

01167  
Res.  
2

**BASES CONCEPTUALES Y METODOLOGICAS  
PARA EL DIAGNOSTICO**

**SYLVIA OLGA PERALES RIVERA**

**TESIS**

Presentada a la División de Estudios de  
Posgrado de la  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
de la  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
Como requisito para obtener  
el grado de  
**MAESTRO EN INGENIERIA**  
(Planeación)

Ciudad Universitaria  
Junio de 1988

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# I N D I C E

	pág.
RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	2
1. CONCEPTO DE PROBLEMA .....	5
1.1. Primera aproximación al concepto de problema .....	5
1.2. Dificultades en la formulación de problemas .....	6
1.3. Tipos de problemas .....	11
1.4. Características de los problemas .....	12
2. UNA VISION GENERAL DEL PROCESO DE DIAGNOSTICO .....	15
2.1. Incertidumbre y diagnóstico .....	15
2.2. Una visión preliminar del diagnóstico .....	16
2.3. La propuesta .....	17
3. ANALISIS DE LA SITUACION .....	28
3.1. Análisis de la Problemática .....	29
3.2. Construcción del objeto de estudio .....	30
3.3. Obtención y análisis de la información .....	36
4. FORMULACION DE OBJETIVOS .....	39
4.1. Objetivos y el futuro .....	39
4.2. Objetivos operacionales y de desarrollo .....	42
4.3. Vigilancia en la formulación de objetivos .....	46
5. EVALUACION Y ANALISIS CAUSAL .....	49
5.1. Evaluación .....	49
5.2. Análisis causal .....	50
5.2.1. Cadena causa-efecto .....	51
5.2.2. Diagrama causa-efecto .....	54
5.2.3. Kepner y Tregoe .....	57
5.2.4. Identificación subjetiva de problemas .....	60

## I N D I C E

5.2.5. Expansión del problema-propósito .....	64
5.2.6. El uso de soluciones en la identificación de problemas .....	66
5.2.7. Técnica TKJ .....	68
5.2.8. Técnicas de Simulación .....	71
5.3. Planteamiento del Problema .....	73
CONCLUSIONES .....	75
BIBLIOGRAFIA .....	78

## RESUMEN

La formulación del problema o diagnóstico es una etapa que con frecuencia se descuida en el proceso de solución de problemas. Atendiendo a esta situación, en este trabajo se elabora un proceso, integral y sustentado, para realizar el diagnóstico. Para tal efecto, se empieza por establecer en el primer capítulo una definición del concepto de problema, así como las principales dificultades que se presentan en su formulación. Posteriormente -capítulo dos-, se presenta la metodología para realizar el diagnóstico y se ubica éste en el proceso de solución de problemas. Esta metodología presenta cuatro etapas: a) planteamiento de la problemática, b) investigación de la realidad, c) formulación de lo deseado, y d) evaluación y análisis causal; cuyo contenido es tratado con mayor detalle en los capítulos subsiguientes. El último de estos capítulos incluye además una revisión de las distintas técnicas que se han desarrollado para apoyar la identificación del problema.

## INTRODUCCIÓN

Las distintas metodologías para la solución de problemas han concebido de forma diferente lo que constituye un problema. En un extremo, se encuentran aquéllas que se dedican, por ejemplo, a los problemas clásicos de optimización, concebidos como acertijos que se tratan de resolver en forma matemática. Estas metodologías consideran que el problema está definido desde su inicio y se abocan principalmente a aspectos como la construcción de modelos y la obtención de soluciones óptimas.

En el otro extremo, están las metodologías que hacen referencia no a problemas, sino a estados de desorden o problemáticas, debido a que los problemas no pueden definirse explícitamente en un inicio. Es necesario que este tipo de metodologías incluya una etapa de diagnóstico, es decir, un proceso en el cual ciertas condiciones de insatisfacción se traduzcan en un problema definido.

La importancia del diagnóstico reside en tratar de evitar que se resuelvan problemas incompletos o incorrectos, ya que, como menciona Ackoff "*...es más frecuente no enfocar el problema correcto, que fallar en la solución del problema que se enfoca.*"\*

Así, la necesidad de efectuar investigaciones acerca de cómo formular problemas se ha reconocido desde hace tiempo.

---

\* Ackoff, Russell L. El arte de resolver problemas, Limusa, México, 1983, págs. 25-26. Mitroff [23] llama a este hecho error del tercer tipo, pues en estadística o teoría de decisiones se tratan errores del primer y segundo tipo.

En 1961, Ackoff (citado por Woolley y Pidd [35]) expuso en la Sociedad de Investigación de Operaciones una ponencia con el título "Algunos problemas no solucionados en la solución de problemas". Destaca en ella como primer punto, la dificultad que se presenta para determinar el problema real que el patrocinador desea resolver y concluye haciendo un llamado para investigar activamente estos aspectos.

A partir de entonces, el tema ha sido retomado con cierta regularidad. En 1976, Graham [16] propone la creación de una columna en la revista Interfaces para tratar aspectos de técnicas para la identificación de problemas.

En este trabajo se propone elaborar una metodología de diagnóstico, para lo cual es necesario hacer una discusión de qué es el diagnóstico, qué papel juega en la solución de problemas y cuáles son las principales dificultades que se enfrentan para su formulación. Asimismo, se considera conveniente complementar esta metodología con una breve descripción de técnicas que se han desarrollado para apoyar la identificación de problemas.

El procedimiento propuesto es flexible para ser aplicado a diferentes objetos de estudio; sin embargo, no se considera universal, sino que se enfoca a los problemas que se presentan en la administración y en la dirección de sistemas.

El trabajo se inicia con un capítulo donde se establece el concepto de problemas, así como las dificultades que se presentan en su formulación.

El segundo capítulo corresponde a la ubicación de la etapa de diagnóstico en el proceso de solución de problemas y establece el procedimiento para realizarlo, de acuerdo con las siguientes etapas: planteamiento de la problemática, investigación de la realidad, formulación de lo deseado, y evaluación y análisis causal.

El capítulo tres está dedicado a detallar las primeras dos etapas del proceso, haciendo énfasis en la construcción del objeto de estudio.

Por su parte, el cuarto capítulo trata la formulación de objetivos, incluyendo la relación de éstos con el futuro. Para ello, se describen las distintas formas en que el futuro puede ser visto. Además, se destaca la división de objetivos operacionales y objetivos de desarrollo, que se basa en las características distintivas que éstos toman en el corto y largo plazo. Por último, se hace referencia a algunos aspectos que se deben vigilar al formular objetivos.

El último capítulo del trabajo se dedica a la etapa de evaluación y análisis causal e incluye una revisión de las distintas técnicas que se han desarrollado para apoyar la identificación de problemas.



# CAPÍTULO I

## CONCEPTO DE PROBLEMA

Resulta claro -incluso parece trivial- afirmar que para la adecuada solución de los problemas se requiere contar con un adecuado planteamiento de los mismos. Esto no siempre es sencillo, pues, según se observa con frecuencia, la poca efectividad de las soluciones es producto de una mala formulación de los problemas. Por ello, es conveniente revisar cuáles son las principales fuentes de dificultades y errores en la definición de un problema, empezando por establecer el concepto mismo de éste.

### 1.1. PRIMERA APROXIMACION AL CONCEPTO DE PROBLEMA

El término de problema se aplica en muy diversos casos; ya sea cuando se busca la respuesta a una incógnita, cuando se enfrenta alguna dificultad o peligro, etc. Sin embargo, estas interpretaciones resultan demasiado vagas para los fines de este trabajo, por lo que se reducirá su aplicación, como una primera aproximación, a aquellas situaciones que se presentan en la dirección o gestión de un sistema como una discrepancia entre lo que se tiene ( $S_0$ ) y lo que se desea ( $S_1$ ) (Figura 1).

Es posible señalar tres problemas centrales que se presentan en la administración y control de sistemas con un propósito: cómo incrementar la efectividad con que sirven a sus propósitos, los propósitos de sus componentes y los propósitos de los sistemas de los que forman parte.

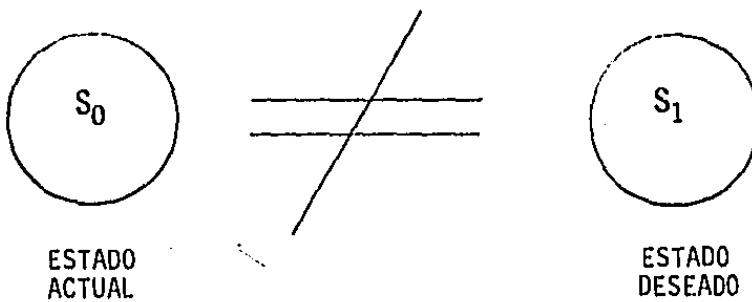


FIGURA 1. CONCEPTO DE PROBLEMA. PRIMERA APROXIMACIÓN

## 1.2. DIFICULTADES EN LA FORMULACION DE PROBLEMAS

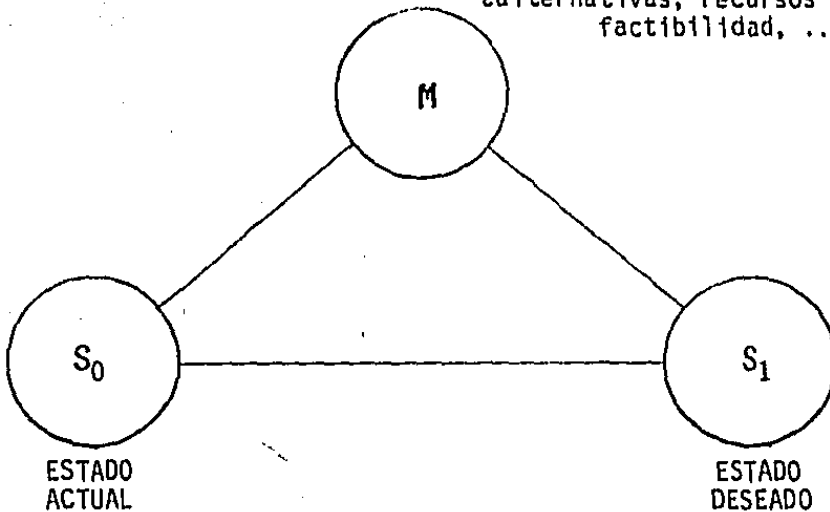
### Incertidumbre

Cuando se trata con problemas, es común que no se conozcan - con la precisión requerida los objetivos que se desean alcanzar, la situación de que se parte, los medios (M) a través de los cuales puede modificarse dicha situación y/o el grado en que es posible introducir algún cambio. De esta forma, se ve ampliado el concepto de problema que la Figura 2 ilustra de manera esquemática.

El proceso de diagnóstico se planteará como un proceso de indagación donde se busque dar respuesta a las distintas incógnitas; de hecho, si ninguna de estas interrogantes existiese, podría decirse que desde el punto de vista del apoyo a la toma de decisiones el problema - se encuentra resuelto y lo que resta es la aplicación racional del conocimiento con que se cuenta, para modificar de la mejor forma la situación.

MEDIOS

¿alternativas, recursos requeridos,  
factibilidad, ...?



¿aspectos de mayor relevancia,  
variables controlables, inter-  
relaciones, ...?

¿objetivos, metas, ...?

FIGURA 2. AMPLIACIÓN DEL CONCEPTO BÁSICO DE PROBLEMA AL CONSIDERAR LA INCERTIDUMBRE

### Problema y Problemática

Es importante tener en mente que, cuando se trata con problemas, lo que se aprecia son sus efectos -síntomas- y las reacciones que éstos provocan en las personas involucradas -insatisfacción, perplejidad, apuro, etc.- (Figura 3), puesto que los problemas en sí no son necesariamente accesibles de manera inmediata a los sentidos. A este conjunto de manifestaciones del problema, por convención se le denominará "problemática".

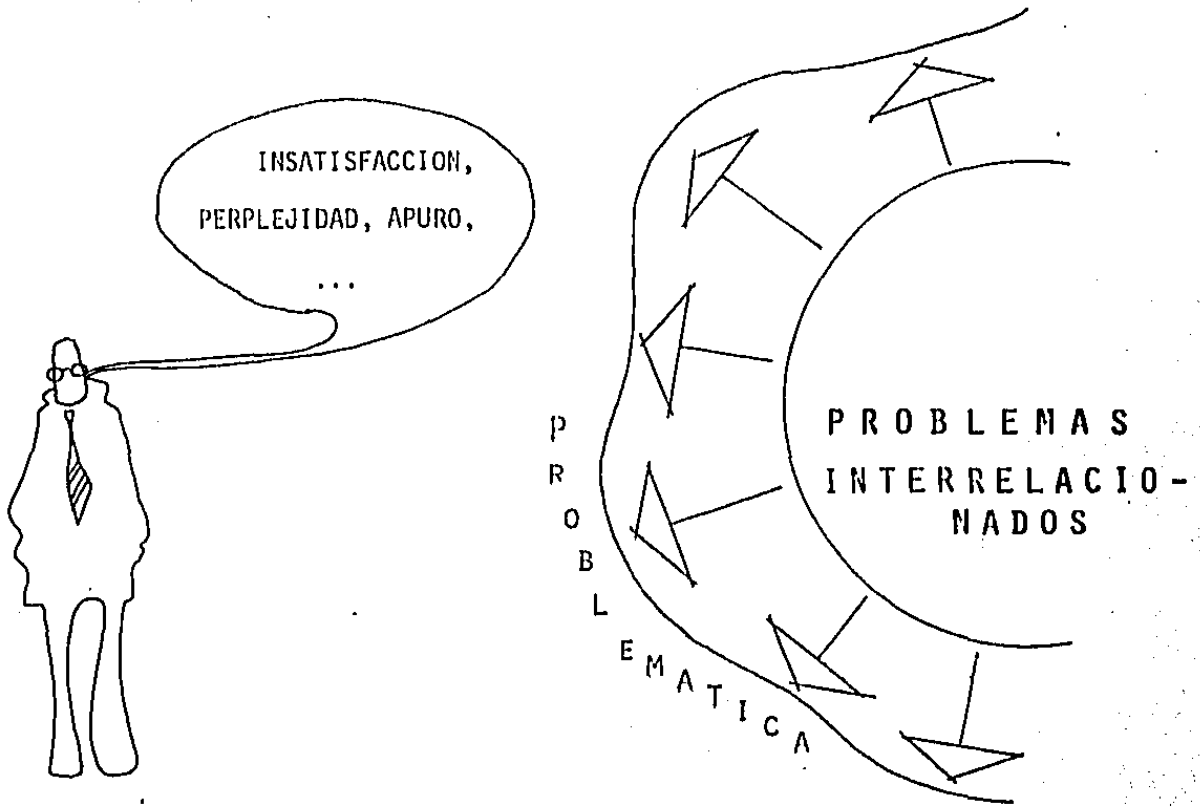


FIGURA 3. PROBLEMA Y PROBLEMÁTICA

Para proponer soluciones a los problemas, es importante investigar las relaciones causa-efecto, ya que de otra forma se corre el riesgo de no atacar el origen del problema, dando posibilidad a que surjan nuevos problemas o a que el existente siga avanzando.

Esta situación se puede explicar haciendo referencia a lo que sucede en un caso médico. Cuando un paciente llega con un doctor, más que del problema, habla de ciertos síntomas; por ejemplo, dolores de cabeza frecuentes. Si el doctor le receta unas aspirinas, lo más probable es que el paciente deje de sentir dolor bajo el efecto del analgésico, pero los dolores pueden volver a manifestarse. Estos dolores pueden haber sido provocados por amibas, y el no haber detectado el problema a tiempo quizá permitió que la infestación avanzara y el estado del paciente se agravara.

En las relaciones causa-efecto ocurre en ocasiones que un efecto tiene varias causas, y que un efecto se convierte en causa de un segundo efecto, por lo que deben identificarse más que relaciones unitarias, las cadenas causa-efecto que permitan comprender y explicar la situación (Figura 4).

### Complejidad

En tercer término, conviene hacer mención que los sistemas tienden a ser complejos, esto es, que existen interacciones entre los elementos del sistema y de éste con otros sistemas, lo que trae como consecuencia que un problema tenga a su vez interrelaciones con otros problemas dentro y fuera del sistema. Las interrelaciones existentes deben considerarse en el planteamiento de soluciones, pues los cambios propuestos pueden no tener el efecto deseado, incidir en otros problemas o tener efectos multiplicativos, entre otras dificultades.

Esta complejidad se agudiza cuando el número de elementos a considerar en los sistemas aumenta, lo que hace que el número de interrelaciones posibles a su vez se multiplique.

