única, pero si se puede reconocer un enfoque que representa el tronco común de todas ellas y sobre cuyos límites se construyen las diferentes alternativas.

Este enfoque, es el llamado comprensivo racional o sinóptico, el cual presenta una tendencia hacia el conocimiento y mejoramiento de las situaciones y se concibe como un proceso para ganar conocimiento, a través de una síntesis de las situaciones presentes y las experiencias del pasado.

Se le adjudica el nombre de comprensivo porque en éste proceso se busca atender toda la problemática, tener en cuenta los distintos tipos de objetivos y generar un gran número de alternativas con la mejor perspectiva de sus consecuencias, y todo lo cual implica contar con mucha información. En éste proceso no hay lugar a imprecisiones o vaguedades pues todo debe quedar debidamente sustentado.

A éste enfoque llamado también sinóptico por el tipo de procedimiento lineal, el cual se presenta secuencia por pares hasta conseguir la solución o soluciones propuestas.

También se le llama racional, porque plantea que un problema debe ser comprendido a plenitud con amplio conocimiento de lo que se pretende y con una valoración sistemática de los medios para lograrlo.

1.1 Las fases del proceso

En el enfoque racional se identifican las siguientes actividades :

- 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.

A partir de las cuales se formula el esquema clásico del enfoque comprensivo. (fig.1.1)

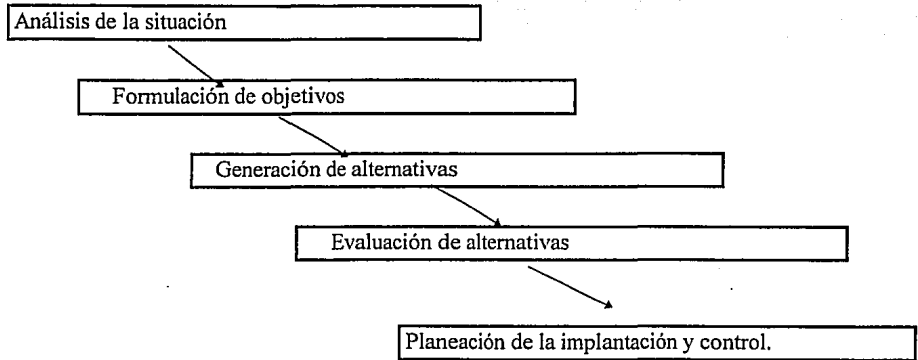


Figura 1.1: Metodología del enfoque comprensivo.

Considerando la insistencia de los impugnadores del sesgo hacia la tecnificación de los procedimientos para solucionar problemas, en lo que se refiere a la poca o nula consideración de los aspectos de medio ambiente y estructura social, es interesante retomar la propuesta que hace Richard S. Bolan, en la cual plantea una interesante descripción del esquema clásico del enfoque comprensivo desarrollando las etapas desde el punto de vista del individuo tomador de decisiones:

- 1.- El individuo en el proceso de adaptación a su medio ambiente, escudriña constantemente sus alrededores y busca modificar aquellas partes que chocan (interfieren) con el de algún modo - ofreciendo ya sea limitaciones o oportunidades con respecto a sus necesidades o gratificaciones -. Evalúa su medio ambiente en relación a un conjunto de valores que ha adquirido de experiencias anteriores.
- 2.- Después de determinar las circunstancias que buscará modificar (ya sea para superar una dificultad o aprovechar una oportunidad), establece objetivos a alcanzar.
- 3.- Ahora, diseña tantas alternativas para conseguir sus objetivos como el tiempo y los recursos le permitan.
- 4.- Predice un conjunto completo de probables consecuencias para cada alternativa.
- 5.- Evalúa cada alternativa para determinar cual método logra la mejor realización de los objetivos deseados con mínimo costo o esfuerzo.
- 6.- En ésta fase se selecciona el método para alcanzar los objetivos y se pone a funcionar.
- 7.- Con el tiempo este proceso racional se convierte en parte de la experiencia del individuo. De tal manera que implícita o explícitamente, tiende a haber una reevaluación de una decisión pasada como guía para efectuar la siguiente.

1.2 Variantes del enfoque comprensivo.

En el área metodológica se han desarrollado algunas variantes importantes al esquema básico del enfoque comprensivo, todas orientadas a la solución de problemas.

Estas variaciones depende de la fase que se considere con mayor nivel de conflicto y por lo tanto con una inclinación ponderada hacia algunas actividades específicas. 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 este 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.

De tipo estratégico: esta tiene un carácter de previsión pues se avoca a 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.

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.

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.- en 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 mas importante para así poder seleccionar la mejor alternativa.

De asignación y control.- en ésta 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.

Si identificáramos el objeto central de interés de cada variante mediante una pregunta, se podrían estipular las siguientes:

De tipo correctivo: ¿Cuál es el o los problemas a resolver?

De tipo estratégico: ¿Qué cambio o modificación de estrategia se requiere?

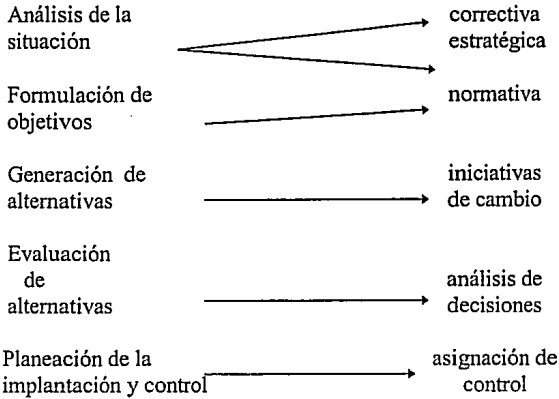
De tipo normativo: ¿Cuál es el estado deseado de la situación?

De consulta a expertos: ¿Qué proyectos o cambio se sugieren?

De análisis de decisiones: ¿Cuál es la mejor alternativa?

De asignación y control: ¿De qué forma se pone a funcionar la alternativa seleccionada?

En cada una de estas variantes se puede observar un énfasis de la atención en alguna de las fases del esquema clásico del enfoque contemporáneo.



Cada uno de éstos planteamientos es diferente al otro y solo comparten la misma filosofía de trabajo. Responden a diferentes tipos de problemas con un rol específico a desempeñar en la solución de éstos.

1.3 Observaciones críticas al enfoque comprensivo.

Se ha caracterizado el enfoque comprensivo como un conjunto de elementos que se manejan con una filosofía de trabajo que implica claridad de propósitos sencillez y utilización de las técnicas analíticas. Estos elementos son considerados fácilmente en casi cualquier trabajo de solución de problemas, sin embargo, no siempre satisfacen las expectativas sobre sus resultados.

Revisaremos a continuación cuáles son las principales críticas que se hacen a éste enfoque, lo que nos va a permitir delinear los límites del enfoque comprensivo y tener el panorama de sus deficiencias ya que los enfoques alternos que existen están contruidos a partir de estos cuestionamientos.

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 tecnicista** de su esquema y la **fase de implantación de soluciones**.

Con respecto a la comprensividad, las críticas se refieren a la no muy siempre factible posibilidad de obtener toda la información necesaria así como de conocer totalmente la situación ya que cuando esta es compleja, lo mas que se adquiere es un conocimiento parcial, lo cual representa un obstáculo ya que el esquema clásico no presenta opciones para este caso.

Así mismo la información insuficiente en ocasiones afecta la aplicación de modelos ya que estos por sí mismos requieren precisión en las mediciones y detalle en el manejo de variables. También es muy difícil construir modelos para soluciones poco conocidas.

Otras criticas se refieren al grado de conocimiento del futuro que se exige en el modelo comprensivo. Se dice que solo es posible alcanzar el conocimiento requerido cuando se tiene un medio estable, un comportamiento determinístico y por tanto una causalidad bien definida, lo que permite efectuar una óptima evaluación de las alternativas y formular programas de acción eficientes. Pero la realidad es que las más de

las veces, los cambios de tendencias, las contingencias, la inclinación de factores inesperados limitan la capacidad de hacer predicciones, situaciones que no están contempladas en el enfoque comprensivo.

Así mismo, técnicamente es imposible construir modelos para situaciones complejas y poco conocidas.

Otro bloque de críticos se refieren al carácter tecnocrático con que se reviste éste enfoque, puesto que somete su desarrollo a supuestos basados en una racionalidad que prescinde de otros aspectos de orden subjetivo y social que están inmersos en la realidad de cualquier situación.

Como plantea Bolan en su interpretación del enfoque comprensivo, aunque en sí mismo está basado en un supuesto de objetividad, lo cierto es que un mismo individuo puede ir variando su interpretación de la realidad dependiendo del momento o de las circunstancias, no digamos un conjunto de individuos convertidos en decisores, cuyos juicios, experiencias, intereses y actitudes influirán subjetivamente e incluso pueden provocar conflicto.

Todos estos elementos inherentes a los individuos o a los grupos que tienen que ver con la formación y experiencias personales o las tradiciones, costumbres e idiosincrasia de los grupos sociales, no son considerados en el modelo comprensivo, el cual plantea el cambio a partir sólo del ajuste de las operaciones y el rediseño de la estructura organizacional.

Un bloque importante de críticos se refiere a la faceta de continuidad que se da en la práctica entre la fase de toma de decisiones al seleccionar la o las alternativas de decisión y la implantación de las mismas.

Existen diversas interpretaciones sobre las causas que originan esta situación. Es frecuente encontrar, por ejemplo que la magnitud de las organizaciones actuales las obliga a separar y a delegar las funciones y responsabilidades, de tal manera que un grupo analiza las situaciones y propone alternativas, el grupo directivo fija los objetivos y toma las decisiones y en los diferentes niveles inferiores se organizan las tareas de programación de acciones y presupuestos que deberán llevar a la correcta implantación de las decisiones. Pero esta separación con frecuencia lleva a un aislamiento de los actores, donde el grupo directivo pierde el contacto con la realidad, el grupo analista desconoce o ignora la capacidad y disposición de grupo operativo que llevara a cabo la implantación y este presenta resistencia para hacer funcionar las decisiones pues no se ha sentido parte de ellas, de tal manera que ni siquiera se facilitan los flujos de información necesarios para abatir las dificultades.

Otra interpretación para esta deficiencia que se presenta en la adecuada implantación de una alternativa seleccionada, es la poca o nula coordinación que puede existir entre las entidades encargadas de la operación ya que estas tienen sus propios problemas que resolver con diferente prioridad y urgencia; diferentes recursos y restricciones; de tal suerte que resulta poco probable lograr la coordinación global necesaria para ejecutar las decisiones. Esto se contrapone a la visión totalizadora del enfoque comprensivo.

Por último, otro grupo de críticos del enfoque comprensivo lo califican de rígido y sumamente elaborado. Interpretan la aplicación de este modelo como una sucesión de etapas que tienen que resolverse todas y cada una, cada vez que se aplique, como si fuera la primera vez cuando que en muchas ocasiones hay planteamientos parciales y avance que no debieran desecharse por la utilidad que reportan. Esta posición totalizante del enfoque, dicen los observadores, coarta la espontaneidad y la creatividad, sobre todo cuando existen problemas de urgente respuesta.

