

# **CURSO-TALLER**

## **AGUAS PARA EL FUTURO**

### **“METODOLOGIAS DE INVESTIGACION DE FUTURO”**

Lic. Javier Vitale

Mendoza, 24 de junio de 2009

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ¿CÓMO SE CONSTRUYE EL FUTURO?
3. MATRIZ DE IMPACTO: ANALISIS ESTRUCTURAL
4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS: TECNICA DELPHI
5. METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS

## **1. INTRODUCCIÓN**

Premisas básicas:

- La prospectiva es un elemento de apoyo a la toma de decisión.
- Prospectiva como ayuda para la identificación las variables claves del futuro.
- La prospectiva como herramienta metodológica que facilita y sistematiza la reflexión colectiva un objeto de estudio y la construcción de imágenes o visiones de futuro (escenarios).
- La prospectiva como elemento que facilita la anticipación para afrontar los cambios en el entorno y el seguimiento de los mismos en el territorio.

## **2. ¿CÓMO SE CONSTRUYE EL FUTURO?**

En el entorno actual las tecnologías de información y comunicación han transformado los sistemas de innovación y el papel del pronóstico y la prospectiva. La prospectiva busca dar respuestas efectivas a la necesidad de recolectar, integrar y relacionar información relevante, mediante metodologías y herramientas que permitan realizar análisis robustos de la realidad. En particular, la prospectiva pretende hacer análisis sistémicos para integrar contextos, contenidos y procesos que conecten a los productores y los consumidores de información procesada.

Según Linstone, esta relación no se establece de manera automática. Es el resultado de un esfuerzo consciente de búsqueda de una vinculación positiva y sinérgica entre las partes mencionadas. Se busca discriminar con certeza dentro de grandes volúmenes de información, con el propósito de extraer, mediante adecuados procesamientos, aquellas informaciones principales, pertinentes y útiles que permitan mejores respuestas dentro de los procesos de toma de decisiones.

Dicha realidad ha generado dos situaciones específicas: a) de una parte el posicionamiento del analista como interprete de su entorno (consolidada y potenciada por sistemas informáticos), y, b) por otra parte, el perfeccionamiento de las metodologías de trabajo analítico, que ayudan a alcanzar mayores niveles de eficiencia, con mínima inversión de tiempo y recursos, para el mejor aprovechamiento de los datos e informaciones disponibles.

En este contexto, los métodos prospectivos buscan lograr los siguientes objetivos:

- Desarrollar marcos de referencia útiles para la toma de decisiones y la planificación.
- Sugerir una variedad de enfoques posibles para la resolución de problemas.
- Contribuir a evaluar políticas y acciones alternativas en el mediano y largo plazo.
- Aumentar los grados de libertad para las elecciones de futuros posibles.

- Establecer valores y reglas de decisión para alcanzar el mejor futuro deseable.

Los métodos prospectivos pueden agruparse de varias maneras. Los analistas frecuentemente han utilizado varias “tensiones” o polaridades para explicar las clasificaciones de los tipos de métodos.

Una primera aproximación se basa en los siguientes criterios: –Métodos objetivos y subjetivos; –Métodos cualitativos y cuantitativos. Una segunda aproximación categoriza los métodos en cuatro dimensiones: métodos basados en la evidencia, basados en la creatividad, basados en la experticia y basados en la interacción. El desarrollo de estas polaridades puede observarse a continuación:

MÉTODOS OBJETIVOS–CUANTITATIVOS VERSUS MÉTODOS SUBJETIVOS–CUALITATIVOS	
<b>Los métodos objetivos o formales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corresponden a aquellos métodos que son explícitos y formalizados de manera tal que otra persona pueda utilizarlos y con la misma información obtener el mismo resultado.</li> <li>• Cobija entre otros a los trabajos de modelización matemática, al uso de lenguajes de modelación, redes de modelos, y modelos políticos (macromodelos militares y económicos globales, y modelos de análisis de conflictos).</li> </ul>	<b>Los métodos subjetivos, informales o conjeturales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrupan aquellos procedimientos que tienen un componente de juicio experto, más o menos sistematizado en su formulación.</li> <li>• Los resultados de su utilización generan un producto casi único, o por lo menos difícilmente reproducible idénticamente en la experiencia.</li> <li>• Contempla a la construcción de escenarios, a la utilización de métodos de consulta y agrupación de imágenes de futuro (Yero, 1989).</li> </ul>
<b>Métodos Cuantitativos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizan representaciones numéricas de las tendencias. Tienen considerables ventajas al permitir examinar porcentajes y escalas de variación, pero también desventajas como la comprensión limitada de muchas variables sociales y políticas importantes, además de los riesgos de precisión o problemas para comunicar los resultados a públicos con menos conocimientos matemáticos.</li> </ul>	<b>Métodos Cualitativos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se usan cuando resulta difícil establecer las tendencias claves a partir de indicadores simplificados o cuando no se dispone de datos.</li> <li>• También son considerados cuando se busca promover el pensamiento creativo entre los participantes de un ejercicio.</li> <li>• A lo largo de la última década han aparecido muchas herramientas (a menudo informáticas) para procesar, analizar y representar datos cualitativos a través de procesos numéricos.</li> </ul>
<b>Síntesis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se basan en asunciones o supuestos que usan datos e información estadística para desarrollar pronósticos.</li> <li>• Pueden ser aplicados cuando existen 3 condiciones: –Información disponible sobre el pasado; –Representación de la información en datos numéricos;–Puede asumirse que algunos de los patrones del pasado se mantendrán en el futuro.</li> </ul>	<b>Síntesis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Son métodos basados sobre en el conocimiento de una elite experta para desarrollar visiones a largo plazo. Producen escenarios, reportes subjetivos, síntesis o evaluación de ideas y documentos</li> </ul>
<b>Ejemplos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrapolación de tendencias, Modelación–simulación y Sistemas dinámicos</li> </ul>	<b>Ejemplos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paneles de expertos, Tormenta de ideas (Brainstorming), Mindmapping, Talleres para análisis de escenarios, Método Delphi, Análisis de Impacto Cruzado</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Masini, 2000; Foren, 2002; Yero 1989; Medina, 1996.

Una segunda clasificación importante derivada de la escuela de Manchester diferencia los métodos de acuerdo con la fuente del conocimiento experto, a saber:

### MÉTODOS BASADOS EN CREATIVIDAD, EXPERTICIA, INTERACCIÓN Y EVIDENCIA

Orientación	Descripción	Ejemplos
Creatividad	Métodos basados en la imaginación	Guiones de futuro, tormentas de ideas, escritura de escenarios, ensayos
Experticia	Métodos basados por experiencia y compartición de conocimiento	Paneles, Delphi, Conferencias
Interacción	Métodos basados en discusiones e intercambio de conocimiento	Workshops, Talleres de futuro
Evidencia	Métodos basados en hechos y datos	Análisis de cienciaometría, de patentes y artículos científicos

Fuente: Adaptado de Popper, 2005.

### UBICACIÓN DE LOS MÉTODOS SEGÚN CRITERIOS DE EVIDENCIA, CREATIVIDAD, EXPERTICIA E INTERACCIÓN



Fuente: EFMN referenciado por Popper 2005.

Para conocer el futuro existen técnicas de previsión, modelos extrapolables y los métodos de prospectiva, que son técnicas usadas para evaluar las tendencias futuras y previsiones en general. En el conjunto de modelos extrapolables, que consideran el futuro a una imagen del pasado, existen los modelos de ajuste lineal simple y exponencial, de tecnologías precursoras, análisis de substitución y curvas de aprendizaje. Por otro lado, los métodos de prospectiva abordan básicamente datos cualitativos, definidos por un grupo de especialistas, profesionales e investigadores vinculados al área, por medio de los cuales se busca identificar acontecimientos y acciones que puedan promover alteraciones en el rumbo, llevando a una situación futura mejor definida.

Estos últimos métodos usan el conocimiento, la experiencia, la creatividad, el juicio y la visión del grupo de expertos para la identificación de tendencias y para la anticipación de eventos

futuros. Los métodos exploratorios son recomendables cuando se analizan sistemas donde ocurren cambios estructurales, donde de tiempo en tiempo se configura algo nuevo en el ámbito de los factores determinantes de tendencias futuras y en el ámbito de las nuevas tecnología.

Otra forma de clasificar los métodos para conocer el futuro, es dividir las técnicas de ayuda a la **creatividad** (brainstorming, sinéctica, morfológico) técnicas de **evaluación** (delphi, método de los impactos cruzados) y en técnicas de **análisis multicriterio** (método de los concursos, pattern, electre, ahp, otros).

#### **Técnicas de ayuda a la creatividad.**

- **Brainstorming** (Tormenta de Ideas): Es una técnica de trabajo en grupo en la cual la intención es producir el máximo de soluciones posibles para un determinado problema. Se utiliza para estimular la imaginación y hacer surgir ideas en un grupo. Debe lograr un gran número de ideas, para lo cual debe ser conducido explicándole a los participantes sobre el método, las reglas y motivarlos, dejando en claro que no existirá censura o crítica. En un pizarrón se irán anotando las ideas bajo un ambiente de confianza, con buen clima, no superando los 40 minutos.
- **Sinéctica**: Se trabaja en grupo a fin de generar ideas creativas sobre un determinado problema que utiliza analogías. Las discusiones son realizadas en base a “que lo extraño sea familiar” y que “lo familiar sea extraño”, o sea identificar cosas semejantes en situaciones diferentes. Es usado para identificar posibles soluciones de un determinado problema y para transferir conocimientos y experiencias de una tecnología conocida para otra que se está investigando.
- **Análisis morfológico**: Consiste en explorar de forma sistémica los futuros posibles a partir del estudio de todas las combinaciones que resulten de la descomposición del sistema. A cada sistema se lo desglosa asumiendo diversas formas y valores que puedan asumir, llamados atributos. Posteriormente los atributos son escritos en forma de matriz.

#### **Técnicas de análisis multicriterio.**

Es un conjunto de técnicas y métodos que tienen por objetivo facilitar las decisiones referentes a un problema cuando deben ser considerados diversos puntos de vista. Por tal, permiten reducir los factores que deben ser tenidos en consideración.

- **Método Pattern (Planning Assistance Through Technical Evaluation of Relevance Numbers)**: Fue aplicado por primera vez en 1963 por la Honeywell Corporation en el programa de investigación espacial y militar norteamericano. Tiene por finalidad jerarquizar los caminos decisorios, según la importancia de su contribución al objetivo inicial. Permite modelar las opiniones de los decisores estratégicos y también conjugar

características matemáticas con las de la subjetividad humana a fin de obtener resultados de apoyo al proceso decisorio.

- **Método Macbeth (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*):** Se basa en criterios de evaluación según puntos de vista, y en niveles de impacto, que incidirán en la fase de evaluación. Utiliza programación lineal a fin de identificar los niveles de la escala numérica cardinal que mejor interpreten los juicios expresos.

### **Métodos de pronóstico**

Los métodos de pronóstico asume que la información contenida en datos históricos puede extraerse, puede analizarse, y puede reducirse a una o más ecuaciones que pueden usarse para reproducir modelos históricos. Las técnicas usan la matemática de estadísticas para profundizar el conocimiento de la causalidad en sistemas complejos.

Los métodos de pronósticos estadísticos son sumamente útiles e importantes para la investigación futuros. Ellos pueden profundizar en la comprensión de las fuerzas que formaron la historia. También pueden proporcionar una previsión básica libre-de-sorpresas para pensar sobre lo que podría cambiar en el futuro.

Algunas de las principales técnicas son:

Técnicas de pronóstico básicas:

- **Método de la tasa media de crecimiento:**

Se trata de un procedimiento aplicado en economía y finanzas para proyectar el valor de una serie temporal. Por su facilidad de aplicación, usualmente no requiere el uso de la computadora. Puede aplicarse a cualquier tipo de datos, pero preferentemente a series temporales no erráticas.

Ventajas: a) Es de muy fácil aplicación, y no requiere de cálculos complejos; b) puede emplearse para proyecciones de prácticamente cualquier serie, pero es particularmente efectiva cuando se manejan series con patrón de tendencias secular, c) representa una alternativa “rápida” para obtener una estimación “gruesa” o de primera mano, del valor futuro de una determinada serie, en tanto disponemos del tiempo y la oportunidad de optar por otras alternativas más sofisticadas para mejorar este primer pronóstico o estimación.

Desventajas: a) El pronóstico obtenido es puramente preliminar y tentativo. Hay que tener mucho cuidado en aceptarlo como definitivo, sin conocer previamente la naturaleza de la serie en cuestión y b) no es recomendable emplear esta técnica para más de un período, al menos que la serie posea una clara tendencia secular creciente o decreciente, con pocas fluctuaciones.

- **Método de la correlación y tendencia.**

Bajo esta denominación nombramos un enfoque que pretende explorar el grado de linealidad, o alejamiento de ésta, de una determinada serie, como ingrediente básico para proyectarla.

➤ **Serie con patrón lineal.**

Calcula las estadísticas de una línea utilizando el método de "mínimos de cuadrados" para calcular la línea recta que mejor se ajuste a los datos y devuelve una matriz que describe la línea. Debido a que esta función devuelve una matriz de valores, debe ser introducida como una fórmula de matrices.