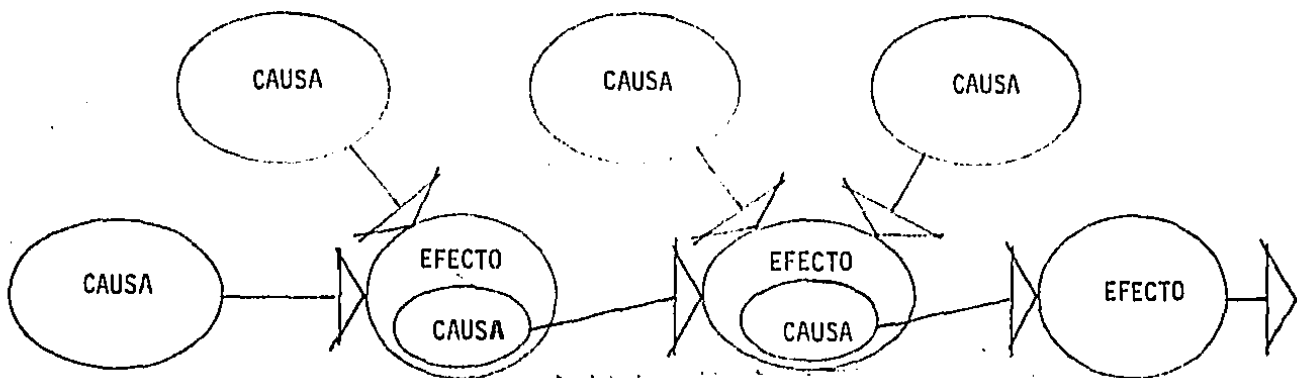


FIGURA 4. CADENAS CAUSA-EFECTO

#### Ambigüedad

Una dificultad más y que merece especial atención consiste en que un mismo problema puede ser interpretado de diferente manera por distintas personas, debido a lo que se conoce como "visión del mundo", la cual es determinada por aspectos de formación personal (grado de escolaridad, área de especialización), así como por preferencias, creencias religiosas, extracción socioeconómica, etc.\*

Por ejemplo: Un bar puede ser visto como un centro de pervisión por la iglesia, como un centro de diversión por ciertas personas, como una fuente de empleo por un sindicato o como fuente de impuestos por el gobierno. Todas estas versiones son válidas dentro de cierto rango y ninguna de ellas se puede desechar a priori.

---

\* Asimismo, en la interpretación de un problema influye también la concepción teórica que se tenga. Por ejemplo, un fenómeno económico puede analizarse utilizando la teoría marxista o la neoclásica.

De ahí que, cuando se esté formulando un diagnóstico, valga la pena tener presente la existencia de distintas perspectivas empíricas y teóricas para analizar la problemática.

### 1.3. TIPOS DE PROBLEMAS

El término problema ha recibido un uso tan extenso que se hace necesario destinar esta sección a delimitar el tipo de problemas a - que se refiere esta metodología.

Checkland [8] reconoce dos tipos de problemas: los estructurados y los no estructurados. A los primeros los describe como aquéllos que se pueden enunciar explícitamente en un lenguaje tal que se implica la existencia de una teoría o procedimiento para su solución (por ejemplo ¿cómo se puede transportar "X" de "A" a "B" con un costo mínimo?). El segundo tipo de problemas es aquél que se manifiesta en un sentimiento de molestia, pero que no se puede enunciar explícitamente sin que se simplifique demasiado la situación.

Los problemas estructurados podrían definirse como --- "problemas-técnica", pues para estos casos se considera que existen problemas recurrentes con una estructura particular que, una vez reconocida, hace posible la elaboración de técnicas que pueden aplicarse a cualquier problema con esta forma, sin importar el contenido específico.

La metodología que se presenta en este trabajo no se orienta para tratar estos problemas, sino que se aboca a los no estructurados, es decir, aquéllos en que se detecta una situación problemática, pero - en los cuales es difícil establecer los objetivos, la situación actual y prevista, y los medios para resolverla.

Por otra parte, es común encontrar que los problemas de dirección de sistemas, que son los que ocupan este trabajo, se clasifican en operacionales y de planeación, distinción basada en la secuencia que siguen las actividades del sistema en el tiempo. De esta forma, se dice que los problemas de planeación surgen cuando se va a crear un sistema, y los operacionales se presentan en la operación de un sistema existente. Para los fines del presente trabajo no se hace dicha distinción, pues se considera que no puede pensarse en lo operacional sin tomar en cuenta las consecuencias futuras, así como tampoco puede pensarse en un plan que no influya en las decisiones y problemas del presente.

Esta tipificación es poco restrictiva y engloba una amplia variedad de problemas. Ahora bien, con esta metodología puede revelarse la existencia de ciertas limitantes para el desarrollo o adecuada operación del sistema que tengan un carácter cultural o en las que jueguen un papel importante procesos que podrían calificarse, desde cierta perspectiva, como no racionales. La explicación o entendimiento de cómo se generan o cómo pueden modificarse tales limitantes sale de los alcances de este trabajo, ya que para explicarlas se requiere entrar al campo de la sociología, psicología, análisis del poder, el uso de tratamientos radicales o de "shock" e incluso el uso de medios como la negociación, manipulación, convencimiento, imposición, etc.

#### 1.4. CARACTERISTICAS DE LOS PROBLEMAS

A lo largo del capítulo, se han venido definiendo las características de los problemas para los cuales se desarrolla esta metodología. A continuación se presentan en un breve resumen:



1. Complejidad

Los problemas tienen fuertes vínculos con otros problemas y múltiples interrelaciones entre sus numerosos elementos.

2. Incertidumbre.

Los problemas existen en un ambiente dinámico e incierto, por lo que no se pueden precisar los objetivos ni la situación actual. De igual forma, existe incertidumbre acerca del futuro y de los medios para alcanzar los objetivos deseados.

3. Ambigüedad.

Distintas personas pueden ver un problema de forma diferente, según sus características personales, experiencias pasadas y las distintas concepciones teóricas. No existe sólo una forma correcta de ver el problema.

4. Confusión entre problema y problemática.

Frecuentemente se confunden los síntomas con la causa de éstos y se plantean soluciones que no van dirigidas a atacar el problema sino los síntomas.

Cabe señalar que debido a las características de los problemas, el tiempo modifica tanto su naturaleza como la percepción que de ellos se tiene; de ahí que, como indica Checkland [8], en lugar del término de solución de problemas, es más apropiado hablar de un alivio de situaciones. Esto se logra al eliminar las causas o los síntomas, al hacer

que los efectos sean menos nocivos o cuando a raíz de la adquisición de conocimiento o a la luz de nuevas opciones se modifica lo deseado.

## CAPÍTULO 2

### UNA VISION GENERAL DEL PROCESO DE DIAGNOSTICO

El propósito de este capítulo es el presentar una metodología para efectuar el diagnóstico; sin embargo, antes de describir aquélla, se empieza por destacar la importancia que tiene la formulación de un diagnóstico y la necesidad de establecer un proceso estructurado para efectuarlo.

#### 2.1. INCERTIDUMBRE Y DIAGNOSTICO

Para definir el problema es necesario reducir la incertidumbre que existe en cuanto a medios, fines y situación actual y futura, - por lo que se plantea la necesidad de adquirir conocimiento.

El conocimiento a nivel de problemática, que es el punto de partida, es tal que sólo se pueden definir las deficiencias o aspiraciones del sistema en forma especulativa y, para llegar a proponer transformaciones, es necesario aprehender la realidad, pues es en ésta en la que se encuentran tanto las limitantes como los elementos propiciadores de dichas propuestas. Sin embargo, el conocimiento de la realidad no se da en forma inmediata, por lo que surge la necesidad de establecer un mecanismo para acercarse a ésta.

El proceso de diagnóstico se entiende precisamente como una lógica de investigación, cuya intención es el pasar de un conocimiento de la problemática a la definición del problema que comprende: cuáles son las causas de los síntomas, cuáles los efectos, quiénes y cómo se -

ven afectados, qué elementos pueden controlarse, con qué medios se cuenta para ello, cuáles son los obstáculos principales, etc. Esto permitirá conocer la realidad o el problema, no sólo en el momento sino también en su desarrollo de acuerdo con las posibles consecuencias.

## 2.2. UNA VISION PRELIMINAR DEL DIAGNOSTICO

Antes de pasar a formalizar el proceso de diagnóstico, se ilustra lo que éste incluye por medio de un tratamiento un tanto cotidiano o informal: un símil con un diagnóstico médico.

Al llegar a ver al médico, el paciente expone sus síntomas, malestares, etc., con lo cual se va formulando su sintomatología. El médico pregunta al paciente acerca de otras molestias relacionadas que pudieran haberse pasado por alto o de las que no se haya percatado, así como de eventos que hayan contribuido a la problemática (contacto con enfermos, alimentos ingeridos, enfriamientos, etc.). Además, indaga sobre el historial médico del paciente. Con la formulación obtenida, el doctor puede completar el cuadro médico, comparándolo con el "estado normal", es decir, los parámetros de salud conocidos. De esta confrontación se elabora un prediagnóstico (hipótesis), que contiene las posibles causas acerca de la sintomatología; para corroborar estas causas, en muchas ocasiones se realizan análisis clínicos, radiografías, etc. Concluido el procedimiento, el doctor está en posibilidad de definir el problema, establecer los efectos y predecir acerca de las consecuencias que puede sufrir el paciente en caso de no ser tratado adecuadamente.

En este ejemplo, resaltan algunos elementos con los que se elaboró el esquema de la Figura 5, el cual es importante destacar no debe tomarse en forma tan lineal, ya que muchas veces en casos paralelos, los antecedentes que se tengan o la intuición pueden obviar pasos del procedimiento o hasta pruebas y análisis clínicos. De igual forma, hay

ocasiones en que es necesario regresar a pasos anteriores para tomar en cuenta datos que no habían sido observados inicialmente.

El símil con el diagnóstico médico y el esquema obtenido a partir de él tienen ciertos parámetros semejantes a los del proceso de solución de problemas; por ejemplo, en ambos casos se parte de los síntomas o malestares (problemática) para llegar a definir el problema.

Sin embargo, la naturaleza de los problemas médicos y los de administración o gestión de sistemas no es la misma; de ahí que existan algunas diferencias básicas entre estos dos procesos. Por una parte, en el diagnóstico médico se realiza una contrastación del estado actual del paciente con el estado normal o de salud para detectar la enfermedad, mientras que en el caso del diagnóstico de sistemas es difícil pensar que se tenga elaborado de antemano y de manera explícita el equivalente al estado normal. De ahí que, como parte del proceso de diagnóstico, se tenga que identificar un estado deseado para el sistema.

Una segunda diferencia se relaciona con la definición de los efectos. En el diagnóstico médico, con definir cuáles son los efectos, es suficiente; en el caso de sistemas, se requiere determinar además sobre quién recaen estos efectos para que la definición tenga sentido.

### 2.3. LA PROPUESTA

La realización de un diagnóstico requiere de una metodología o lógica de investigación, esto es, una serie de pasos interconectados que permitan pasar de un conocimiento a nivel de problemática a la definición del problema por resolver.

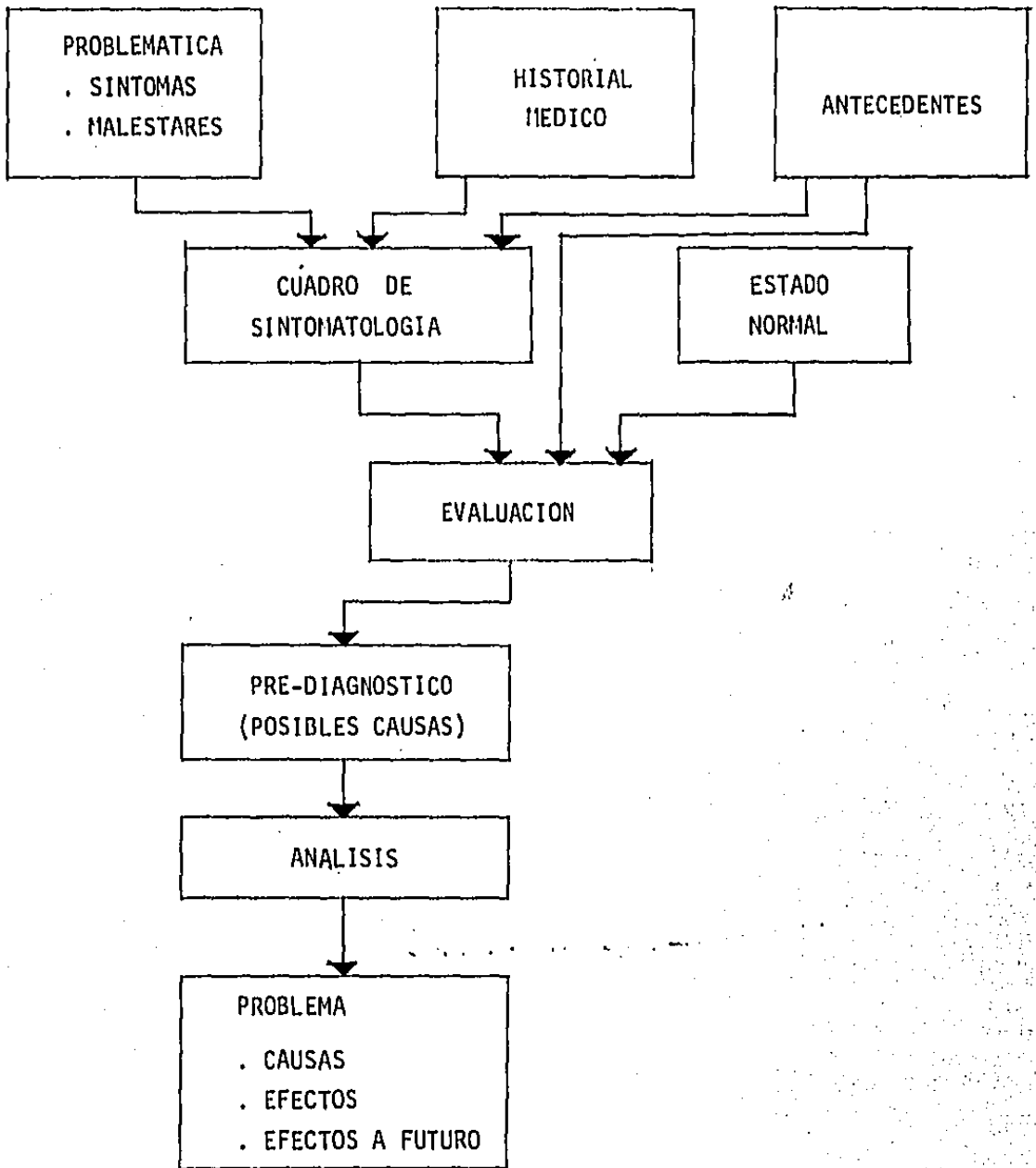


FIGURA 5. ESQUEMA DEL DIAGNÓSTICO MÉDICO

Para estructurar este proceso, se emplea el método de descomposición funcional descrito por Checkland [8], que consiste en lo siguiente:

Se concibe una actividad como un proceso de transformación, con el cual se transforma un insumo inicial (del cual se dispone) en un producto deseado.

Una vez conceptualizado este proceso y sus elementos (insumo y producto), se procede a definir las funciones básicas requeridas para cumplir esta transformación, incluyendo todas las interconexiones necesarias.

A su vez, cada función puede considerarse como otro proceso de transformación, de tal forma que el método se puede continuar hasta el nivel de desagregación deseado.

Este método de descomposición se utiliza primero en el proceso de solución de problemas para ubicar el diagnóstico en su contexto, y después se emplea para desagregar el proceso de diagnóstico.

La solución de problemas puede verse como un proceso en el que se parte de una situación problemática y se pretende llegar a una propuesta de solución del problema que se refleja en dicha situación. Para lograr esta transformación, se empieza por realizar un diagnóstico; es decir que a partir de una problemática, se necesita definir explícitamente el problema por resolver. Una vez definido éste, se pueden proponer diversas alternativas que lo solucionen, las cuales se evalúan para encontrar aquella con la que se obtengan mejores resultados. Tras definir la solución más viable, se indica la forma para implantarse y un mecanismo para ajustar o replantear la solución en caso de que surjan --

errores, omisiones o cambios en el sistema.

De lo anterior, se definen las tres siguientes funciones básicas en el proceso de solución de problemas:

- 1) Diagnóstico o formulación del problema
- 2) Generación y evaluación de alternativas
- 3) Implantación y control

Es importante señalar que este procedimiento no es lineal, es decir, el realizar una etapa no significa que ésta quede terminada y superada, sino al contrario, pues frecuentemente se tendrá que regresar a obtener mayor información al contemplar otros aspectos no considerados inicialmente.

Para los fines de este trabajo, sólo interesa seguir desagregando las funciones de la primera etapa\*.

Para continuar con la etapa de formulación del problema, se requiere definir las funciones necesarias para pasar de un conocimiento a nivel de problemática a la definición del problema por resolver. Para esto, habrá que complementar la información de la situación problemática inicial para llegar a definir la situación en una forma más amplia.