1.4 Enfoques alternos

El conjunto de críticas que se han presentado, podrían hacer aparecer al enfoque comprensivo inviable pero en realidad, si bien cada aspecto mencionado representa un obstáculo a superar, difícilmente todos se presentan juntos, de tal manera que fuera inoperante la aplicación de la propuesta con base en los supuestos sobre los que se construye en enfoque comprensivo, a continuación se establece una clasificación de las objeciones mas difíciles de superar.

El enfoque comprensivo parte del hecho de que el objeto o la situación a resolver puede ser conocido en su totalidad y de que cuando las decisiones se toman por un grupo, los miembros de éste, tienen criterios de decisión comunes.

Así mismo el enfoque comprensivo supone que no existen mayores dificultades para pasar de la selección de una alternativa a la formulación del programa para aplicarla y de ahí a su implantación.

Cuando no se puede conocer ampliamente el objeto o la situación, tenemos un **problema de complejidad** y si los decisores difieren en intereses y criterios se tiene un **problema de pluralidad**. Cuando la dificultad radica en la secuencia selección-implantación se tiene otro tipo más de problema.

Para responder a estos problemas se han formulado nuevos enfoques que abordan la existencia de una o varias de las situaciones antes descritas. Estos enfoques se pueden agrupar de acuerdo a la menor o mayor lejanía que presentan, respecto al punto de vista comprensible.

Se tiene un primer grupo que en realidad maneja la misma filosofía de la comprensividad y sólo representa una ampliación del planteamiento original.

Otro conjunto de enfoque considera superables los problemas de complejidad o pluralidad o de operación, mediante reformas que involucren la introducción de nuevos recursos para buscar mejor el conocimiento de la situación o el entendimiento entre los decisores.

Un tercer grupo de enfoques esta considerado cuando la situación sólo puede conocerse en términos muy generales y/o cuando los acuerdos a los que pueden llegar las decisores son parciales

Por último se tiene el conjunto de propuestas que surgen cuando los supuestos de la comprensividad son impugnados y los planteamientos, formas de trabajo y recursos son totalmente diferentes

En la figura 1.2¹ se presenta un resumen de los enfoques alternos que se han desarrollado para superar las dificultades que no puede resolver el enfoque comprensivo.

COMPLEJIDAD	PLURALIDAD	LIGA FORMULACION-EJECUCION
-------------	------------	-------------------------------

¹ Tomado de Fuentes Zenón A. , *Un sistema de metodologías de planeación* , en proceso.

EXTENSIÓN DE LOS PLANTEAMIENTOS CLÁSICOS

<p>. Modelos de Simulación [Ej.- Dinámica de Sistemas, Forrester (1969)]</p> <p>. Diversos Modelos Analíticos [Métodos de pronóstico, modelos de decisión, modelos urbanos, etc.]</p>	<p>. Relación Cliente-Consultor [Ej.- Planeación - Transaccional, Friedmann (1973)]</p> <p>. Guías para la Implantación [Indicaciones generales dadas en un gran número de trabajos]</p>
---	--

REFORMULACION DEL MODELO DE ENFOQUE COMPRENSIVO

<p>. Modelos Conceptuales [Metodología de Sistemas Suaves de Checkland (1981) y en general en el Enfoque se Sistemas]</p> <p>. Consulta a Expertos [SAST, TKJ, Delfos, diseño idealizado... para una compilación ver Sánchez G., (1991)]</p> <p>. Nuevos Modelos Organizacionales [Ej.- Modelo del Sistema Viable de Beer (1972)]</p>	<p>. Análisis del punto de vista de otros [Ej.-Métodos de Inquirir (Churchman, 1971), visión del mundo (Checkland, 1981)]</p> <p>. Métodos Grupales [prácticamente los mismos métodos que en la consulta a expertos]</p> <p>. La Planeación como un Proceso Político.</p> <p>[Ej. Planeación por Apoderado (Davidoff, 1965) y Planeación de Políticas (Rondinelli, 1973)]</p>	<p>. Métodos Amigables*</p> <p>. Comunicación y Participación [Tienen una fuerte relación con los métodos grupales y de consulta a expertos]</p> <p>. Liderazgo, Motivación, etc. [Ej.- Corriente de Administración Estratégica]</p>

FORMAS DE PLANEACIÓN MAS LAXAS: POR SU GENERALIDAD **	
. Esquemas Directores y Esquemas Normativos***	. Unidades de Trabajo Semiautónomas
FORMAS DE PLANEACIÓN MAS LAXAS: POR SU PARCIALIDAD ***	
. Métodos incrementalistas y temáticos	. Formación de Células de Trabajo.
[Ej.- Incrementalismo Disjunto (Braybrooke y Lindblom 1963); Exploración Mixta (Etzioni, 1968); Planeación Innovativa (Friedmann, 1973); Intervención por Temas (Keidel, 1979); Incrementalismo Lógico (Quinn, 1980); Incrementalismo Normativo (Pava, 1980)]	

NOTAS:

* Dada la complicación de muchos de los enfoques solución de problemas, es frecuente que se elaboren métodos relacionados con problemas específicos y con una orientación eminentemente práctica, lo que favorece que el mismo ejecutor sea quien formule sus planes de trabajo y que sobre la marcha lo vaya poniendo en práctica, combatiendo con ello el muchas veces negativo "planeo luego hago".

** En el conjunto de propuestas contenidas en este nivel se consideran a un mismo tiempo la complejidad y la pluralidad.

*** Estos esquemas no provienen propiamente de ningún enfoque teórico, sino que más bien son la respuesta que se ha generado del lado de la práctica cuando no es posible elaborar un análisis comprensivo o ante las dificultades para alcanzar un consenso general. Así, en lugar de los planes maestros se desarrollan planes básicos que sólo definen las grandes líneas de trabajo o los objetivos del más alto nivel, para que después de cada área o grupo particular elabore los programas, proyectos y acciones de su competencia de manera semiautónoma.

Figura 1.2. Cuadro de propuestas básicas y enfoques alternos al enfoque comprensivo.

1.5 Problemas tipo.

La clasificación de problemas que se presenta, está elaborada considerando aquellos factores que al sufrir un cambio originan un cambio cualitativo en la naturaleza del problema y define la orientación que deben tener los recursos que se apliquen a su solución.

Los factores a que nos referimos son: **punto de inicio**, a partir del cual se define el problema y para el cual se busca el apoyo metodológico (la situación real o la situación deseada o la forma para conseguir ésta), la menor o mayor complejidad de la situación por sí misma o por la dificultad que exista para allegarse mayor y mejor conocimiento de ella y la posibilidad de que el supuesto de un individuo decisor o un grupo de individuos decisores con criterios unificados y homogéneos se cambie por un grupo de diferentes criterios, experiencias, formación e intereses que originen conflicto en la consecución de consenso en la toma de decisiones.

El punto de inicio

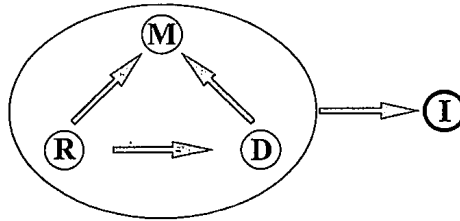
Para abundar en este factor que da origen a cierto tipo de problemas, nos basaremos en la propuesta que establece como elementos básicos a considerar: a) el estado actual del sistema, organización o situación en cuestión, b) el estado al que se desea llegar, ya sea planteado como objetivos, fines o como un escenario preciso y c) el conjunto de recursos o medios que nos permitirán conseguirlo.

El punto de inicio para desarrollar el proceso de solución de problemas, puede ser de muy diversa índole: la redefinición de las metas de la organización, una crisis ya sea general o específica de un área, la necesidad de un diagnóstico, la incorporación de ideas innovadoras, etcétera. En cada caso el procedi-

miento para solucionarlo se inclinaria sobre alguna variante metodológica o técnica que haga énfasis en el elemento preponderante.

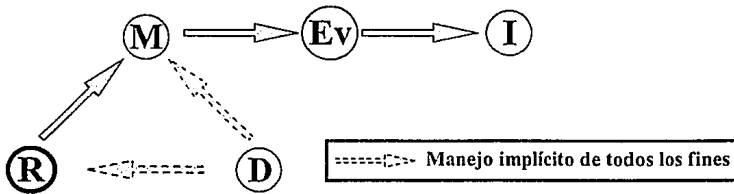
Cuando se está ponderando el factor "punto de inicio" es conveniente retomar la concepción de problema como la de una discrepancia entre lo que se tiene y lo que se desea y el papel que juegan los medios de que se dispone para llegar de un punto a otro.

Cuando al considerar el factor "punto de inicio" existe certeza acerca de la situación actual, los objetivos son claros y precisos y se dispone de medios específicos para actuar, la solución consiste en la aplicación racional del conocimiento con el que se cuenta. A estos problemas se les identifica como de programación y presupuestación.

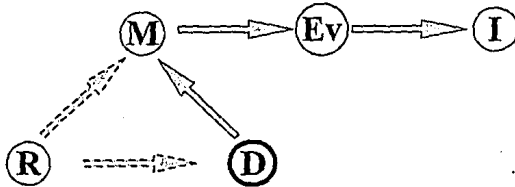


Cuando en las organizaciones existe incertidumbre en alguna o más de los tres elementos mencionados, tenemos un abanico de problemas que se pueden tipificar como sigue:

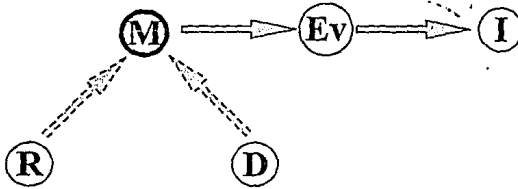
Problemas operacionales.- Se refiere a la situación actual o estado real de una organización; su finalidad es detectar aquellas áreas en las que existen fallas o deficiencias, encontrar su origen y generar las alternativas de solución que corrijan o mejoren la situación. Estos problemas se subdividen en dos clases: a) *problemas causales*, que se refieren a la situación en que se detecta una falla específica o la posibilidad de mejora en algún área y por lo tanto el trabajo se centra en detectar la causa y la forma de actuar sobre ella; b) *problemas funcionales*; éstos 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, éstos son globales pues inciden en áreas interconectadas.



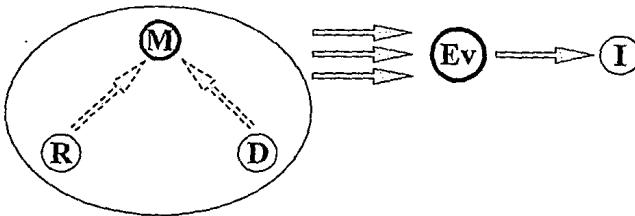
Problemas de normatividad: estos problemas abordan el aspecto de la definición de los fines u objetivos del sistema. Manejan el supuesto de que el futuro no es sólo producto de las tendencias pasadas y actuales, sino que es posible diseñar y establecer hacia dónde se quiere llegar, marcando con ello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



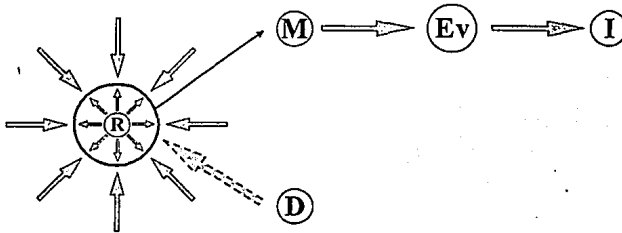
Problemas de identificación de iniciativas de cambio: cuando la experiencia involucra el conocimiento de las áreas y los aspectos sobre los que hay que actuar así como de los objetivos que se han de alcanzar, se puede pasar directamente a establecer de forma creativa y eficiente un conjunto de alternativas de solución.



