

CONSTRUCCION DE ESCENARIOS COGNOSCITIVOS BASADOS EN TENDENCIAS CUALITATIVAS*

Carlos Scheel

Las tendencias cualitativas, las percepciones heurísticas y los juicios subjetivos individuales o colectivos son muy utilizados, de manera intuitiva la mayor parte del tiempo, por los "tomadores" de decisiones. Sin embargo, todavía son muy escasos los procedimientos robustos que sustenten el uso de tendencias cualitativas en la proyección y el pronóstico, además son difíciles de reproducir y no están bien fundamentados.

En el presente trabajo se propone un modelo para la construcción de escenarios cualitativos basado en un enfoque sistémico y en la identificación, rastreo y

proyección de tendencias cualitativas. El modelo es parte de la estrategia exploratoria de un sistema flexible de soporte a las decisiones basado en el conocimiento, diseñado por el autor para manejar este tipo de entornos poco o nada estructurados.

El concepto de escenarios cognoscitivos está basado en tendencias cualitativas y proporciona un marco de referencia efectivo y funcional a los "tomadores" de decisiones del más alto nivel gerencial, quienes necesitan proyectar situaciones complejas por largos periodos y en las que una gran cantidad de factores afecta el comportamiento de los resultados. Los escenarios también son capaces de describir las relaciones relevantes entre las variables impulsoras e independientes y los comportamientos dependientes y predecibles.

El enfoque aquí descrito está basado principalmente en una representación tipo agrupamiento a la que se ha denominado "diagrama productor-producto", descriptor

* Publicado originalmente como: "Construction of cognitive scenarios based on qualitative trends", *Journal of Information Science and Technology*, 2 (4): 381-395, Jul., 1993. Traducido para esta edición por Laura Ordoñez de Salazar.

del entorno que rodea un fenómeno no necesariamente causal determinístico (Scheel, 1992). La representación se basa en un "enfoque expansionista" (Beer, 1990) que describe los factores que autónomamente forman un escenario y a su vez explican las fuerzas que impulsan o afectan el futuro comportamiento del fenómeno que se desea representar por este medio.

Los escenarios cognoscitivos resultantes, en lugar de analizar eventos específicos de series de tiempo, describen el fenómeno y son capaces de reproducir el comportamiento de patrones históricos de eventos ocurridos en el pasado. Como parte del proceso de pronóstico y tomando en consideración los eventos y las fuerzas actuales, éstos pueden inferir comportamientos "anticipantes" que, más que predecir el futuro, lo reconstruyen a partir de similares patrones de comportamiento del pasado y proporcionan al presente una base sólida para el proceso de toma de decisiones.

Otro de los puntos importantes del proceso de generación de escenarios es el mecanismo "exploratorio" capaz de detectar propiedades emergentes de la totalidad del fenómeno y de explicar el comportamiento de los eventos históricos que lo precedieron. De esta manera, los escenarios que representan una explicación satisfactoria del pasado, podrían, bajo ciertas circunstancias, reproducir comportamientos anticipantes en el futuro.

Con relación a la presentación del enfoque, uno de los fenómenos más viables para la aplicación de estos "escenarios cognoscitivos exploratorios y anticipantes" es el comportamiento de los sectores cambiarios que forman parte de la bolsa de valores.

Basado en un índice económico diario, un conjunto explicativo de escenarios cognoscitivos trata de explicar cuáles han sido las fuerzas impulsoras que han ocasionado un comportamiento anormal de la bolsa de valores respecto de los puntos de quiebre, críticos, etc. El enfoque anticipa los eventos utilizando los productos de los escenarios para las estrategias de diseño, planeamiento y decisión de futuras inversiones.

I. Un sistema flexible de soporte a las decisiones

En el proceso de desarrollo de sistemas de soporte a las decisiones para la alta gerencia, se ha encontrado cuatro aspectos de importancia crítica para el diseño de instrumentos efectivos de apoyo:

a) La dificultad para poder identificar factores relevantes del entorno altamente complejo en el que se encuentra inmersa una decisión.

b) La dificultad para manejar aspectos heurísticos cualitativos, necesarios para establecer juicios valederos que sustenten una situación específica.

c) La poca capacidad para integrar los conceptos sistémicos de la organización, las fuerzas exógenas y el entorno en un todo holístico dentro del proceso de toma de decisiones.

d) La dificultad para generar estrategias cuando el "tomador" de decisiones no puede explicar satisfactoriamente los comportamientos históricos anormales.

Se ha propuesto manejar estos aspectos por medio de un instrumento basado en

el conocimiento y descrito como un "Sistema Flexible de Soporte a las Decisiones Basado en el Conocimiento" (Scheel, 1992). Con este esquema se ha creado un "generador cognoscitivo de escenarios" como un instrumento necesario para explorar y anticipar múltiples opciones producidas como resultado del diseño de un mecanismo efectivo de soporte a las decisiones y a la formulación e implantación de estrategias.

La generación de escenarios se ha diseñado para sustentar el planeamiento y la formulación de estrategias de acuerdo a la definición de Mintzberg, según la cual cuando: "... una secuencia de decisiones en algún área muestra consistencia durante un tiempo, se considerará que se ha formado una estrategia ..." (Mintzberg, 1978: 935).

Antes de describir el procedimiento de construcción de escenarios, cabe definir algunos términos que forman parte de este enfoque.

El entorno que rodea la decisión

La gran complejidad de la mayoría de los entornos comunes que rodean un proceso estratégico de decisión requiere un procedimiento de filtro efectivo y aplicable. La mayor parte del tiempo, el ejecutivo enfrenta hechos inciertos y situaciones vagas y ambiguas, y con frecuencia sus percepciones y juicios respecto del entorno se basan más en tendencias intuitivas, cualitativas y no-estructuradas que en hechos numéricos y cuantitativos. En estos casos altamente complejos y de gran variedad^{1/},

el enfoque estadístico no proporciona el suficiente sustento necesario para obtener una perspectiva integrada de la totalidad del entorno.

La mayoría de las veces, las técnicas tradicionales de predicción han resultado ineficaces porque simplemente reproducen las experiencias pasadas en lugar de captar adecuadamente las relaciones "casuales" presentes (llamadas por Ackoff, 1962, relaciones causales probabilísticas) y los factores del entorno que contribuyen a los cambios estructurales de importancia y que finalmente afectan la calidad de la decisión.

Teniendo en mente estos conceptos y requisitos se debe crear un enfoque de diseño diferente, capaz de representar este tipo de situación. Este enfoque necesitaría incluir:

- a) Un esquema expansionista (Ackoff, 1981 y Beer, 1990) capaz de cubrir con efectividad un entorno dado.
- b) Un mecanismo capaz de diferenciar las relaciones correlacionales de las relaciones causa-efecto.
- c) Un medio que explique los comportamientos anormales del fenómeno.
- d) Un medio que represente las causalidades probabilísticas y las relaciones más complejas.

Estas características necesarias –aunque no suficientes– están incluidas en lo que se ha descrito como una representación del esquema "Productor-Producto (P-P)" (Scheel, 1992). Este esquema permite una representación de la relación probabilística causal y correlacional de los

^{1/} Beer define la variedad como una medida de la complejidad de un fenómeno.