---

\* Si al lector le interesa alguno de los aspectos relacionados con las otras dos funciones, se recomienda consultar autores como Checkland [8], Ochoa [24], Gelman y Negroe [15], quienes hacen referencia a esos aspectos.



Con esta visión, se procede a investigar lo que está sucediendo en la realidad.

Además, se formula un estado normativo en el cual se defina lo que se desea del sistema. Una vez que se conozca la situación actual y lo que se desea, se contrastan ambos para identificar el problema (las discrepancias) y el origen (las causas) del mismo.

De esta descripción, se identifican cuatro funciones básicas en la etapa de diagnóstico:

- A. Análisis de la Problemática
- B. Investigación de la realidad
- C. Formulación de lo deseado
- D. Evaluación y análisis causal

Para tratar de definir las con un mayor detalle, a continuación se desagregan cada una de estas funciones:

#### A. Análisis de la Problemática

El proceso de solución de problemas se inicia en el momento en que se detecta una problemática, es decir, un estado de desorden y ciertas reacciones que dicho estado ha provocado en las personas involucradas (apuro, perplejidad, insatisfacción, etc.).

Este conocimiento sirve como punto de partida, pero no tiene orden ni es un cuadro completo de lo que sucede. Por ello, en esta etapa se requiere empezar por completar la situación problemática. Esto significa conocer diversas interpretaciones que distintas personas tengan del problema, complementar información inicial que sea muy vaga o ge

neral, etc., así como una descripción preliminar de lo que se espera obtener como resultados. Esta etapa se presenta de manera esquemática en la Figura 6.

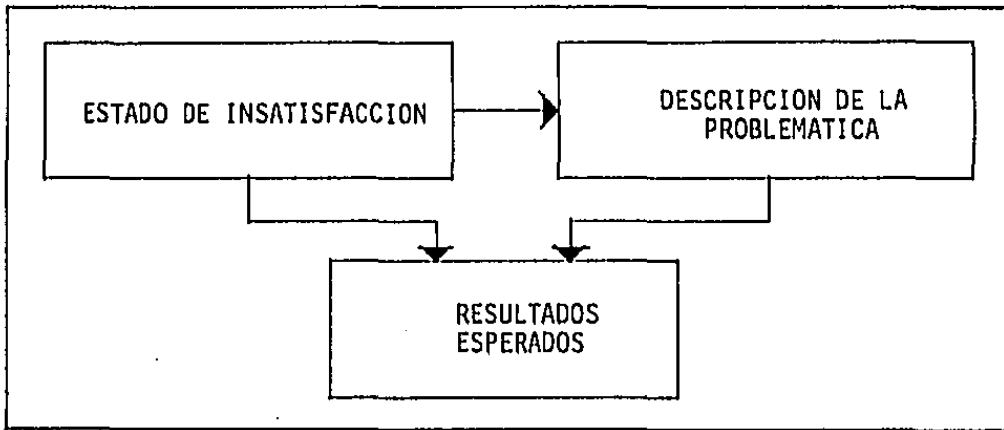


FIGURA 6. ETAPA A: ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA.

#### B. Investigación de la realidad

En la etapa de análisis de la problemática, el conocimiento que se adquiere sigue siendo a nivel de síntomas; en esta etapa, en cambio, se requiere profundizar en las causas de dichos síntomas y, por lo tanto, investigar la realidad.

Ahora bien, para realizar esta investigación habrá que empezar por definir las variables y funciones relevantes del problema (construcción del objeto de estudio). Esto sirve como base para recolectar la información que ayude a conocer la realidad.

A través de esta formulación del objeto de estudio, se investiga el estado actual en que se encuentran las cosas, así como los datos históricos que sirvan para entender dicho estado.

Además, es necesario ver cómo se extendería el problema en el futuro, así como identificar posibles puntos débiles en caso de ocurrir ciertas contingencias. Para ello, también son útiles algunos datos históricos además de los de la situación actual. Los pasos de esta etapa se sintetizan en el esquema de la Figura 7.

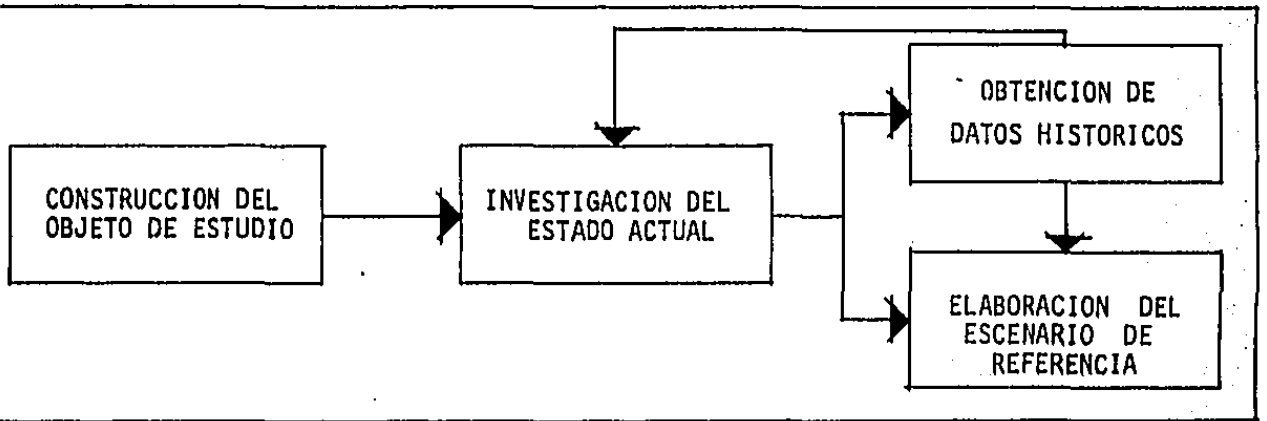


FIGURA 7. ETAPA B: INVESTIGACIÓN DE LA REALIDAD

### C. Formulación de lo deseado

La identificación del estado deseado debe tener como base los resultados esperados formulados en la etapa de planteamiento de la situación problemática, siendo necesario considerar al mismo tiempo la realidad. Esto se debe a que es difícil plantear aspectos concretos sobre algo que se desconoce; en cambio, si se adopta una actitud crítica frente a una realidad conocida, se puede llegar a planteamientos más específicos del estado deseado.

Para que este estado sea útil en la dirección o evaluación del sistema, es necesario traducirlo en objetivos, logros posibles de alcanzar. Los pasos necesarios para cumplir esta etapa se sintetizan en la Figura 8.

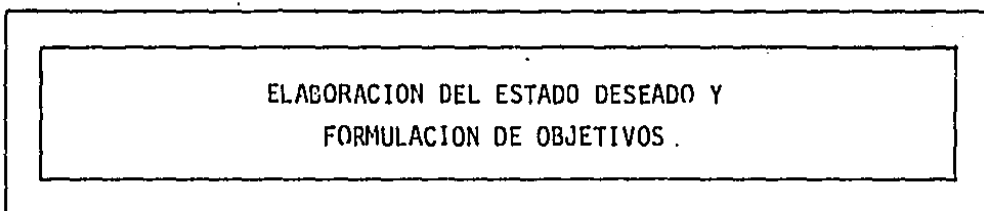


FIGURA 8. ETAPA C: FORMULACIÓN DE LO DESEADO

#### D. Evaluación y Análisis Causal

Esta última etapa del diagnóstico debe concluirse con la formulación del problema. Para ello, aún falta definir las discrepancias - entre lo que se tiene y lo que se desea. En las dos etapas anteriores - (investigación de la realidad y formulación de lo deseado), se determinan los objetivos, el estado actual y el escenario de referencia. En esta etapa será necesario contrastarlos y explicar las discrepancias que se detecten por medio de un análisis causal.

Una vez definidos estos aspectos, se formula el problema por resolver. En la Figura 9, se presenta un esquema de esta etapa.

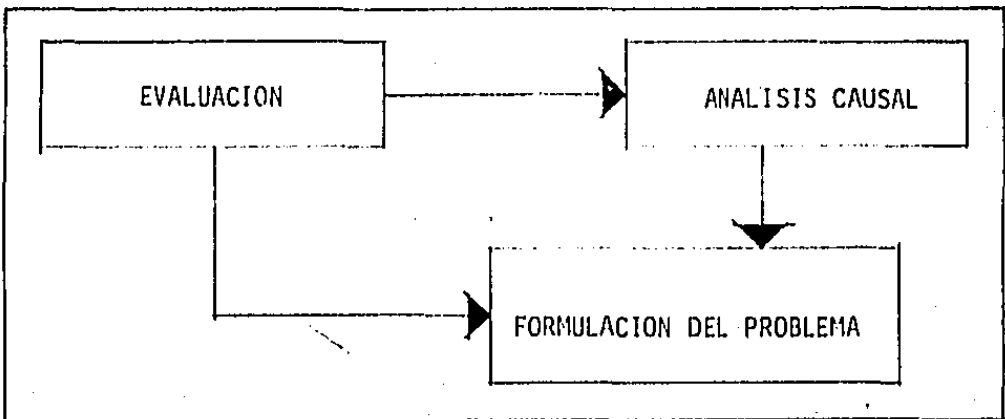


FIGURA 9. ETAPA D: EVALUACIÓN Y ANÁLISIS CAUSAL

Por último, la Figura 10 presenta un esquema del proceso completo del diagnóstico. Los siguientes capítulos se dedicarán a detallar cada una de las etapas planteadas en esta propuesta de diagnóstico.

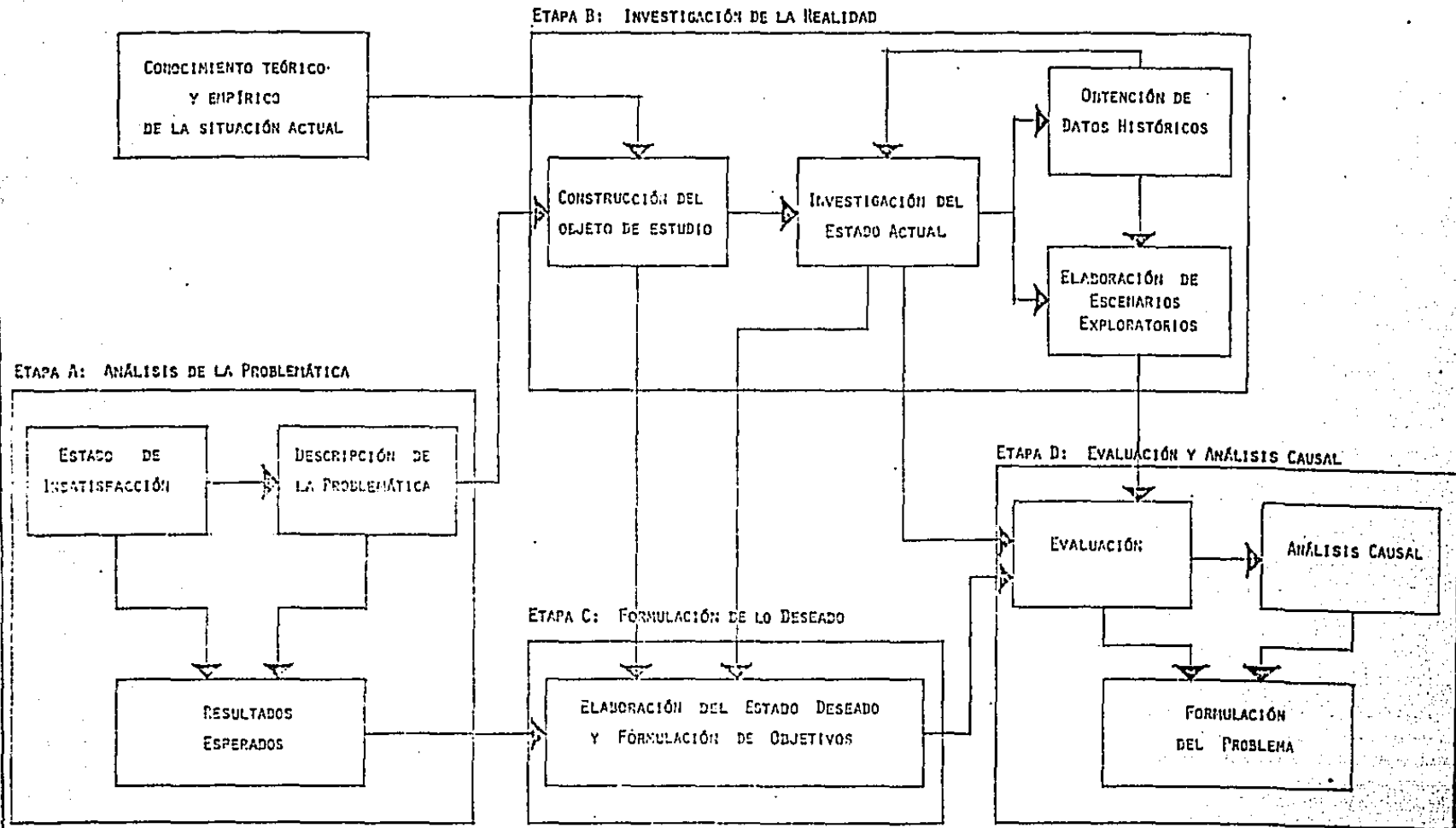


FIGURA 10. ESQUEMA DEL PROCESO DE DIAGNOSTICO

## CAPÍTULO 3

### ANÁLISIS DE LA SITUACION

En la solución de problemas -como se mencionó anteriormente-, se parte más que de problemas, de estados de desorden que provocan insatisfacción, careciéndose de los elementos necesarios para hacer una definición precisa. Esto sugiere que la primera etapa del diagnóstico tenga por propósito obtener y analizar los hechos y datos que permitan contar con un conocimiento más pleno de la situación.

Algunos autores toman como primera etapa del proceso de solución de problemas la formulación de objetivos. Sin embargo, esto no se considera adecuado ya que no se da respuesta a problemas concretos, por lo que se incurre en objetivos utópicos o ajenos a la problemática. De este modo, la formulación de objetivos se plantea como una etapa posterior al análisis de la situación.

Dentro de este capítulo de análisis de la situación, se incluyen las dos primeras etapas del diagnóstico: -análisis de la problemática e investigación de la realidad. La sección inicial se refiere a la primera de estas etapas, en la cual se realiza una descripción amplia de la problemática por parte de las distintas personas involucradas. Las otras dos secciones del capítulo se refieren a la etapa de investigación de la realidad, donde primero se definen las variables relevantes - (construcción del objeto de estudio) para después, con base en éstas, recopilar y analizar la información pertinente.

El punto de obtención y análisis de información, abarca las subetapas: investigación del estado actual, obtención de datos históricos y elaboración de escenarios exploratorios.



### 3.1. ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA

En un inicio, sólo se cuenta con una visión parcial de la problemática (algunos datos aislados, ciertas creencias respecto a las causas, los principales síntomas, etc.), por lo que antes de adentrarse en otras etapas del proceso de solución de problemas, es conveniente contar con una descripción lo más amplia posible, recabando la opinión de las distintas personas involucradas. Cabe señalar que la información a recabar es más de carácter descriptivo que explicativo.

Entre los aspectos a tratar en esta etapa, destacan los siguientes:

1. Problema: ¿cuál se cree que es el o los problemas que se enfrentan?
2. Origen del problema: ¿cuál se cree que sea el origen del problema?, ¿en qué fecha o con qué evento se relaciona el inicio de las dificultades?, ...
3. Efectos: ¿cuáles son las dificultades que se están causando?, ¿qué dificultades se esperaría tener en un futuro si no se hace nada al respecto?, ...
4. Posibles acciones y resultados esperados: ¿qué tipo de acciones consideraría pertinentes y cuáles no? ¿qué resultados concretos esperaría que se obtuvieran?, ...
5. Recursos y restricciones: Mencionar los principales, ya sean de tiempo, financieros, físicos, de personal, factores externos, políticas gubernamentales e internas, ...

Las opiniones a recabar provienen básicamente de las siguientes personas:

- . Decisor
- . Persona encargada de supervisar el desarrollo del proyecto.
- . Personas que son directamente beneficiadas o afectadas con la solución del problema.
- . El personal que se encarga del proceso en el cual existe el problema.
- . Expertos en áreas técnicas

### 3.2. CONSTRUCCION DEL OBJETO DE ESTUDIO

La formulación de la situación problemática se basa principalmente en las opiniones de las distintas personas involucradas. Esto es muy importante, sin embargo, no es suficiente para entender y explicar el problema, pues para ello se necesita un mayor conocimiento de la realidad.

Ahora bien, como la realidad es demasiado compleja y dinámica para aprehenderla en su conjunto, es necesario definir lo que es relevante antes de recabar información; a esto se le denomina la construcción del objeto de estudio. Es mediante esta construcción que se puede elaborar una representación de la realidad en forma simplificada y ordenada.