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 y la manera más adecuada de hacerles frente.



Después de precisar los factores clave que se consideraron para elaborar la tipología de problemas que se resume en el cuadro al final de este apartado, conviene precisar cuales de ellos se trataran en la propuesta que incluye una guía de trabajo para abordar cada categoría.

Esencialmente se trabaja con los problemas tipo derivados del factor "punto de inicio", ya que en su formulación existe el supuesto de que el objeto es básicamente cognoscible (lo cual implica que estarán en la clasificación de complejidad manejable) y que los criterios de decisión son comunes o con diferencias superables, ya sea que se trate de decisor único o de un grupo cuyos intereses y propósitos son mayoritariamente coincidentes o unificables por consenso (a lo que llamaríamos pluralidad reducible).

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 o fragmentado a un nivel superficial, y los de **negociación** que involucran 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.

En el cuadro siguiente se hace una breve caracterización de cada problema tipo y se ofrecen ejemplos ilustrativos.

PROBLEMAS TIPO	FUNCIONES Y RESULTADOS	EJEMPLOS ILUSTRATIVOS
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"> . seleccionar un nuevo equipo . ampliar o mantener la capacidad actual . localización de una nueva planta . evaluación financiera de un proyecto
PROBLEMAS ESTRATÉGICOS	Hacer frente a los retos y oportunidades del medio 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 PRESUPUESTACION	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

Fig. 1.4: Cuadro de problemas tipo.

CAPITULO 2: Guías metodológicas para los problemas tipo.

El proceso de solución de problemas se definirá a partir de las características de la clase de problema en que se aplica, por lo tanto no existe un sistema de metodologías sino muchos y su formulación dependerá de los detalles inherentes al caso concreto.

Por lo tanto en la formulación de los problemas tipo se busca ser concreto, apegándose al manejo empírico e intuitivo que predomina en la realidad en las organizaciones.

Asimismo en la elaboración de las guías se buscó que constituyan una base práctica que auxilie verdaderamente al analista, por lo que en algunos casos pudieran resultar un tanto esquemáticas.

2.1 - Análisis de problemas operacionales.

Esta clase de problemas corresponde a las situaciones en las organizaciones en donde se desea corregir algo o mejorar el desempeño, ya sea en general o en alguna de sus partes. En el proceso de solución se tiene como tarea fundamental indagar la causa de las fallas detectadas, o bien, identificar los puntos susceptibles de mejoramiento, para que sobre esa base se definan, los ajustes que es necesario introducir.

Es importante hacer notar que en los problemas operacionales no se desarrollan objetivos nuevos ya que los fines que se manejan son los ya establecidos y que con su incumplimiento originan un problema. Es decir, que el desconfort que se percibe inicialmente y que permite concluir que existe un problema se debe precisamente a la no consecución de los objetivos o por lo menos no en el nivel deseado, lo que obliga a actuar en la remoción de una situación no deseada o en la búsqueda de un rendimiento más satisfactorio; esto se evalúa con alguna medida o criterio establecidos a partir de estos objetivos, reflejados en el problema que se aborda.

Desde luego, esto no excluye la posibilidad de que como fruto de análisis se propongan otros objetivos o se configuren nuevos estados deseados, pero se debe tener la claridad de que los procedimientos que se proponen no están dirigidos a ello.

Asimismo el análisis de problemas operacionales toma como horizonte de planeación, el corto y a lo más el mediano plazo, ya que no está dirigido a hacer frente a cambios mayores, sino a satisfacer los requerimientos del sistema actual o de un sistema por venir, basado en la extrapolación del presente.

Por lo tanto, esta forma de trabajo tiene un carácter conservador, pues en esencia se mantienen los mismos propósitos, estructura, funciones y resultados con los que está concebido el sistema, mismos que sólo se verán afectados en la medida que estén involucrados con el problema bajo consideración.

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

Los problemas causales se distinguen por estar relacionados con temas, tareas o áreas específicas de la organización, mientras que los problemas 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 en su conjunto, o bien con fallas o mejoras generalizadas, lo que obliga el análisis del sistema entero.

2.2- Guía para el análisis de problemas causales.

Los problemas causales corresponden a aquellos casos en los que se detectan fallas, o posibilidades de mejoras²², los cuales se conciben como el efecto visible de alguna causa que es la que se necesita precisar; una vez localizada se actúa sobre ella para solucionar el problema.

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 este fuera el caso, se construiría una cadena causa-efecto como la que se muestra en la figura 2.1

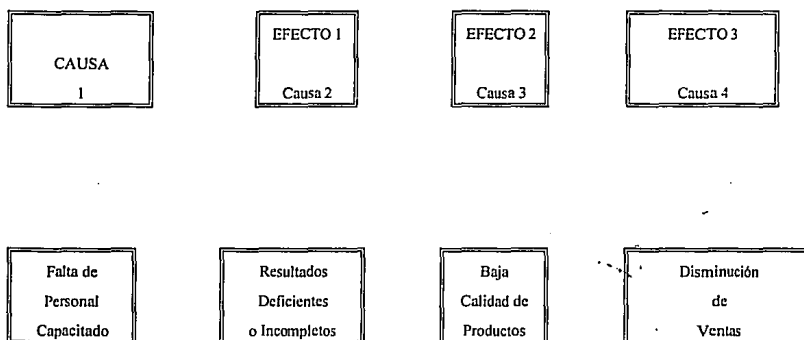


Figura 2.1: Cadena Causa-Efecto...Ejemplo

El conjunto de alternativas de solución está representado por todas aquellas acciones que permitan romper la cadena (o relación) causa-efecto en cualquiera de sus partes, lo cual se ilustra con un ejemplo hipotético en la figura 2.2.

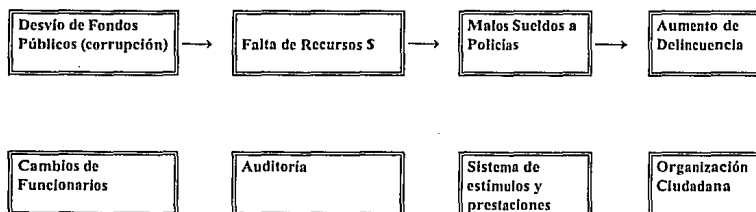


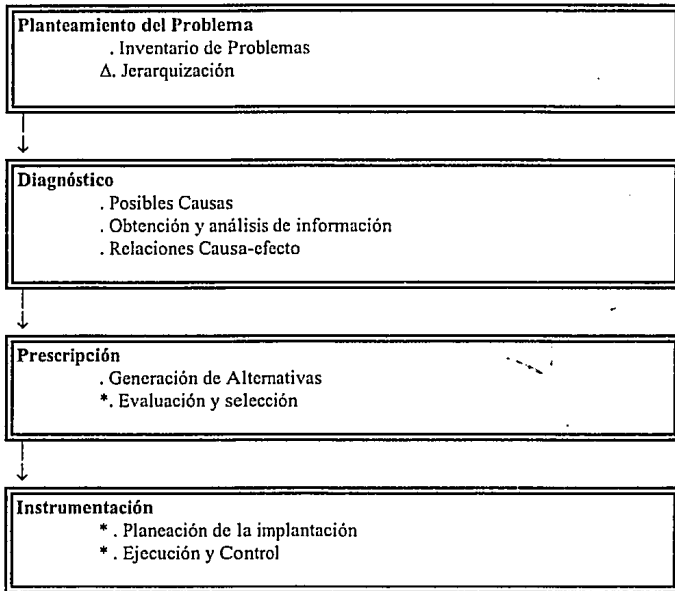
Figura 2.2: Alternativas de solución para una cadena causa-efecto.

²² Por ejemplo, en lugar de señalar que existe una falta consistente en "retrasos en la entrega de pedidos", se diría que existe una oportunidad de mejora consistente en "disminuir el tiempo de entrega", con la diferencia que se establece por el planteamiento de que siempre es posible disminuir los tiempos de entrega; (idea en la que se apoyan los enfoques que hablan del mejoramiento continuo).

Después de efectuada esta labor, se procede a la evaluación de las distintas alternativas, para tomar la decisión de cual es la masa adecuada y pasar a la fase de implantación y control.

Existe un gran número de propuestas que se relacionan con este procedimiento básico, las cuales, además de que pueden introducir algunas variantes, se distinguen porque llevan sus planteamientos casi al nivel de la técnica, con resultados muy atractivos, no nos adentraremos en ellas porque requieren de manejo de detalles sumamente particulares³.

En la figura 3.3 se presentan las etapas del proceso de solución al que hemos hecho referencia.



NOTA1. Δ Alternativa o complementariamente pueden emplearse otros criterios para la jerarquización.

NOTA 2. * Estos pasos se ven con mayor detalle en los apartados correspondientes a esos problemas.

Fig. 2.3 Proceso para el análisis de problemas causales.

³ Este tipo de observaciones son válidas para cualquiera de las guías que se presentan posteriormente en este trabajo y que no se explicitan por cuestiones de agilidad.

2.3 - 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 incluyan 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 medio 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.

En particular, una forma de representación que resulta de gran utilidad consiste en elaborar el modelo conceptual con base a un sistema de actividades que se identificaran como el conjunto que de manera lógica se requiere para cumplir con determinada función o propósito; con lo que se desarrolla un instrumento que permite indagar en el objeto para buscar lo que esta mal y la causa de ello.

Un símil que nos permite ilustrar el papel que juegan estos modelos, es el esquema de los circuitos de un aparato electrónico, cuyo seguimiento es de gran valor para que el técnico responsable identifique las fallas y haga los cambios pertinentes. La diferencia de este ejemplo con respecto al modelo conceptual que se manejaría en el proceso de solución de problemas, es que en esta situación no se contaría con ningún esquema preelaborado.

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

y muchos otros problemas más, pues en el mundo existen un sinnúmero de actividades y objetos que se integran en u todo como resultado de un propósito o una función común.

Siguiendo este razonamiento, también se debe tener presente que los objetos no cumplen con una sola función, sin que se diseñan y operan conforme a propósitos múltiples por lo que a un mismo objeto de estudio, le corresponde una gran cantidad de posibles representaciones, por lo tanto se trabajará con aquella o aquellas que resulten de interés de acuerdo a la problemática planteada.

Por ejemplo, tomaremos el caso de un hospital, cuyo propósito primario es cuidar y mejorar la salud de la comunidad. Pero también tiene como propósitos, fungir como centro de investigación y enseñanza, o cumplir tareas de apoyo como la administración misma de la institución. Adicionalmente cada función se puede desagregar en un sinnúmero de funciones, por ejemplo: servicio de urgencias, medicina preventiva, enfermedades infecciosas, análisis químicos, etc.