➤ **Serie con patrón asintótico.**

Permite explorar entre una gama de opciones y seleccionar aquella curva que describe mejor el comportamiento de un fenómeno o variables representado por una serie temporal. El especto de posibilidades es infinito y depende del investigador y la importancia del pronóstico para el eventual tomador de decisiones. Además, puede contemplar el comportamiento de series no lineales.

➤ **Técnica de promedio móviles.**

Puede emplearse en la práctica para predecir series con comportamiento muy estables, como aquellas de patrón tendencial, o incluso cíclico o estacional, pero con muy poca variación o fluctuación. No es recomendable para conductas irregulares u horizontales.

Técnicas de pronóstico avanzadas:

➤ **Métodos de suavización exponencial.**

Este enfoque se fundamenta en la asignación de ciertos pesos o ponderaciones a las observaciones de una serie, de tal suerte de asignar mayor énfasis a los datos más recientes, intermedios o antiguos, dependiendo del comportamiento histórico de la serie en cuestión y de la naturaleza del fenómeno analizado. Es útil en proyecciones de largo plazo, particularmente en series con patrones con tendencias secular creciente o decreciente, y también en aquellas con conducta cíclica o estacional, pero resulta insuficiente en series con patrón irregular u horizontal.

➤ **Modelos econométricos.**

El trasfondo de un modelo econométrico es intentar explicar el comportamiento de una variable explicada o endógena en función de un conjunto o grupo de variables explicativas o independientes.

➤ **Modelos autorregresivos y mixtos.**



El principal objetivo de este enfoque es tratar de explicar el comportamiento de una variable endógena mediante rezagos o retrasos de una determinada variable explicativa, y conocer la significación o importancia relativa de los parámetros o coeficientes asociados a las variables rezagadas dentro del modelo.

**Criterios de selección de métodos:**

- **Horizonte de tiempo:** se refiere al número de periodos o años a proyectar a partir de los datos históricos disponibles. Lo importante es que los datos de la muestra sean suficientes y confiables para coadyuvar a garantizar una mayor confianza en el pronóstico.
- **Incertidumbre alrededor del pronóstico:** significa que la técnica a escoger dependerá también de la naturaleza del fenómeno en cuestión.
- **Confiabilidad y magnitud de los datos:** implica que debemos tener una idea precisa de la manera en que fueron generadas u obtenidas las observaciones de la serie temporal o variable bajo estudio, a efecto de poder utilizarlas para efectos de predicción. De igual manera resulta el tamaño de la muestra o magnitud de los datos en cuestión. Independientemente de la técnica eventualmente a utilizar, es de esperarse que mientras más datos dispongamos de una serie, mayor probabilidad existirá de que nuestro pronóstico sea bueno o confiable.
- **Costo asociado al proceso.** Disponibilidad de recursos (humanos y financieros).
- **Expertos vs No Expertos.**
- **Compromiso de los decisores claves.**

### **3. MATRIZ DE IMPACTO: ANÁLISIS ESTRUCTURAL**

El análisis estructural, inspirado en el enfoque sistémico, experimentó un verdadero impulso recién a fines de la década de los sesenta. Probablemente fue Jay Forrester, a través de sus trabajos sobre modelos de dinámicas industriales y luego, dinámicas urbanas (1961), quien dio origen a las primeras justificaciones del análisis estructural. Este enfoque alcanzó su apogeo con la publicación de los informes del Club de Roma, y en particular con el libro Límites del Crecimiento cuyo carácter maltusiano sería profundamente desmentido por los hechos.

Con esta perspectiva, Wanty y Federwish en Modelos Globales para la Economía de Negocios aplicaron este enfoque en los casos de una compañía de hierro y acero y una empresa de transporte aéreo. Poco después Teniere-Buchot (1973), bajo la supervisión de Wanty, analizó el sistema de agua y publicó un artículo sobre un modelo referido a la Política de Polución del Agua. En el mismo periodo, Kane introdujo el modelo KSIM que si bien está íntimamente

relacionado con las dinámicas industriales de Forrester es, no obstante, un método de análisis estructural.

Por su parte, Robets condujo trabajos para la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos a fin de descubrir relaciones indirectas, con aplicaciones en la energía y la polución relacionada con la energía en el área del transporte.

En 1974 Godet y Duperrin sugirieron un método operacional para clasificar los elementos de un sistema, en el marco de un estudio de futuros sobre la energía nuclear en Francia.

Por lo cual, el análisis estructural es una herramienta de estructuración de una reflexión colectiva. Ofrece la posibilidad de describir un sistema con ayuda de una matriz que relaciona todos sus elementos constitutivos. Permite describir el sistema gracias a una matriz que une todos sus componentes. Mediante el análisis de estas relaciones, el método permite destacar las variables que son esenciales para la evolución del sistema. Tiene la ventaja de estimular la reflexión dentro del grupo, y hacer que las personas analicen ciertos aspectos que algunas veces son poco intuitivos.

Partiendo de esta descripción, este método tiene por objetivo, determinar cuales son las variables internas y externas y sus respectivas relaciones que afectan una situación que se desea estudiar. Es fundamentalmente una herramienta para la estructuración y organización de ideas, a través de las cuales se puede ayudar en la reflexión y en la toma de decisiones.

Es un método que se basa en el enfoque sistémico y en el cual pueden participar tanto personas internas al sistema en estudio como personas externas a él. El ejercicio propone que las variables que se identifican, sean ordenadas en una matriz que facilitará el análisis de las relaciones que existen entre ellas.

El análisis estructural se realiza por un grupo de trabajo compuesto por actores y expertos con experiencia demostrada, pero ello no excluye la intervención de actores externos.

El análisis estructural, que intenta sacar a la luz esta estructura, comprende tres etapas:

➤ **Etapas 1: listado de las variables:**

La primera tarea consiste en definir el alcance del estudio, y por lo tanto el alcance del sistema a ser estudiado. La segunda tarea es realizar un listado de todas las variables y/o factores, internos o externos, que caracterizan al sistema. Es conveniente ser lo más exhaustivo posible, teniendo cuidado de no dejar nada sin explicar al describir el sistema. Además de las reuniones de

reflexión (brainstorming) es conveniente estimular y afianzar la determinación de variables por medio de entrevistas en profundidad con expertos. También deberían realizarse otras entrevistas a profesionales que conozcan muy bien a las personas que presumiblemente forman parte del sistema. En una tercer tarea, debe elaborarse la lista de variables, completarla si es necesario y, posiblemente, agrupar, separar o incluso eliminar algunas de ellas para obtener una lista homogénea. Esta lista normalmente debería tener como máximo 80 variables.

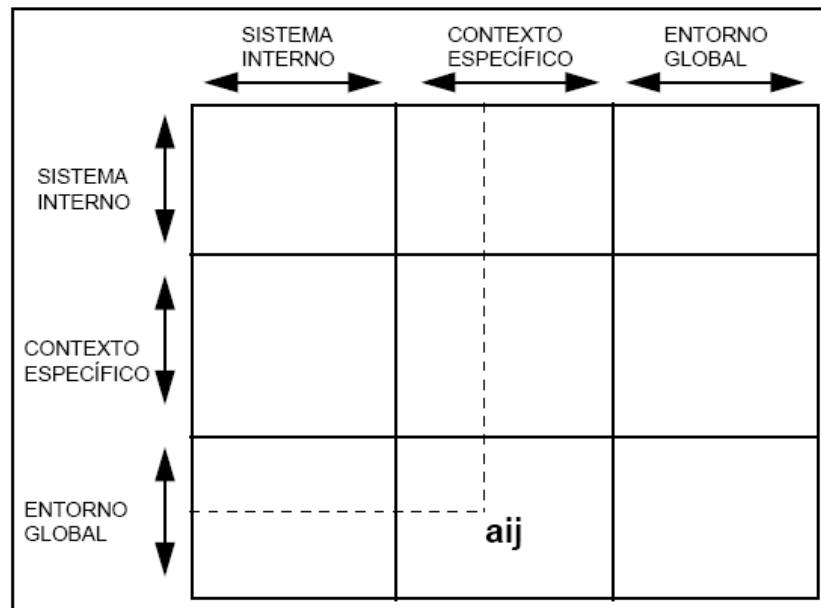
Después de una primera clasificación de variables en categorías que permitan establecer una distinción más clara entre variables internas y externas, es necesario elaborar un glosario con el objeto de generar un campo semántico común dentro del grupo. Si bien las denominaciones deben ser lo suficientemente simples como para evitar interpretaciones erróneas, también deben ser fácilmente entendibles por las personas ajenas al grupo.

Si bien los elementos que describen las variables son esenciales antes de abordar las últimas tareas del proceso, es importante resaltar que la lista todavía no está "cerrada" en esta etapa, dado que la elaboración del glosario dura hasta la finalización del estudio. Menos aún, ya que cualquier discusión sobre inconvenientes que pudieran surgir durante el listado de las variables podrá enriquecer el glosario. Es fundamental en el sentido que representa una oportunidad excepcional para crear dentro del grupo un marco de referencia común para representar, y luego comprender el sistema. Además, evita las divisiones, y favorece el enriquecimiento mutuo de las opiniones de los participantes. La identificación de las relaciones entre las variables mejorará considerablemente, estimulando así el proceso de aprehensión y apropiación dentro del grupo.

### ➤ **Etapla 2: Descripción de relaciones entre las variables**

Esta etapa consiste en vincular las variables en una tabla de doble entrada, la matriz de análisis estructural (ver Figura 2), preparada especialmente para el caso. Las filas y columnas en esta matriz corresponden a las variables que surjan de la primera etapa.

**Figura 2: matriz de análisis estructural**



La distinción entre estos tres subgrupos es indicativa. Revela diferentes bloques dentro de la matriz, lo que permite entender y completar la matriz con facilidad. Por lo tanto:

- los bloques diagonales incluyen las relaciones de las variables de cada subgrupo entre sí (influencias intragrupalas). Estos bloques representan entonces la descripción de los subsistemas en cuestión.
- los bloques no diagonales corresponden a las relaciones entre variables de diferentes subsistemas (influencias intergrupales).

El trabajo consiste en analizar solamente las influencias directas entre variables tomadas por pares. Intentaremos no sólo detectar la existencia de influencias, sino también evaluar su intensidad por medio de apreciaciones cualitativas tales como: intensa (grado 3), media (grado 2) y leve (grado 1).

Más exactamente, cada elemento  $a_{ij}$  en la matriz se califica de la siguiente manera:

- con un grado (del 1 al 3) en el cuadro que se encuentra en la intersección de la fila número "i" y la columna número "j", si la variable i tiene influencia directa sobre la variable j.
- si no, el cuadro queda vacío. Por lo tanto los cuadros diagonales deben, por convención, permanecer vacíos.

La matriz se completa línea por línea. Antes de concluir que existe una relación entre dos variables, el grupo técnico debe evitar en particular:

- la existencia de una relación directa de la variable *i* con la variable *j* y viceversa. En este caso, el grupo deberá privilegiar la relación que parezca más directa y/o más operacional (es decir, de un modo inductivo más que deductivo), la relación directa doble sólo podrá contemplarse en el análisis final;
- registrar una relación directa de *i* con *j*, cuando la influencia de *i* sobre *j* se produce a través de otra variable de la lista;
- considerar una supuesta influencia de *i* sobre *j*, o viceversa, si la supuesta co-linealidad (evolución correlativa) de estas dos variables se debe sólo al hecho de que una tercera variable actúa al mismo tiempo sobre ellas.

Este proceso de interrogación no sólo permite evitar errores sino también ordenar y clasificar las ideas mediante la creación de un lenguaje común y un entendimiento compartido dentro del grupo. Ofrece asimismo la posibilidad de redefinir (si es necesario) ciertas variables, y por consiguiente refinar el análisis del sistema.

La experiencia demuestra que la matriz debe completarse aproximadamente en un 20% para obtener un índice satisfactorio. No obstante, este índice es bastante más elevado para los bloques diagonales de la matriz, y particularmente para el que corresponde al sistema interno.