Pero, ¿cómo se realiza la construcción del objeto de estudio?, ¿cómo se delimita lo que debe incluirse en esta construcción?, ¿con qué criterios se seleccionan las variables relevantes y cómo se ordenan éstas? Para responder a estas interrogantes, se plantea la utilización de tres formas básicas de construcción del objeto de estudio, empleadas

en la teoría de sistemas: la concepción de caja negra, la concepción es tructural y la concepción funcional, que se describen a continuación.

### Concepción de Caja Negra

En esta construcción se concibe al objeto o sistema como una estructura encargada de un proceso de transformación, para la cual se re quieren ciertos insumos (materiales, de información, financieros, etc.) y del cual se obtienen ciertos productos; esto se representa con diagramas de bloque, como el de la Figura 11.

Un proceso de transformación puede referirse a la producción de un bien, al lanzamiento de un nuevo producto, la operación de un programa de estudios, etc.

El nombre de esta concepción se debe a que en un primer nivel de conocimiento no se cuestiona cómo se lleva a cabo el proceso de transformación, esto es, se toma como una caja negra.

Con esta concepción se ubica al objeto en relación con su me dio ambiente, lo cual permite comprender el aspecto global antes de entrar en detalles. Se intenta responder cuestiones como: ¿qué se busca y por qué?, ¿qué afecta y cómo?, ¿cuáles son las principales restricciones e influencias del medio ambiente y de otros sistemas?, etc.



FIGURA 11. DIAGRAMA DE BLOQUES UTILIZADO EN LA CONCEPCIÓN DE CAJA NEGRA

### Concepción Funcional

Para definir cómo se lleva a cabo el proceso de transformación, se utiliza una concepción funcional. En ésta, se conceptualiza el sistema como el conjunto de actividades organizadas que permiten cumplir con la función del sistema, donde se incluyen enlaces que corresponden a relaciones de dependencia entre las actividades o flujos de información, materiales financieros, etc. (Figura 12).

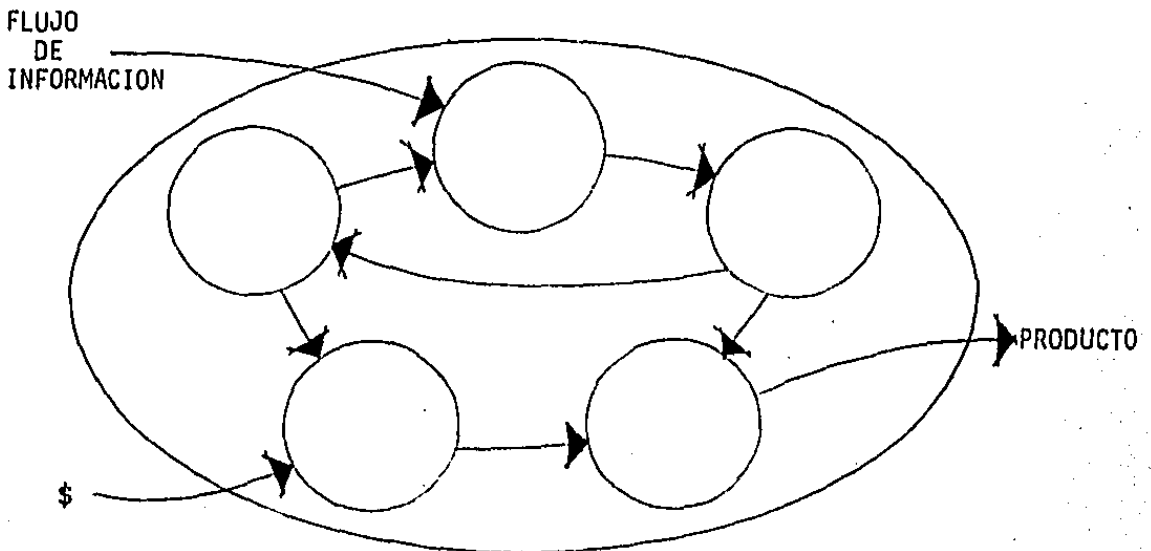


FIGURA 12. 'DIAGRAMA DE CONCEPCIÓN FUNCIONAL  
(PRIMERA APROXIMACIÓN)

Esta construcción se realiza conforme a lo que se considera lógicamente necesario para cumplir la función y no a lo que ocurre en la realidad, ya que el propósito es que sirva para confrontarlo con lo que sucede en ésta, para detectar las disfunciones que existen.

En una primera etapa, se establecen sólo las tareas de carácter general, dejando los detalles para etapas posteriores, en las que, de acuerdo con el problema planteado, puede requerirse que algunas actividades se lleven a un nivel de desagregación mayor (Figura 13). Es decir, es necesario que se "destapen" aquellas actividades en las cuales se han detectado disfunciones.

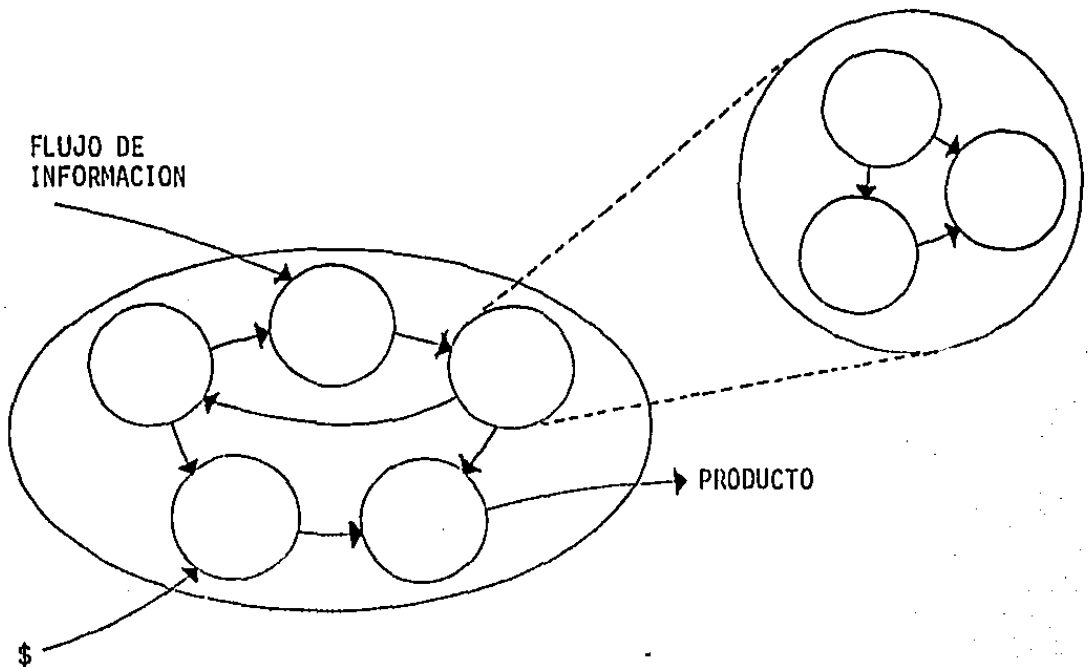


FIGURA 13. DIAGRAMA DE CONCEPCIÓN FUNCIONAL  
DESAGREGACIÓN DE UNA ACTIVIDAD

### Concepción Estructural

La concepción estructural parte de que un sistema es un conjunto de elementos interconectados que forman una integridad. Consiste básicamente en lo siguiente:

- a. Identificar las partes o componentes del sistema
- b. Establecer las propiedades de las partes
- c. Identificar las relaciones entre las partes
- d. Reunir esta información y deducir el comportamiento y propiedades del sistema

Para explicar esta construcción, se desarrolla un breve ejemplo del sector turismo, siguiendo los pasos descritos. Así, se tiene:

- a. Identificar las partes o componentes del sistema.  
Hoteles, turistas, transportes, atractivos turísticos, agencias de viaje, Secretaría de Turismo, etc.
- b. Establecer las propiedades de las partes.  
Por ejemplo, en cuanto al turista puede interesar: origen, nivel de ingresos, edad, número de viajes - al año, etc.

Sin necesidad de terminar el ejemplo, se puede ver que los atributos y, por tanto, el volumen de información crecen de manera explosiva, de tal forma que este tipo de construcción resulta impráctica cuando se utiliza de manera aislada. Por ello, se sugiere utilizar esta concepción en combinación con la concepción funcional.

Por ejemplo, en el diseño de un sistema de información, puede preguntarse para cada actividad obtenida en la desagregación funcional lo siguiente: ¿qué información se requiere para llevar a cabo dicha actividad?, ¿cuál es la fuente?, ¿en qué forma se requiere?, ¿con qué frecuencia?, etc. Ejemplos similares pueden plantearse para problemas como los siguientes: ¿dónde y a quién se delega autoridad?, ¿cuál es el perfil del personal que se requiere?, ¿qué control de calidad se requiere?, etc.

### Algunas dificultades en la construcción del objeto de estudio

Al realizar la construcción del objeto de estudio, surgen diversas dificultades. Entre éstas, existen dos de especial interés que se detallan a continuación:

1) Los sistemas en general no cumplen una sola función, sino que operan conforme a propósitos múltiples. Por ejemplo, en una Universidad se tienen tres funciones básicas: la formación de recursos humanos, la investigación y la difusión del conocimiento. A su vez, la formación de recursos humanos se puede dirigir a la docencia, la investigación o al ejercicio profesional, de la misma forma que en la investigación puede hablarse de investigación básica, aplicada y de desarrollo tecnológico.

2) Por otra parte, es importante señalar que un modelo no puede describir la realidad de una forma universal, ya que ésta es muy rica y compleja, y de ella el observador sólo extrae una parte de acuerdo con su propósito o interés. Por ello, una función puede interpretarse de diferente manera por distintas personas, de acuerdo con su visión del mundo.

Esto tiene un fuerte impacto en la conceptualización del sistema, como se puede ver al retomar el ejemplo de la Universidad. Así, pensando en la función de formación de recursos humanos para el ejercicio profesional, se plantea la necesidad de diseñar un nuevo plan de estudios. Desde una perspectiva, se puede diseñar este plan atendiendo a las necesidades del sector empleador, lo que formaría personas adecuadas a los intereses actuales, pero sin capacidad creativa ni adaptabilidad a situaciones distintas.

Hasta aquí han quedado definidas las concepciones de la teoría de sistemas para construir el objeto de estudio; sin embargo, esto no es de ninguna manera suficiente, ya que para definir los elementos, funciones, estructura, interrelaciones, etc., se requiere además contar con un adecuado conocimiento teórico y empírico del objeto.

Desde otra perspectiva, se plantea una postura de formar re cursos para el cambio y el desarrollo, los cuales pueden no ser capaces de resolver cuestiones prácticas.

Según su visión del mundo, una persona tiende a adoptar una u otra perspectiva del problema; sin embargo, es claro que se debe buscar una síntesis de ambas.

Para resolver estas dificultades, se sugiere realizar una construcción para cada función y para cada visión del mundo en una primera etapa, y en las posteriores, realizar un análisis para ubicar las interrelaciones de las distintas funciones y un debate entre las distin tas visiones del mundo, lo cual es útil para obtener posteriormente una síntesis que integre dichos aspectos.

### 3.3. OBTENCION Y ANALISIS DE INFORMACION

La recopilación y procesamiento de información es tal vez la actividad que mayor cantidad de recursos humanos y materiales requiere. De ahí que, para evitar el desperdicio de tiempo y recursos, sea impor tante definir desde un inicio el objetivo de la investigación, es decir, establecer las preguntas que se busca responder o, en términos más apropiados, las conjeturas que se busca fundar.

En realidad, estas conjeturas se van formulando desde el ini cio del proceso de solución de problemas cuando el individuo empieza a elaborar ciertos conceptos acerca de la naturaleza del problema, aunque se hacen explícitos hasta este momento.



Así, para ayudar a formular las conjeturas, se sugiere hacer explícitos los siguientes aspectos antes de iniciar las tareas de recolección:

- 1) Qué información se requiere
- 2) A partir de cuándo se requiere
- 3) Qué conjetura se busca comprobar con esta información
- 4) Qué preguntas específicas deberán contestarse al terminar el proceso
- 5) Qué tipo de indicadores se pretende obtener con la información
- 6) Cuáles son las fuentes posibles de la información
- 7) Qué procesamiento requiere la información

El proceso de obtención y análisis de información se relaciona con tres subetapas de la etapa de investigación de la realidad. Estas son: investigación del estado actual, obtención de datos históricos y elaboración de escenarios exploratorios. Así, se tiene que para entender la situación actual se requiere recabar datos del presente y, en algunos casos, datos históricos que expliquen algunos aspectos de dicha situación.

Los datos históricos también se necesitan para construir escenarios exploratorios, es decir, para describir futuros relevantes al problema, de los cuales cada uno considera un conjunto particular de posibles tendencias o eventos y refleja lo que cabría esperarse en caso de cumplirse tales supuestos.

Entre los escenarios exploratorios destacan los contingentes (o conjeturales) y los de referencia. Los primeros consideran la ocurrencia de una contingencia y cómo ésta afectaría o beneficiaría al sistema actual o al que se prevea para ese momento.

Los escenarios de referencia, por su parte, se elaboran como una extrapolación de pasado y presente, ya sea considerando una tendencia media o como un rango dentro del cual se considera ocurriría el fenómeno y que revelaría cómo se espera que se desarrollen los problemas de no hacer algo para modificar las tendencias.

## CAPÍTULO 4

### FORMULACION DE OBJETIVOS

En el proceso de solución de problemas se requiere definir los fines que se persiguen en el sistema, ya que ellos sirven como base para orientar o dirigir el rumbo de éste.

Este capítulo se divide en tres secciones. En la primera, se discuten distintas formas en que el futuro puede ser visto. La segunda parte toca aspectos relacionados con el período de planeación, que, en combinación con la primera sección, permite contar con un marco de referencia acerca de distintos tipos de objetivos y la manera en que éstos deben formularse. Por último, en la tercera parte se incluyen algunos aspectos que deben vigilarse en la elaboración de los objetivos.

#### 4.1. OBJETIVOS Y EL FUTURO

El planteamiento de objetivos tiene sentido sólo al considerar el futuro, ya que es en éste donde se puede ejercer alguna acción para efectuar cambios. Ahora bien, el futuro puede ser considerado desde diferentes perspectivas, lo que condiciona el tipo de objetivos que se planteen. En términos generales, puede hablarse de cuatro visiones básicas que pueden adoptarse: fatalista, retrospectiva, prospectiva y circunspectiva.

La concepción fatalista parte de que el futuro no es susceptible a modificaciones: independientemente de lo que se haga entre el presente y el futuro, lo que ha de pasar, pasará. Con este enfoque, resulta inútil la formulación de objetivos, ya que de nada sirve definir los deseos si no hay forma para tratar de alcanzarlos.

Es claro que no se puede adoptar esta posición sobre el futuro en su conjunto, aún cuando existen casos en que la posibilidad de cambiar ciertos eventos o elementos se considera nula. Por ejemplo, al hacer programas para reducir la contaminación en la Ciudad de México, es necesario aceptar como un evento fatalista (al menos en el corto y mediano plazo) la composición centralista del gobierno. Asimismo, la organización de una empresa puede ser considerada como un elemento sin posibilidad de cambio.

Cuando existen elementos o eventos fatalistas, éstos deben considerarse como restricciones en la planeación, ya que el pasarlos por alto o pensar que pueden cambiarse fácilmente es irreal y, como consecuencia, contraproducente.

La segunda concepción del futuro la constituye la concepción retrospectiva, que parte del supuesto de que el futuro es una extrapolación del pasado; de ahí que para conocer a aquél sea necesario un estudio metódico de éste, observando sus tendencias y el comportamiento de las variables relevantes.

Este enfoque toma la concepción mecanicista de las ciencias naturales y su aplicación en las ciencias sociales, de tal forma que se explica la ocurrencia de un fenómeno con base en algunas variables que se consideran causales de dicho fenómeno.

Según esta concepción, la posibilidad de modificar sustantivamente los efectos del pasado es muy limitada, y sólo podrá realizarse el cambio en la medida en que sea factible manipular algunas variables. De ahí que en esta concepción se busque conocer el futuro para adaptarse a él.

Dentro de esta concepción, se puede considerar que los eventos son de carácter determinístico o probabilístico. El primer caso ocurre cuando se cree que los resultados son previsibles y únicos. En cambio, si se considera que diferentes resultados pueden ocurrir con cierta probabilidad, se estará adoptando un carácter probabilístico.

Esta concepción se utiliza frecuentemente en problemas donde se requiere determinar la demanda de un bien o un servicio, pues como se considera que ésta es prácticamente inalterable, sólo se trata de estimar la que puede suceder en el futuro, según sus tendencias históricas.