Considerando las reflexiones anteriores, se propone empezar el proceso de solución de problemas funcionales con una descripción amplia de la problemática que se enfrenta, representándola de manera gráfica sobre un organigrama un plano de las instalaciones, un diagrama de procesos o por cualquier otro medio similar, ya que ello favorece un mejor entendimiento y brinda una visión global de la situación.

El siguiente paso es elaborar un modelo conceptual del sistema; para ello es necesario identificar de entre las funciones que se le atribuyen al sistema aquellas que se relacionan con la problemática planteada. Después, se establece el sistema de actividades que son lógicamente necesarias para cumplir con cada función.

Este esquema se compara con el funcionamiento real para establecer lo que está mal y buscar la causa, que pudiera relacionarse con una mala organización de actividades, conexiones inadecuadas, o a que en alguna actividad no se cumple con lo previsto, ya sea en cantidad, calidad u oportunidad, afectando así al resto del sistema.

Cuando una actividad no se cumple satisfactoriamente se puede tratar de indagar directamente la causa, o si se considera más adecuado, hacer una desagregación en subactividades y retomar las indicaciones del párrafo anterior.

Una vez que se han detectado las fallas y sus causas, se procederá a identificar las alternativas de solución, que pueden ir desde ligeros ajuste hasta el rediseño de la organización.

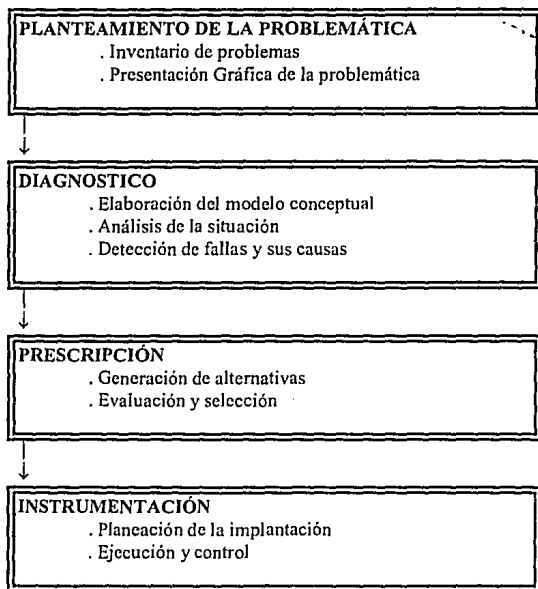


Fig 2.4: Proceso para el análisis de problemas funcionales

2.4 - 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. Este planteamiento 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 deseados.

Así en lugar de enfocarlos a establecer hacia dónde conducen las líneas que emergen del pasado el trabajo fundamentalmente consiste en establecer qué consecuencias son valiosas para crear una imagen objetivo que sirva de guía para generar 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, domina un espíritu reflexivo, enérgico e imaginativo para definir hacia dónde cambiar y cómo lograrlo.

Estas ideas se concretan en un 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.

Este procedimiento parece no ofrecer mayores dificultades, sin embargo en la realidad representa un severo reto para el analista, ya que las personas y los grupos rara vez perciben o son capaces de expresar sus objetivos en forma clara y ordenada. Esto se puede observar 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 lo tanto, no son útiles para impulsar el cambio.

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 y de lo que cabe esperar para el futuro si no se actúa ya que ello ayudará a romper con convencionalismos y a expresar de manera más apropiada lo que se desea⁴⁵

⁴ por ejemplo, si se pregunta a un rector, a que aspira en su universidad, es posible que se pronuncie por una institución al servicio de la sociedad o por la búsqueda de la excelencia, o cualquier otra generalidad; la respuesta cambiaría si previamente se ha planteado la problemática de un severo atraso tecnológico o de los altos niveles de deserción.

⁵ En un alto grado los fines son una expresión de lo que se carece o una negación de lo que se tiene, aunado a lo que una mente creativa puede aportar.

La siguiente actividad consiste en 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 como se quiere que sea el sistema en un futuro a largo plazo, dando lugar al diseño de la imagen objetivo, que Ackoff 1934 designa como el diseño idealizado del sistema. Este sistema como el mismo autor establece, sólo 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.

En un principio este diseño puede parecer un tanto vago, al incluir 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 cual 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 (que se pueden concebir 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.

Así, se reducen propósitos de connotación indefinida ("con un transporte ágil, disponible en el momento requerido, que haga el tránsito en menos de una hora, etc."), se establecen objetivos departamentales (dar un buen mantenimiento: contar con herramienta suficiente, disponible oportunamente, capacitar al personal, etc.) o se consideran secuencias en el tiempo.

Al construir el árbol de objetivos no se pretende difundir aquello que se debe obtener, ya que su elaboración no se realiza a la luz de alguna acción particular, su función es dar una interpretación única a los planteamientos cualitativos de la imagen objetivo.

Este trabajo es necesario, ya que en el terreno operativo, 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 detectarán una serie de diferencias que representan las oportunidades para el desarrollo del sistema, seleccionándose entonces, las áreas en las que se considera que es prioritario actuar.

Sobre esta base, se procede a indagar o idear las posibles acciones para modificar el comportamiento del sistema, mismas que se deberán estructurar en un programa integral de cambio (las acciones aisladas pierden mucha efectividad); hecho esto, se procede a la evaluación de las distintas alternativas para la selección de la más apropiada y así pasar a su implantación y control.

Las fases de evaluación, implantación y control se tratan con mayor detalle en los apartados correspondientes a esos problemas.

Antes de terminar cabe advertir que este enfoque no debe manejarse de manera independiente de otras formas de abordar la solución de problemas más cercanos a los hechos, ya que al centrar la atención en el diseño de un futuro deseado, se tiende a descuidar las deficiencias y retos que como requisito se deben satisfacer en el presente o en un futuro cercano.

En la figura 2.5 se presentan las etapas del proceso de solución a que se ha hecho referencia.

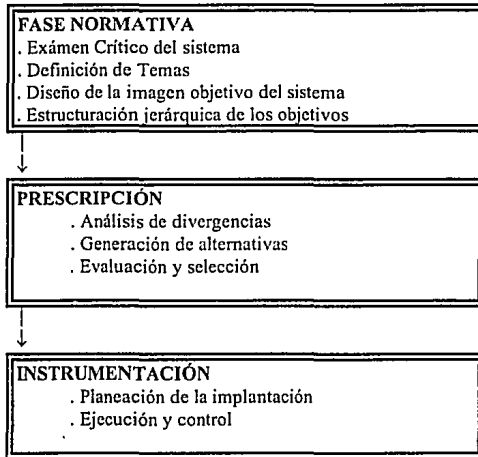


Figura 2.5: Proceso de análisis para problemas de cambio normativo.

2.5 - Guía para la identificación de iniciativas de cambio.

Un hecho al que se enfrentan con frecuencia los analistas de solución de problemas y toma de decisiones que promueven la realización de los cambios en forma sistemática y ordenada, es la impaciencia con que algunas personas desean discutir propuestas concretas para pasar inmediatamente a realizar las acciones pertinentes.

Estas prácticas se consideran contrarias a un enfoque racional, ya que no se puede actuar sin conocer con el mayor nivel de detalle posible la situación y sin haber expresado con claridad los fines que se persiguen.

Esta crítica tiene un atenuante en la consideración de que en un enfoque en que para su desarrollo y aplicación hay que reemplazar todo y repensar todo, desde los fundamentos, se está ignorando la experiencia y los propósitos que se tienen en mente, así como las ideas valiosas que ya cuentan con un importante grado de desarrollo.

Los sustentadores de estas posiciones impacientes argumentan que no se puede aceptar que se releguen a un segundo plano, la imaginación, la intuición y las diversas inquietudes en favor de un análisis que si bien es riguroso y sistemático, también en ocasiones resulta burocrático, costoso y dilatado.

Por lo tanto, se hace necesario abrir un espacio propicio para dar un adecuado cauce a la experiencia y a la intuición, conformando un grupo de individuos interesados en la organización y que potencialmente pueden aportar buenas ideas.⁶

A este grupo se le pediría que exprese qué cambios o qué proyectos sugieren⁷, para que a continuación se juzguen la bondad y la viabilidad de sus propuestas, de suerte que de no existir objeciones, se proceda a cumplir con los trabajos necesarios para llevar a la práctica las iniciativas mejor calificadas.

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 esta 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.

En la figura 2.6 se presenta el procedimiento a que se ha hecho referencia. En este esquema se hace énfasis en que, sin restar importancia a la formulación de objetivos o al diagnóstico, 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 digerida, perspicacia innata, capacidad profesional, iniciativa personal y vivencias anteriores.

⁶ Administradores, técnicos, operarios, clientes, proveedores, expertos, académicos, etc.

⁷ Esta tarea puede apoyarse en diversas técnicas de creatividad, que van desde el manejo lógico hasta el puramente sociológico.

Por último, cabe señalar, que con 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; por ejemplo, puede emplearse como punto de partida para obtener resultados rápidos y así ganar en fuerza y credibilidad para emprender un trabajo de mayor envergadura.

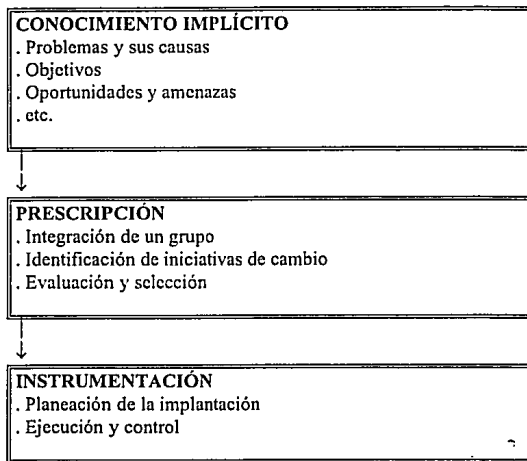


Fig. 2.6 Proceso de análisis para problemas de identificación de iniciativas de cambio.

2.6 - Guía para el análisis de problemas de evaluación.

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

Las principales actividades que componen esta fase son:

- 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 las mejores opciones.

Es conveniente hacer énfasis en el hecho de que el proceso de evaluación debe iniciarse con el establecimiento claro y preciso de que se va a evaluar (definición del conjunto de alternativas) y con qué propósito (explicitación de los objetivos que se persiguen), ya que si estos puntos no se pueden satisfacer tendríamos que ubicarnos en otra fase del proceso de solución de problemas y no tendríamos todavía un problema de evaluación.

El siguiente paso consiste en definir el conjunto de criterios con los que se juzgarán las alternativas, para lo que se debe considerar, 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 planeados, así como por la oportunidad, confiabilidad, eficiencia y/o costo con que esto se logra; a esto se pueden agregar ciertos criterios relacionados con otros efectos (positivos o negativos) que interese tomar en cuenta (imagen corporativa, facilitación de otros proyectos).

Los criterios de factibilidad contemplan 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, esto es, tiene que ver con los valores e intereses de los grupos o individuos involucrados (preferencias estilísticas, criterios de igualdad, actitudes de rechazo, etc.).

Para cada uno de los criterios que así se conciben, es necesario fijar una forma de medición o de calificación que incluya a las consecuencias de cada alternativa.