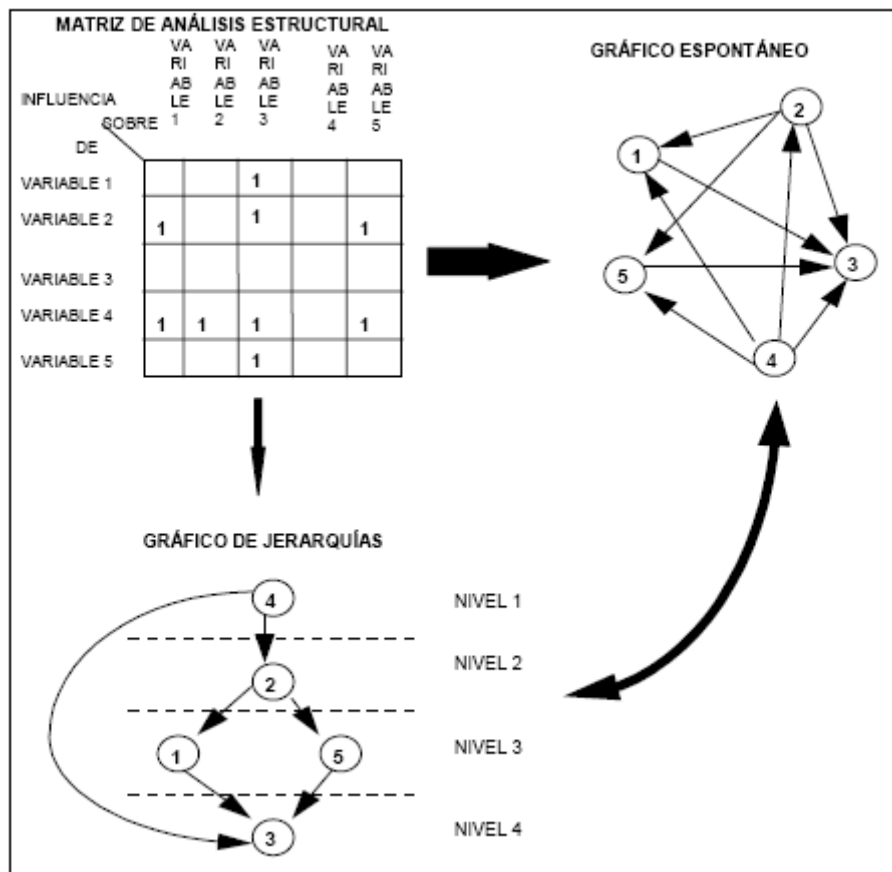
### ➤ **Etapla 3: identificación de las variables claves.**

Esta etapa consiste en la identificación de variables claves, es decir, esenciales a la evolución del sistema en primer lugar mediante una clasificación directa (de realización fácil, mediante simples sumas de valores de motricidad/influencia y de dependencia para cada una de las variables).

Todo gráfico que describa la lógica de las interrelaciones (matriz de análisis estructural) puede adoptar la forma de un gráfico cuyos vértices o puntas correspondan a las variables y cuyas flechas correspondan a los bloques completados en esta matriz, como se observa en la figura 3 más adelante (gráfico espontáneo).

Pero la presentación de este gráfico debería mejorar la comprensión del sistema. Por lo tanto, el gráfico debe reproducirse de manera tal que contribuya a desenmarañar con rapidez la red de interrelaciones: es decir, debe transmitir más cosas que su matriz original. Desde este punto de vista, el gráfico debe mostrar particularmente la estructura de la red de influencias, si es posible mediante la clasificación de variables en niveles sucesivos de propagación (gráfico jerárquico).

Figura 3: la matriz de análisis estructural y sus gráficos



De un modo muy intuitivo, la influencia directa de una variable puede apreciarse considerando las filas de la matriz estructural (acción de una variable en una fila sobre todas las otras variables en columnas). Una variable que sólo actúa sobre unas pocas variables ejerce influencia directa sobre una parte bastante limitada del sistema. Del mismo modo, si se consideran las columnas de la matriz se observará la dependencia directa ejercida sobre una determinada variable: es decir, todas las influencias directas que ejercen sobre ella las demás variables del sistema. Entonces, analizando sistemáticamente los elementos de cada fila, y luego los de cada columna en la matriz de análisis estructural, para cada variable se obtienen indicadores de su potencial influencia y dependencia (respectivamente) respecto del sistema en su totalidad.

Cada variable se presenta como un punto identificado por su número secuencial. Este punto tiene por ordenada el indicador de influencia de la variable, y por abscisa su indicador de dependencia.

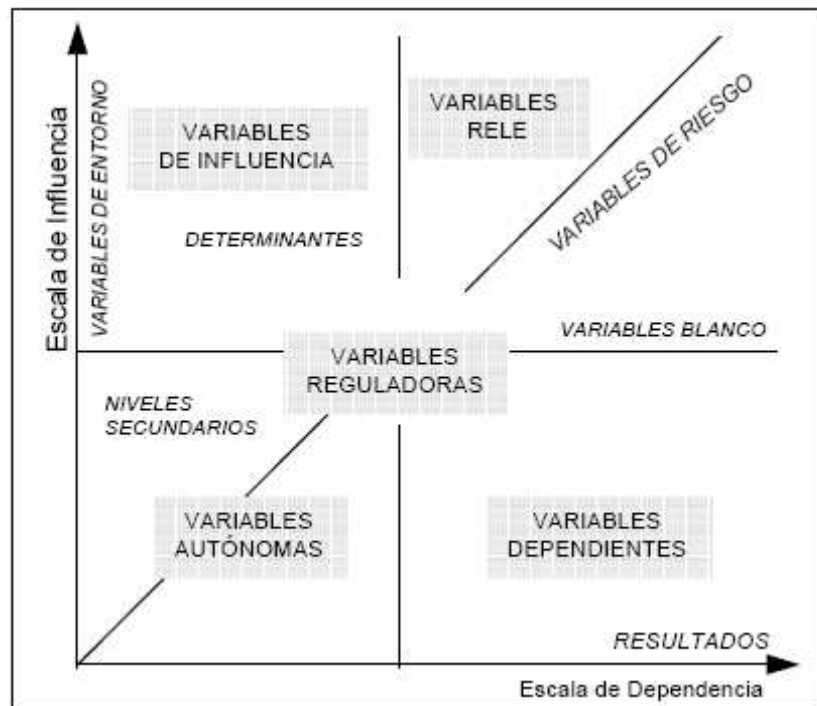
Sin embargo, una variable puede ejercer influencia sobre un número limitado de otras variables/factores, que a su vez actúan fuertemente sobre todo el sistema. Si bien su influencia directa es débil, variables particularmente fuertes pueden aumentar esta influencia diez veces más. Para considerar este tipo de relaciones, es conveniente evaluar no sólo las relaciones

directas que provienen de una variable sino también las relaciones que permiten la propagación indirecta de la influencia de la variable mediante un efecto feedback (a través de líneas y curvas) en la red de interrelaciones que caracteriza al sistema estudiado.

Las variables que caracterizan el sistema estudiado y su entorno pueden proyectarse sobre el gráfico de influencia x dependencia. La distribución de la nube de puntos en este plano y en particular con respecto a los diversos cuadros que se forman alrededor de su centro de gravedad permite identificar cuatro categorías de variables. Estas categorías se diferencian entre sí dependiendo de la función específica que pueden desempeñar en las dinámicas del sistema las variables que incluye cada una.

- **Variables determinantes o "influyentes":** Son todas muy influyentes y un tanto dependientes. La mayor parte del sistema depende entonces de estas variables, ubicadas en el cuadro superior izquierdo del gráfico de percepción. Las variables influyentes son los elementos más cruciales ya que pueden actuar sobre el sistema dependiendo de cuánto podamos controlarlas como un factor clave de inercia o de movimiento. También se consideran como variables de entrada en el sistema. Entre ellas, existen muchas veces variables del entorno que condicionan fuertemente el sistema, pero en general no pueden ser controladas por éste. Actúan más bien como un factor de inercia.
- **Variables relé:** Son al mismo tiempo muy influyentes y muy dependientes. Estas variables ubicadas en el cuadro superior derecho del gráfico son, por naturaleza, factores de inestabilidad puesto que cualquier acción sobre ellas tiene consecuencias sobre las otras variables, en el caso que se cumplan ciertas condiciones sobre otras variables influyentes. Pero estas consecuencias pueden tener un efecto boomerang que amplifica o bien detiene el impulso inicial. Además, en este grupo de variables conviene realizar una distinción entre:
  - las variables de riesgo, situadas más precisamente a lo largo de la diagonal, que tendrán muchas chances de despertar el deseo de actores importantes, ya que, dado su carácter inestable, son un punto de ruptura para el sistema;
  - las variables blanco, ubicadas por debajo de la diagonal más que a lo largo del límite norte-sur, son más dependientes que influyentes. Por lo tanto, se pueden considerar, en cierta medida, como el resultado de la evolución del sistema. Sin embargo, es posible actuar deliberadamente sobre ellas para que evolucionen en la forma deseada. Por consiguiente, estas variables representan posibles objetivos para el sistema en su totalidad, más que consecuencias absolutamente predeterminadas.

Figura 4: gráfico de influencia x dependencia



- **Variables dependientes o variables de resultado:** Estas variables, situadas en el cuadro inferior izquierdo del gráfico, son al mismo tiempo un tanto influyentes y muy dependientes. Por consiguiente, son especialmente sensibles a la evolución de las variables influyentes y/o las variables relé. Son variables de salida del sistema.
  
- **Variables autónomas o excluidas:** que son al mismo tiempo poco influyentes y poco dependientes. Estas variables están ubicadas en el cuadro inferior derecho, y parecieran en gran medida no coincidir con el sistema ya que por un lado no detienen la evolución del sistema, pero tampoco permiten obtener ninguna ventaja del mismo. No obstante, en este grupo de variables es conveniente hacer una distinción entre:
  - las variables desconectadas ubicadas cerca del eje de las coordenadas, cuya evolución parece estar bastante excluida de las dinámicas globales del sistema.
  - las variables secundarias, que si bien son bastante autónomas, son más influyentes que dependientes. Estas variables están ubicadas en el cuadro inferior izquierdo, sobre la diagonal, y pueden ser utilizadas como variables secundarias o como puntos de aplicación para posibles medidas adicionales.

Finalmente, debemos mencionar un último tipo de variables, no tanto por su definición intrínseca sino más bien por su situación original con respecto a los otros tipos de variables analizadas anteriormente. Son las variables reguladoras, ubicadas en su mayoría en el centro de



gravedad del sistema. Pueden actuar sucesivamente como variables secundarias, débiles objetivos, y variables secundarias de riesgo.

Entre las principales ventajas encontramos: a) Estimulo a la reflexión; permitiendo que los integrantes o participantes del estudio vean más allá de la apariencia estructural del sistema. Esto ayuda a descubrir que en estos sistemas hay variables no visibles que se convierten en dínamos que hacen que el sistema funcione bien. Comprobándose que las variables que ejercen una función estratégica en las organizaciones, pocas veces son descubiertas en el centro de la campana de Gauss. Frecuentemente están en los extremos, al margen, en las sombras o en los límites de la esfera del riesgo y b) Posibilidad de hacer una lectura cualitativa de las matrices de datos, siendo lo suficientemente elástico para permitir el cruce de información con la resultante de otros métodos.

Las desventajas del método son los relativos a la subjetividad con que se pueden determinar las variables internas y externas, las mismas relaciones entre ellas, y el listado mismo de ordenamiento de las variables en la matriz. Por otro lado, se corre el riesgo de mezclar en las matrices de datos cruzados variables de muy distinta procedencia.

#### **4. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS: MÉTODO DELPHI**

El renacimiento moderno de la investigación de futuros comenzó con la Técnica Delphi en la Rand Corporation, de Santa Mónica, California, un verdadero "tanque de pensamiento" a principios de los años sesenta. Las preguntas de los pensadores de Rand, en ese momento, estaban principalmente relacionadas con el potencial militar de la tecnología futura y con potenciales problemas políticos y su resolución. Los pronósticos aproximados que podrían usarse sobre tales aplicaciones eran bastante limitados e incluían juegos de simulación y pronóstico genial (un solo experto o un panel experto que aborda los problemas que preocupan).

Los investigadores de Rand exploraron el uso de paneles de expertos para direccionar los pronósticos sobre determinados asuntos. Su razonamiento fue algo así: es mucho más probable que la opinión de los expertos, particularmente cuando ellos están de acuerdo, sea más correcta que la de quienes no son expertos, sobre todo en interrogantes pertenecientes a su campo o especialidad. Sin embargo, ellos encontraron que si se reunía a los expertos en una sala de conferencias, podían introducirse factores que pueden tener poco que ver con el problema entre manos. Por ejemplo, la voz más fuerte en lugar del argumento más legítimo puede llevar el control y predominar; o una persona puede ser renuente a abandonar su opinión previamente declarada delante de sus pares.

Uno de los poco conocidos proyectos de investigación internos emprendido por Rand en aquel momento involucró opiniones combinadas de “apostadores” de carreras de caballos. Estas personas, después de todo, son supuestamente expertos en su campo. Además, sus opiniones sobre el futuro (el resultado de carreras de caballos) se publica periódicamente y pueden verificarse frente a la realidad dentro de las siguientes 24 horas. Así fue que se llevó a cabo un proyecto para determinar cómo combinar pronósticos de carreras de caballos realizados por diferentes expertos y así mejorar la probabilidad simple de cada uno de ellos, para comprobar que la opinión compuesta era mejor que la de cualquier experto individual.

El trabajo sobre el Método Delphi continuó. Olaf Helmer, Nicholas Rescher, Dalkey Normando, y otros en la Rand desarrollaron el Método Delphi que fue diseñado para eliminar los impedimentos que produce el “cuarto de conferencias”. El nombre, por supuesto, hace referencia al oráculo griego de Delfos, donde los nigromantes predecían el futuro usando vapores alucinógenos y entrañas de animales. Ellos comenzaron su trabajo desde una plataforma filosófica y preguntaron inicialmente ¿Cuánto podría saberse sobre el futuro?.