La tercera concepción es la prospectiva, que en cierta forma es el reverso de la retrospectiva, ya que aquí se parte de un diseño del futuro deseado, libre de restricciones impuestas por condiciones del presente y del pasado, las cuales sólo se consideran en etapas posteriores para determinar los futuros factibles.

Esta concepción es altamente creativa e imaginativa, ya que la visión de lo que se desea motiva a la búsqueda de nuevas formas de alcanzarlo.

Así, mientras los objetivos con una visión retrospectiva llevan a buscar la mejor forma para adaptarse a un futuro dado (aprovechar oportunidades o evitar amenazas), en la visión prospectiva, los objetivos llevan a definir lo que se quiere para luego establecer la mejor forma de alcanzarlos.

La última concepción es la circunspectiva y considera que es imposible conocer el futuro debido a su naturaleza incierta y a los métodos disponibles. Sin embargo, muchas veces se asume esta concepción no por razones teóricas, sino por motivos prácticos cuando la planeación se realiza bajo presión y urgencia. En este caso, el conocimiento se limita a las circunstancias particulares del presente más importantes, sin intentar prever el futuro.

Con esta concepción los objetivos que se plantean son de tipo correctivo o de mejoramiento, es decir, se busca modificar una situación que se presenta en la actualidad y que se juzga desfavorable.

Este tipo de enfoque también es adecuado para aprovechar circunstancias momentáneas que ofrecen posibilidades favorables para realizar algún cambio importante.

Cabe señalar que estas concepciones no tienen carácter contrario, sino complementario. Así, adoptando una visión prospectiva, se consideraría que el futuro es susceptible a diseñarse, pero para que el diseño tenga sentido es importante contemplar las circunstancias actuales (visión circunspectiva), así como ciertas tendencias del pasado (visión retrospectiva). De la misma manera, no deben ser pasadas por alto ciertas restricciones que es imposible alterar (visión fatalista).

#### 4.2. OBJETIVOS OPERACIONALES Y DE DESARROLLO

Una variable importante de considerar en la formulación de objetivos es el tiempo, ya que normalmente se distingue entre los objetivos a corto, mediano y largo plazo.

Para describir algunas características distintivas de los objetivos a diferentes plazos, se hace referencia a un símil.

Si se pide la descripción de una persona que está a 100 mts., sólo se pueden mencionar aspectos como el color de la ropa, compleción; si es alto o bajo; etc., tal vez no se alcance a distinguir si es hombre o mujer. Si la persona se encuentra a 50 mts., ya pueden definirse estos aspectos con mayor detalle, y se empiezan a distinguir algunos otros; - así, se podría mencionar su rango de edad (joven, maduro o viejo), determinar el sexo, describir el estilo de ropa, etc. Por último, si la persona se encuentra a un metro de distancia, la descripción se vuelve mucho más precisa e incluirá características como altura y peso aproximados, color del cabello, ojos y piel, rasgos faciales, etc.

Los objetivos a largo plazo, al igual que la descripción a - 100 mts., tienden a ser cualitativos o generales; en cambio, al hacer referencia a un plazo más cercano, los objetivos se vuelven más cuantitativos o específicos de la misma manera como la descripción se torna más - precisa al reducir la distancia.

Ahora bien, las diferencias en los objetivos de distintos - plazos no se reducen solamente al grado de especificidad, sino también - se presentan en cuanto al contenido de los mismos. Para explicar esta - última diferencia, piense en sus objetivos para mañana, dentro de un mes o medio año, y en sus objetivos para dentro de cinco o diez años. Generalmente para el corto plazo se plantean cuestiones como: terminar una tesis, arreglar el coche o conseguir un trabajo; en cambio, para el largo plazo, los objetivos son alrededor de aspectos como: desarrollarse - profesionalmente, tener una situación económica estable, formar una familia, etc.

De este modo, los objetivos a corto plazo se refieren a cuestiones relativas a la operación, siendo la intención de éstos la de mejorar o corregir situaciones actuales, algunas veces relacionadas con la supervivencia misma del sistema. En cambio, los objetivos a largo plazo se relacionan con aspectos de desarrollo como: establecer el rumbo, proyección, etc.

Conjuntando estos aspectos, se distingue entre objetivos operacionales y de desarrollo. Los primeros se refieren a aspectos relacionados con el corto plazo, que tienden a ser más cuantitativos o específicos; mientras los segundos se relacionan con el largo plazo y son más cuantitativos o generales. Conviene señalar que unos y otros tienen un proceso de elaboración diferente.

Una forma para elaborar los objetivos de desarrollo es conforme al diseño (o rediseño) ideal presentado por Ackoff [3]. Este diseño debe ser una manifestación explícita de lo que se tendría si se pudiera obtener todo lo que se desea. La elaboración inicial del diseño se realiza teniendo solamente dos restricciones: que sea tecnológicamente factible y que sea capaz de sobrevivir, si en verdad existiese. Cualquier otra restricción debe eliminarse del diseño, ya que la intención es propiciar y estimular la creatividad.

Generalmente la construcción de este diseño ideal se hace en términos muy cuantitativos y, para que éste sea de utilidad, es necesario transformarlo en objetivos más concretos, posibles de alcanzar. Por ejemplo, si se considera como ideal mejorar la productividad de una empresa, este ideal se puede transformar en objetivos como reducir ausentismo, reducir tiempos de espera de los productos en el proceso, etc.



Una vez definido el diseño ideal, se requiere determinar los medios que permitan alcanzarlo, así como los recursos, la organización y otros elementos necesarios.

Los objetivos así obtenidos corresponden a aspectos de desarrollo del sistema, pero no tratan cuestiones de mejoramiento o corrección, por ello es que se propone formular los objetivos operacionales con un procedimiento diferente.

Para tal efecto, se retoma la concepción funcional para elaborar modelos conceptuales, donde se define un sistema como el conjunto de actividades organizadas que se consideran necesarias para cumplir una función. Partiendo de esta definición, se requiere plantear medidas de corrección cuando existe una irregularidad en alguna de las actividades que impidan el cumplimiento de la función, o medidas de mejoramiento si se considera que, aún cuando se está cumpliendo la función, ésta no se logra de forma eficiente. Estas medidas de corrección y mejoramiento constituyen los objetivos operacionales.

Por último, es necesario añadir que la formulación de objetivos no termina en este punto, pues éstos se utilizan, detallan y jerarquizan en otras etapas del proceso de solución de problemas.

Por ejemplo, la transformación de los objetivos en metas -es decir, en resultados específicos susceptibles de alcanzarse en el período de planeación- se realiza cuando se elabora el plan de acción.

Así mismo, la evaluación de las alternativas generadas (ex ante), así como de los resultados obtenidos (ex post) se efectúa utilizando los objetivos formulados en el diagnóstico como criterios de evaluación. De hecho, desde la generación de alternativas, se tienen en -

mente los objetivos que se desea que éstas cumplan, ya que de otra forma se pueden diseñar soluciones que no tengan relación con dichos fines.

#### 4.3. VIGILANCIA EN LA FORMULACION DE OBJETIVOS

La formulación de objetivos debe sujetarse a una vigilancia para que éstos sirvan a los propósitos para los cuales fueron diseñados. A continuación se describen algunos aspectos que requieren de especial - cuidado.

##### 1) Correspondencia entre objetivos de desarrollo y operacionales.

Como estos dos tipos de objetivos se formulan de manera diferente, al finalizar el procedimiento es necesario que exista correspondencia entre ambos tipos, esto es, que estén en un mismo nivel de detalle, que no se contrapongan unos con otros, que no se repitan, etc.

##### 2) Evitar utopías

En la formulación de objetivos es importante considerar el tipo de acción que puede efectuarse para alcanzar -aunque sea en cierto grado- dicho objetivo, así como la posibilidad de implantar estas acciones.

Si no se pueden imaginar acciones o no existe posibilidad de llevarlas a la práctica, los objetivos son claramente utópicos.

##### 3) Identificar agenda oculta

Es común encontrar que detrás de los objetivos considerados como primordiales existen otros que no se hacen explícitos y, sin embargo, son los utilizados para dirigir el sistema.

Un ejemplo de esta agenda oculta se puede ver en el caso de un hospital, en el cual se define como objetivo principal el servir a sus pacientes. Sin embargo, al ver el diseño y la operación del hospital es imposible pensar que se está tratando de cumplir sólo con ese objetivo, ya que hay objetivos ocultos, como es el llevar al máximo la calidad de vida de los doctores o hacer aparecer a los hospitales como obras grandiosas, a pesar de que vaya en contra de su funcionalidad.

De este modo, la identificación de la agenda oculta se considera esencial para entender el sistema y las decisiones que en él se toman.

#### 4) Objetivos mal diseñados

Muchas veces los objetivos se definen con base en lo que es obvio, pero que no siempre es el objetivo real del sistema. Por ejemplo, plantear que el objetivo de un laboratorio de análisis médicos sea el hacer un examen lo más exacto posible, puede parecer obvio, sin embargo, el verdadero objetivo es para lo que sirve esa exactitud: mejorar el diagnóstico médico. Perder de vista el resultado deseado puede llevar a objetivos mal planteados.

#### 5) Ambigüedad en los objetivos

A menudo se descuida el contenido del objetivo para favorecer su forma, es decir, se incurre en rebuscamientos o elegancias que no plantean nada concreto. Esto se utiliza sobre todo con el fin de impresionar y algunas veces para evitar el crear compromisos reales.

6) Objetivos de otros

Plantear objetivos para otras personas es sumamente difícil, ya que existen diferencias en intereses, gustos, necesidades, etc., determinados por las distintas visiones del mundo. De ahí que se tienda a plantear soluciones inadecuadas para las personas a quienes supuestamente van dirigidas.

## CAPÍTULO 5

### EVALUACION Y ANALISIS CAUSAL

A lo largo de los capítulos anteriores, se ha visto cómo realizar el análisis de la situación para conocer su pasado, su presente y su posible futuro; así mismo, el proceso de formulación de objetivos ha sido descrito. Hasta este punto, únicamente resta detectar las discrepancias entre ambos y definir el porqué de éstas, es decir, entender sus relaciones causa-efecto.

#### 5.1. EVALUACION

Por evaluación se entiende el proceso a través del cual se compara y califica a fin de obtener un juicio acerca de una situación actual o futura que, en el caso de la solución de problemas, tiene ciertos fines. Calificar es, a su vez, asignar cualidad a un ente u ordenar, mediante un proceso preferencial, una serie de cosas; y juicio es el resultado de efectuar una comparación racional.

El propósito de realizar una evaluación puede ser: definir ventajas y desventajas de diferentes alternativas, como en el caso de la siguiente etapa del proceso de solución de problemas; adaptar o mejorar un proceso de acuerdo con lo que se tenía previsto, que es la función de la evaluación del control; detectar disfunciones o discrepancias, como en el caso del diagnóstico con los objetivos operacionales; o medir el potencial que se tiene para cumplir un objetivo determinado, lo cual se hace en función de los objetivos de desarrollo.

Para detectar los desajustes actuales y posibles en el futuro, se realiza una contrastación entre la situación actual y el escenario de referencia, y los objetivos operacionales. Para ello, es importante cuidar que los aspectos a comparar tengan el mismo nivel de detalle.

Ahora bien, como los objetivos de desarrollo tratan aspectos a largo plazo, no es posible detectar incongruencias o disfunciones con ellos; estos objetivos sólo marcan la dirección que se le quiere dar al sistema. De ahí que la evaluación en este caso se enfoque a definir las posibilidades del sistema para cumplir con dichos objetivos. Esto corresponde, de cierta forma, al inicio de la evaluación de alternativas, sin considerar éstas explícitamente.

Para ampliar este punto, suponga un determinado objetivo de desarrollo que es el abrir un nuevo mercado. Para este efecto, se requiere evaluar la disponibilidad de recursos financieros, la capacidad en la organización, si se cuenta con personal adecuado, etc. En caso de que el sistema no cumpla estos requisitos, el objetivo y las alternativas que surjan de él no tendrán posibilidades.

Por último, conviene señalar que tanto la evaluación como el análisis causal requieren información que puede no haberse recabado, o por lo menos no con el grado de detalle necesario, en el análisis de la situación; de ahí que se tenga que retroceder en el proceso para obtenerla.

## 5.2. ANALISIS CAUSAL

El análisis causal es una etapa básica en el diagnóstico; su propósito es explicar la razón de las disfunciones detectadas en la eta

pa anterior, a fin de adquirir un conocimiento mayor que el obtenido a través de los síntomas. En este análisis se trata de establecer no sólo las causas inmediatas, sino también las más lejanas (causas de las causas) y las interrelaciones entre factores, para lograr una explicación más profunda y amplia.

Fuera de estas generalidades, es difícil detallar un proceso para esta tarea; en cambio, se han desarrollado técnicas para apoyar este análisis. Así es como, considerando el papel preponderante de esta etapa, se realizó una búsqueda para reunir distintas técnicas que se presentan a continuación.

Las cuatro primeras técnicas sirven básicamente para realizar un análisis causal y son: cadena causa-efecto, diagrama causa-efecto, la técnica de Kepner y Tregoe, y la identificación subjetiva de problemas. Además de éstas, se incluyen otras cuyo propósito es la identificación de problemas y, aunque no son totalmente acordes a la metodología aquí descrita, pueden ser útiles como complemento en la formulación de problemas.

#### 5.2.1. Cadena Causa-Efecto

Ochoa\* presenta una forma para determinar las cadenas causa-efecto, atendiendo primero a lo inmediato y después a causas más lejanas.

---

\* Ochoa R., Felipe. Método de los Sistemas, 2a. ed., UNAM, Facultad de Ingeniería, División de Estudios de Posgrado, México, 1983 págs. 61 a 63.

Esta técnica tiene como propósito determinar la cadena causa-efecto hasta sus orígenes, no porque se considere necesario combatir los males desde ellos, sino porque las limitantes y alcances de las medidas se marcan gracias al conocimiento de la siguiente fase de la cadena.

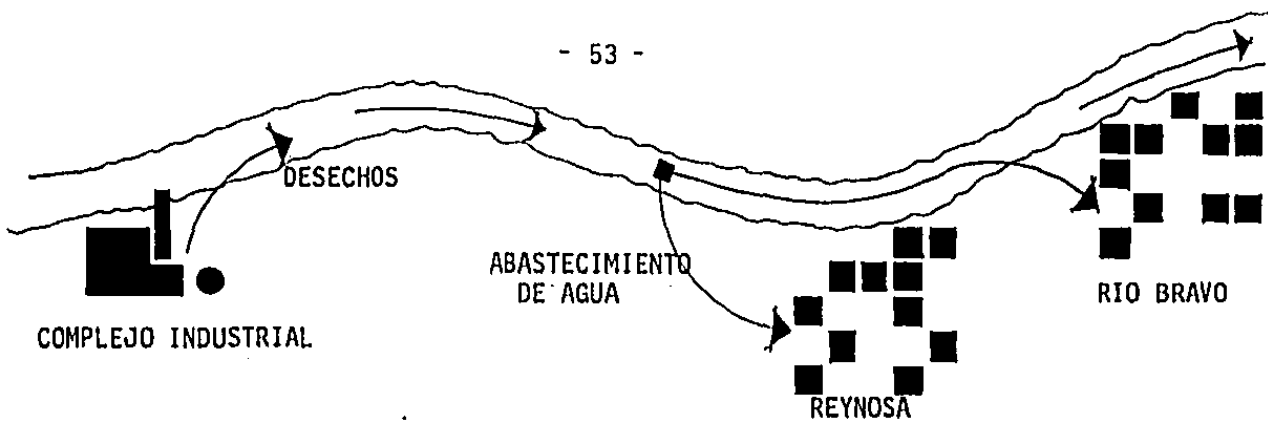
El autor explica la forma en que se elabora la cadena causa-efecto, a través del ejemplo que se presenta en la Figura 14.

En dos poblaciones que se encuentran a la orilla del Río Bravo, existe un gran número de enfermos de disentería. Como primera causa de la disentería, se observa que el agua que abastece a las poblaciones no es potable; la razón de esto es que el agua del río del cual proviene tampoco lo es; a su vez, esto es ocasionado porque existe una planta aguas arriba, la cual, sin tratar el agua utilizada, tira sus desechos al río; la fábrica no tiene planta de tratamiento de desechos debido a que los medios económicos para hacerlo son deficientes.

Del lado derecho de la figura se muestran posibilidades de solución para cada nivel de la cadena, es decir, se pueden plantear diferentes alternativas para las distintas causas encontradas en ella.

Sin embargo, este planteamiento es limitado, ya que las cadenas causa-efecto no siempre son de carácter lineal, sino que tienden a presentar cierta dinámica, circuitos de retroalimentación y causas múltiples. Un ejemplo de esto se muestra en la Figura 15, donde se representa un sistema de control de inventarios.