“productores”, tales como: hechos, atributos, variables, entidades, subsistemas y partes orgánicas logística e intuitivamente relacionadas, que producen “productos” tales como sistemas y suprasistemas (ver *Figura 1*).

El esquema se ha inferido de un concepto (Ackoff, 1962: 17) que define la relación causal probabilística: “... cualquier entidad que es necesaria pero no suficiente para el acontecimiento posterior de otra entidad es el productor de la segunda entidad... o producto”. Esta relación ha sido muy útil para representar el tipo de fenómeno presentado a los altos ejecutivos descritos anteriormente.

El propósito principal de esta representación es explicar los productos con base en la capacidad explicativa de los coproductores. De hecho, los agrupamientos P-P son esquemas de coordinación entre las tareas cualitativas de los productores y sus productos.

Los agrupamientos P-P representan la influencia ejercida por los coproductores sobre el producto. Representan, de manera sistémica: fenómenos causa-efecto (determinísticos o no-determinísticos), variables correlacionadas y relaciones “casuales” más complejas, tomando en consideración que ni la formulación causa-efecto no determinística ni la correlación ni las técnicas causales son suficientes por sí solas para explicar el comportamiento de entornos inciertos en los que están involucrados poca información y factores no cuantificables.

Esta es la representación operacional básica del entorno que formará parte de los insumos para la generación de los escenarios.

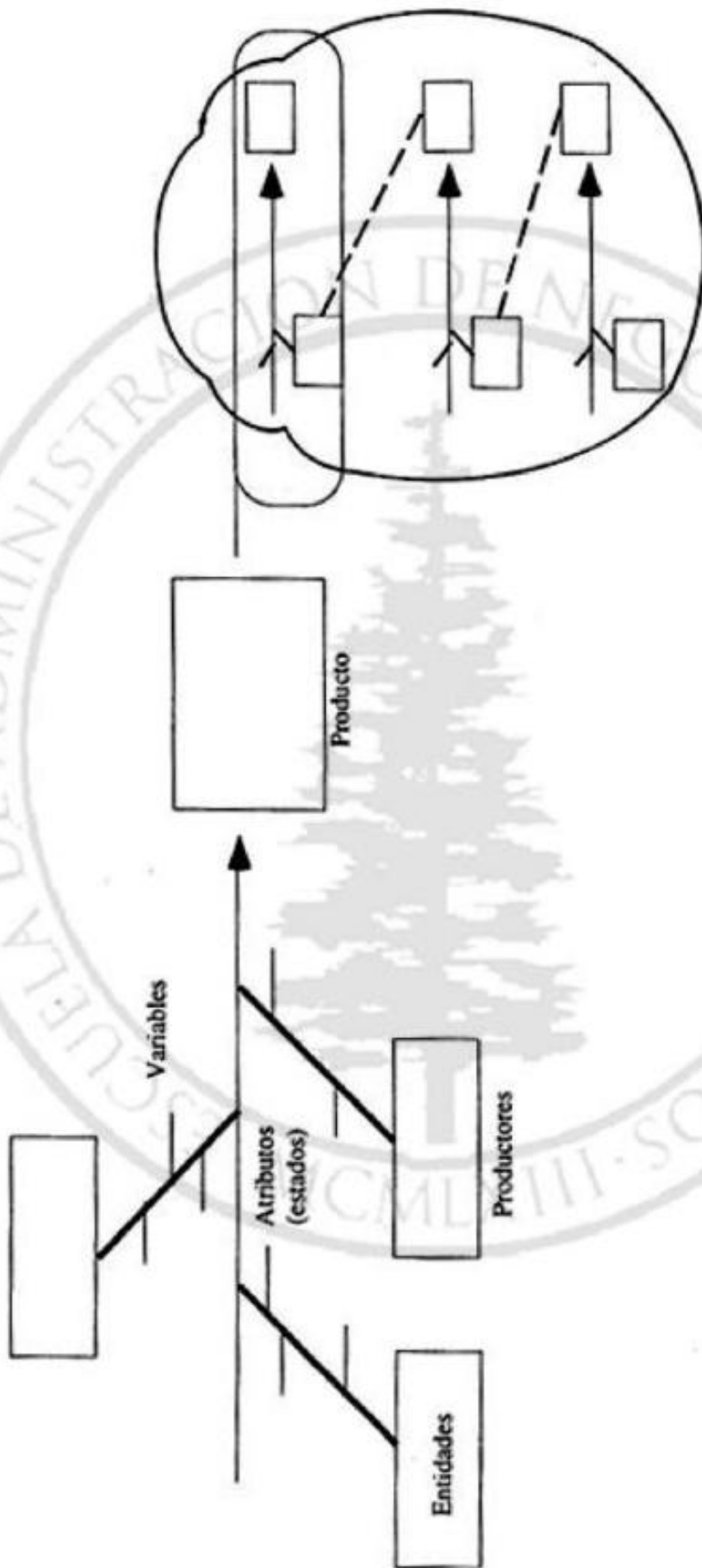
II. La construcción del escenario

Con base en esta representación se desarrolla un mecanismo funcional designado por el autor como “escenario cognoscitivo”. El término escenario está basado en: “... una descripción narrativa de un grupo consistente de factores que definen, en un sentido probabilístico, grupos alternativos de condiciones futuras de negocios” (Huss, 1988: 378). La característica cognoscitiva está basada en la explicación de las tendencias cualitativas incluidas en los escenarios. Esto conduce a la construcción de una representación adecuada basada en la identificación de los factores críticos cualitativos de influencia, capaces de explicar todas las relaciones situacionales entre los factores relevantes que constituirán los elementos necesarios para construir los “escenarios cognoscitivos”.

El autor propone un diseño para la construcción de un escenario cognoscitivo haciendo uso de la estructura arriba indicada, con el propósito final de representar y reproducir actividades complejas, visiones macro a largo plazo de eventos actuales y situaciones a gran escala; así mismo capaz de proyectar eventos históricos y emergentes por medio de comportamientos artificiales.

La construcción del escenario comprende tres fases:

- Identificación de los factores relevantes productores de las tendencias claves.
- Rastreo y representación de las tendencias claves.
- Proyección de los comportamientos anticipantes.



AGRUPAMIENTO PRODUCTOR-PRODUCTO DE ENTIDADES INTERRELACIONADAS

Figura 1

Estas tres fases pueden ser descritas de acuerdo al siguiente esquema:

A. La primera fase de identificación es llevada a cabo empleando los grupos de expertos *delphi*, que identifican y perciben los comportamientos destacables de los fenómenos y sus productores. Junto con el diseñador del escenario ellos tienen que:

1) Identificar la totalidad del sistema con un enfoque grueso y generar un modelo, parte del cual será el fenómeno a ser explicado. Esto formará el dominio de trabajo central o el marco de referencia suprasistema del fenómeno. Por medio de una cobertura expansionística de las series de tiempo o de las series de casos se generan múltiples indicadores o "productores" de los comportamientos claves del fenómeno.

2) Explicar cómo se "producen" algunas "propiedades emergentes" de todo el fenómeno. Esto es llevado a cabo por medio de agrupamientos "productor-producto", que explican las causas probabilísticas y determinísticas y las relaciones correlativas de la situación. Estos describen las relaciones causales, correlacionales y productor-producto de los comportamientos destacables del fenómeno con base en eventos históricos.