Esta aproximación general se ha usado miles de veces desde el primer estudio Delphi publicado, “Report on a Long-Range Forecast”, por Theodoro Gordon y Olaf Helmer. Esta publicación de la Rand de 1964, contenía pronósticos de descubrimientos científicos y tecnológicos hacia el 2000 y más allá de él; 82 panelistas contribuyeron, incluidos Isaac Asimov, Artur Clarke, Bertrand de Jouvenel, Ithiel de Sola Pool, Dennis Gabor, Peter Goldmark, Harold Guetzkow, y William Pickering, para nombrar sólo algunos.

Con el Método Delphi, primero se identifican expertos de las disciplinas requeridas o involucradas en el estudio y se les pide que participen en las rondas de preguntas. Durante el contacto inicial, las personas seleccionadas hablan e intercambian información sobre el Método Delphi y se las invita concretamente a participar. Se les asegurará su anonimato, en el sentido que ninguna de sus declaraciones u opiniones será atribuida a ellos por su nombre.

Las preguntas son perfeccionadas por los propios investigadores y se siguen a través de varias cuestionarios (a partir de ahora les llamaremos rondas) organizadas secuencialmente. El análisis identificaría el rango de opiniones sobre la fecha. En una segunda ronda, el rango se presentaría al grupo, y se pediría a las personas que sostienen opiniones ubicadas en los extremos del rango resultante, revisar su opinión en función del rango general del grupo y, sin necesidad u obligación de modificar su criterio original, que fundamente y dé razones de su posición.

Estas justificaciones y fundamentos serían sintetizadas por los investigadores al final de la segunda ronda; las razones sintetizadas formarían la base para la tercera ronda. En este tercer cuestionario, el nuevo juicio de grupo sobre una fecha se presentaría a los participantes, junto con las razones dadas desde las opiniones extremas u opuestas. A cada miembro del grupo se le pediría consolidar, ajustar o modificar su posición en vista de las razones presentadas. También podría pedírseles que refutaran, si lo consideran apropiado, las razones extremas con cualquier hecho, argumento o criterio a su disposición.

En la cuarta ronda, que puede ser la final, estos argumentos presentarían el resultado obtenido como el consenso general de grupo tal como ha evolucionado, y se le pediría una evaluación (opinión, comentarios) final a los participantes.

En cierto sentido, el Método Delphi es un debate controlado. Las razones (fundamentos) de las opiniones extremas se explicitan, generando un proceso de retroalimentación frío y objetivo, sin enojo o rencor. La mayoría de las veces, la dinámica del grupo de expertos se orienta naturalmente hacia el consenso; pero incluso cuando esto no ocurre, es esperable que los fundamentos para posiciones dispares surjan de distintas posiciones, o en otras palabras, por ser mirado el tema con distintos cristales.

Debido a que el número de personas que se consultan para que respondan es normalmente pequeño, los Delphi no producen (y no se piensa que deba hacerlo) resultados estadísticamente significativos; en otras palabras, los resultados proporcionados por cualquier panel no predicen la respuesta de una población más grande o incluso un panel Delphi diferente. Ellos representan la síntesis de opiniones de un grupo específico.

El valor del Método Delphi descansa en las ideas que produce, tanto aquellas que generan consenso general como aquellas que no lo hacen. Los argumentos para las posiciones extremas también representan un producto útil.

Por lo tanto, el Método Delphi es una técnica para la búsqueda de consenso de opiniones de un grupo de especialistas al respecto de eventos futuros. Es un proceso estructurado que envuelve juicios subjetivos de expertos en relación al objeto de estudio, por medio de la aplicación sucesiva de cuestionarios con la retroalimentación controlada de las opiniones emitidas.

Partiendo de esta descripción, este método tiene por objetivo, construir escenarios sobre la base de opiniones expertas llevadas a través de un proceso interactivo de rondas de presentación y retroalimentación de conocimientos, para lograr un examen crítico y detallado sobre la

evolución y probabilidades que una tecnología o una situación específica pueden tener en el futuro.

Algunas definiciones del método:

*“Es un programa elaborado, que sigue una secuencia de interrogaciones individuales a través de cuestionarios, de los que se obtiene información que constituirá la retroalimentación para los cuestionarios subsiguientes” (Helmer y Rescher – 1959).*

*“El Delphi puede ser caracterizado como un método para estructurar el proceso de comunicación grupal, de modo que esta sea efectiva para permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar con problemas complejos” (Linstone y Turoff – 1975).*

*“Interrogación (consulta) a un grupo de expertos en forma individual por medio de la interacción sucesiva de un cuestionario apoyado por los resultados promedio de la ronda anterior a fin de generar convergencia de opiniones” (Ortega San Martín).*

*“Interrogación a expertos con la ayuda de cuestionarios sucesivos, a fin de poner de manifiesto convergencias de opiniones y deducir eventuales consensos” (Astigarraga).*

Delphi opera bajo el principio que analizando el futuro son mejor varias cabezas que una, y que las conjeturas hechas por los expertos obedecerán a juicios racionales y no sólo a meras suposiciones.

El método busca estructurar un proceso de comunicación grupal donde se le pregunta a expertos o especialistas sus opiniones (juicios de valor basados en conocimiento, experiencia, imaginación, sentido común e intuición), acerca del comportamiento a futuro de un grupo dado de variables e indicadores; con la finalidad de tener una idea lo más clara posible de la situación futura descrita a través de ciertos enunciados.

El Método Delphi posee cuatro características esenciales:

- **Anonimato:** El Delphi fue diseñado para organizar un debate que fuese independiente de las personalidades participantes. Para eliminar el poder de oratoria y pedagogía, los razonamientos dados para fundamentar las opiniones extremas fueron sintetizadas por los investigadores para darles a todas iguales importancias; y luego retroalimentaron al grupo para realizar un análisis más profundo y extenso. Por lo que, no debe haber contacto físico entre los participantes y dar la posibilidad de expresarse independientemente.

- **Interacción:** se manejan tantas rondas como sean necesarias y la discusión orquestada es permitida.
- **Retroalimentación controlada:** los resultados totales de la ronda previa no son entregados a los participantes en la forma recolectada, solo se suministran consolidados o parciales.
- **Resultados estadísticos:** la respuesta del grupo puede ser presentada estadísticamente

Las principales etapas del Método Delphi son:

- Establecimiento de un panel de expertos para explorar un determinado sector o área del conocimiento y diseñar los ejes claves del cuestionario.
- Circulación de una primera ronda del cuestionario entre la población de expertos seleccionados.
- Análisis de las respuestas y circulación de una segunda ronda del cuestionario. Esta ronda incluye la información obtenida en la primera ronda. Ello ofrece la oportunidad a los consultados de reevaluar sus respuestas a la luz de las aportadas por otros, a la vez que se invita a aquellos cuyas respuestas están fuera del rango normal a exponer sus razones.
- Evaluación de la información que se presenta mediante valores promedios con alguna medida de dispersión y análisis de la misma por el panel de expertos.

La clave para un exitoso estudio Delphi se basa en una adecuada conformación del panel de expertos. Dado que los resultados de un Delphi dependen del conocimiento y la cooperación de los panelistas, es esencial incluir en el grupo a personas que probablemente puedan contribuir con valiosas ideas. En un estudio basado en criterios estadísticos, como una consulta o voto de opinión pública, se asumen participantes que constituyen una representación o muestra de una población más grande; en Delphi, no se necesitan personas que representen a esas mayorías, sino personas conocedoras de ciertos temas. Así, el primer problema es cómo seleccionar a los potenciales participantes.

Normalmente se identifican personas con los conocimientos buscados a través de la revisión bibliográfica y de literatura relacionada, recomendaciones de instituciones y expertos. Las búsquedas bibliográficas necesariamente producen listas de las personas que han publicado sobre el tema de interés; este acercamiento no contempla a las personas que pueden tener algo que contribuir sobre el tema, pero no han publicado. Las recomendaciones de las instituciones padecen la misma limitación: las recomendaciones se limitan a sólo aquellos que son conocidos por las instituciones.

En cuanto a las personas "desconocidas" que están fuera de los circuitos normales de comunicación pero que pueden contribuir con ideas nuevas e innovadoras, he aquí algunas sugerencias:

- Se usan los directorios de boletines y publicaciones para que los miembros y lectores de ellos que pueden tener algo que decir en este ambiente informal puedan identificarse;
- Se reciben recomendaciones de los profesores universitarios sobre estudiantes brillantes y destacados; y
- Se realizan anuncios y convocatorias para participantes y colaboradores calificados a través de un Delphi preliminar.

La mayoría de los estudios usa paneles de 15 a 35 personas. La extensión de la lista debe anticipar y cubrir una proporción de aceptación de entre el 35 y el 75 por ciento, lo que obliga a superar notablemente el número deseado de panelistas, en los listados iniciales.

Una vez que la lista de candidatos se elabora, cada persona debe ser entrevistada o contactada individualmente. Cartas formales múltiples no deberían usarse al principio. El contacto inicial puede ser hecho por teléfono, pero las cartas personales deben confirmar la invitación. Estas cartas deben contener una descripción del proyecto, sus objetivos, el número de rondas que incluye (debería ser anticipado el compromiso de tiempo o dedicación que se le solicita a los participantes), la promesa de anonimato, y, si es apropiado, una confirmación de la aceptación de otros panelistas.

El próximo paso es formular las preguntas. Las preguntas deben ser muy precisas y deben permitir respuestas también precisas. Un panel pequeño podría usarse para ayudar a formular las preguntas. La/s pregunta/s se enviaría/n a un pequeño panel de expertos (10 personas aproximadamente, aunque pueden ser menos) que trabaje con el equipo técnico. En esta fase se permitirían respuestas de ensayo. El equipo técnico procesa e intercala las respuestas y así va conformando un borrador del cuestionario real.

Este cuestionario (producto del ensayo inicial) sirve como la base para la primera ronda. La encuesta puede probarse, además, usando un panel asesor pequeño. La comprobación puede incluir el llenado real de la encuesta. Esta prueba se diseña y utiliza habitualmente para encontrar fallas en la manera en que se hacen las preguntas y para encontrar cualquier posibilidad oculta de malas o erróneas interpretaciones.

Una vez procesada y perfeccionada de esta manera, el cuestionario se envía a los participantes. La carta de invitación recuerda a los participantes los objetivos del estudio, establece el

momento u horario para la contestación, e incluye la dirección donde debe ser remitida. Los medios de comunicación que son prácticos para transmitir las encuestas y recibir las respuestas son correo postal, fax o correo electrónico.

La experiencia indica que la proporción de respuestas oscila entre el 40 y el 75 por ciento de los participantes. Este dato está suficientemente probado estadísticamente. El tiempo necesario para cada ronda está en el orden de semanas, independientemente del medio de comunicaciones utilizado.

El equipo técnico recolecta los resultados. Una ronda de retroalimentación se utiliza para presentar los resultados, las razones y fundamentos de las posiciones extremas, y una convocatoria de reevaluación. Los fundamentos, siguiendo el estilo Delphi, se pone a disposición de los participantes que contestaron la primera ronda. Se les solicita que revisen sus respuestas anteriores en vista de los fundamentos dados para las opiniones extremas.

Preguntas que tienen respuestas cuantitativas o respuestas muy claras y precisas (especialmente dadas con valores numéricos o referenciales concretos) siempre son más fáciles de usar e interpretar. Cuando las preguntas están en esta forma, puede usarse software como las hojas de cálculo, e intercalarlas o agregarlas a estos documentos. Sin embargo, no siempre es posible o deseable hacer preguntas en esta forma. Además, incluso cuando se requieren específicamente respuestas cuantitativas en lugar de las respuestas cualitativas, las notas de los penalistas pueden contener la información más valiosa: referencias a otras personas, experiencias pasadas, incertidumbre, aporte de datos, etc. Por esta razón, todos los cuestionarios deben leerse y deben ser digeridas por los miembros principales del equipo técnico del estudio.

La redacción de las preguntas es importante. Un error común es incluir dos eventos en la misma pregunta. Ejemplo: ¿Cuándo se fabricarán las bicicletas principalmente de plástico y se usarán en el transporte urbano? Las diferencias en la manera en que las personas contestan esta pregunta no sólo puede provenir de sus percepciones sobre los futuros usos del plástico en bicicletas, sino también de las diferencias en sus creencias sobre cuándo se usarán probablemente las bicicletas para el transporte urbano. Incluso, cambios sutiles en su forma de redacción pueden afectar las respuestas. Por esta razón, es deseable llevar adelante una prueba de la herramienta, no sólo obteniendo respuestas de un grupo de ensayo, sino también discutiendo con ese grupo sus interpretaciones de las preguntas.

Los datos de un Delhi pueden desplegarse de varias maneras. El juicio grulla debe estar basado principalmente en la mediana, antes que en los juicios malos o negativos, debido a que

considerar solamente las respuestas extremas pueden "tirar" el resultado hacia un pronóstico malo fuera de la realidad y consenso. Además, es incumbencia del equipo técnico mostrar el rango de opinión, que puede ser hecha mostrando el rango intercuartílico (el rango que contiene las respuestas del 50 por ciento de quienes respondieron).