CADENA CAUSA-EFECTO

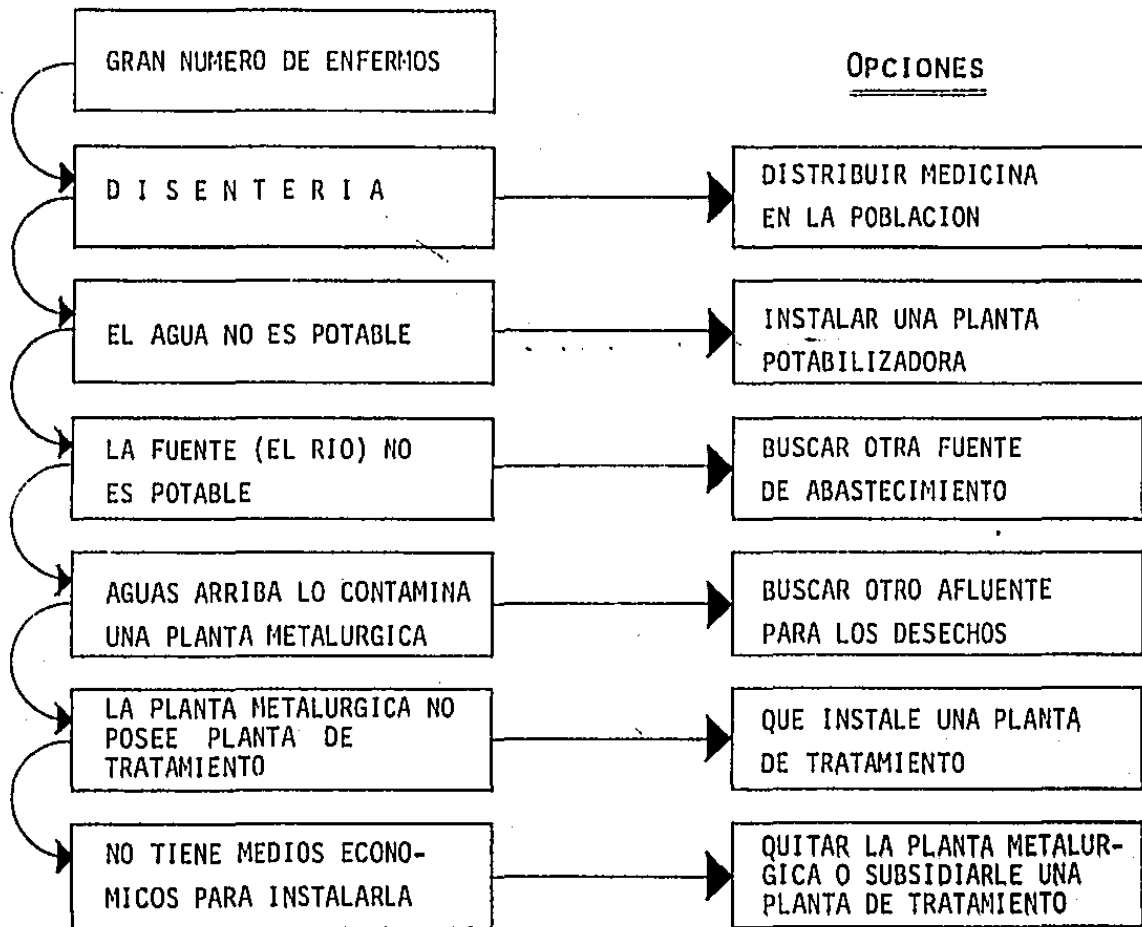


FIGURA 14. CADENA CAUSA-EFECTO DEL PROBLEMA DE DISENTERIA EN EL RÍO BRAVO

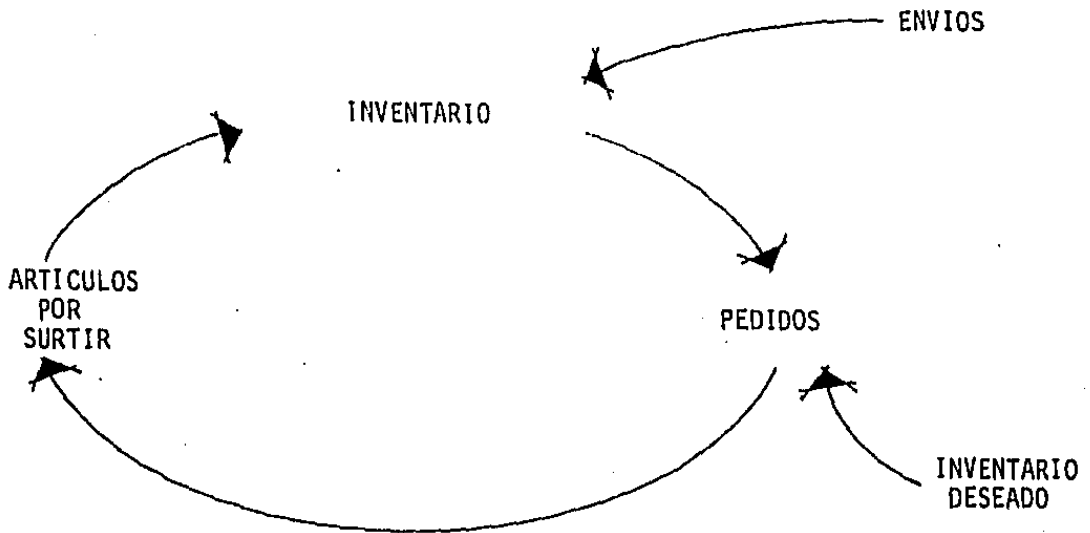


FIGURA 15. EJEMPLO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIOS

### 5.2.2. Diagrama Causa-Efecto

El diagrama causa-efecto fue desarrollado por el Dr. Kaoru - Ishikawa a principios de los años 50 y fue utilizado principalmente en - relación a procesos de manufactura; posteriormente, es modificado por - Inoue y Riggs\*. La versión de éstos es la que se presenta a continua-- ción:

---

\* Citados por Anderson, John C. and Marius A. Janson, "Methods for Managerial Problem Cause Analysis", Interfaces, Vol. 9, No. 5, 1979, págs. 121 a 128

Esta técnica es esencialmente un método gráfico que, a diferencia de la cadena causa-efecto, emplea una arborescencia, ya que se considera que las causas de un efecto pueden ser múltiples.

El diagrama se elabora colocando en una caja el problema por resolver (o meta deseada). Con esta caja, se divide el diagrama en dos secciones; del lado izquierdo se colocan las principales causas y del de recho, los principales efectos que derivan del problema (Figura 16).

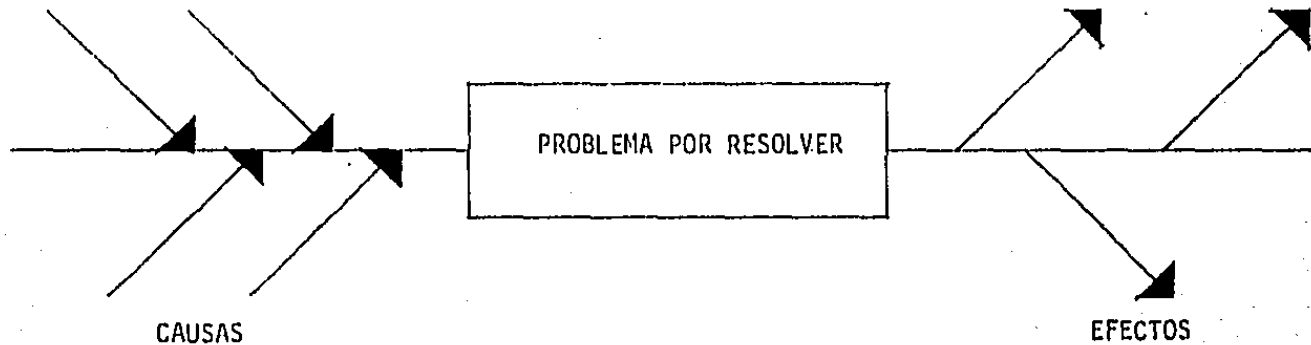


FIGURA 16. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

De las flechas principales, que constituyen las causas o los efectos mayores, se pueden derivar causas o efectos menores; de tal forma que la ramificación se puede hacer hasta el nivel de detalle que se requiera.

Lo más importante en el desarrollo del diagrama es que deben quedar incluidas en éste todas las causas que se consideren posibles de provocar los efectos definidos. Para ello, se recomienda utilizar una lluvia de ideas o cualquier otra técnica de generación de ideas.

Una vez detallado el diagrama, se determinan las causas más probables mediante la utilización de encuestas, pruebas estadísticas, etc.

Un ejemplo de la aplicación de esta técnica se presenta en el caso de errores mecanográficos excesivos, lo que ocasiona mala calidad del trabajo y retraso en la entrega. En la Figura 17, se presenta el diagrama causa-efecto correspondiente.

Esta técnica es muy útil para visualizar las causas del problema en forma global, además de que sirva para mejorar o crear algún proceso, al permitir identificar los factores necesarios para lograr un resultado específico.

Ahora bien, la técnica tiene el defecto de que inicialmente sólo se manejan las causas directas del efecto y no las causas de las causas. Además, en el diagrama no se incluyen ciclos ni interacciones, siendo éstas últimas muy importantes, ya que al interactuar dos de ellas, puede provocarse un efecto mucho mayor que el provocado individualmente.

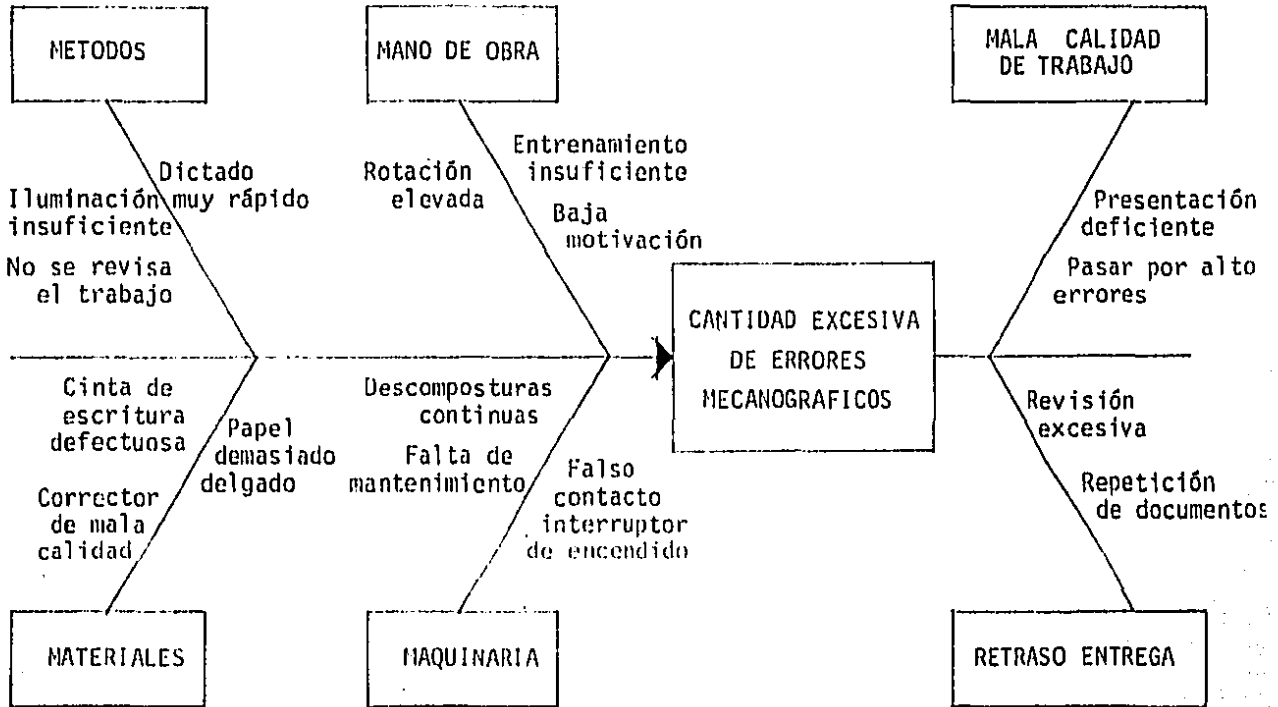


FIGURA 17. EJEMPLO DE DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

### 5.2.3. Kepner y Tregoe

Kepner y Tregoe\* presentan otra técnica para identificar la causa del problema. En ésta, primero se define lo que es el problema, - lo que no es, y qué distingue ambas situaciones. Posteriormente, a tra-

\* Citados por Anderson, John C. and Marius A. Jason, "Method for Managerial Problem Cause Analysis", Interfaces, Vol. 9, No. 5, 1979, págs. 121 a 128

vés de estas distinciones, se trata de dilucidar las causas.

Este tratamiento implica la existencia de un estado actual - que no corresponde al estado deseado; es decir, se trata de identificar discrepancias en relación a objetivos fijados de antemano.

El proceso consiste en identificar: la desviación de los objetivos, la magnitud de esta desviación, el lugar de ocurrencia del problema y su ubicación en el tiempo. Para ello, las características del problema se dividen en dos categorías -"lo que es" y "lo que no es"-, con las cuales se construye un cuadro como el de la Figura 18, que ejemplifica el uso de la técnica con el problema de disentería en el Rfo Bravo (apartado 5.2.1).

En este caso, el problema se presenta como una desviación - del objetivo de tener una población sin enfermedades generalizadas; de ahí que la distinción entre "lo que es" y "lo que no es" sea la disentería.

En cuanto a la ubicación, se tiene que ésta solamente se presenta en dos poblaciones a la orilla del Rfo Bravo, que son: Rfo Bravo y Reynosa; la distinción en este caso es que ambas se abastecen de la - misma toma de agua. En cuanto al tiempo, se determina que el problema - empezó hace dos años, lo que coincide con el desarrollo de un complejo - industrial a la orilla del río, aguas arriba. Esta distinción señala un cambio: el establecimiento de fábricas, que pueden ser fuente de contaminación, al depositar sus desechos en el río. Para el caso de la magnitud, se señala que existe en todos los núcleos sociales de ambas pobla- ciones.

	LO QUE ES	LO QUE NO ES	DISTINCION	CAMBIO
Desviación	Enfermos de disentería	No hay otra enfermedad generalizada	Disentería	-
Dónde	A orillas del Río Bravo en Río Bravo y Reynosa	Ninguna otra población	Río Bravo y Reynosa abastecidos por misma toma de agua	-
Cuándo	Desde hace dos años	Antes de esa fecha	Desarrollo de complejo industrial a la orilla del río aguas arriba	Establecimiento de fábricas, una de las cuales puede estar depositando sus desperdicios en el río
Magnitud	Ambas poblaciones	Ningún núcleo de poblaciones está exento de enfermedad	Ambas poblaciones	-
Causas posibles para examinarse	Posiblemente una fábrica del complejo industrial esté desechando sus desperdicios en el río del cual se alimentan estas poblaciones			

FIGURA 18. EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA TÉCNICA KEPNER-TREGOE

De este cuadro, se determina como una causa probable de la disentería los desechos industriales de alguna de las fábricas del complejo industrial.

Como se puede ver, esta técnica es útil especialmente para problemas de naturaleza técnica, ya que el método se vuelve muy complejo para problemas con múltiples causas.

#### 5.2.4. Identificación Subjetiva de Problemas

Desarrollada por Eden y Sims\*, esta técnica tiene el propósito de hacer explícito el punto de vista del cliente de una consultoría, sobre una situación problemática. Para ello, se utiliza un mapeo cognoscitivo, que represente las relaciones causa-efecto y que capture los conceptos, creencias e ideas del cliente.

La técnica se basa en que "el hombre es afectado no por las cosas, sino por las imágenes que se tienen de ellas"; de ahí que se trate de representar el conocimiento y las construcciones personales del cliente, mismas que son tomadas como verdad por él, y, por lo tanto, tienen consecuencias en su comportamiento.

De este modo, se plantean los diferentes aspectos del problema en un mapa, donde se conectan con flechas las ideas expresadas por el cliente.

---

\* Eden, Colin and David, Sims. "Subjectivity in Problem Identification," Interfaces, Vol. 11, No. 1, 1981, págs. 68-74

\*\* Epictotus, siglo I dC, ibid., p. 70



En la Figura 19, se presenta un ejemplo de la utilización del esquema. Los conceptos del cliente se han separado con puntos suspensivos del opuesto psicológico\* del concepto. Si el cliente no los menciona, el consultor puede inferir los opuestos e incluirlos entre paréntesis como referencia para futuras discusiones.

En el diagrama las flechas se leen como "puede llevar a". Si la flecha tiene un signo positivo en su cabeza, tanto los conceptos como los opuestos psicológicos se relacionan de manera directa. Ejemplo: "utilizar la portada para anuncios puede llevar a destruir la imagen de que un libro vale la pena leerse" ("utilizar la portada para editoriales puede llevar a crear la imagen de que un libro vale la pena leerse."). En cambio, si la flecha tiene un signo negativo en su cabeza, el primer lado se relaciona con el opuesto y viceversa. Ejemplo: "los reporteros no tienen credibilidad puede llevar a disminuir la calidad de la editorial".