3) Identificar los factores impulsores críticos o relevantes que son productores de los comportamientos destacables del fenómeno. Esto se hace por medio de la identificación de los impulsores claves o de los agentes de cambio del comportamiento de todo el fenómeno. Esta generación de

impulsores se basa en la "observabilidad" del fenómeno y en las fortalezas y debilidades de sus relaciones. (Por observabilidad se entiende el ser posible la identificación de las fuerzas impulsoras (productores) del producto por medio de la observación del producto).

Llegados a este punto se ha identificado, descrito y explicado los comportamientos destacables del fenómeno (productos) asociados con una serie de productores o impulsores claves.

B. Como parte de la fase de rastreo de las tendencias, el grupo *delphi*, junto con el diseñador del escenario, debe identificar y explicar las tendencias claves del fenómeno. Ellos deberán:

4) Analizar las razones por las que ocurren los comportamientos destacables y tratar de explicar cualitativamente algunas tendencias claves productos de estos comportamientos. Estas tendencias claves serán designadas como "patrones de comportamiento" (o PCs) y estarán formadas por un grupo de productos relacionados con sus productores.

Estos patrones de comportamiento están formados por reglas de producción deductivas, que forman un sistema basado en el conocimiento a partir de la habilidad y la pericia de los expertos del grupo y de las señales recibidas del entorno. Esta base se construye para representar las variables, restricciones, limitaciones, objetivos, misiones, etc. de las decisiones y el papel que desempeñarán respecto de todo el suprasistema identificado en la primera etapa.

5) Crear un patrón artificial de comportamiento futuro con los productores identificados como relevantes de la serie de tiempo históricas. Cada punto crítico o emergente estará representado por un conjunto de reglas explicativas del patrón de comportamiento correspondiente. Esto será lo que se ha descrito como el escenario cognoscitivo "exploratorio" (donde exploratorio significa: "... un fenómeno que va de causas o medios a efectos o metas..." (Ducot, 1980).

Estos escenarios están formados por los productores (en los que cada estado de la tendencia es explicada por un grupo de variables de decisión –productores– con sus correspondientes valores), sus relaciones y sus productos, los que han identificado y explicado las tendencias claves por medio de sus patrones de comportamiento de acuerdo con lo descrito en la etapa anterior.

Estos patrones de comportamiento se almacenan y forman los escenarios exploratorios que en calidad de coproductos pueden ser utilizados como una "memoria organizacional" (Stein, 1991) para referencia futura.

Una vez aquí, se tiene un conjunto de patrones de comportamiento (PCs) que describe algunas de las tendencias claves de todo el fenómeno. Cada tendencia clave está inmersa en un escenario explicatorio que será utilizado para ser comparado con futuros comportamientos similares.

C. La última fase de la construcción de escenarios es la proyección de los comportamientos. Aquí el diseñador del escenario y el grupo de expertos deben:

6) Identificar los patrones actuales de comportamiento que necesitan ser proyectados. El patrón se forma de los eventos actuales junto con todas las fuerzas impulsoras que en la actualidad afectan la decisión. Una vez identificado el patrón por los expertos, el diseñador del escenario establece una medida de similitud del patrón y comienza a buscar cómo casan entre sí este nuevo patrón de comportamiento y los patrones de comportamiento históricos de los escenarios exploratorios. (Esto es llevado a cabo actualmente por un "shell" de sistema experto que viaja automáticamente a través de la red inferencial de conocimientos).

El criterio de acoplamiento debe ser establecido por los expertos y puede variar de acuerdo con los eventos del día en el momento de la predicción. Una vez encontrado el escenario de probabilidad satisfactorio, se lleva a cabo un proceso de análisis de consecuencias para los factores claves de decisión. Así mismo, se efectúa una simulación de patrones de comportamiento por medio de un análisis de suposiciones (qué pasa si, impacto, sensibilidad y búsqueda de metas) para sustentar la identificación de comportamientos similares.

Este escenario proyectado será designado como escenario "anticipante" para los eventos actuales dados como entradas al sistema (donde anticipante significa: "... los efectos o metas dadas representan correspondientes causas o medios ..." (Ducot, 1980). Estos construirán resultados futuros con base en la probabilidad de experiencias históricas pasadas.

A esta altura del procedimiento, se tiene una serie de escenarios cognoscitivos exploratorios que explican las tendencias claves del pasado histórico y una serie de escenarios cognoscitivos anticipantes basados en el comportamiento de estas tendencias claves pasadas.

La siguiente etapa requerida para concluir el procedimiento es la de validación.

7) Analizar las consecuencias para las estrategias de decisión. Se lleva a cabo un análisis de supuestos de los escenarios anticipantes propuestos con el objeto de medir su potencial para representar situaciones reales.

Una vez aplicado este procedimiento, se construye una serie de escenarios capaces de aplicar una selección de criterios óptimos para producir estrategias sólidas basadas en patrones de comportamiento claves del pasado. Esto proporcionará todos los instrumentos necesarios para la formulación de estrategias y la toma de decisiones.

III. Generación de escenarios cognoscitivos: un caso para estudio

En esta sección se muestra un procedimiento para la identificación de las tendencias de mercado de la bolsa de valores y para la proyección de los comportamientos del sector cambiario de los principales impulsores del mercado.

Este trabajo ha sido desarrollado por un grupo de expertos en bolsa de valores y por diseñadores de escenarios. Los agrupamientos P-P de las situaciones destacables se diseñaron empleando grupos *delphi* con los expertos. Inicialmente