#### Sobre las preguntas del cuestionario

Las preguntas incluidas en un Delphi pueden ser de cualquier clase que involucre la necesidad de emitir un juicio. La claridad de las mismas es un elemento crucial, para evitarlas excesivamente complicadas, que mezclen ideas ó demasiado específicas. Deben ser breves e inequívocas. En sus aplicaciones al planeamiento, las preguntas son generalmente de tres tipos:

- Pronósticos sobre la ocurrencia de evoluciones futuras. Los pronósticos de evoluciones futuras se convocan para obtener respuestas sobre cuándo se espera que un evento ocurra sobre el valor o significancia futura de algún parámetro;
- Deseabilidad de algún estado futuro. Se realizan preguntas que piden juicios acerca de qué evento debe ocurrir, y las bases para las recomendaciones pertinentes;
- Los medios por lograr o evitar un estado futuro. Los interrogantes que tratan con políticas involucran las preguntas de un tradicional informe sobre aplicación concreta: ¿quién, qué, cuándo, dónde, y cuánto?. Las preguntas sobre políticas deben estar correlacionadas con los objetivos buscados o pretendidos y a la probabilidad acerca de lo que cualquier política desea, de hecho, acerca del logro de los objetivos o resultados deseados.

Estos tres tipos de preguntas pueden requerir tipos diferentes de expertos. Las preguntas de probabilidad pueden necesitar mucha experiencia y práctica, y el conocimiento íntimo de las fronteras de la investigación en ese campo. Las preguntas de conveniencia pueden involucrar una dimensión moral, política, o social bastante distinta de la especialización disciplinaria involucrada al juzgarse probabilidad. Las preguntas sobre políticas pueden involucrar gran conocimiento del "arte de lo posible".

#### Sobre los resultados

Una vez superada la primera ronda, los resultados son procesados y presentados a los participantes para iniciar una fase de retroalimentación (feedback) que se repetirá hasta que se cumpla alguna de las dos condiciones siguientes:

- i) Se llega a un número N, número de interacciones preestablecidas como el número máximo de interacciones a realizar,



- ii) Se produce antes del número N de interacciones, la estabilización de las opiniones de los expertos; esto es, cada quien se mantiene firme en la opinión que ha emitido respecto a cada una de las variables ó indicadores considerados.

El Método Delphi puede ser usado:

- Cuando el problema puede analizarse con juicios subjetivos sobre una base colectiva.
- Cuando se necesitan más participantes de los que pueden actuar eficientemente cara a cara.
- Cuando por costos, tiempo o posiciones ideológicas divergentes no se puede llevar a cabo una reunión de grupo.
- Cuando se necesita heterogeneidad en los participantes a fin de asegurar la validez de los resultados.
- Cuando la información disponible es insuficiente o directamente no existe.
- Cuando el tema de investigación requiere de la participación de expertos en distintas áreas del conocimiento.

Las ventajas del Método Delphi descansan en las ideas que produce, tanto aquellas que generan consenso general como aquellas que no lo hacen. Los argumentos para las posiciones extremas también representan un producto útil. Una fortaleza de la metodología es su capacidad de explorar, fría y objetivamente, problemas que requieren juicio u opinión fundada. Por sus características evita que se produzcan distorsiones por la presencia de individuos dominantes. También evita la existencia de comunicaciones irrelevantes. Puede adaptarse en función de las respuestas del grupo. Una ventaja clara la representa el anonimato, lo que hace más fácil que los consultados puedan modificar sus opiniones, no obstante sus características personales

Entre las desventajas del Método encontramos: a) Los estudios multirondas requieren mucho tiempo; inevitablemente, algunos participantes dejarán el proceso, siendo preciso minimizar el número de participantes para evitar discontinuidades en el mismo, b) Pueden existir ideas preconcebidas en el proceso de formulación de las preguntas del cuestionario, con preguntas dirigidas que no permiten agotar todos los ámbitos de investigación; c) El peso y valor de los resultados será un reflejo de los participantes, si se seleccionan en función de un conjunto de criterios muy limitados, las opciones pueden no ser representativos o pasar por alto fuentes de conocimiento importantes y d) El Método Delphi hace que los participantes con opiniones extremas trabajen más duro que otros. Si no sostienen sus opiniones con solidez, los participantes pueden cambiar de opinión en lugar de escribir los fundamentos y razones para sus estimaciones. Por otro lado, aquellos con opiniones fuertes (y extremas) declaran por qué y en qué se basan. El esfuerzo y objeto original que encierra el método es buscar el consenso general,

debido a que probablemente se creía que el consenso general de expertos podía ser más exacto que un pronóstico individual. Sin embargo se tienen que pruebas que no siempre es así.

## **5. METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS.**

El término “escenario” proviene del arte dramático. La enciclopedia Wikipedia (May. 2009) define “escenario”: *“En el teatro, el escenario es el espacio destinado para la **representación** de obras de teatro, de otras artes escénicas (música, danza, canción, etc) o utilizado para otros acontecimientos (conferencias, congresos,...)”*.

En los hechos, Peter Schwartz del Global Business Network, un grupo de pensamiento en Emeryville, California, frecuentemente compara el proceso inicial de creación de un escenario con la redacción de un guión cinematográfico. Es frecuente en la creación de escenarios que muchas personas consideren cuestiones tales como: ¿Cuáles son las fuerzas impulsoras? ¿Qué es incierto? ¿Qué es inevitable?. De la misma manera, los guionistas formulan una idea y desarrollan los caracteres. Schwartz describe a los caracteres como los bloques de construcción de escenarios.

Un escenario es un retrato significativo y detallado de un plausible mundo futuro, suficientemente gráfico, en el que los planificadores pueden claramente ver y aprehender los problemas, desafíos y oportunidades que tales cosas y sus circunstancias pueden presentar. Un escenario no es una predicción de un pronóstico específico por sí mismo; preferentemente, es una plausible descripción de qué puede ocurrir. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo ellas pueden evolucionar.

El futuro nunca podrá ser exacta y completamente conocido debido a la multiplicidad de fuerzas que lo configuran, su complejidad y sus interacciones. Consecuentemente, la gran mayoría de los prospectivistas actuales rechazan la idea de que la planificación debe ser conducida hacia una única “más probable” imagen del futuro. Preferentemente, un conjunto o grupo de escenarios debería ser usado en la planificación. Si este conjunto abarca un amplio espectro de futuros y los planes para atenderlos adecuadamente con sus eventualidades son bien generados, entonces los planes serán sólidos y el futuro puede ser tomado con algún grado de confiabilidad.

Los escenarios son descripciones narrativas del futuro cuyo foco presta especial atención sobre los procesos causales y los puntos para la toma de decisiones. Ningún escenario es siempre probable; la probabilidad de un escenario debe ser analizada minuto a minuto. La ocurrencia no

es la medida de un buen escenario; preferentemente, esta medición debe hacerse considerando que éstos respondan a:

- Plausibilidad (un camino racional desde aquí hasta allá);
- Consistencia interna;
- Descripción de los procesos causales; y
- Sean útiles en la toma de decisiones.

Fue Herman Kahn quien introduce el término “escenario” dentro de la prospectiva, en conexión con los estudios militares y estratégicos conducidos por la Rand Corporation en la década del 50’. Este autor posteriormente popularizó el concepto en la década del 60’ como director del Hudson Institute, un centro de investigaciones privado sin fines de lucro dedicado a asuntos relacionados con las políticas públicas de Estados Unidos, las tendencias internacionales, y aspectos de la defensa. En 1967 Kahn, en paralelo con Anthony Weiner, examinaron las posibilidades futuras del orden mundial, describiendo las potenciales alianzas de poder y los desafíos internacionales a la seguridad de Estados Unidos en un libro titulado “Toward The Year 2000”. Uno de estos mundos futuros pintaba los acuerdos de control de armas entre Estados Unidos y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas; otro asumía que la ex-URSS perdería el control del movimiento comunista; un tercero proyectaba la construcción de nuevas alianzas entre países. En el libro, Kahn y Weiner también describieron la tecnología de “hardware” del futuro, la cual incluía bancos de computadoras centralizadas con extensa información sobre individuos y sus familiares, capaces de seleccionar el género y las características particulares de sus hijos a través de la ingeniería genética. Este trabajo fue realizado bajo el patrocinio de la “Commission on the Year 2000” de la Academia de Artes y Ciencias de Estados Unidos.

Muchas empresas desarrollan escenarios, debido a que su proceso de planificación cada vez es más sofisticado. La compañía petrolera internacional Shell (Royal Dutch/Shell Group, en los Países Bajos) usó escenarios antes de la crisis petrolera de 1973. El método probó su utilidad en la deducción de Shell para anticiparse al crecimiento y la subsiguiente caída de los precios del petróleo. A mediados de la década del 80’, Shell creó escenarios que estaban centrados en el futuro de la Unión Soviética, debido a que este país era su mayor competidor en el mercado de gas europeo.

El comienzo de la crisis energética fortaleció el desarrollo de escenarios y lo introdujo en el ámbito público. Dos muy conocidos proyectos de escenarios de futuro energético fueron el Independence Project (1974) y el Energy Policy Ford Foundation’s Project (1974). Estos

escenarios ayudaron a estimular la conciencia pública sobre la seriedad de los problemas energéticos.

Tantos sectores públicos como privados han desarrollado y utilizado escenarios para una gran variedad de propósitos. El sector público empleó escenarios para la planificación de la defensa, el delineamiento de alternativas para las políticas de agricultura y protección ambiental de los Estados Unidos, y numerosas otras aplicaciones. La técnica de escenarios ha sido usada para explorar el futuro de Sudáfrica y Los Ángeles. Casi todas las industrias en el sector privado emplearon escenarios. Los servicios financieros para la industria, por ejemplo, usaron escenarios para entender el significado de las incertidumbres económicas competitivas y regulatorias. La mayor parte de los bancos y compañías de seguros, tales como Irish Allied Banks, plc, utilizó escenarios para asistir a la planificación estratégico frente a un posible cambio de contexto.

Un escenario es una herramienta de análisis político que describe un conjunto posible de condiciones de futuro. En general, el término escenario ha sido usado en dos diferentes sentidos: a) describir una foto instantánea en el tiempo o de condiciones de variables importantes en algún tiempo particular en el futuro y b) describir una historia futura (esto es, la evolución desde las presentes condiciones a uno o varios futuros). La última aproximación es generalmente preferida debido a que ella puede esquematizar la cadena causal de decisiones y circunstancias que conduce desde el presente. Los escenarios más usados son los que desarrollan las condiciones de variables importantes a través del tiempo. En esta aproximación, el apuntalamiento cuantitativo enriquece la narrativa de la evolución de las condiciones o de las variables; las narrativas describen los eventos y tendencias importantes que configuran las variables.

La finalidad de la generación de escenarios es entender la combinación de decisiones estratégicas que son de máximo beneficio a pesar de las incertidumbres y desafíos planteados por el ambiente externo. La construcción de escenarios, en conjunción con un cuidadoso análisis de las fuerzas impulsoras, nutre estudios sistemáticos de potenciales posibilidades futuras, tanto buenas como malas. Estas aproximaciones de pronósticos hace posible a los decisores y planificadores captar los requerimientos de largo plazo para una ventaja sostenida, adecuado crecimiento, y la prevención de problemas.

De acuerdo con Peter Schwartz: [...] escenarios son una herramienta para ayudarnos a adoptar una visión de largo plazo en un mundo de gran incertidumbre. La palabra viene del termino teatral inglés “scenario” – los pasos para una pieza de teatro, película. Son historias sobre la

*forma que el mundo puede asumir mañana, historias capaces de ayudarnos a reconocer los cambios de nuestro ambiente y a adaptarnos a ellas. Ellos forman un método para articular los diferentes caminos que pueden existir para el mañana, y descubrir los movimientos apropiados en cada uno de esos caminos. La planificación por escenarios dice al respecto a realizar elecciones hoy con una comprensión sobre lo que puede acontecer con ellas en el futuro.*

Michel Godet, por otro lado, define escenario como una descripción de una situación futura y el curso de eventos que se suceden, cuando un sistema evoluciona de una situación original a una situación futura. Este autor define dos categorías mayores de escenarios que pueden ser: a) Exploratorios: aquel que comienza en el pasado y describe las tendencias del presente para llegar al futuro y b) Normativo: aquel que, es construido sobre la base de diferentes visiones del futuro, puede ser deseable o no.

Para Joseph Coates, un propósito fundamental de los escenarios es crear imágenes holísticas, estructuradas e integradas de como puede desarrollarse el futuro. Esas imágenes a su turno llegan a ser el contexto de planificación, un terreno de pruebas para las ideas o el estímulo para nuevos desarrollos. Un escenario puede ser usado para describir un estado futuro, y por medio de esto formar la base del police analysis. De otra parte, el escenario puede contar una completa historia que incluye las posibles o probables acciones de política y sus implicancias.