En el caso de algunos criterios es posible establecer un nivel mínimo de mérito, esto es, un requisito que de no satisfacerse conduce al rechazo de la alternativa que corresponda, sin importar que tan buena sea en otros renglones, como sucede con el caso de un plazo máximo de ejecución.

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 tanto a un requisito necesario, como a un atributo deseado; como sería el caso de un proyecto que no puede exceder cierto límite de presupuesto y que al mismo tiempo es mejor cuanto más abajo se encuentre.

Al transformar los distintos criterios en requisitos y atributos deseados, se configura una especie de "problema de optimización" en el que la función objetivo está representada por los atributos deseados y las restricciones están dadas por los requisitos necesarios.

ALTERNATIVAS

CRITERIOS	A	B	C
REQUISITOS PLAZAS COSTOS			
ATRIBUTOS DESEADOS EFICACIA EFICIENCIA OPORTUNIDAD EQUIDAD			

fig. 2.7a Estimación y consecuencias asociadas a cada alternativa

ALTERNATIVA	REQUISITOS NO SATISFECHOS	PROS	CONTRAS
A			
B			
C			

fig. 2.7b Valoración de las consecuencias asociadas a cada alternativa

Una vez que se han identificado requisitos y atributos deseados se procede a estimar las consecuencias asociadas a cada alternativa figura 3.8 para a continuación dar solución al "problema de optimización" antes expuesto, en que se eliminan las alternativas que no son viables y luego se estudia qué propuesta es la que mejor califica al considerar los atributos deseados.

Para definir cual es el mejor curso de acción, es interesante condensar los principales resultados en un cuadro como el que se muestra en la figura 3.8, ya que favorece la comprensión y la discusión, además de que en la eventualidad de una reconsideración de alternativas o criterios, permite efectuar una recompensación de unos y otros.

Es pertinente considerar que en algunos casos este tipo de análisis para evaluar y tomar decisiones no es suficiente o no se considera válido, por lo que se hace necesario el apoyo de una técnica multicriterio

para definir cuál es la mejor opción, éstas se enuncian con mayor detalle en el siguiente capítulo ya que en este apartado lo que se pretende es establecer los lineamientos que den cuenta de la generalidad de los problemas comunes de evaluación y la consiguiente toma de decisiones.

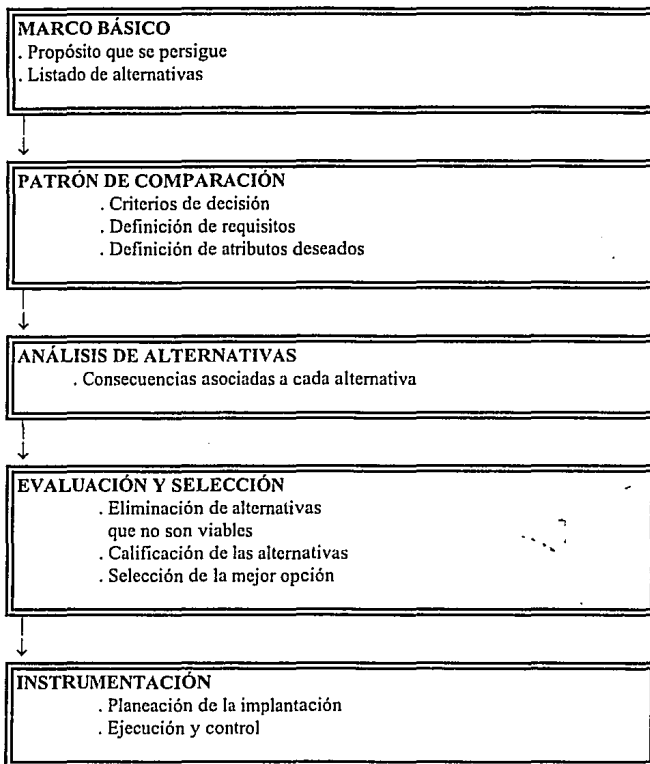


Fig. 2.8 Proceso de análisis para problemas de evaluación

2.7 - Guía para el análisis de problemas estratégicos

En una época como la actual, caracterizada por fuertes y frecuentes cambios, así como por una competencia cada vez mas intensa, el éxito o fracaso de las organizaciones está condicionado en un alto grado por su habilidad para aprovechar y responder a los retos que se presentan.

En este contexto, 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. Con esto, se forma el marco que servirá de base para idear y juzgar la viabilidad de las estrategias con las que se habrá de competir. Este procedimiento se expone a continuación con mayor detalle.

Para llevar a cabo el análisis ambiental conviene hacer una distinción entre el ambiente general y el ambiente operativo de la organización:

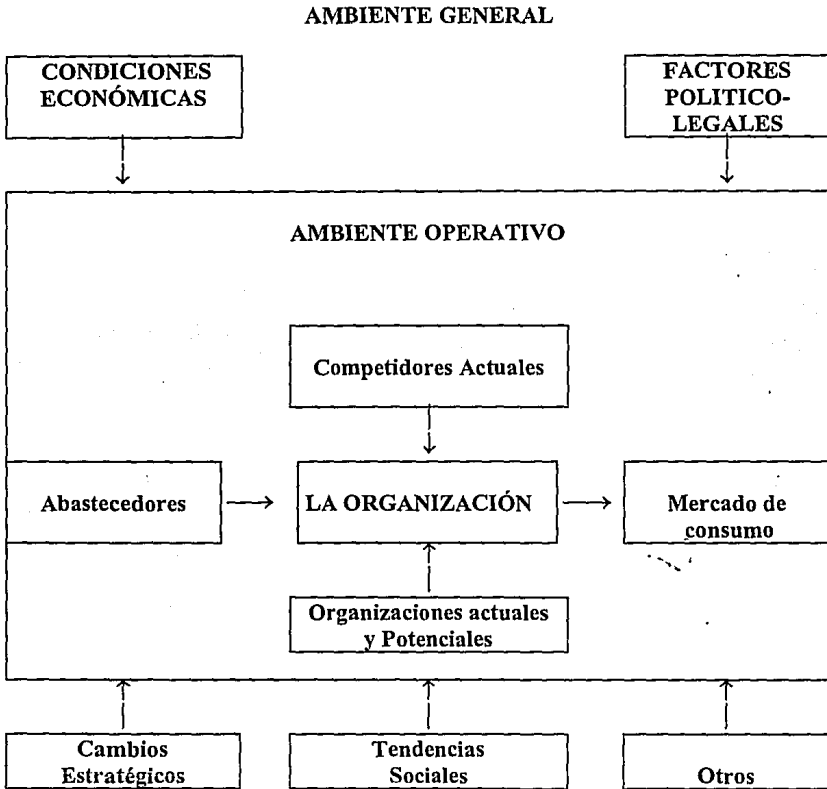


Fig. 2.9 Ambiente General y Operativo de la Organización

En el ambiente general se colocan aquellos factores y elementos que sin formar parte del sector, son una fuente importante de amenazas y oportunidades, ya sea por el impacto directo que tienen o porque con su influencia, moldean y reconfiguran el área en que se compete.

Así, por ejemplo, el auge e importancia que ha cobrado la medicina preventiva ha derivado en un movimiento en pos de la conservación de la salud que ha puesto en duda el porvenir de la industria cigarrera y ha provocado la innovación y diversificación de la industria del zapato deportivo. La aparición del disco compacto, borró del mapa a los productores de acetatos y la caída de sus ventas ha sido motivo de múltiples quiebras.

En términos generales se puede decir que en el análisis del ambiente general, se extrapolan tendencias, se preside 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 operativo, o en la propia organización, de donde se definen las amenazas y oportunidades que es posible esperar.

En el cuadro 2.10 se presentan las 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
<p>CAMBIOS TECNOLÓGICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> . Avances de la informática . Nuevos Materiales . Innovaciones tecnológicas . Manejo de patentes etc. <p>CONDICIONES ECONÓMICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> . Crecimiento económico . Inflación . Empleo . Paridad cambiaria . Relación demanda/precios etc. <p>TENDENCIAS SOCIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> . Aspectos demográficos . Estilo de vida . Movilidad social . Cambios de preferencias . Activismo político . Preferencias del consumidor etc. <p>FACTORES POLITICO-LEGALES</p> <ul style="list-style-type: none"> . Protección ambiental . Apertura del mercado . Legislación de inversiones . Centralismo . Tratados comerciales . Subsidios etc. <p>OTROS</p> <ul style="list-style-type: none"> . Fenómenos naturales . Conflictos armados . Corrupción etc. 			

Fig. 2.10 ANÁLISIS DEL AMBIENTE GENERAL

Para distinguir entre los cientos de posibles cambios, conviene hacer una evaluación en la que se considere la importancia que se les atribuye (conforme al impacto esperado) y su probabilidad de ocurrencia, siendo claro que la atención se debe dirigir hacia los cambios de mayor impacto y más probable ocurrencia. Cuando el impacto es muy alto la probabilidad de ocurrencia es baja, se entra en el terreno del análisis de contingencia cuyo estudio no de aborda en este trabajo.

En el nivel operativo se incluyen aquellos elementos con los que el sistema rivaliza o con los que está en íntima conexión, además del mercado de consumo cuyas características, comportamiento y cambio, son de gran interés, tanto para identificar ciertas oportunidades y amenazas, como para valorar el posible éxito de las estrategias que se propongan.

En la figura 2.11 se incluyen algunos de los principales aspectos a considerar en el análisis del ambiente operativo.

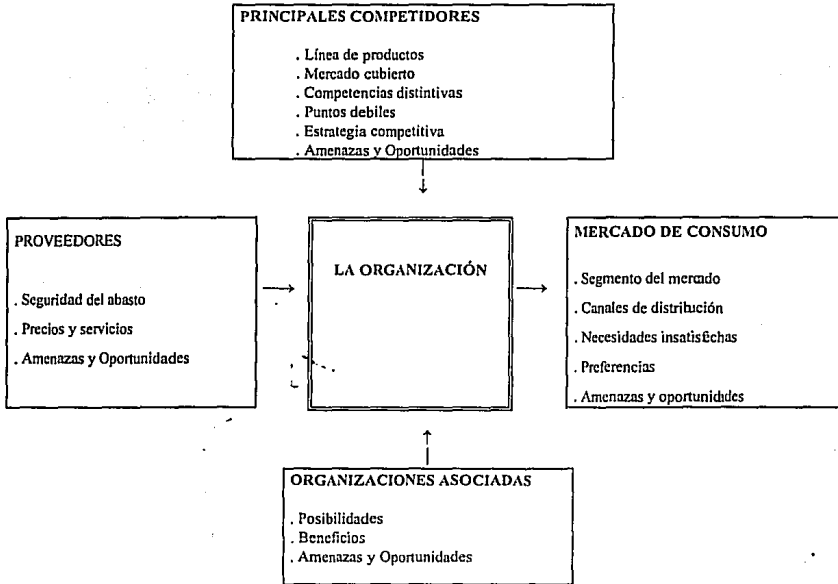


Fig. 2.11 ANÁLISIS DEL AMBIENTE OPERATIVO

Como se ha comentado, el análisis ambiental se complementa con un análisis interno de la organización para definir sus principales fortalezas y debilidades, que se establecen según el nivel y calidad de los recursos de que se dispone, las destrezas que ha logrado desarrollar y cualquier otro aspecto que contribuya o vaya en contra de su capacidad competitiva de manera significativa.