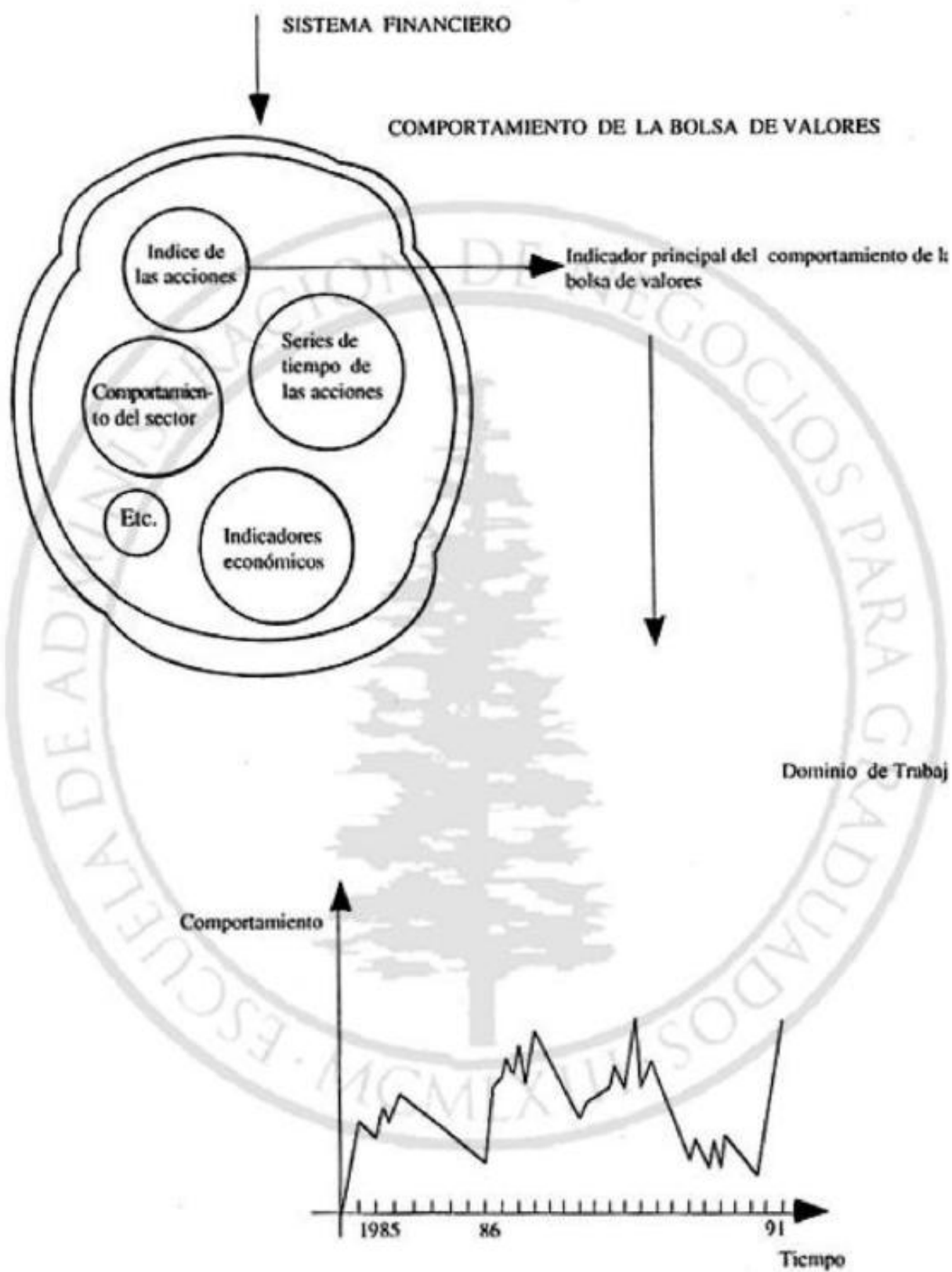
más de 20 factores se describieron como relevantes y se seleccionaron como productores de la mayoría de los patrones de comportamiento destacables del índice de la bolsa de valores. Asimismo, estos patrones fueron explorados y explicados en consenso con el grupo *delphi*.

El propósito de los escenarios cognoscitivos no es proyectar el índice de la bolsa de valores por sí mismos; más bien, éstos han sido útiles en la proyección de los comportamientos de sectores cambiarios seleccionados y proporcionado criterios para la formulación de políticas de estrategias de inversión en sectores cambiarios específicos. A continuación una breve explicación del caso:

1) Identificación del dominio de trabajo.- A fin de poder lograr una descripción gruesa de la realidad, se debe seleccionar un "indicador" efectivo del comportamiento de la bolsa de valores. Un indicador que puede proporcionar información de alta calidad sobre el comportamiento de la bolsa de valores es su índice diario. Será seleccionado como el "dominio de trabajo" o suprasistema y como la entidad capaz de desplegar con cierto detalle el comportamiento del fenómeno bajo estudio. La *Figura 2* muestra este proceso.

2) Explicación de las "propiedades emergentes".- En esta etapa se selecciona, para ser explicados, una serie de puntos de inflexión, críticos o de quiebre. Se deduce un conjunto de agrupamientos P-P capaz de explicar los patrones de comportamiento seleccionados en términos de los productores que afectan el comportamiento producido (ver *Figura 3*).

3) Observación de los indicadores de comportamiento destacable y sus re-



IDENTIFICACION DEL SUPRA SISTEMA

Figura 2

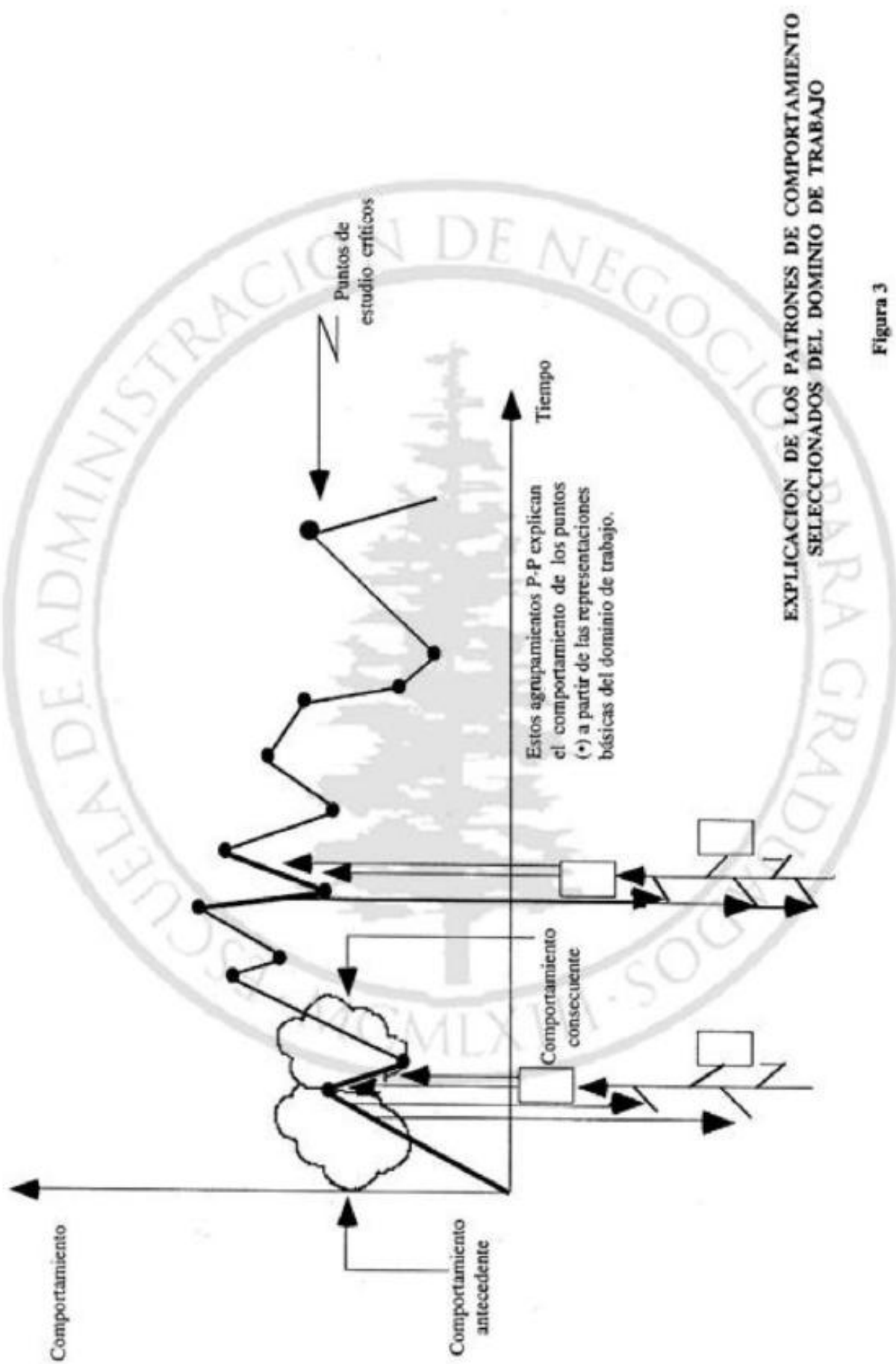


Figura 3

EXPLICACION DE LOS PATRONES DE COMPORTAMIENTO
SELECCIONADOS DEL DOMINIO DE TRABAJO

laciones.- En esta etapa, las relaciones entre los impulsores claves se observan y se explican por medio de un análisis intensivo de los cambios de los comportamientos destacables en el transcurso del dominio de tiempo. Aquí se identifican y explican las tendencias claves. Los productores se identifican como las fuerzas impulsoras que generan representaciones del fenómeno, de los productos que son los patrones de comportamiento relevantes, como lo muestra la *Figura 4*.