En teoría, los escenarios son una síntesis de diferentes caminos hipotéticos que llevan a diversos futuros posibles. En la práctica, los escenarios a menudo describen particulares sets de eventos y variables, contruidos con el objeto de centrar la atención sobre la dirección e impacto de las tendencias, la estabilidad de los procesos de causa—efecto dentro de los sistemas bajo análisis, las rupturas factibles, las implicaciones prácticas de las hipótesis de futuro, y los momentos claves para la toma de de decisiones.

El método de los escenarios se puede aplicar con éxito para:

- Formular un marco de referencia para el desarrollo de estrategias alternativas y proyecciones de largo plazo.
- Identificar potenciales discontinuidades y contingencias que pueden servir para poner sobre aviso a una organización, región o país, y así permitir preparar planes contingentes.
- Servir como marco de planificación de una organización, región o país, y enlazar los posibles cambios que pueden ocurrir, con los cambios en el medio.
- Proveer las bases para el análisis de los riesgos de posibles resultados que se obtengan de la interacción de ámbitos alternativos; y

- Comprobar los resultados de varias estrategias en diferentes circunstancias.

Según Joseph Hodara los objetivos básicos de los escenarios son:

- Obtener un conocimiento más afinado del presente y sus tendencias conforme a supuestos teóricos. Estos supuestos deben organizarse en un modelo conciso o ahorrativo (representación de la realidad con un mínimo de conceptos), pertinente (congruencia con los propósitos del estudio) y novedoso (planteamiento de consideraciones que no han merecido suficiente atención). Estos atributos facilitan la atenuación de sorpresas y, por lo tanto, de las tensiones organizacionales que conlleva un entorno mal comprendido. Los escenarios pretenden comprender la incertidumbre, a fin de proveer medidas contingenciales y ajustes relativamente fluidos, dentro de ciertos límites.
- Servir como instrumentos de diagnóstico, de gestión de incertidumbre, y de planificación, para lo cual los escenarios deben ser instrumentos fiables, útiles e inteligibles. Estas cualidades positivas se aseguran con la revisión periódica e iterativa de los guiones propuestos.
- Servir como un insumo importante en la planificación y gestión de sistemas complejos (públicos y privados). Los escenarios inducen a una selección cuidadosa de la información conforme a una variable que se juzga estratégica y a una exploración sistemática de secuencias probables que habrán de afectar a esa variable. Esta técnica parece ajustarse a las imperfecciones de la información en países en vías de desarrollo (donde suelen faltar series temporales largas); pero practicarla en forma aislada y fortuita podría tener resultados contraproducentes: difundir un prematuro e injustificado escepticismo sobre los estudios del futuro.

Siguiendo a Hodara, los escenarios son construcciones analítico-empíricas con una serie de características particulares:

- Se trata de enunciados hipotéticos. En modo alguno pretenden “anticipar” el futuro, sino señalar más bien un abanico de posibilidades y situaciones probables. Las hipótesis no son caprichosas, están fundadas en diagnósticos razonablemente consistentes de las fuerzas de cambio o drivers que modelan el sistema bajo estudio. Es muy poco probable que un escenario “tenga lugar” exactamente de la forma como se visualiza; básicamente sugiere diversas secuencias de acción con el objeto de sensibilizar a los tomadores de decisiones sobre lo que puede acontecer y preparar posibles respuestas en forma anticipada.
- Los escenarios producen visiones de la realidad agregadas, comprehensivas, y holísticas. Deben sustentarse necesariamente en indagaciones multidisciplinarias. Más

que interesarse por determinar la fecha probable de un acontecimiento, buscan analizar interrelaciones entre eventos, y sugerir sus posibles implicancias.

Los escenarios no son necesariamente estudios monográficos, pormenorizados, sobre un tema. Su propósito es señalar los relieves significativos del objeto de análisis, identificar actores y factores determinantes, seleccionar dentro de un amplio conjunto de datos aquellos que poseen pertinencia e impacto en una situación concreta. Los escenarios pueden fundamentarse en análisis detallados; constituyen un modo de comunicación que usa un modo argumentativo esquemático, conciso, conjetural. Por eso se busca identificar coordenadas básicas alrededor de las cuales se puedan trazar secuencias probables de comportamientos.

Los escenarios se construyen con base en unos procesos básicos que le son inherentes. Estos son el aprendizaje, la integración y la síntesis. Por esta razón, no existen recetas de cocina para construir escenarios en la práctica. Ninguno de los métodos puede decir exactamente al planificador qué debe aprender, cómo debe integrar sus diferentes “flujos” de aprendizaje y como sintetizar nuevas posibilidades como resultado del aprendizaje y la integración.

De acuerdo con Loveridge, la noción subyacente es que el futuro “real” es incognoscible (un rango común para todo proceso de escenarios), pero las características del futuro son en algún grado discernibles. Los escenarios muestran el espacio de consecuencias probables que describen los posibles futuros de un país o una organización. Una manera de visualizar este espacio es un mapa físico del territorio del futuro. Las características de este territorio son más importantes que un escenario individual. Aquí radica la razón del énfasis en el aprendizaje, no se trata de esperar a contar historias exactas, sino explorar el terreno. “Mapear” o “cartografiar” este territorio depende de la generación de información apropiada.

Decouflé plantea que mirar hacia el futuro es entablar una dialéctica con lo desconocido. El objetivo es distinguir el futuro en líneas generales, en términos de tendencias e incertidumbres fundamentales. Los escenarios sirven para ampliar la gama de posibilidades que podemos observar, sin caer en la especulación o la ciencia ficción sin límites. Para ello, afirma Shoemaker, se divide el conocimiento en dos áreas: a) las cosas sobre las que creemos que sabemos algo y b) los elementos que consideramos inciertos o incognoscibles. El desafío consiste en separar los aspectos en que se confía francamente (y en los que se estaría dispuesto a jugárselas el todo por el todo) y aquellos que son en gran medida inciertos. No es importante tener en cuenta todos los resultados posibles de cada incertidumbre, basta con simplificar los resultados posibles.

En resumen, un escenario es un panorama coherente del futuro, es la descripción de un futuro posible. Su objetivo es establecer futuros alternativos sobre el problema en estudio, sobre el que se deben disponer de series estadísticas de referencia.

Es adecuada su aplicación en épocas de cambios rápidos, ya que permite trabajar con incertidumbres y genera tendencias que son acotadas por rangos. Permite ordenar la información acerca del futuro. Son la base para la construcción de estrategias.

Es una metodología que demanda participación, conocimiento del entorno, que busca comprensión sobre los factores críticos al desempeño del sistema analizado. Es flexible y de bajo costo.

El insumo fundamental en la construcción de escenarios futuros es el juicio de expertos. Para Kahn la parte más importante es pensar en el problema y en los supuestos que se asumen como premisa con los escenarios. “Hacer premisas con precisión es más importante que seleccionar el mejor método”.

El arte de la construcción de escenarios tiene muchos practicantes. Muchas diferentes aproximaciones se emplean para construir escenarios, pero todas tratan de obtener un mismo fin general: un conjunto de descripciones de las condiciones futuras, abarcando un amplio rango de variables y asuntos que sea suficiente para reconocer políticas significativas. Además, la mayoría de las aproximaciones implican la producción de historias futuras que aspiran satisfacer los criterios de consistencia interna y plausibilidad.

Numerosos métodos han sido desarrollados para construir escenarios, abarcando desde los simplistas a los complejos, desde los cualitativos a los cuantitativos. Muchos métodos tienen similitudes, aún cuando la mayoría brinda una misma imagen y emplean diferente terminología. La mayoría de las aproximaciones reconocen la necesidad de entender el sistema bajo estudio e identificar sus tendencias, asuntos y eventos, que son el punto crítico de ese sistema. Debido a que no es posible explicar en detalle cada uno de esos métodos, presentaremos una breve descripción de varios.

### **Método de Construcción de Escenarios de Michel Godet**

Michel Godet, del Laboratorio para la Investigación en Estudios Prospectivos de París, comienza el proceso de construcción de escenarios, con el desarrollo de una imagen básica de la situación presente del sistema. Esta imagen es descripta en extenso en su esfera de acción, sus detalles, y una explicación comprehensiva, dinámica y descriptiva de las fuerzas para el cambio.



La imagen básica es construida mediante el delineamiento del sistema que está siendo estudiado, incluyendo un completo listado de las variables que deben ser tenidas en consideración, tanto como las subdivisiones de esas variables (p. ej. internas y externas, como una descripción del entorno general explicatorio). Este paso es seguido por una investigación acerca de los principales determinantes del sistema y sus parámetros, a menudo utilizando análisis estructural. La metodología de escenarios involucra el análisis y examen de la situación actual y la identificación de los mecanismos y actores principales (influenciadores del sistema a través de las variables) que han controlado o alterado el sistema en el pasado. El proceso continúa con el desarrollo de las estrategias de los actores. La construcción de una base de datos en este sentido es seguida por la construcción de escenarios.

Godet plantea, en líneas generales, que los pasos para la construcción de escenarios pueden simplificarse en tres grandes etapas, a saber:

- Etapa 1. Construir la base: consiste en construir un conjunto de representaciones del estado actual del sistema, constituido por factores dinámicos de una organización y su entorno, ligados unos a los otros. Para ello conviene realizar los siguientes subprocesos: a) Delimitar el sistema y su entorno; b) Identificar las variables claves y c) Analizar la estrategia de actores.

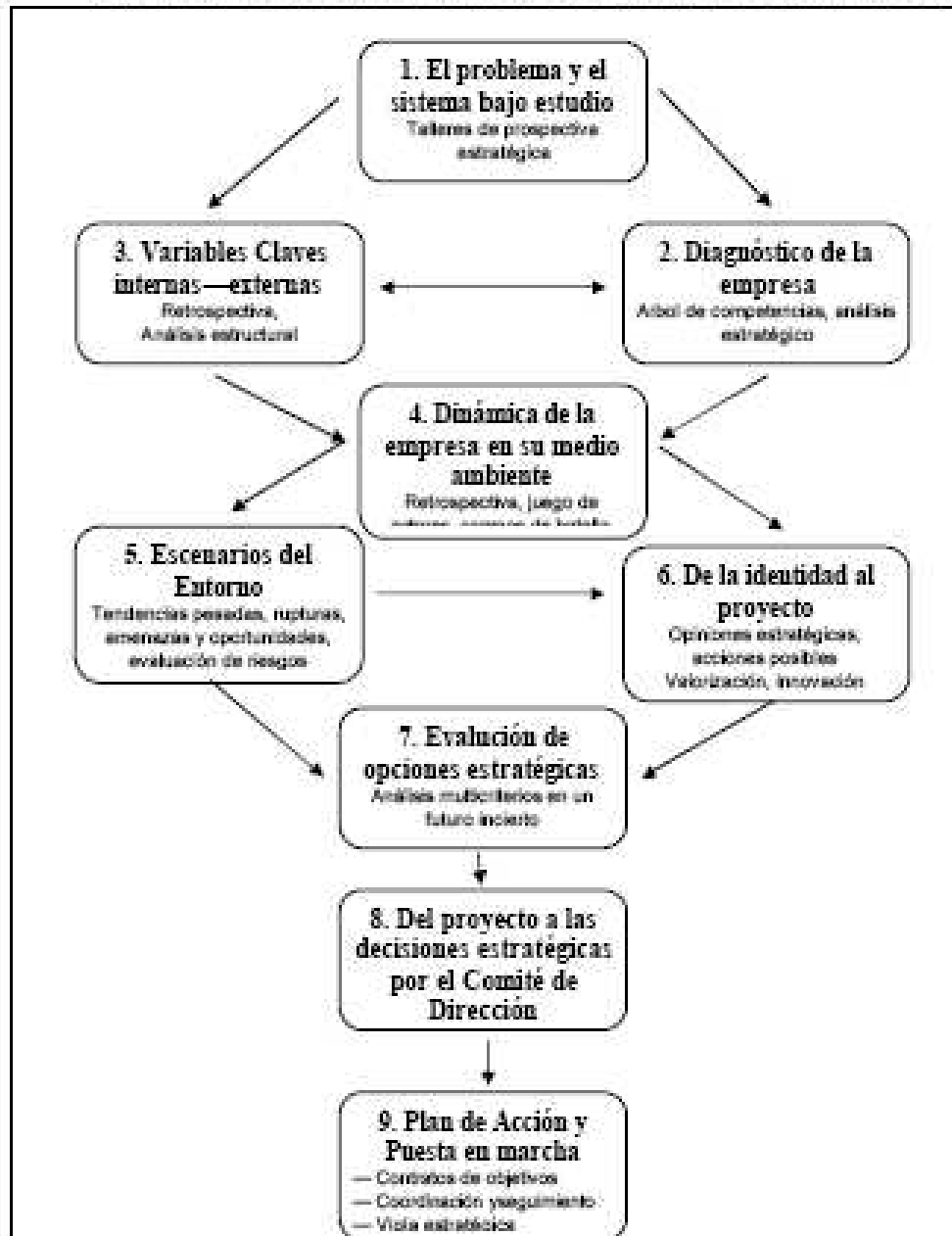
A este efecto se suele utilizar el método del análisis estructural. Sobre las variables que resulten priorizadas del mismo, conviene realizar un estudio retrospectivo profundo y detallado. El análisis de las tendencias pasadas revela la dinámica de evolución del sistema y de los factores de cambio que juegan como frenos o motores. Los actores sociales son estudiados en función de sus objetivos, problemas, medios de acción, posición y estrategia. Con este fin se construye el tablero de estrategia de actores (método Mactor).