Al mapa elaborado por una persona se le pueden añadir las apreciaciones de otras personas, a fin de completar la descripción o para hacer modificaciones que se consideren necesarias.

En la Figura 20, se han añadido comentarios de otros clientes al ejemplo de la Figura 19; éstos se presentan en rectángulos para distinguirse de los anteriores. En el nuevo ejemplo se añade que "incluir noticias actualizadas puede llevar a perder lectores". Asimismo,

---

\* El opuesto psicológico puede ser interpretado de dos formas: la primera se refiere a la antítesis de conceptos (crea-destruye imagen de que un libro vale la pena leerse); en tanto que la segunda hace referencia a una determinada apreciación del individuo que lo hace considerar como contrarios otros conceptos (utilizar la portada para anuncios -utilizar la portada para editoriales).

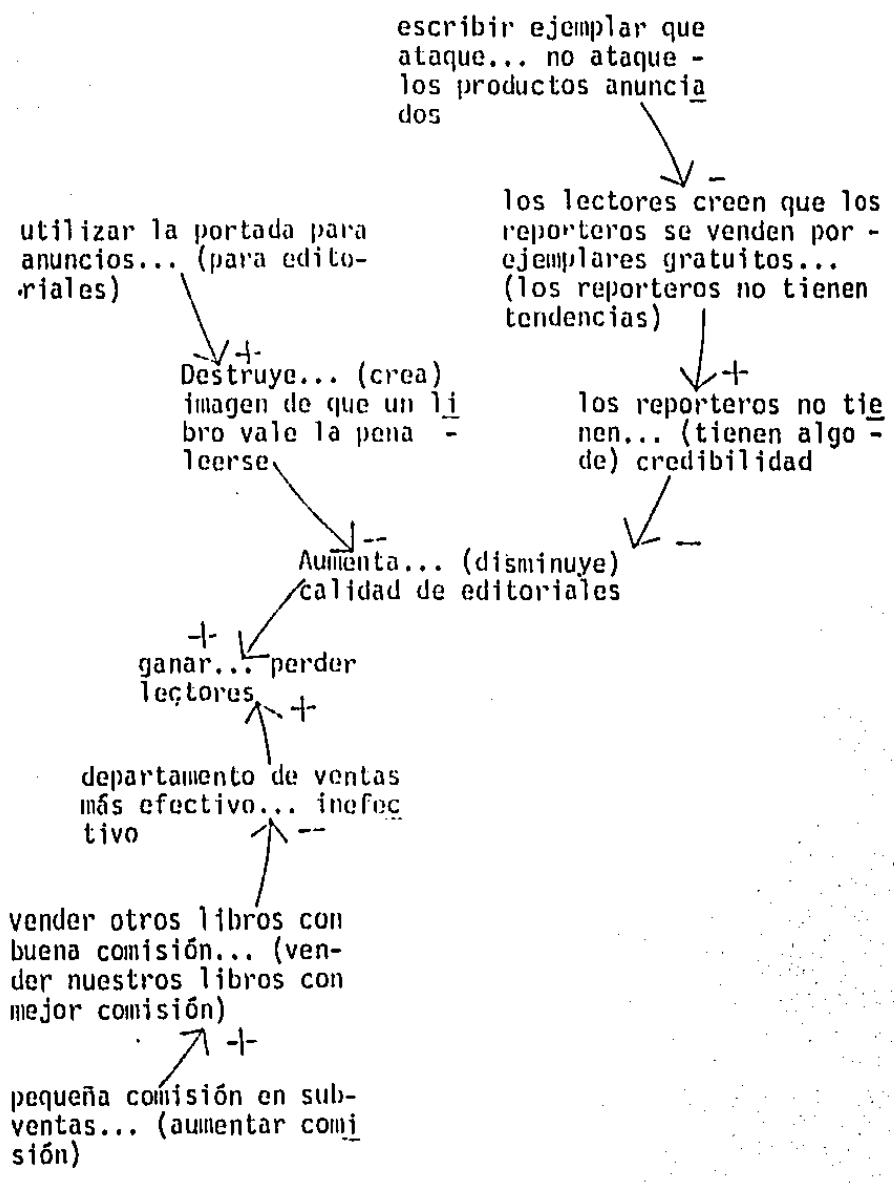


FIGURA 19. EJEMPLO DE IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS SUBJETIVAMENTE

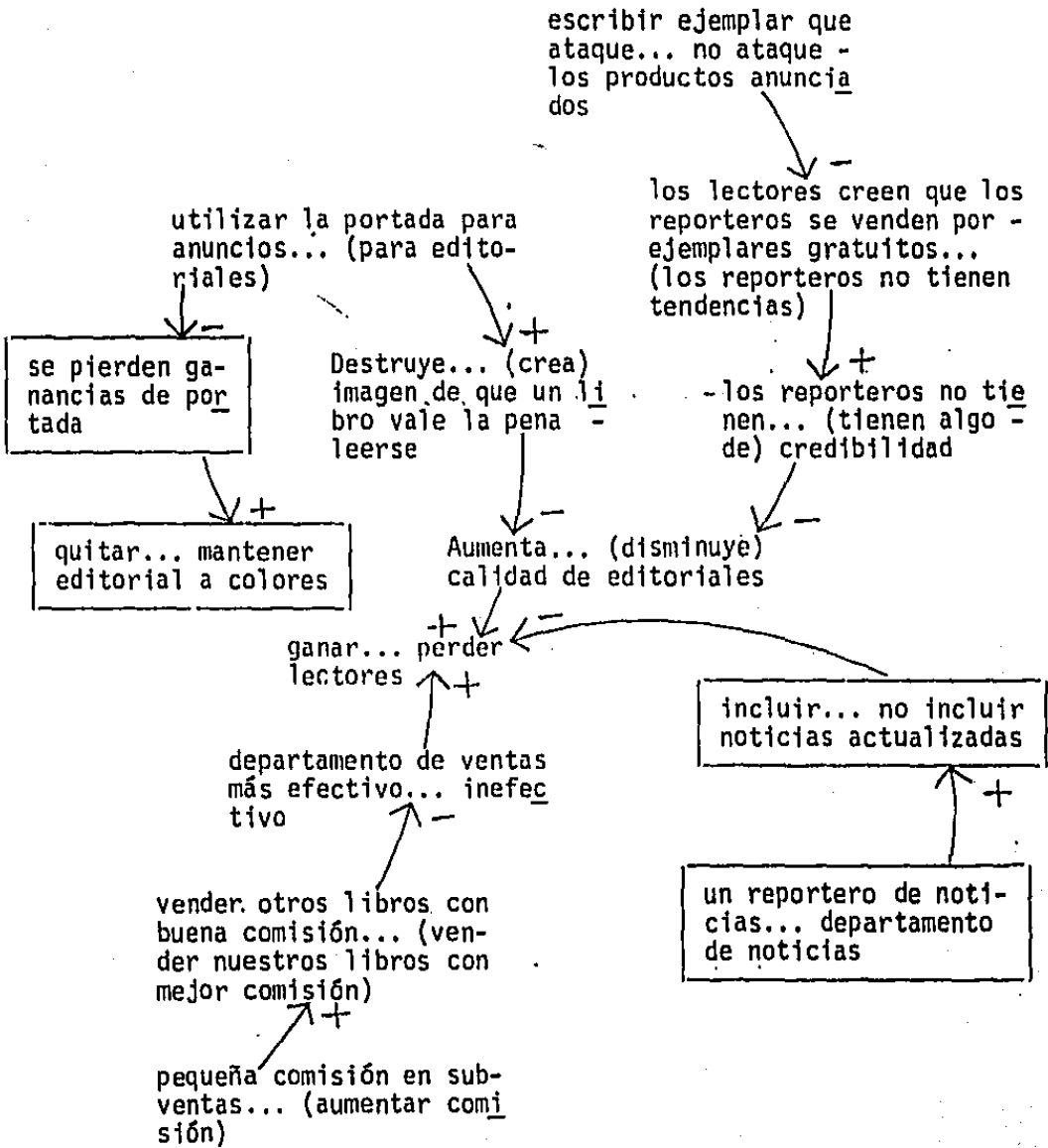


FIGURA 20. EJEMPLO AÑADIENDO LA OPINIÓN DE OTROS MIEMBROS DEL EQUIPO (COLOCADOS EN RECTÁNGULOS PARA ILUSTRAR)

el consultor puede opinar sobre el diagrama del cliente para externar -- sus puntos de vista y tratar de llegar a una definición del problema por ambas partes.

Una de las características del mapeo cognoscitivo es la utilización de los opuestos psicológicos, bajo el supuesto de que los conceptos utilizados por una persona pueden entenderse mejor en relación a su opuesto. Así, en el ejemplo, al contrastar el concepto "los reporteros no tienen credibilidad" con su opuesto, se capta un aspecto importante de cómo ve el problema una persona en particular; puede, además, compararse con el opuesto psicológico "los reporteros son honestos", que corresponde a otra persona del grupo de clientes. El expresar estas diferencias en el contexto del mapa cognoscitivo permite apreciar y analizar las diferencias en las formas en que las distintas personas ven un mismo problema.

Esta técnica es un instrumento adecuado para que consultor y cliente dialoguen y traten de llegar a un entendimiento común acerca de cuál es el problema que preocupa al cliente.

#### 5.2.5. Expansión del Problema-Propósito

En algunas ocasiones, se encuentra que el planteamiento de un problema ha sido realizado en términos de un resultado específico. Como consecuencia de esto, las alternativas de acción se restringen, por lo que Volkema\* propone ampliar el planteamiento del problema a través de la definición de para qué se quiere dicho resultado.

---

\* Volkema, Roger J. "Problem Formulation in Planning and Design," Management Science, Vol. 29, No. 6, 1983, págs. 639 a 652

Su técnica consta de dos partes: la primera consiste en -- enunciar el problema utilizando el formato sugerido por Warfield (citado por Volkema [34]), en el que se define una acción, el producto de esa acción y, en algunas ocasiones, las condiciones en que dicho producto ha de ser o no obtenido. El formato es el siguiente:

verbo activo + objeto directo del verbo + circunstancia del objeto

Ejemplo: si un edificio de oficinas requiere dos elevadores nuevos, el problema debe enunciarse de la siguiente manera:

<u>Instalar</u>	<u>dos elevadores nuevos</u>	<u>en el transcurso de 3 meses</u>
verbo	objeto	circunstancia

Una vez que el problema se ha enunciado de esta forma, es -- utilizado para efectuar una lluvia de ideas, a fin de buscar alternativas de solución; es claro que en este caso las opciones son muy restringidas.

La segunda parte de la técnica consiste en tomar el problema expuesto con el formato de Warfield y reformularlo, contestando a lo siguiente:

¿Qué se intenta lograr?

Se desea: \_\_\_\_\_  
(Formulación anterior del problema)

Para: \_\_\_\_\_  
(Reformulación del problema)

Así, el problema anterior puede plantearse de la siguiente forma:

¿Qué se intenta lograr?

Se desea: **Instalar dos elevadores nuevos en el transcurso de tres meses**

Para: **Mejorar el servicio de elevadores en el edificio**

La reformulación del problema puede ser objeto de una segunda lluvia de ideas y soluciones; es, además, una interpretación más amplia del enunciado inicial, ya que instalar dos elevadores nuevos es sólo una forma para mejorar su servicio, lo cual puede lograrse renovando los elevadores existentes o contratando a un elevadorista.

La reformulación puede ser aplicada tantas veces como se considere necesario. Esta técnica es quizá muy sencilla pero resulta muy interesante.

#### 5.2.6. El Uso de Soluciones en la Identificación de Problemas

La técnica del uso de soluciones propuesta por Graham\*, se utiliza para reconocer problemas o áreas problemáticas del sistema, a través de los cambios que se proponen. Esta técnica surge a raíz de la amplia aceptación que tienen los enfoques que parten de soluciones.

---

\* Graham, Robert S. "The Use of 'Solution' for Problem Identification," Interfaces, Vol. 7, No. 1, 1976, págs. 63 a 65

Esta técnica se basa en lo siguiente: Si se pregunta a ciertas personas cuáles son los problemas que tiene el organismo al que pertenecen, es muy posible que adopten una actitud defensiva al sentir que sus acciones son sometidas a consideración, ya que una organización es, en cierta forma, creación de quienes en ella trabajan. Como consecuencia de esto, se obtienen pocas respuestas y muchas de ellas seguramente giran en torno a dificultades o descontentos personales ocurridos en los últimos meses.

Una forma de remediar esta dificultad consiste en dirigir la pregunta directamente a las soluciones, es decir, preguntar qué cambios se desean sin que se especifique el problema que, a través de ellos, se trata de resolver.

Específicamente, el procedimiento se inicia formulando la siguiente pregunta:

"Si usted pudiera y sin considerar limitantes políticas, de recursos financieros, de personal, etc., ¿qué cambios haría en la organización?"

Las propuestas que se obtengan se llevan a un comité que se encarga de la identificación de problemas. Por cada propuesta, se pregunta al comité: "¿por qué cree que alguien sugirió este cambio?"

La discusión que se genere de esta pregunta sirve para formular el problema del cambio propuesto.

Finalmente, los problemas formulados se clasifican en áreas problemáticas del sistema y con esto concluye el proceso de identificación de problemas.

Es importante señalar que esta técnica es adecuada sólo para identificar problemas que no son evidentes en una organización y que le permiten operar sin graves dificultades y con cierto grado de tranquilidad; si el problema ya está "muy visto" o ha propiciado que la situación se encuentre muy degradada, las soluciones que se propongan estarán dirigidas a cuestiones obvias, identificadas desde antes de iniciar este proceso.

#### 5.2.7. Técnica TKJ

Desarrollada por Shunpei Kobayashi, de la Corporación Sony, esta técnica parte de otra, denominada KJ, que creó el antropólogo Jiro Kawakita para la identificación de problemas.

El TKJ considera como un aspecto básico el hecho de que el proceso de solución de problemas se efectúe en forma participativa, tanto para mejorar la identificación de los problemas, como para motivar a los involucrados y crear en ellos el compromiso de llevar a cabo las soluciones que se propongan.

Esta técnica se aplica igual en la identificación de problemas que en la búsqueda de soluciones. Aunque en la práctica el manejo de ambos es semejante, conviene señalar que la explicación que aquí se presenta se enfoca más al reconocimiento de problemas.

La técnica TKJ es una herramienta que sirve para ir de conocimientos superficiales a la esencia de las cosas. Para tal efecto, se desarrolla un procedimiento para obtener el consenso del grupo de participantes.



A continuación se describen los pasos que constituyen al TKJ.

1) Formación del grupo de trabajo.

El grupo se integra con la participación de al menos un representante de cada grupo de personas afectadas por el problema. Debe procurarse que el grupo de trabajo esté constituido por no más de diez.

2) Consulta individual

Se reparten tarjetas en blanco al grupo y el coordinador del TKJ pide que cada participante anote los "hechos" que considere más relevantes acerca del problema, atendiendo a las siguientes reglas:

- a. Deben ser "hechos" recientes, reales, importantes, concretos y vivenciales; nunca juicios.
- b. Deben contener la fecha y el lugar en que se realizó el suceso y nombres de las personas involucradas.
- c. No se debe generalizar.
- d. No deben incluirse causas ni consecuencias.
- e. Se anota el nombre o iniciales del que escribe el "hecho".
- f. Se anota un "hecho" por tarjeta.

Conviene que el número de tarjetas de cada participante no sea mayor de cinco, a fin de que sólo se incluyan los aspectos más importantes.

3) Intercambio

Cada participante reparte sus tarjetas entre los demás. El receptor de la tarjeta la lee para familiarizarse con su contenido. Las dudas que surjan son aclaradas por el autor de la tarjeta.

#### 4) Agrupamiento

Por turno, cada participante lee una de las tarjetas y la coloca en el centro de la mesa. Si otro de los miembros del grupo tiene una tarjeta relacionada, la lee y, con la autorización del grupo, la coloca junto a la que está en el centro de la mesa. De esta forma, se pueden agrupar hasta tres tarjetas (en casos excepcionales, hasta cinco). El proceso debe repetirse hasta que no quede ninguna tarjeta en poder de los participantes. Al término de esta etapa, existirán varios grupos de tarjetas y otras quedarán aisladas.

#### 5) Síntesis

Cada grupo de tarjetas se coloca en sobres que se reparten entre los participantes. El representante analiza el contenido del sobre y propone una síntesis expresada en unas cuantas palabras. La síntesis no debe ser una agregación de los contenidos, sino que expresará la esencia común de ellos.