4) Explicación de los patrones de comportamiento.- Una vez que los impulsores claves del comportamiento del dominio de trabajo han sido producidos e identificados a través de los agrupamientos P-P, se desarrolla una base de conocimiento para explicar estos comportamientos y se despliega un espectro de los estados relevantes de los productores para cada punto crítico previamente identificado.

Estos "objetos de comportamiento" se almacenan y pueden utilizarse como la memoria situacional capaz de guardar las relaciones y sus explicaciones correspondientes (ver *Figura 5*).

Al llegar a este punto se construyen los escenarios cognoscitivos exploratorios, y las estrategias se forman por medio de una serie de antecedentes (productores) y sus consecuencias (productos), que tratan de explicar los comportamientos de los puntos destacables y NO necesariamente el comportamiento de las series de tiempo (esto significa que no se está en la obligación de explicar si el índice cambia o no, pero sí **cuándo, cómo y por qué cambia**, junto con los productores identificados que afectan este "comportamiento producido").

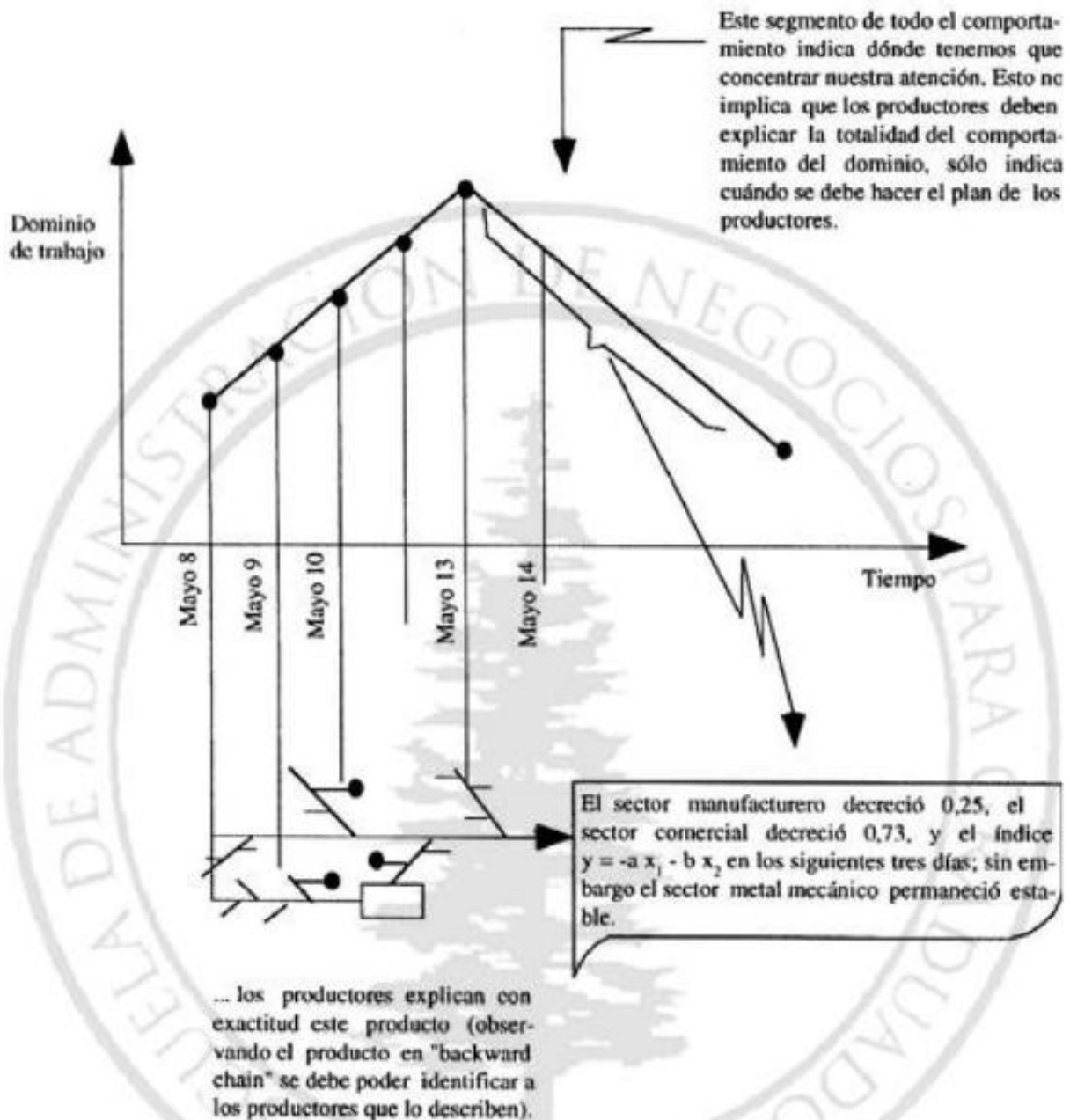
5) Obtención de los patrones de comportamiento.- La siguiente etapa es la de la obtención de escenarios con los patrones de comportamiento que pueden ser reproducidos y explicados por grupos seleccionados y relevantes de productores (*Figura 6*).

Estos patrones de comportamiento explican las tendencias claves del fenómeno y están formados por escenarios cognoscitivos controlables (donde controlable significa ... los productores pueden ser manipulados para producir los resultados deseados...) y observables, por lo que pueden ser reproducidos con un procedimiento de máxima similitud.

6) Proyección del patrón de comportamiento.- En esta etapa se le presenta al usuario una serie de preguntas para desplegar los sucesos actuales percibidos del fenómeno que el usuario quiere analizar. De esta forma, el sistema basado en conocimientos explica el entorno respecto de las variables relevantes (ver *Figura 7*).