- Etapa 2. Barrer el campo de los futuros posibles y reducir la incertidumbre: una vez se hayan identificado las variables clave y los juegos de actores, se prepara una lista de hipótesis acerca, por ejemplo, del mantenimiento de una tendencia, o por el contrario, su ruptura. Aquí se puede utilizar el análisis morfológico para descomponer el sistema en dimensiones esenciales y estudiar las combinaciones posibles de estas diferentes dimensiones, las cuales constituyen las imágenes de los futuros posibles. Con la ayuda de los métodos de expertos se puede reducir la incertidumbre estimando probabilidades subjetivas de que sucedan estas diferentes combinaciones o de los diferentes acontecimientos clave para el futuro (a través puede ser del Método Delphi, el ábaco de Regnier, el Sistema Matriz de Impacto Cruzado).
- Etapa 3. Elaborar los escenarios: luego de elaborar los juegos de hipótesis se trata de describir el camino que conduce de la situación actual a las imágenes finales (fase

diacrónica). Algunas partes de la evolución del sistema, pueden dar lugar a la puesta a punto de modelos parciales y tratamiento informático. Pero las cifras así calculadas solo tienen un valor indicativo: ilustran la evolución del sistema y permiten efectuar un cierto número de verificaciones sobre su coherencia. Finalmente se plantean las diferentes estrategias y planes de acción que pueden dar respuesta a las opciones analizadas.

Sin embargo, este camino no es imprescindible recorrerlo de principio a fin. Todo depende del grado de conocimiento del sistema estudiado y de los objetivos que se persigan. El método de escenarios es modular. Se puede, en función de las necesidades, limitar el estudio a uno u otro módulo, como por ejemplo el análisis estructural para la búsqueda de las variables claves, el análisis del juego de actores o la encuesta a expertos sobre las hipótesis claves para el futuro.

De acuerdo con Godet, uno de los principales impedimentos del método de escenarios es el tiempo. Si se carece de un punto de inicio satisfactorio, se necesitan en general de 12 a 18 meses para seguir el proceso en su totalidad, de los que al menos la mitad se dedican a la construcción de la base. Si no se dispone más que de 3 a 6 meses, es preferible concretar la reflexión sobre el módulo o módulos que resulten más importantes (Ver figura siguiente).



Fuente: Godet (1997)

Las tres etapas generales anteriores pueden desglosarse en ocho etapas, descritas a seguir:

1. **Delimitación del sistema y del ambiente:** el sistema es delimitado según el objeto de estudio, el horizonte temporal y espacial. El ambiente es el contexto más amplio en el cual está inserto el sistema.
2. **Identificación de las variables claves (análisis estructural, método Micmac) del sistema y del ambiente:** el primer paso es elaborar una lista de las variables relevantes del sistema y sus principales actores. Definiendo una visión global del fenómeno y de los eventos que, mismo no haciendo parte del sistema estudiado, lo influenciarán. Las técnicas más utilizadas para obtener la lista de variables y actores son reuniones con especialistas y brainstorming. El segundo paso es el análisis retrospectivo del sistema,

con el objetivo de destacar los mecanismos y los actores determinantes de su evolución pasada y así evidenciar los invariantes del sistema, las tendencias pesadas, y los hechos predeterminados. Se realiza también el análisis de la situación actual en la búsqueda de hechos portadores de futuro. Posterior a esta revisión, las variables son cruzadas para identificar la influencia de unas sobre las otras, en la matriz de análisis estructural de las variables. El próximo paso del análisis estructural es el análisis de las estrategias de los actores. La identificación de los actores más influyentes es realizada por medio del cruzamiento entre los actores y las variables.

3. **Análisis y explicación de los condicionantes del futuro:** con el análisis realizado en la etapa anterior, se obtienen los condicionantes del futuro. Entonces son listadas las tendencias pesadas, gérmenes de cambio, los factores predeterminados, las invariantes y las alianzas existentes entre los actores.
4. **Hipótesis fundamentales sobre las variables claves y los juegos de actores (método Mactor).**
5. **Elección de futuros probables (método SMIC).**
6. **Construcción de escenarios (análisis morfológico):** cada variable es descompuesta en sus posibles comportamientos futuros, según las estrategias de los actores. Esta combinación entre los diversos comportamientos futuros de las variables, forma el conjunto de los posibles escenarios. El próximo paso consiste en describir de manera coherente, el camino entre la situación actual y el horizonte seleccionado, según la evolución de las principales variables del fenómeno identificadas por el análisis estructural. Testear la consistencia, ajuste y diseminación son realizados para verificar si alguna variable o actor se está comportando de forma no coherente con la lógica establecida para cada escenario, y para verificar si la ocurrencia de una variable no invalida la ocurrencia de otra.
7. **Alternativas estratégicas (Método multicriterios, Multipol):** la organización debe trazar sus estrategias.
8. **Planes de acción.**

#### **Método de Construcción de Escenarios de Eleonora Masini**

1. Construcción de una base de datos (descripción del sistema escogido en el presente).
2. Delimitación del sistema escogido y de su contexto general.
3. Descripción del sistema y sus componentes:
  - a. Identificación de las variables internas y externas al sistema.
  - b. Identificación de las variables claves.
  - c. Identificación de los hechos de ruptura.

4. Identificación de los actores en el presente y en el pasado y de sus decisiones estratégicas.
5. Formulación de las preguntas claves o hipótesis de los escenarios.
6. Construcción de los escenarios y definición del horizonte temporal.
7. Identificación de las acciones necesarias a los diversos escenarios (relación costo—beneficio de cada decisión).

LAS ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN DE LOS ESCENARIOS	
Prospectiva—estratégica Michel Godet	Previsión humana y social Eleonora Masini
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Delimitación del sistema.</li> <li>2. Identificación de las variables claves (análisis estructural, método Micmac).</li> <li>3. Análisis y explicación: tendencias pesadas, gérmenes del cambio, juego de actores</li> <li>4. Hipótesis fundamentales sobre las variables claves y los juegos de actores (método Mactor)</li> <li>5. Escogencias de futuros probables (método SMIC)</li> <li>6. Construcción de escenarios (camino, imágenes, etc.), (análisis morfológico)</li> <li>7. Alternativas estratégicas (Método multicriterios, Multipol)</li> <li>8. Planes de acción</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Construcción de una base de datos (descripción del sistema escogido en el presente).</li> <li>2. Delimitación del sistema escogido y de su contexto general</li> <li>3. Descripción del sistema y sus componentes Identificación de las variables internas y externas al sistema. Identificación de las variables claves Identificación de los hechos de ruptura.</li> <li>4. Identificación de los actores en el presente y en el pasado y de sus decisiones estratégicas.</li> <li>5. Formulación de las preguntas claves o hipótesis de los escenarios</li> <li>6. Construcción de los escenarios y definición del horizonte temporal.</li> <li>7. Identificación de las acciones necesarias a los diversos escenarios (relación costo—beneficio de cada decisión).</li> </ol>

Fuente: Adaptado de Godet (2004) y Masini (2000).

### Método de Construcción de Escenarios de Paul Schoemaker

El método de Schoemaker pretende definir preguntas que se desean entender mejor, en términos de tiempo, alcances y variables de decisión. Se puede también revisar el pasado para conseguir una mejor comprensión del grado de incertidumbre y volatilidad.

El método está compuesto de 10 pasos:

1. **Definición del ámbito de decisión.**
2. **Identificación de los principales actores interesados:** identificar sus roles actuales, sus intereses y posiciones de poder, pudiendo ser actores internos como externos.
3. **Identificación de las tendencias básicas:** sus fuerzas deben cubrir las dimensiones social, tecnológica, económica, ambiental y política. El objetivo general de este paso es reunir informaciones relevantes sobre aquellas fuerzas que puede cambiar o tal vez dar forma al futuro. Para esto deben ser consultadas diversas fuentes externas e internas.
4. **Identificación de las incertidumbres claves (fuerzas consideradas importantes cuyos resultados no son muy previsibles):** es posible identificar las incertidumbres claves a través de cuestionarios o simplemente pidiendo a los expertos que seleccionen

las tres preguntas externas principales cuya respuesta gustaría saber. Una vez conocidas las incertidumbres claves es útil proyectar una gama de posibles resultados para cada incertidumbre, y además, explicar estos acontecimientos son realmente importantes, y en que medida están interrelacionados. Se puede hacer una matriz de correlación que muestra hasta que punto cada incertidumbre se correlaciona con la otra incertidumbre clave.

5. **Construcción de los temas del escenario inicial:** un modo de realizarlo es vía votación de los expertos, que votan por las dos incertidumbres principales de la lista completa de incertidumbres. Una vez seleccionadas las dos incertidumbres, se puede simplemente cruzar los resultados en una matriz de doble entrada (dos a dos), y cada célula generará un escenario particular, siendo adicionados los resultados de las otras incertidumbres claves. Además, para completar el esquema del escenario, las tendencias y los elementos predeterminados precisan ser adicionados a todos los escenarios. La técnica “dos a dos” es un abordaje heurístico en el desarrollo de escenario. Algunos pueden confiar más en la intuición, al paso que otros pueden preferir un abordaje más estadístico, utilizando alguna técnica multivariada.
6. **Verificación de consistencia y verosimilitud:** la lógica de cada escenario debe ser internamente sólida, para lo cual se pueden hacer tres preguntas para cada escenario:
  - a. ¿Las principales tendencias futuras son consistentes unas con las otras?
  - b. ¿Los resultados postulados para las distintas incertidumbre clave pueden coexistir?
  - c. ¿Las acciones presupuestas de los actores son compatibles con los intereses de ellos?

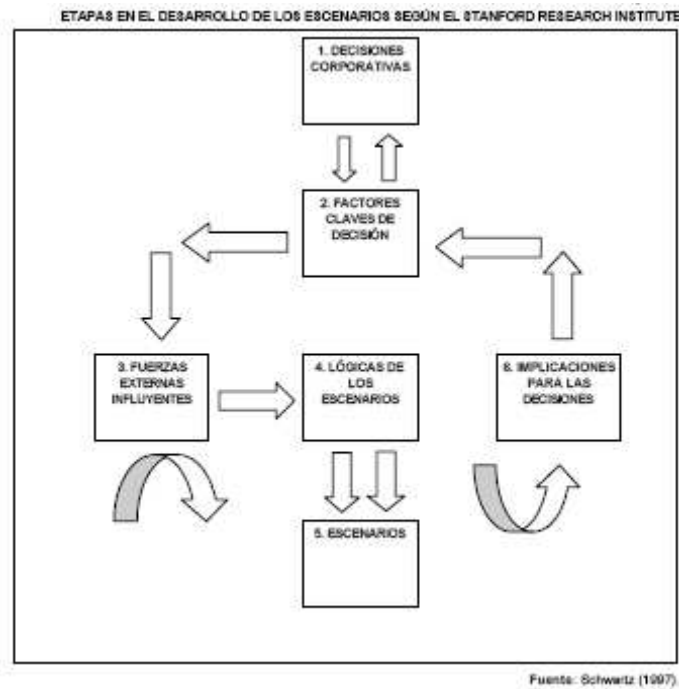
Luego, es posible eliminar las combinaciones no creíbles o imposibles y crear nuevos escenarios, hasta que tengan solidez interna.

7. **Desarrollo de escenarios de aprendizaje.**
8. **Identificación de las necesidades de investigación.**
9. **Desarrollo de modelos cuantitativos:** después completar investigaciones adicionales, reexaminar la consistencia interna de los escenarios de aprendizaje y evaluación de algunas interacciones más complejas deberían ser formalizadas a través de un modelo cuantitativo.
10. **Evolución hacia los escenarios de decisión:** reevaluar los límites de incertidumbres de las principales variables de interés, y expresar más cuantitativamente como cada variable aparece sobre los diferentes escenarios: los escenarios finales pueden ser presentados en la forma de informes o por un conjunto de *slides*.

Peter Schwartz, miembro del Royal Dutch/Shell Scenario Team, describe diversos pasos en el proceso de desarrollo de escenarios en su trabajo “The Art of the Long View”. Estos pasos son:

1. **Definición de la decisión estratégica a explorar:** comenzando con el asunto y después la construcción del ambiente.
2. **Identificación de fuerzas claves del medio ambiente global:** listar los factores claves que influyen el suceso o fracaso de las distintas decisiones de los actores.
3. **Identificación de tendencias pesadas en el ambiente global:** listar las fuerzas motrices en el ambiente global capaces de influenciar los factores claves anteriores y hacer una lista de verificación de fuerzas sociales económicas, políticas, ambientales y tecnológicas. Para esto es necesario investigar factores de mercados, nuevas tecnologías, fuerzas económicas y otros.
4. **Jerarquización de los elementos precedentes por orden de importancia según su rol motor y su carácter más o menos incierto:** primero el grado de importancia para el suceso del paso uno, y segundo, el grado de incertidumbre en torno de esos factores y tendencias; para identificar los dos o tres factores o tendencias más importantes e inciertas.
5. **Selección de las lógicas de los escenarios pertinentes:** a partir del paso anterior, determinar los ejes del escenario con el objetivo de formar algunos escenarios. La lógica de un escenario será caracterizada por su posición en la matriz formada por las fuerzas motrices más significativas.
6. **Escritura de los escenarios apoyándose sobre argumentos lógicos:** cada factor clave y tendencia de los pasos dos y tres deben recibir alguna atención y ser incorporados en los escenarios.
7. **Desarrollo de las implicaciones prácticas del escenario para la toma de decisión:** una vez desarrollado los escenarios, retornar a la pregunta del paso uno y analizar cada escenario.
8. **Selección de los indicadores “avanzados” que puedan anticipar la realización de tal o cual escenario:** con el objetivo de monitorear a lo largo del tiempo.