Para cumplir con este trabajo conviene establecer las fortalezas y debilidades conforme a la actividad primaria o de apoyo con la que se relacionan, como se ilustra con un ejemplo para el caso de una empresa industrial en el cuadro 2.12

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

figura 2.12: Análisis interno para el caso de una empresa industrial

Esta serie de resultados se integran en una matriz DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas, oportunidades)⁸ como la que se muestra en la figura 2.13, que 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.

ANÁLISIS EXTERNO

		OPORTUNIDADES	AMENAZAS
A I N N A T L E I R S N I O S	FORTALEZAS	Explotar las oportunidades	Evitar o neutralizar las amenazas
	DEBILIDADES	Reforzar la posición o ignorar la oportunidad	Reducir la vulnerabilidad

Fig. 2.13: MATRIZ DAFO

⁸ Por sus siglas en inglés, a esta matriz y a los trabajos que conducen a ella se les designa como análisis SWOT (Strengths, weaknesses, opportunities and threats)

En otros términos, para las oportunidades, primero se planteará cuáles son las condiciones que se requieren para aprovecharlas y luego se buscará la forma de reunir esas condiciones; mientras que para las amenazas se buscará qué hacer para no ser vulnerables a sus efectos o al menos resultar lo menos perjudicados.

Así se construyen las estrategias alternativas que definen, en qué se busca competir, cómo se debe competir, qué acciones se requieren para competir y cuáles son las metas que se deberán alcanzar. Estos elementos se ilustran en el siguiente cuadro:

Panorama 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: modernización de planes,- mejoramiento del producto, habilidades especiales a desarrollar, asociaciones estratégicas, fusiones, retiros, etc.

Cuadro 2.14 Elementos de una estrategia competitiva.

Cumplida esta tarea se procede a la evaluación de las distintas alternativas para la selección de la más apropiada y así pasar a la implantación para su ejecución y posterior control. figura 2.15

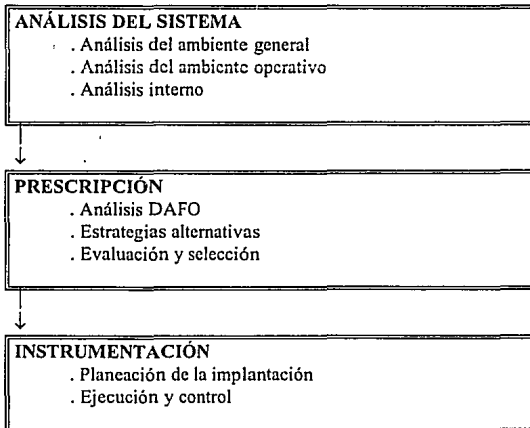


Fig. 2.15: Proceso para el análisis de problemas estratégicos.

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

Entre los problemas que se enfrentan en la dirección o administración de una organización o un sistema, una clase particular es el que se presenta cuando se conoce la situación real, se sabe lo que se desea y se identifica la forma de alcanzarlo. Entonces el problema en si consiste en diseñar con detalle y precisión la forma de implementar las decisiones tomadas y fijar las reglas de operación.

Este es el marco del que arranca en muchos casos tanto en las instituciones públicas como privadas un llamado "proceso de solución de problemas", donde el "para qué" no se discute, pues la discusión ya ha sido dada en niveles jerárquicos distintos y el "cómo" no representa dificultad alguna (por ejemplo la ampliación de una planta el desarrollo de un programa de salud, instalación de un equipo, etc.). Esta situación es la que se tiene también, en la fase terminal de un ejercicio de planeación, cuando se busca tender un puente entre la opción elegida y su puesta en práctica.

En estas condiciones, el puente focal está dado por la capacidad para organizar los distintos trabajos, facilitar la participación, anticipar dificultades, etc.; 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

El marco de referencia sirve para dejar establecido con toda claridad a que se aspira (objetivos), que debe lograrse (metas, resultados esperados) en que tiempos (plazos) y por que medio (opción elegida); en caso de no contar con estos elementos, la actividad de programación y presupuestación se convierte en un juego de adivinanzas o en un simple compendio de buenas intenciones⁹.

El marco de referencia puede ser ampliado al incluir aspectos como los siguientes: fines últimos a los que se aspira; la problemática presente (diagnóstico) y los efectos al futuro si se actúa; el análisis en el que se fundamenta la propuesta; las principales ventajas de la opción elegida y los beneficios esperados; un esquema de los actos futuros, etc. Con esto se da forma al ideario del plan que tiene como propósito estimular la participación, servir de instrumento de promoción y favorecer el consenso y la concertación.

Hasta este momento lo que se designa como "la opción elegida" o bien "el como", en adelante se referirá como "el proyecto" y esta representado por una propuesta en la que se enuncian en términos generales las medidas a emprender, un estimado global de los recursos y el tiempo del que se dispone. En las siguientes etapas, se desarrollan con detalle estos aspectos.

⁹ posición que, aunque parezca extraño, es impulsada en las organizaciones dado que la programación y presupuestación, constituyen una excelente herramienta para lograr la coordinación y sobre todo el control del sistema

Como primer paso, se requiere armar una red en el conjunto de actividades básicas (o programas) que en el tiempo se requieren para dar cumplimiento al proyecto propuesto (fig. 2.16); así, por ejemplo, en una obra de ingeniería, se incluirán los estudios preliminares, el diseño, la construcción, la prueba y la puesta en marcha. Misma práctica que se ocupa en el caso del lanzamiento de un producto (concepción, diseño, producción, promoción, etc.), en la instalación de un programa de servicio o en la edición de un libro.

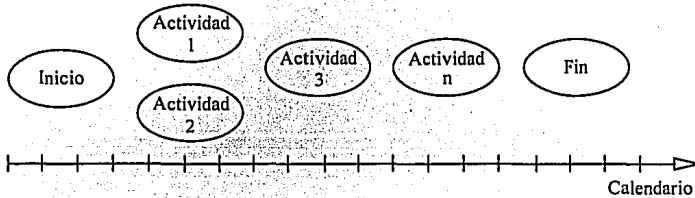


Fig. 2.16 Red de Actividades Básicas para el Proyecto

A este conjunto de actividades básicas, se agrega la serie de actividades de apoyo que se requieren para darle funcionalidad, factibilidad y viabilidad al proyecto (abastecimientos, permisos, capacitación, contabilidad, investigación, etc.), actividades que están relacionadas con distintas áreas de la organización y con áreas fuera de ella. Fig. 2.17

Este análisis puede aplicarse a cada actividad básica, en lugar de referirse al proyecto total.

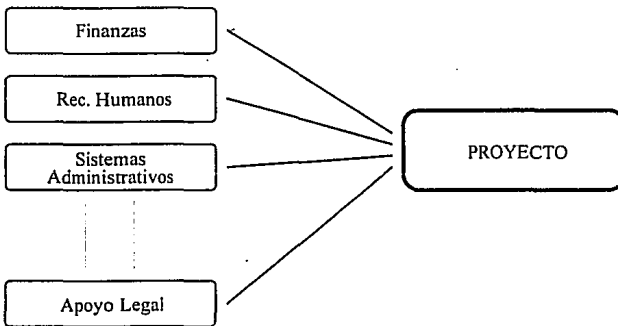


Fig. 2.17 Actividades de Apoyo para el Proyecto

Una vez que se han afinado las actividades básicas y de apoyo, el siguiente paso consiste en identificar las tareas específicas o paquetes de trabajo que corresponden a cada actividad, empleando para el efecto un procedimiento de descomposición, como se ilustra en la fig. 2.18 Para cada paquete se indica que recursos se requieren¹⁰, su duración y el responsable de su cumplimiento.

¹⁰ humanos, financieros, instalaciones, equipo, información, etc.

Sobre esta base se estructura el plan operativo, que es una guía del desarrollo del proyecto paso a paso, con una calendarización precisa y en la que se definen los requerimientos en cada etapa, fig. 2.8 para cuya elaboración conviene apoyarse en las poderosas herramientas informáticas con que ya se cuenta y que están fundadas en las tradicionales técnicas de programación-presupuestación. (ver Cap. 3)

Actividad	Paquetes de Trabajo	Recursos Requeridos	Periodo	Responsable	Observaciones
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11		

Fig. 2.18 Plan Operativo

Los datos contenidos en el plan operativo constituyen un insumo fundamental para el control de avance y de los "costos" asociados al proyecto, pero hay que tener presente que esta actividad no puede limitarse a constatar lo que se ha hecho o se ha dejado de hacer, por lo que en la planeación del control se debe considerar también algunos lineamientos para juzgar si los resultados que se vayan obteniendo responden a lo que se quería, si los problemas y las condiciones no han cambiado y si no han surgido nuevos problemas. A lo que se agrega un sistema de monitoreo para acceder a la información correspondiente.

Cumplida esta labor, se pasaría a la ejecución de las distintos paquetes de trabajo por parte de los responsables; en el transcurso se vigilará si no hay algún desvío o cambio significativo con respecto a lo que se quiere o lo que se espera, para que en caso de que así suceda, instrumentar las medidas de adaptación o ajuste que correspondan, las cuales pueden ir desde un ligero ajuste al presupuesto o al programa operativo, hasta un replanteamiento del problema mismo o de la opción elegida.

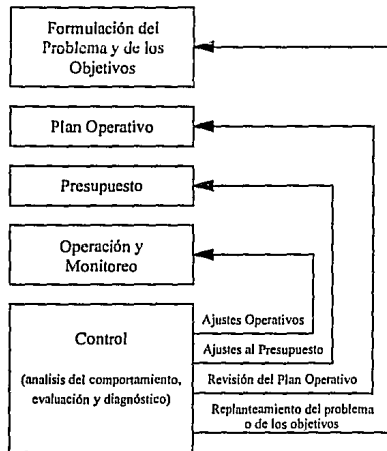


Fig. 2.19 Ajustes

En este sentido el control puede entenderse como una extensión del proceso de solución de problemas, cuya finalidad es actualizar y mantener vivo este esfuerzo.

El peligro con esta clase de manejos es que se incurra en un exceso de formalismos, que conducen a procedimientos y organizaciones demasiado rígidas, de manera que el proceso general se constituye en un mero ejercicio burocrático, cuya expresión cotidiana son los trámites sin sentido.