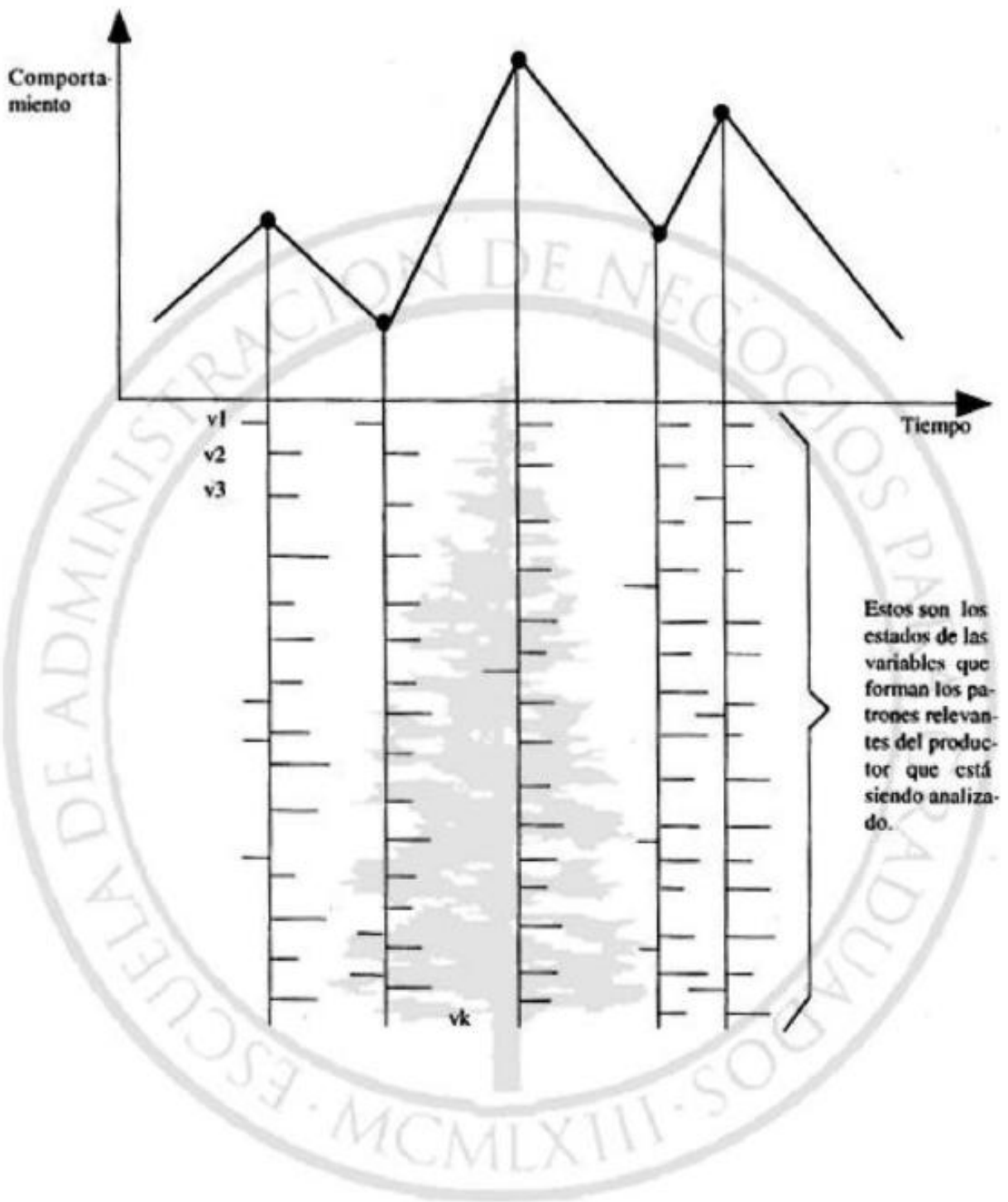
Al llegar a este punto, el procedimiento comienza a encajar el patrón de entrada dado con los escenarios exploratorios existentes, que son las representaciones históricas de las situaciones destacables del dominio de tiempo. Los siguientes pasos establecen el procedimiento de proyección:

1. Captar los eventos actuales del entorno.
2. Identificar un patrón de comportamiento.
3. Comparar los actuales patrones de comportamiento con todos los escenarios históricos.
4. Seleccionar un escenario de máxima similitud.