Se debe evitar un gran número de escenarios, evitando atribuir probabilidades a los escenarios. Son considerados buenos los escenarios que fuesen tanto plausibles cuanto sorprendentes; si tuvieran el poder de derrumbar viejos conceptos. La elaboración de los escenarios precisa ser intensamente participativa.



## Método de Construcción de Escenarios de Future Group

### 1. Preparación:

1. **Definir el espacio del escenario:** Un estudio de escenario comienza con la definición del campo de interés. Determinado un claro estado de dicho campo, los analistas enlistan las fuerzas impulsoras claves percibidas como importantes en el futuro de ese campo.

La definición de un gran número de escenarios alternativos habitualmente es innecesario y no deseable. Un pequeño conjunto de alternativas que comprendan el espectro de los mayores desafíos y oportunidades es normalmente suficiente. Un cierto número de posibilidades pueden necesitar ser excluidas por ilógicas o insuficientemente plausibles dentro del horizonte de planificación. La selección final de escenarios debería ser suficiente para presentar un espectro de oportunidades y desafíos, pero debe ser reducido dentro de un número manejable. Cuatro a cinco escenarios parecen ideales para capturar el espectro de desafíos y oportunidades de futuro.

### 2. Desarrollo:

1. **Definir las medidas clave:** Dentro de cada escenario, ciertas dimensiones clave son descriptas. Estas dimensiones pueden incluir fuerzas tales como crecimiento económico, entorno legislativo, difusión y proliferación de la tecnología, o capacidad competitiva, entre otros. Las dimensiones clave necesitan ser seleccionadas con cuidado. Ellas debieran tener el potencial para un gran impacto sobre el resultado del escenario; un factor es marcadamente



irrelevante si puede desarrollarse sobre un ancho espectro de valorizaciones de futuro, pero tiene un pequeño impacto sobre el asunto que tenemos entre manos. Cada escenario en el conjunto incluirá proyecciones de la misma dimensión.

2. **Definir los eventos:** Esta lista de eventos también aparecerá en cada escenario. Estos eventos configuran a los escenarios en varios rumbos diferentes: ellos pueden impactar en las dimensiones clave, cambiar las cadenas de causalidad que conducen desde el presente al futuro, y/o hacer a ciertas políticas más o menos posibles de instalar o trabajar. Las probabilidades de los eventos son diferentes en cada escenario y dependen de su posición en el escenario espacial.
3. **Proyectar las medidas claves:** El Análisis de Impacto de Tendencias (AIT) es la técnica usada para proyectar las dimensiones clave. Brevemente, los datos históricos de cada dimensión son proyectados utilizando el método de series de tiempo. Los eventos, expresados probabilísticamente, pueden ser combinados con la extrapolación empleando el Método Monte Carlo para producir un nuevo pronóstico medio y un orden de incertidumbre. Puesto que los eventos dentro de un escenario impactan diferentes dimensiones dondequiera que sean empleados, ellas tienen la misma probabilidad; en consecuencia, la consistencia interna es estimulada.
4. **Preparar descripciones:** Ahora, teniendo en cuenta los pronósticos cuantitativos basados en la descripción probabilística de los eventos impactando en cada escenario, numerosas cadenas de causalidad se ponen de manifiesto, y puede ser preparada una narración coherente que describa las historias futuras.

3. Presentación de reportes y utilización:

1. **Preparación de documento final:** En la mayoría de los casos, la mejor documentación es una simple serie de gráficos o mapas y una narración describiendo la historia futura representada por cada escenario. Dado que el pensamiento alrededor de los escenarios es conducido en la organización desde lo lejano a su origen, son habitualmente empleados diferentes niveles de documentación para cada uno de los escenarios, en correspondencia con los distintos niveles dentro de esa estructura. Un sumario de alto nivel provee a los lectores una rápida e intuitiva captación de las características del mundo desde la perspectiva del tiempo futuro seleccionado, cómo se desarrolla, y el reconocimiento de los eventos decisivos que fueron las causales de que el mundo se desarrollara así.

2. **Contrastar las implicaciones de los mundos alternativos:** Esta contrastación se lleva a cabo a través del sometimiento a cada escenario y a todos en conjunto, a una serie de preguntas, que operan en realidad, como verdaderos criterios específicos de evaluación. En cada caso, los elaboradores de escenarios, los decisores y los planificadores, deberán tomarse el tiempo suficiente para elaborar dicho listado de interrogantes, y luego, ponerlo a funcionar. Al finalizar este paso, se habrá podido “medir” o valorar a cada escenario, respecto de los asuntos contenidos en los interrogantes.
3. **Examinar políticas:** Un espectro de escenarios puede ser empleado para testear políticas. En cualquier estudio, es preparada una lista de acciones alternativas. Esta lista puede venir de los decisores después de la lectura de los escenarios. Cada una de ellas es definida tan precisamente como sea posible. Luego, usando técnicas cuantitativas si es posible, las políticas son “testeadas” en cada uno de los escenarios. Cuando una política particular produce resultados deseables en todos los casos, esta es claramente una buena política. Los otros escenarios deben dar nacimiento a políticas contingentes que deben ser tomadas según el desarrollo de las circunstancias que el escenario describe.

#### ESQUEMAS DE PLANEACIÓN POR ESCENARIOS

Peter Schwartz	Paul Shoemaker	Futures Group
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición de la decisión estratégica a explorar.</li> <li>2. Identificación de fuerzas claves del medio ambiente global.</li> <li>3. Identificación de tendencias pesadas en el ambiente global.</li> <li>4. Jerarquización de los elementos precedentes por orden de importancia según su rol motor y su carácter más o menos incierto.</li> <li>5. Selección de las lógicas de los escenarios pertinentes.</li> <li>6. Escritura de los escenarios apoyándose sobre argumentos lógicos.</li> <li>7. Desarrollo de las implicaciones prácticas del escenario para la toma de decisión</li> <li>8. Selección de los indicadores “avanzados” que puedan anticipar la realización de tal o cual escenario</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición del ámbito de decisión.</li> <li>2. Identificación de los principales actores interesados.</li> <li>3. Identificación de las tendencias básicas</li> <li>4. Identificación de las incertidumbre claves.</li> <li>5. Construcción de los temas del escenario inicial.</li> <li>6. Verificación de consistencia y verosimilitud.</li> <li>7. Desarrollo de escenarios de aprendizaje.</li> <li>8. Identificación de las necesidades de Investigación.</li> <li>9. Desarrollo de modelos cuantitativos.</li> <li>10. Evolución hacia los escenarios de decisión.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparación Definir el espacio del escenario.</li> <li>2. Desarrollo Definir las medidas claves Definir los eventos Proyectar las medidas claves Preparar descripciones</li> <li>3. Preparación de reportes y utilización Preparación de documento final Contrastar las implicaciones de los mundos alternativos Examinar políticas.</li> </ol>

Fuente: Schwartz, 1997; Shoemaker (1995); Futures Group (2004).

#### Consideraciones generales para construir escenarios

- No presentar tres escenarios.
- No atribuir probabilidades a los escenarios.
- El nombre del escenario debe transmitir la lógica.

- Apoyo desde los directores.
- Grupo que generará los escenarios: personas creativas, mentes abiertas que puedan trabajar juntas en equipo.
- Buenos escenarios: aquellos que derrumban viejos conceptos y cuando se ponen en funcionamiento.
- No importa cual es el futuro. La única pregunta relevante es: ¿Qué haremos si tal escenario acontece?.

Los escenarios más útiles son aquellos que logran ser focalizados agudamente, es decir, que su campo o tema es correctamente definido, y tiene un alcance “manejable”. Dichos escenarios se centran en los asuntos críticos que conciernen a la organización. El número de asuntos en consideración y el número de escenarios posibles es casi infinito. Sin una clara dirección, la discusión de los conductores es difícil de limitar. El número de escenarios alternativos se expande exponencialmente, y la lista de variables puede convertirse en largamente inmanejable. La mejor defensa es definir el foco desde el principio.

Enfatice el análisis cualitativo en el arranque. Si bien números y modelos formales son frecuentemente recursos valiosos para la comprensión de perspectivas futuras, ellos pueden causar distracciones en los momentos iniciales del desarrollo de escenarios. La cuantificación puede ser valiosa en los momentos finales. Los modelos formales también pueden proveer un camino efectivo de separación de diferentes partes de un sistema complejo para su consideración particular.

El descubrimiento y consideración prioritaria de un escenario “más probable” es inapropiado. Los mejores escenarios reflejan diferentes giros posibles de eventos y variables que modelan la dinámica del sistema bajo estudio. Cualquier escenario individual cuyo propósito sea definir la más probable senda particular a través de ese laberinto, es (paradójicamente) improbable. Afortunadamente, la metodología de construcción de escenarios no pone el foco en el descubrimiento del “más probable” pronóstico, sino más bien en la identificación del orden de consecuencias factibles.

El futuro no es conocible y, con el futuro más distante, se posibilitan mayores variaciones. La supervivencia y prosperidad futuras, por lo tanto, demandan planificación en el presente y preparación para esas posibilidades desconocidas.

El desafío no es atrapar milagrosamente el pronóstico ganador sino, por el contrario, desarrollar planes que son viables dentro de un amplio espectro de futuros posibles. En otras palabras, nos referimos a esos planes como el proceso que administra la incertidumbre.

Las dificultades en la construcción del escenario tienden a originarse en fallas de enfoque. Sin un claro propósito o direccionamiento, pueden construirse demasiados escenarios y su contenido no relacionarse directamente con los problemas estratégicos importantes que probablemente se enfrentarán en el futuro. Se diseñan escenarios para expandir la visión de un planificador. Una cierta cantidad de pensamiento creativo e imaginación es esencial para el proceso.

Un último aspecto a tener en consideración en la construcción de los escenarios, es definir el tiempo o período que va a ser considerado. Schoemaker aclara que el horizonte temporal depende de la velocidad de cambios tecnológicos, ciclo de vida del producto, elecciones políticas, horizonte de planeamiento de los competidores entre otros. Marcial y Grumbach recomiendan que los escenarios no deberían tener un horizonte inferior a cinco años, pues el objetivo principal de los escenarios es auxiliar en la definición de estrategias de largo plazo. Estos mismos autores alegan que el número de escenarios debe ser seleccionado de acuerdo con el perfil de la empresa y los objetivos a ser alcanzados, siendo el número más indicado aquel que facilita la definición de estrategias y no complica el proceso. Así mismo depende de la relación entre el costo para desarrollarlos y el nivel de detalle deseado.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

- ✓ ARAPÉ, Jesús E. (2000). Manual de Metodologías. Técnicas de Escenarios, el Pronóstico y la Prospectiva en la Formulación de Políticas Públicas. Viena. Programa de Prospectiva Tecnológica para Latinoamérica y el Caribe. ONUDI.
- ✓ GODET, Michel. (2000). La caja de herramientas de la Prospectiva Estratégica. París. Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique – Paris, Prospektiker -Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia- España. Cuarta edición actualizada.
- ✓ GOMES DE CASTRO, Antonio Maria (2001). La dimensión de futuro en la construcción de la sostenibilidad institucional. San José, Proyecto ISNAR Nuevo Paradigma.
- ✓ MEDINA VÁSQUEZ, Javier (1998). Función de pensamiento de largo plazo. Santiago De Chile, ILPES-CEPAL-ONU
- ✓ MEDINA VÁSQUEZ, Javier. (2006). Manual de Prospectiva y Decisión Estratégica. Santiago De Chile, ILPES-CEPAL-ONU.

- ✓ MERELLO, Agustín. Prospectiva. Editorial Guadalupe.
- ✓ MOJICA, Francisco José (2000). "Determinismo y construcción de futuro". En: América Latina 2020, Escenarios, alternativas, estrategias. Buenos Aires. FLACSO, Temas Grupo Editorial.
- ✓ MOJICA, Francisco José (2007). Teoría y modelos de la prospectiva. Bogota, Convenio Andrés Bello.
- ✓ MORATO, Ana. (2002). Guía Práctica de Prospectiva Regional en España. Bélgica, OPTI.
- ✓ ONUDI (2005). Technology Foresight Manual. Austria. ONUDI.
- ✓ ONUDI (2004). Foresight Methodologies. Austria. ONUDI.