#### 6) Debate

Cada autor lee su síntesis, las tarjetas correspondientes y nuevamente la síntesis. Esta será el punto de partida para un debate, del cual el grupo en conjunto obtendrá una síntesis definitiva y la anotará al dorso del sobre.

#### 7) Interacciones

Una vez que los sobres han sido titulados, se reparten y se repiten los pasos de Intercambio, Agrupamiento, Síntesis y Debate, en una o varias interacciones hasta que queden solamente dos o tres agrupamientos titulados. Estos agrupamientos constituyen el resultado final y su síntesis representa la esencia del problema considerado.

## 8) Presentación Gráfica de los Resultados

Los resultados se presentan en un Diagrama de Kawakita, en el cual se incluyen las ideas generadas, su agrupación y la síntesis que resulta. La Figura 21 ejemplifica este diagrama y la forma en que se elabora. En el primer esquema, se representan solamente las ideas; en el segundo, se incluye una primera etapa de agrupamientos y la síntesis de éstos; en el tercero, se muestra la síntesis final.

Esta técnica sólo es útil cuando se presentan condiciones propicias para que un grupo interactúe y se coalicione. Si existen objetivos en conflicto, es preferible que no se utilice, ya que difícilmente se logrará el consenso y pueden presentarse fuertes confrontaciones.

En esta técnica, como en cualquier otra que requiera la formación de un grupo, se manifestarán las diversas personalidades de los que lo integran, ya que no se puede evitar la participación de individuos callados, dominantes, etc.

Por otra parte, es importante destacar que originalmente esta técnica fue concebida para detectar las correcciones que se requieran hacer en el sistema, aunque con ciertas adecuaciones puede utilizarse para hacer otro tipo de análisis.

### 5.2.8. Técnicas de Simulación

La simulación consiste básicamente en la utilización de un modelo del sistema en estudio para hacer un símil de experimentación, lo cual es muy útil cuando experimentar en la realidad consume mucho tiempo, es muy costoso o sencillamente imposible.

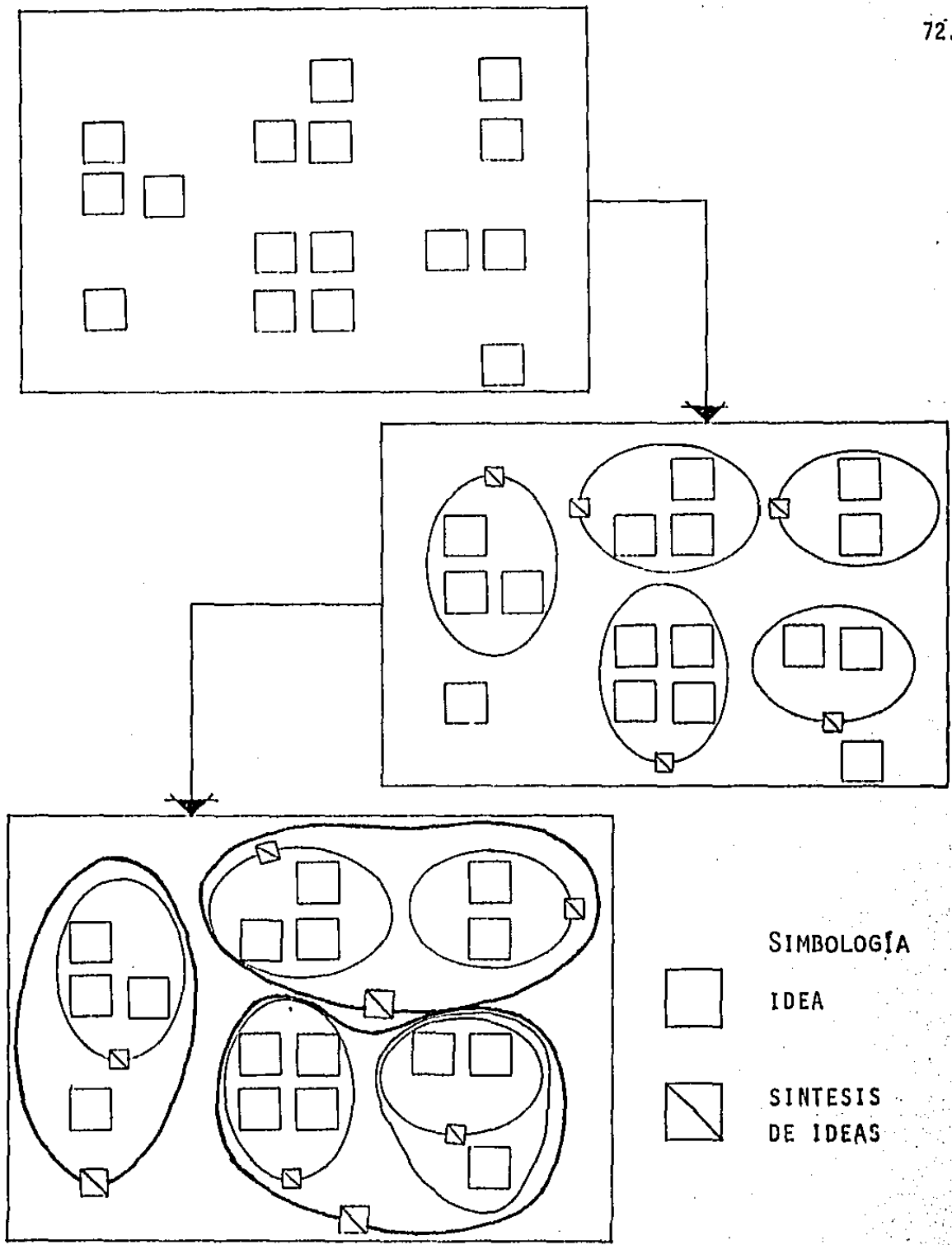


FIGURA 21. EJEMPLO DEL DIAGRAMA DE KAWAKITA

Para adquirir conocimiento de un sistema, se construye un modelo con la información conocida; para los aspectos desconocidos se formulan hipótesis acerca del comportamiento de ciertas variables, relaciones entre éstas, etc. Después se utiliza la simulación para comprobar si el modelo se comporta como la realidad; y de acuerdo con los resultados, se van modificando las hipótesis hasta llegar a una representación adecuada de ella.

Las técnicas de simulación son muy numerosas y extensas para ser descritas en este trabajo, por lo que se aconseja a los interesados en el tema revisar la literatura correspondiente, de la cual se sugiere la técnica de Dinámica de Sistemas, que ha sido ampliamente desarrollada y aplicada en diversas áreas.

### 5.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La última etapa del proceso de diagnóstico consiste en hacer explícito el problema detectado y las causas que lo provocan. En ocasiones, no se le da a esta etapa la importancia debida, pues el determinar las discrepancias y definir sus causas parece ser suficiente. Sin embargo, enunciar explícitamente el problema es necesario para comunicar los resultados del diagnóstico al cliente y a las personas que hayan participado en su formulación, ya que se corre el riesgo de malinterpretar o de pasar por alto aspectos relevantes.

A continuación se enlistan algunos aspectos que pueden incluirse en la realización del planteamiento del problema:

- 1) Formular un título adecuado para el problema
- 2) Formular un escenario que describa la naturaleza del problema y cómo se convirtió en tal, incluyendo datos y antecedentes pertinentes.

- 3) Describir cómo se realizó la formulación del problema
- 4) Determinar los sectores sociales (o departamentos) - involucrados en el problema
- 5) Definir explícitamente y jerarquizar las necesidades a satisfacer
- 6) Definir los elementos relevantes del problema y las interacciones entre ellos, así como distinguir los - que puedan ser modificados.
- 7) Definir las principales limitantes
- 8) Identificar las disciplinas o los profesionistas que estarán involucrados en las propuestas de solución - del problema

## CONCLUSIONES

Como se ha planteado en este trabajo, en el proceso de - solución de problemas es común partir de la problemática --caracte- rizada por insatisfacción, apuro y perplejidad-- y no propiamente del problema, ya que inicialmente no se conoce con certeza la si- tuación de que se parte, los fines deseados y los medios a través de los cuales se pueden obtener.

El propósito de este trabajo fue entonces el desarrollar una lógica de investigación para elaborar un diagnóstico, en la - cual se parte de una situación problemática y se llega a la defini- ción del problema: cuáles son las causas de los síntomas, cuáles los efectos, quiénes y cómo se ven afectados, etc. La metodología propuesta consta de cuatro etapas: análisis de la problemática, - investigación de la realidad, formulación de objetivos, y evalua- ción y análisis causal.

Para evitar la vaguedad en cuanto al procedimiento, se - han definido los pasos requeridos, en qué consiste cada uno de -- ellos y se proporciona una guía para efectuarlos. Asimismo, se - procuró que el lenguaje utilizado en la tesis fuera sencillo, afin de evitar el uso innecesario de tecnicismos. La reunión de estos dos elementos tiene como propósito que el trabajo sea accesible - --y, como consecuencia, utilizable-- tanto para especialistas o pro- fesionistas dedicados a la planeación --esperando proporcionarles algunos elementos y tratamientos novedosos-- como para personas - cuyo desempeño profesional lleva a la realización de diagnósticos pero cuya formación tiene otro carácter.

Es conveniente mencionar algunas aportaciones que se considera contiene este trabajo:

En la construcción del objeto de estudio, la teoría de sistemas utiliza una de las tres concepciones básicas: caja negra, estructural y funcional. Este trabajo presenta una guía que conjunta las tres concepciones, dado su carácter complementario, y propicia con ello la obtención de una construcción más rica que la que cualquiera de las tres concepciones proporcionaría de manera aislada.

Otro aspecto importante es el que se refiere a objetivos. Comúnmente, los objetivos se presentan bajo distintas clasificaciones: de corto y largo plazo, estratégicos u operativos, etc. Pocas veces se aclaran las diferencias y relaciones que originan tal clasificación y —lo más importante— no se describe cómo elaborar cada uno de ellos. Tomando en cuenta su especificidad y contenido en distintos plazos, este trabajo distingue entre objetivos operacionales y objetivos de desarrollo, y presenta un procedimiento para su elaboración.

Como último aspecto cabe mencionar que la metodología se complementa con la descripción y análisis de diferentes técnicas para la identificación de problemas, las cuales se detectaron a través de una revisión bibliográfica.

Haciendo una evaluación global del trabajo, se considera que el proceso de diagnóstico en general recibió un tratamiento adecuado, aunque esto no implica de ninguna manera que se haya llegado a agotar alguno de los temas. Cualquier etapa o subetapa del proceso podría desarrollarse con una mayor amplitud, tanto en cuestiones



teóricas y/o conceptuales como de técnicas. Un ejemplo de ello es la obtención de información a través de encuestas que requiere, entre otras cosas, detallar cómo formularlas, qué tipo de preguntas - incluir, a quién se deben aplicar, cómo se deben aplicar, qué resultados se pueden obtener, qué confiabilidad tienen los resultados, - qué aspectos son adecuados para tratarse en esta forma, etc. Del mismo modo, en el caso de pronóstico, evaluación o cualquier otra etapa o actividad del proceso de diagnóstico, existen múltiples y muy diversos elementos que se podrían abordar con mayor detalle.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ 1 ] ACOSTA FLORES, J.J. (1987) "Diagnóstico mediante la dinámica de sistemas", Curso Fundamentos, metodología y técnicas de la ingeniería de sistemas. UNAM, Facultad de Ingeniería, División de Educación Continua, México
- [ 2 ] ACKOFF, Russell L. (1980) Un concepto de planeación de empresas. Limusa, México
- [ 3 ] ACKOFF, Russell L. (1981) Creating the Corporate Future: Plan or be Planned For. John Wiley, New York
- [ 4 ] ACKOFF, Russell L. (1981) Rediseñando el futuro. Limusa, México
- [ 5 ] ACKOFF, Russell L. (1983) El arte de resolver problemas. Limusa, México
- [ 6 ] ANDERSON, John C. and Marius JASON (1979) "Methods for Managerial Problem Cause Analysis", Interfaces, Vol. 9, No. 5, - págs. 121-128
- [ 7 ] CHECKLAND, P.E. (1979) "Techniques in 'Soft' Systems Practice Part I. Systems diagrams - Some Tentative Guidelines"; Journal of Applied Systems Analysis, Vol. 6, págs. 33-40
- [ 8 ] CHECKLAND, P. E. (1981) Systems Thinking, Systems Practice. John Wiley, Chichester

- [ 9] EDEN, Colin and David SIMS (1981) "Subjectivity in Problem - Identificación", Interfaces, Vol. 11, No. 1, págs. 68-74
- [10] FAJARDO FAJARDO, D. (1987) La construcción del objeto de estudio en la planeación: pautas para la aplicación al transporte, Tesis de Maestría en Ingeniería (Planeación), UNAM, Facultad de Ingeniería, División de Estudios de Posgrado, México
- [11] FIGUEROA PALACIOS, J.D. (1985) Planeación prospectiva en la ingeniería civil, Tesis de Ingeniería Civil, UNAM, Facultad de Ingeniería, México
- [12] FUENTES ZENON, A. (1982) "Conceptos de problema y solución", - Boletín IMPOS, Año XII, No. 68, págs. 1-13
- [13] FUENTES ZENON, A. y G. SANCHEZ GUERRERO (1987) "Metodología de la planeación normativa", Contaduría y Administración, No. - 151, págs. 103-118
- [14] FUENTES ZENON, A (1988tentativo) Planeación y sistemas, libro en proceso de elaboración
- [15] GELMAN, O y G. NEGROE (1982) "La Planeación como un proceso - básico en la conducción", Revista de la Academia Nacional de Ingeniería, Vol. 1, No. 4, págs. 253-270
- [16] GRAHAM, Robert J. (1976) "Problem and Opportunity Identifica-- tion in Management Science", Interfaces, Vol. 6, No. 4, págs. 79-82

- [17] GRAHAM, Robert J. (1976) "The Use of 'Solutions' for Problem - Identification", Interfaces, Vol. 7, No. 1, págs. 63-65
- [18] KING, L. Thomas (1981) Problem Solving in a Project Environ-- ment, John Wiley, New York
- [19] KRONE, Robert M. (1980) System Analysis and Policy Sciences - Theory and Practice, John Wiley, New York
- [20] LARA ROSANO, F. (1977) "La técnica TKJ para la planeación par- ticipatoria", en: Cuadernos Prospectivos No. 64, Fundación Ja- vier Barros Sierra, Centro de Estudios Prospectivos, México
- [21] MASON, Richard O. and IAN I. MITROFF (1981) Challenging the Strategic Planning Assumptions, John Wiley, New York
- [22] MEJIAS, José Luis (1982) "Los intocables", Excelsior, primera sección, noviembre
- [23] MITROFF, Ian I. and Frederick BETZ (1972) "Dialectical Decision Theory: A Meta-Theory on Decision-Making", Management Science, Vol. 19, No. 1, págs. 11-24
- [24] OCHOA R., Felipe (1983) Método de los Sistemas, 2a. ed., UNAM, Facultad de Ingeniería, División de Estudios de Posgrado, Méxi- co

- [25] OLIVERA MARTINEZ, C.M. (1987) Conducción de proyectos de consultoría, Tesis de Maestría en Ingeniería (Planeación), UNAM, Facultad de Ingeniería, División de Estudios de Posgrado, México
- [26] PEREZ TAMAYO, Ruy (1987) "Sobre la filosofía de la ciencia", Universidad de México, Vol, XLII, No. 434, págs. 15-21
- [27] SACHS, Waldimir M. (1980) Diseño de un futuro para el futuro. 2a. ed., Fundación Javier Barros Sierra, Centro de Investigación Prospectiva, México
- [28] SAGE, Andrew P. (1977) Methodology for Large-Scale Systems, McGraw-Hill, New York
- [29] SANCHEZ GUERRERO, G (1987) "Proceso de evaluación", Curso Fundamentos, metodología y técnicas de la ingeniería de sistemas. UNAM, Facultad de Ingeniería, División de Educación Continua, México
- [30] SUAREZ ROCHA, J. (1988) Bases conceptuales y metodológicas para el pronóstico, Tesis de Maestría en Ingeniería (Planeación), UNAM, Facultad de Ingeniería, División de Estudios de Posgrado, México
- [31] TABORGA TORRICO, Huascar (1980) Concepciones y enfoques de planeación universitaria, UNAM, Dirección General de Planeación, México

- [32] TALAVERA RODARTE, A. (1985) Método informal de la planeación prospectiva: KJ, UNAM, Facultad de Ingeniería, División de Estudios de Posgrado, México
- [33] VAN GIGCH, John P. (1981) Teoría general de sistemas aplicada, Trillas, México
- [34] VOLKEMA, Roger J. (1983) "Problem Formulation in Planning and Design", Management Science, Vol. 29, No. 6, págs. 639-652
- [35] WOOLLEY, R.N. and M. PIDD (1981) "Problem Structuring: A literature Review", J. Opl. Res. Soc., Vol. 32, págs. 197-206