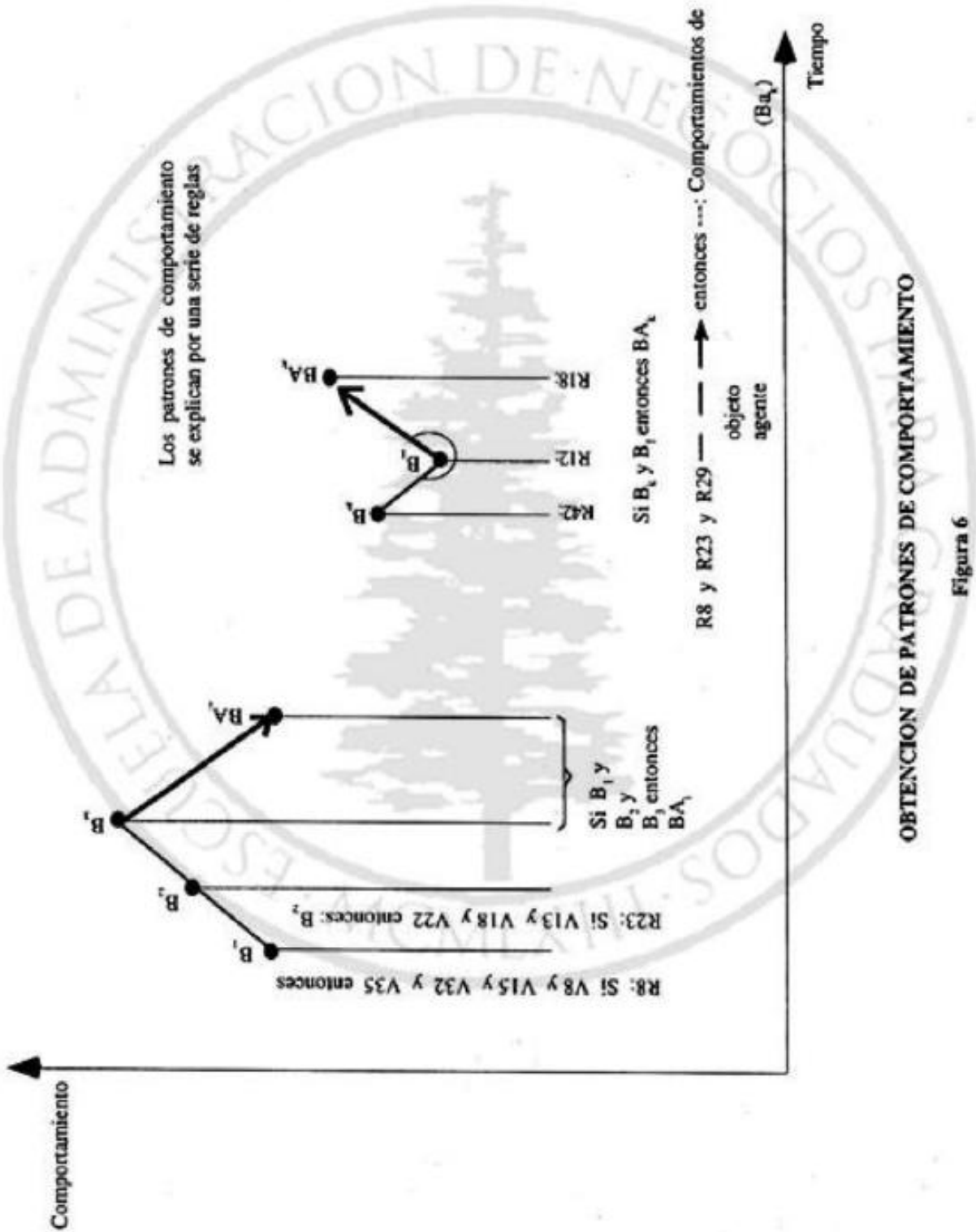
**IDENTIFICACION DE LOS IMPULSORES DE LAS
TENDENCIAS CLAVES SELECCIONADAS**

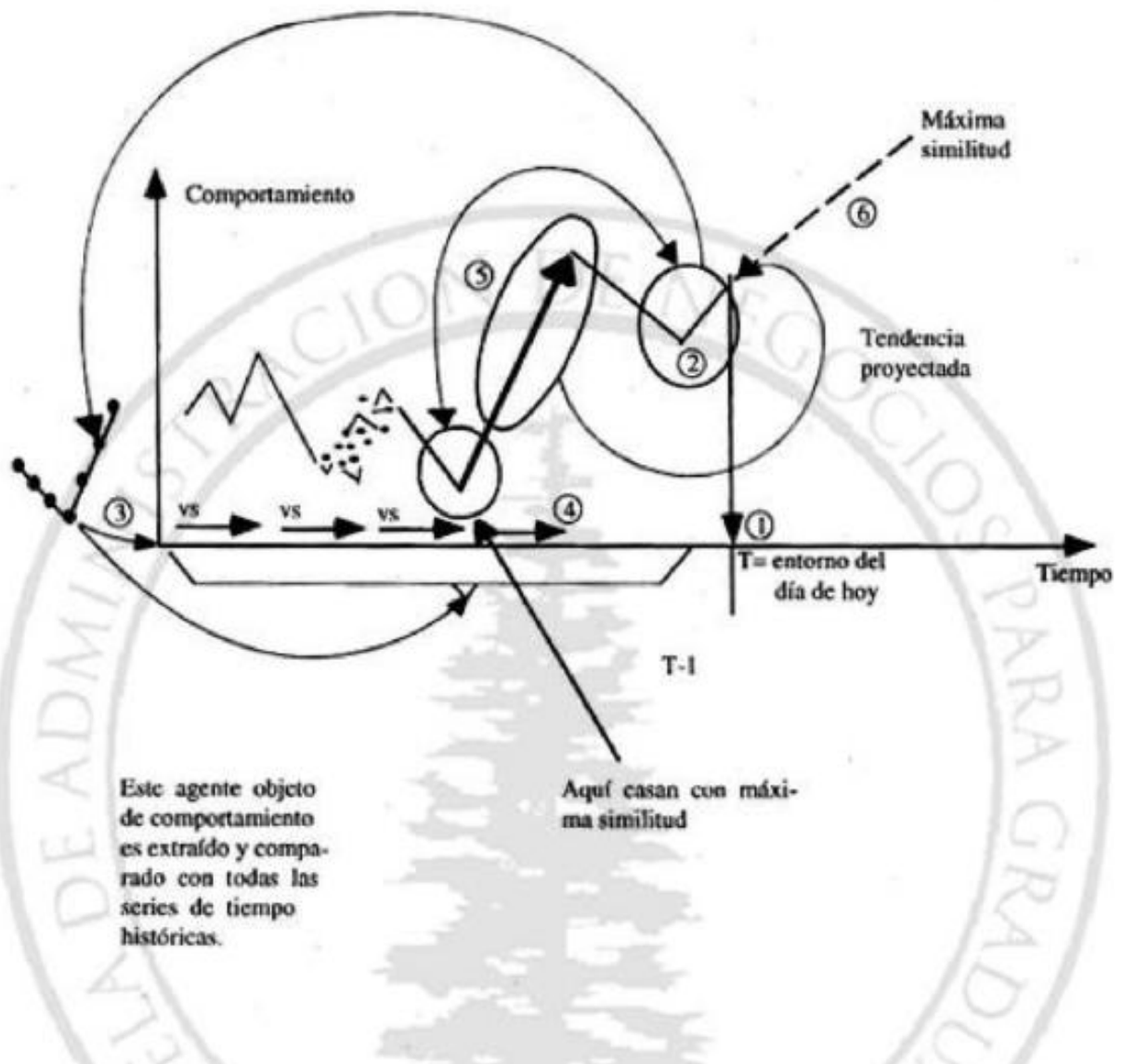
Figura 4



PATRONES DE COMPORTAMIENTO EXPLICADOS POR LOS ESTADOS DE LAS VARIABLES ALMACENADAS COMO UNA BASE DE CONOCIMIENTO

Figura 5





MECANISMO DE PROYECCION DE TENDENCIAS

Figura 7

5. Identificar las salidas del escenario.
6. Proyectar esta salida como el resultado anticipante de los eventos actuales del entorno.

Se usa un procedimiento de máxima similitud para identificar los patrones similares de comportamiento en el pasado histórico y así minimizar la varianza. Antes de la identificación y de acuerdo con un criterio de mínima satisfacción, que es hecho efectivamente bajo el consenso *delphi* (no automáticamente), se generan los escenarios anticipantes y se produce una serie de futuros patrones alternativos de comportamiento.

7) Validación de los escenarios anticipantes.- En esta etapa se realiza un análisis de supuestos a partir de los escenarios anticipantes propuestos para intentar proporcionar al "tomador" de decisiones información y conocimientos más sólidos sobre las estrategias que se le presentan (ver *Figura 8*).

Los escenarios cognoscitivos y el análisis de supuestos realizado a partir de ellos proporcionan un sólido mecanismo de soporte a los procesos de toma de decisiones y a la formulación de estrategias. Estos escenarios exploratorios y anticipantes cuentan con la explicación cualitativa de los patrones de comportamiento que representan.

Se ha comparado los escenarios anticipantes con los eventos actuales y los resultados de este procedimiento han sido validados por los expertos; los factores impulsores básicos relevantes también han sido verificados estadísticamente. La versión actual del sistema consta de una base de conocimiento, una base de información, un modelo representado por

agrupamientos P-P y una metodología para formular estrategias.

El sistema actúa como un mecanismo asesor para el planeamiento estratégico de las inversiones de los diferentes sectores cambiarios que forman el mercado de valores, produciendo opciones efectivas y con propósitos determinados vía los escenarios cognoscitivos, de manera que el "tomador" de decisiones pueda seleccionar las estrategias de inversión con un cierto conocimiento del futuro.