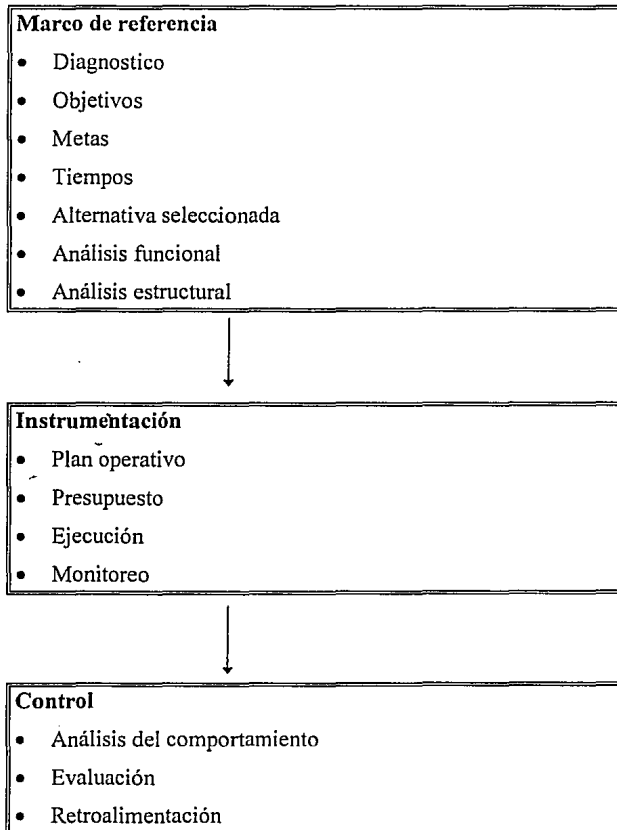
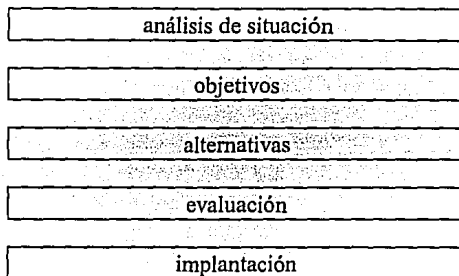


Fig 2.20: Proceso de análisis para problemas de programación, presupuestación y control.

CAPITULO 3 Modelos y técnicas de apoyo para los problemas tipo.

En el medio del análisis de sistemas y la planeación existen diversas maneras de referirse al área que agrupa a 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 ingeniería de sistemas y aún con la administración científica.

En este trabajo nos interesa el enfoque que utiliza a la técnicas como un apoyo a la solución de problemas. Este enfoque considera en secuencia los siguientes elementos

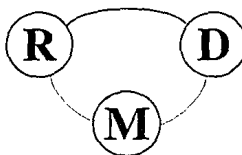


como el esquema básico de acción para solucionar los problemas. Este enfoque como se podrá observar en coincidente con el enfoque comprensivo.

Sin embargo existen tendencias que aún dentro de este enfoque, ponderan el uso de las técnicas como apoyo fundamental; entonces el proceso se orienta a tipificar los problemas considerando alguna clasificación establecida. Lo importante de este proceso es que la persona pueda ubicar en que fase se utiliza cada técnica, que variantes puede encontrar y como 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, es la propuesta que hace E. González del Valle¹¹, en la que se 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 llevaran de la realidad al estado deseado.

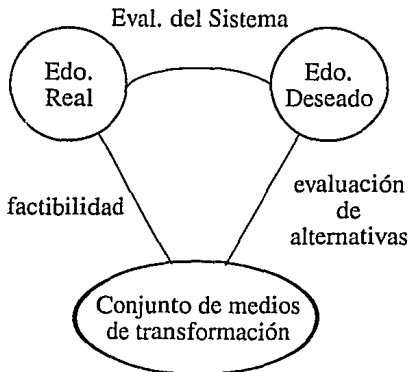


¹¹ González del Valle, C. Elisa. *Modelos y Técnicas básicas de Toma de Decisiones*, (1992) Tesis de Posgrado, Facultad de Ingeniería, División de Estudios de Posgrado, UNAM.

Así mismo 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.
- El enlace entre el nodo conjunto de medios y el estado real del sistema se establece con un análisis de factibilidad.
- y el enlace entre conjunto de medios y el estado deseado se constituye por la evaluación de alternativas.

El grafo orientador entonces queda representado de la siguiente manera:



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 al 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.

Esta propuesta se ha elegido para ilustrar el uso de modelos y técnicas en la toma de decisiones y la solución de problemas por el paralelismo que podemos encontrar en la tipificación de problemas formulada en el capítulo anterior.

3.1 Problemas de programación y presupuestación

Estos problemas involucran en la tipificación de González del Valle 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 como 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 por 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: técnica para evaluación y revisión de programas.

Observaciones:

Habrà que tener cuidado en verificar que las actividades estèn orientadas a la consecución del objetivo.

Que se encuentren en el mismo nivel jeràrquico respecto a su complejidad y que no exista duplicidad o traslape entre ellas.

3.2 Problemas de selección de alternativas (toma de decisiones)

Estos problemas se reconocen en la propuesta de González del Valle, cuando existen varias formas o medios para el logro del estado deseado.

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

Funciones

- identificación de el (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.

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 a su efecto en el logro de los objetivos.
- Valoración de alternativas respecto a 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.
- Jerarquización de alternativas usando los vectores característicos de las matrices de comparación.
- Modelo de simulación de impacto cruzado.
- Teoría de la utilidad
- Método de Markowitz
- Método de Bayes y árbol estocástico
- Método de Fishburn

3.3 Variaciones en el problema de selección de alternativas

En la propuesta de González del Valle, existe una interesante clasificación de los casos que surgen a partir de la consideración de diferentes factores en la configuración del problema de identificación y selección de alternativas:

1. **Número de objetivos para alcanzar en el sistema:** uno o varios.
2. **Condiciones de decisión:** certeza o incertidumbre
3. **Número de decisores en el sistema:** uno o varios
4. **Tipo de criterio de decisión:** cuantitativo o cualitativo.
5. **Influencia del factor tiempo:** si influye o no influye.

Las variantes del problema que se describen a continuación surgen de los valores que puedan tomar los factores enunciados.

El análisis se centra en la combinación de los primeros factores, que origina cuatro variantes básicas y la interacción de cada una de ellas, con cada uno de los tres factores restantes.

1a. variante: 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 son:

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 especiales:
problema de transporte, problema de transbordo, problema de Asignación, problemas multidivisionales.
- Teoría de redes. Casos especiales:
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
con algoritmo de Balas
con algoritmo de R.J. Dakin

- Programación no lineal. Casos especiales:
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 costo-beneficio.
- programación dinámica (modelos determinísticos)
- dinámica de sistemas.

Si el factor que interviene es un **criterio de decisión cualitativo**, las técnicas que se adicionan son:

- Método de Saaty.
- Conjuntos borrosos.
- Programación matemática.
- Electre 4.

Si el factor adicional es la existencia de **varios decisores**, entonces las técnicas se amplían con las siguientes:

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

2a. variante: un objetivo, condición bajo riesgo y/o incertidumbre.

Significa que

- a) es posible identificar un sólo 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 mas 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
- simulación
- programación estocástica

Interacciones con los factores 3, 4 o 5

Si se considera el **factor tiempo** como si 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

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

- técnicas de probabilidad y estadística borrosa

Cuando se tengan varios decisores se aplicaran

- teoría de juegos
- método de delphi

3a. variante: Existe más de un objetivo para alcanzar y se actúa bajo certeza significa que:

- 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 alcanzar varios objetivos simultáneos en el sistema.

Técnicas de apoyo:

- Programación por metas
- Programación lineal multicriterio
- teoría del valor
- electre 1, 2, 3
- proceso analítico de jerarquías
- norma mínima euclídiana
- curvas de preferencia

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 adicionaran

- técnicas de grupo nominal
- técnicas de votación

4a. variante: Existen varios objetivos por alcanzar en el sistema y condiciones de incertidumbre y/o riesgo significa 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 Pareto

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.

Cuando existan **varios decisores** considérense también las siguientes técnicas

- técnica de grupo nominal
- método Delphi
- técnicas de votación
- técnicas de negociación.

3.4 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, nos ubicamos dentro de la propuesta de González del Valle 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 el 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 através de un análisis causal, el cual a su vez ha permitido la elaboración de un diagnóstico.

Resultados

Se espera obtener el rompimiento de las cadenas causa- efecto identificadas en el diagnóstico, através 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 presentando la causa o el efecto. (**Resultados preventivos**).
- c) alternativas que involucran el replanteamiento del sistema dentro de otro contexto; es decir conceptualizar 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 donde 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 superexperto utilizando técnicas grupales de generación de ideas, el análisis morfológico, el TKJ o el método Delphi.

Para la tercera posibilidad, habrán de utilizarse necesariamente, técnicas de creatividad o evasión, como relaciones forzadas, analogías, pensamiento lateral, importación de ideas de otros campos.

3.5 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 permiten:

- a) especificar objetivos
- b) una mayor especificación de acciones

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

Técnicas de apoyo

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

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

3.6 Problemas operacionales y 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 éstos.

Funciones

Es necesario efectuar una indagación sobre la situación real del sistema u organización para describir su comportamiento, identificar 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), question mair, conjuntos borrosos, cause-effect/assessment, análisis de campo 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 de varianza, la regresión lineal y no lineal. Para efectuar un análisis causal las técnicas indicadas son: cadenas de causa-efecto de Ochoa Roso, 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.

3.7 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 Valle, el aspecto de evaluación se presenta constantemente como una forma de enlace entre los tres elementos básicos que tienen 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 revizado en este capítulo, en donde no hay incertidumbre en el conocimiento de la situación real ni del estado deseado del sistema, se conocen los medios para pasar de un estado a otro y la dificultad (o el problema) radica en seleccionar el mejor. Las técnicas para apoyar la solución de este problema están especificadas en el apartado 3.2 .

La bibliografía en la que se pueden consultar las técnicas y modelos mencionados en este capítulo, se encuentran en un apartado específico dentro de la sección de bibliografía de este trabajo.

Conclusiones

- A ningún enfoque 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.
- Cada problema requiere para su solución tanto de técnicas como de metodologías y dependerá de su naturaleza y características el balance en el uso y aplicación de unas y otras.
- Es evidente, entonces, que las técnicas, modelos y metodologías no pueden verse como situaciones divorciadas.
- En este trabajo se sientan bases para verlas reunidas en la labor de solucionar problemas y tomar decisiones, como se estableció en los propósitos generales.
- Se consideraría pertinente, en consonancia con los objetivos de este trabajo, la reelaboración de las guías metodológicas en los términos inherentes a la manera de pensar y actuar de los usuarios así como de sus intereses.
- Por último, sería conveniente desarrollar un procedimiento que permita al decisor identificar el tipo de problema que está tratando.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Bibliografía General.