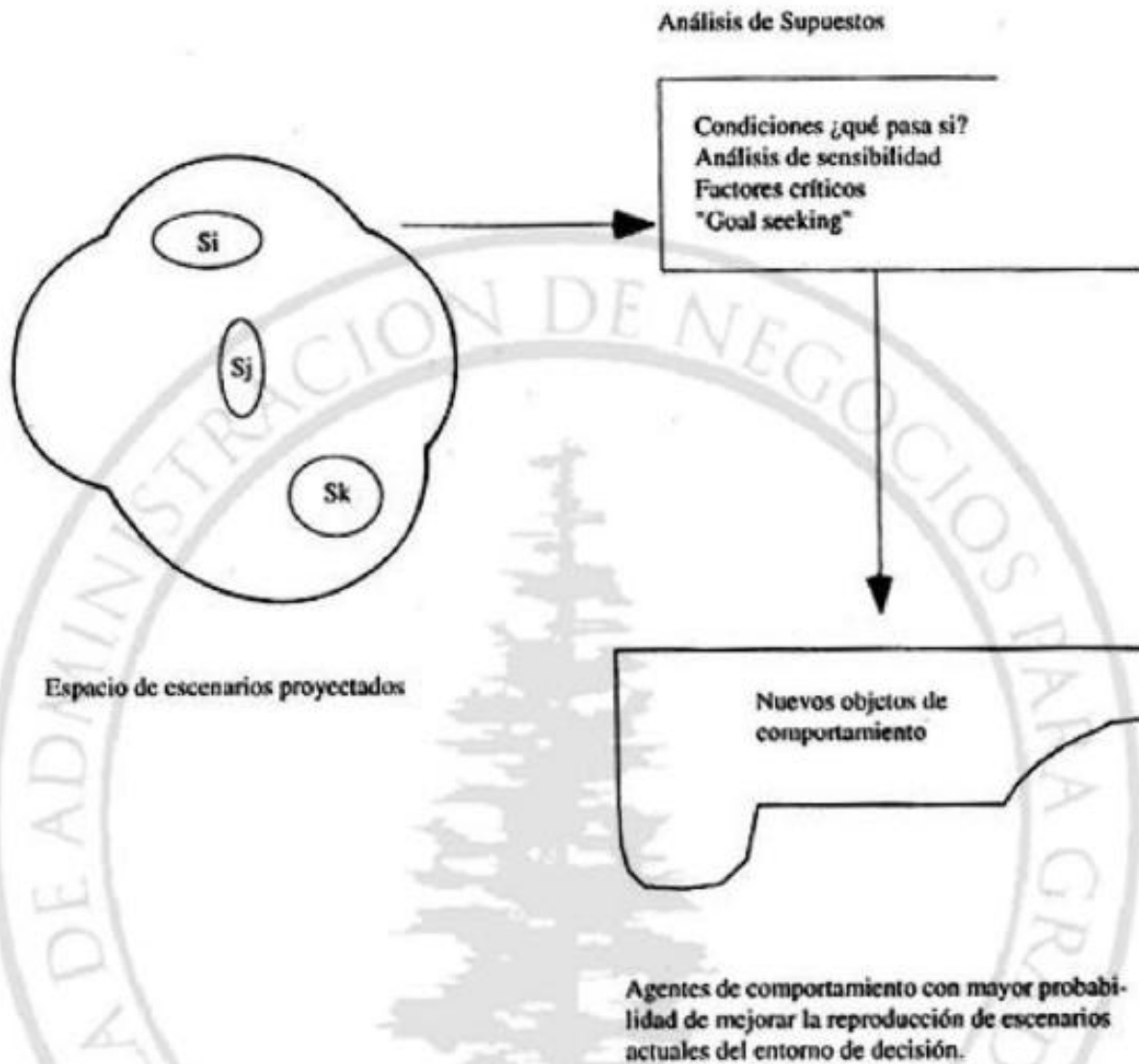
IV. Conclusiones

Los escenarios cognoscitivos basados en este procedimiento generan una serie de patrones de comportamiento intuitivos capaces de apoyar estrategias que, en general, no son capaces de ser manejadas por modelos descriptivos o normativos convencionales. Con esta técnica se pueden utilizar despliegues cognoscitivos que representan comportamientos cualitativos y proporcionar al "tomador" de decisiones un apoyo más sólido para el desarrollo de sus políticas estratégicas.

Se puede resumir algunas de las características de los escenarios cognoscitivos basados en tendencias cualitativas de la siguiente manera.

Los escenarios cognoscitivos pueden:

- Apoyar la formulación de estrategias complejas basadas en patrones históricos destacables.
- Rastrear y proyectar patrones de comportamiento factibles.
- Identificar las amenazas y oportuni-



VALIDACION DE ESCENARIOS MEDIANTE UN ANALISIS DE SUPUESTOS

Figura 8

dades de los factores relevantes que influyen en los productos u objetivos.

- Proporcionar sugerencias respecto a posibles comportamientos mal estructurados y para identificar y "monitorear" situaciones críticas.

- Generar situaciones proactivas a través del modelaje cualitativo.

- Validar situaciones por medio de procesos controlables y observables, así como posibilitar la reproducción de situaciones similares.

Este enfoque ha sido aplicado en estrategias de mercadeo internacional así como en el diagnóstico de la competitividad de firmas. Los datos así producidos han sido utilizados por ejecutivos como un instrumento efectivo para el planeamiento estratégico.

Los escenarios cognoscitivos contruidos siguiendo este esquema se adecúan muy bien a los requisitos de la "memoria organizacional" de la firma porque almacenan comportamientos durante el tiempo de vida del fenómeno.

De hecho, los escenarios cognoscitivos basados en tendencias cualitativas desplie-

gan diferentes situaciones anormales, formulan estrategias para la solución de problemas y pueden guardar las conclusiones heurísticas históricas de las sesiones de planeamiento estratégico en diferentes periodos de tiempo. De esta manera, cada sesión de planeamiento puede tener almacenados como escenarios las experiencias, percepciones y temas relevantes de sesiones anteriores, lo que ahorra tiempo, otorga flexibilidad al proceso de planeamiento, evita malentendidos entre los participantes y organiza la función gerencial global de la firma.

Los escenarios cognoscitivos anticipantes basados en tendencias cualitativas son también instrumentos muy útiles para la prueba de estrategias y para el planeamiento y proporcionan un medio para generar, estimular y probar opciones basadas en eventos históricamente relevantes.

Los escenarios cognoscitivos han sido el marco de referencia para la elaboración de una metodología de formulación de estrategias y toma de decisiones basada en conocimientos que está siendo desarrollada actualmente por el autor.

Referencias Bibliográficas

- ACKOFF, Russell, *Creating the corporate future; plan or be planned for*, New York, Wiley, 1981.
- , *Scientific method; optimizing applied research decisions*, New York, Wiley, 1962.
- BEER, Stanford, *Decision and control; meaning of operational research and management cybernetics*, London, Wiley, 1966.
- , *The intelligent organization* (personal communication), Mar., 1990, Monterrey, N.L.
- DUCOT, C. and LUBBEN, G.J., "A typology for scenario methodology; developments in the techniques employed in forecasting", *Futures*, 12 (1): 51-57, Feb., 1980.
- GODET, Michael, *Scenarios and strategic management*, London, Butterworth Scientific, 1987.
- HUBER G.P. and McDANIEL R., "The decision-making paradigm of organizational design", *Management Science*, 32 (5), May., 1986.
- HUSS, W.R. "A move toward scenarios analysis", *International Journal of Forecasting*, (4): 377-388, North Holland, 1988.
- MERISTÖ, Tarja, "Not forecast but multiple scenarios when coping with uncertainties in the competitive environment", *European Journal of Operational Research*, (38), North Holland, 1989.
- MINTZBERG, Henry, "Patterns in strategy formation", *Management Science*, 24 (9), May., 1978.
- SCHEEL, C., "A flexible decision support system based on information and knowledge models" in R. Solte (Ed.), *Data, experience knowledge and decisions*, FAW, Germany, 1992.
- STEIN, Eric. *Toward a shared understanding of organizational memory*, Department of Management Science and MIS, Pennsylvania State University, Aug., 1991 (Technical Paper).