ACKOFF, Russell L. (1970) *A Concept of Corporate Planning*, New York, Wiley (*Un Concepto de Planeación de Empresas*, México, Limusa, 5a. reimpression, 1980)

ACKOFF, Russell L. (1974) *Redesigning the Future: a system approach to societal problems*, New York, Wiley (*Rediseñando el Futuro*, México, Limusa, 1a. reimpression, 1981)

ACKOFF, Russell L. (1979) The Future of the Operational Research is Past, *Journal of the Operational Research Society* 30, 2: 93-104

ACKOFF, Russell L. (1981) *Creating the Corporate Future*, New York, Wiley (*Planificación de la Empresa del futuro*, México, Limusa, 2a. reimpression, 1987)

BEER, Stafford (1972) *Brain of the Firm*, London, Allen Lane

BOWMAN, Cliff y ASCH, David (1987) *Strategic Management*, London, Macmillan (2a. reimpression, 1989)

BRAYBROOKE, David y LINDBLOM, Charles. E. (1963) *A Strategy of Decision: policy evaluation as a social process*, New York, Free Press

CARTWRIGHT, Timothy J. (1973) Problems, solutions and Strategies: a contribution to the theory and practice of planning, *Journal of the American Institute of Planners* 39

CHECKLAND, Peter B. (1981) *Systems Thinking, Systems Practice*, Chichester, Wiley

DAVIDOFF, Paul (1965) Advocacy and Pluralism in Planning, *Journal of the American Institute of Planners* 31, 4: 331-338

ELIZONDO Alarcón, Jorge (1980) *Algunos Enfoques de Planeación*, México, Instituto de Ingeniería, UNAM

FINDEISEN, W. y QUADE, Edward S. (1981) The Methods of Applied Systems Analysis, en Quade y Miser (1981)

FLOOD, Robert L. y JACKSON, Michael C. (1991) *Creative Problem Solving: total systems intervention*, Chichester, Wiley

FORRESTER, Jay W. (1969) *Principles of Systems*, Cambridge, Mass., Wright-Allen Press

FUENTES Zenón, Arturo (1982) Conceptos de Problema y Solución, *Boletín IMPOS* 12, 68: 1-13

FUENTES Zenón, Arturo y SANCHEZ Guerrero, Gabriel (1988) *Metodología de la Planeación Normativa*, México, Cuadernos de Planeación y Sistemas, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM

FUENTES Zenón, Arturo (1990a) *El Pensamiento Sistémico: caracterización y principales corrientes*, México, Cuadernos de Planeación y Sistemas, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM

FUENTES Zenón, Arturo (1990b) *El Enfoque de Sistemas en la Solución de Problemas: la elaboración del modelo conceptual*, México, Cuadernos de Planeación y Sistemas, México, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM

FUENTES Zenón, Arturo (1990c) *El Problema General de la Planeación: pautas para un enfoque contingente*, México, Cuadernos de Planeación y Sistemas, México, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM

GIGCH, John P. van (1991) *System Design Modeling and Metamodeling*, New York, Plenum Press

GONZALEZ del Valle Campoamor, Elisa A. (1992) *Modelos y Técnicas Básicas de Toma de Decisiones*, México, Tesis de Maestría, Facultad de Ingeniería, UNAM

HALL, Arthur D. (1962) *A Methodology for Systems Engineering*, New York, Van Nostrand (*Ingeniería de Sistemas*, CECSA, México, 9a. impresión, 1981)

HAX, Arnold C. y MAJLUF, Nicolas S. (1984) *Strategic Management: an integrative perspective*, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall

HESKIN, Alan David (1980) Crisis and Response: an historical perspective on advocacy planning, *Journal of the American Planning Association* 46, 1: 50-63

JACKSON, Michael C. y KEYS, P. (1984) Towards a System of Systems Methodologies, *Journal of the Operational Research Society* 35, 6: 473-486

KEPNER, Charles H. y TREGOE, Benjamin B. (1981) *The New Rational Manager*, New York, McGraw-Hill (*El Nuevo Directivo Racional*, México, McGraw-Hill, 1983)

KEYS, P. (1985) A Step Beyond O R....? *Journal of the Operational Research* no. 36

NEGROE Pérez, Gonzalo (1981) Papel de la Planeación en el Proceso de Conducción, México, Tesis de Maestría, Facultad de Ingeniería, DEPI, UNAM

OCHOA Rosso, Felipe (1985) El Método de los Sistemas, México, Facultad de Ingeniería, DEPI, UNAM

PERALES Rivera, Sylvia y FUENTES Zenón, Arturo (1988) *Diagnóstico: fundamentos, metodología y técnicas*, México, Cuadernos de Planeación y Sistemas, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM

PORTER, Michael E. (1980) *Competitive Strategy*, New York, Free Press (*Estrategia competitiva*, México, CECSA, 15a. reimpresión, 1991)

QUADE E. y BOUCHER, W. I. (Eds.) (1968) *Systems Analysis and Policy Planning, applications in defense*, New York, Elsevier

QUADE, Edward S. y MISER, Hugh J. (Eds.) (1981) *Handbook of Systems Analysis*, Laxenburg, Austria, International Institute for Applied Systems Analysis

QUINN, J. B. (1978) Strategic Change, Logical Incrementalism, *Sloan Management Review*, Fall

QUILLET (1978) *Diccionario Enciclopédico Quillet*, México, Cumbre

QUINN, J. B. (1980) *Strategies for Change: logical incrementalism*, Homewood, Illinois, Irwin

SACHS, Vladimir (1980) *Diseño de un Futuro para el Futuro*, México, Fundación Barros Sierra, Centro de Investigación Prospectiva

SANCHEZ, Guerrero Gabriel (1990) *Un Marco Teórico para la Evaluación*, México, Cuadernos de Planeación y Sistemas No. 8, Facultad de Ingeniería, DEPI, UNAM

SANCHEZ Guerrero, Gabriel (1991) *Técnicas para el Análisis de Sistemas: parte I*, México, Cuadernos de Planeación y Sistemas, México, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM

SIRGY, M. Joseph (1989) Toward a Theory of Social Organization, a systems approach, Behavioral Science No. 34

SUAREZ, Rocha, Javier (1989) *El Modelo del Diamante*, México, Cuadernos de Planeación y Sistemas, Facultad de Ingeniería, DEPEFI, UNAM

TAYLOR, Bernard y HARRISON, John (1988) *The Manager Casebook of Business Strategy*, Oxford, Heinemann Professional Publishing (Planeación Estratégica Exitosa, Bogotá, Colombia, Legis, 1991)

Bibliografía para el Capítulo 3.

ACKOFF, Russell (1983) *Creating the Corporate Future: Plan or be Planned For*, New York, Wiley

ACKOFF Russell (1983) *El Arte de Resolver Problemas*, México, Limusa

ACKOFF Russell (1981) *Rediseñando el Futuro*, México, Limusa

ANDERSON, David; SWEENEY, Dennis and WILLIAMS, Thomas (1985) *An Introduction to Management Science*, Minnesota, Paul, 4a. edición

ANDERSON, J. and MARIUS, J. (1979) *Methods for Managerial Problem Cause Analysis*, Interfaces, Vol. 9, No. 5

BANKS, Jerry and CARSON, John (1984) *Discrete-Event System Simulation*, N. Jersey, Prentice-Hall

BARLOW, R. Fussell and WALLA, Singpur (1975) *Releability and Fault Tree-Analysis*, SIAM publications

BAZARAA, Mokhtar and JARVIS, John (1977) *Linear Programming and Network Flows*, New York, Wiley

BRADLEY, Stephen; MAGNAHTI, Thomas (1977) *Applied Mathematical Programming*, Reading, Mass., Addison Wesley

BUENO, E. (1981) *Sistemas, Arboles y Objetivos*, Economía y Desarrollo, No. 62, mayo-junio

BUFFA E. S. (1980) *Modern Production Operations Management*, New York, Wiley, 6a. edición

COOPER, Robert (1981) *Introduction to Queeing Theory*, New York, Macmillan, 2a. edición

CHECKLAND, P. E. (1981) *Systems Thinking, Systems Practice*, Chichester, Wiley

DELBECQ, A. y VAN DE VEN, A. (1984) *Técnicas Grupales para la Planeación*, México, Trillas

- DENARDO, Eric V. (1982) Dynamic Programming Models and Applications, Engle Wood Cliffs, Prentice-Hall
- FUENTES Zenón Arturo; Sánchez Guerrero, Gabriel (1992) Metodología de la Planeación Normativa, Cuadernos de Planeación y Sistemas No. 1, Facultad de Ingeniería, DEPI, UNAM, 2a. edición
- GARFINKEL, Robert and NEM HAUSER, George (1972) Integer Programming, New York, Wiley
- GASS, Saul (1975) Linear Programming, New York, Mc Graw Hill, 4a. edición.
- HEWELL, Gordon f. (1982) Applications of Queeing Theory, London, Chapman and Hall, 2a. edición
- HILLER, Frederick S. and LIEBERMAN, Gerald J. (1990) Introduction to Operations Research, New York, Mc Graw Hill, 4a. edición
- HILLER, Frederick S. and LIEBERMAN, Gerald J. (1990) Stochastic Models in Operations Research, New York, Mc Graw Hill
- KENNETH, A. (1984) Manual de Administración Estratégica, México, Mc Graw Hill
- Keeney, R. L. and RAIFFA, H. (1976) Decision with Multiple Objectives, New York, Wiley
- KOBAYASHI, S. (1972) Administración Creativa, México, Técnica, S. A.
- KOOPMANS, T. O. (1951) Analysis of Production as an Efficient Combination of Resources, Wiley
- LAW, Averill (1982) Simulation Modeling and Analysis, New York, Mc Graw Hill
- LINSTONE, H. and TUROFF, M. (1975) The Delphi Method: Techniques and applications, Reading, M. A., Addison Wesley
- LUENBERGER, David G. (1984) Introduction to Linear and Non Linear Programming, Reading, Mass., Addison Wesley
- MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT and MC GEE (1983) Forecasting, New York, Wiley

MERCADO, Ernesto (1991) Teoría de Decisiones, México, Limusa

MONTGOMERY, D. C. and JOHNSON, L. A. (1976) Forecasting and Time Series Analysis, New York, Mc Graw Hill

PERALES Rivera S. y FUENTES Zenón A. (1990) Diagnóstico: Fundamentos, Metodología y Técnicas, Cuadernos de Planeación y Sistemas No. 2, Facultad de Ingeniería, DEIFI, UNAM, 2a. edición

PETERSON, R. and SILVER, E. A. (1979) Decision Systems for Inventory Management and Production Planning, New York, Wiley

PORTER, M. (1985) Competitive Advantage, New York, Free Press

PRAWDA Witerberg, Juan (1981) Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones, México, Limusa

PRITSKER A., Alan (1984) Introduction to Simulation and SLAM II, West Lafayette, Systems Publishing Corp.

RAIFFA, H. (1968) Decision Analysis, Reading, Mass., Addison Wesley

ROSS, S. (1985) Introduction to Probability Models, New York, Academic Press, 3a. edición

ROY, Bertier (1981) La Méthode Electre II, París, Meta Note

ROY, Bertier (1985) Methodologie Multicritere d'aide a la Decision, París, Economica

SAPAG Chain, Nassir and SAPAG Chain, Reinaldo (1988) Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos, México, MC Graw Hill

SAATY, T. L. (1980) The Analytic Hierarchy Process, New York, Mc Graw Hill

SANCHEZ Cortés, Domingo (1982) La Creatividad en el Proceso de Solución de Problemas, Tesis de Grado, Facultad de Ingeniería, DEIFI, UNAM

SANCHEZ Guerrero, Gabriel (1991) Un Marco Teórico para la Evaluación, Cuadernos de Planeación y Sistemas No. 8, Facultad de Ingeniería, DEPEFI, UNAM

SANCHEZ Guerrero, Gabriel (1993) Técnica para el Análisis de Sistemas, Parte I, Cuaderno de Planeación y Sistemas No. 9, Facultad de Ingeniería, DEPEFI, UNAM

WINKLER, Robert L. and HAYS, William L. (1975) Statistics: Probability, Inference and Decision, New York, Holt, Reinhart and Winston, 2a. edicións