

Metodología de los Escenarios para Estudios Prospectivos

Alexandra V. Cely B.*

RESUMEN

Existen diferentes formas de aproximarse al futuro, siendo la prospectiva la única que lo aborda como una realidad múltiple e indeterminada, obtenida como resultado de las infinitas posibilidades de acción humana, reflejada en los diferentes proyectos (acciones concretas), anhelos y temores de los grupos sociales. Para desarrollar estudios de prospectiva existen diferentes metodologías entre las que se encuentra la de escenarios, cuyo uso se ha venido generalizando durante los últimos diez años gracias a la claridad en la presentación de los resultados y a la articulación de los mismos con la intencionalidad de la acción humana.

Esta metodología se desarrolla en tres fases: análisis estructural, análisis del juego de actores y elaboración de escenarios, cuyo propósito es analizar el fenómeno en estudio desde un punto de vista retrospectivo y actual, teniendo en cuenta la influencia de los grupos sociales gestores de su desarrollo para, posteriormente, presentar la realidad futura en forma de escenarios.

En este artículo se pretende hacer una descripción clara y detallada de dicha metodología, así como de las diferentes herramientas que utiliza.

INTRODUCCION

La constante necesidad de saber lo que sucederá en el futuro siempre ha preocupado al hombre. Desde el principio de la civilización, la especie humana ha intentado acercarse a él de diferentes maneras utilizando la magia, las artes adivinatorias, los oráculos y finalmente la proyección matemática y la extrapolación de tendencias.

Con el transcurrir del tiempo, el hombre cambió y con él la concepción que tenía del futuro. Dejó de considerarlo como una realidad única y determinada y trató de analizarlo desde

un punto de vista humanístico y polifacético, llegando a la conclusión de que era múltiple e indeterminado.

La nueva "manera de abordar el futuro" surgida de este cambio de mentalidad, es la prospectiva, cuya premisa principal se basa en que el futuro no sucede ciegamente, sino que depende de la acción del hombre. Por esta razón, la prospectiva se convierte en una herramienta fundamental de planeación, que además de dilucidar el futuro, permite orientar las acciones humanas que conducirán a la realización del mismo.

La metodología de escenarios se diseñó inicialmente utilizando los conceptos del análisis de sistemas, nacido en los Estados Unidos durante los años cincuenta y sesenta. Posteriormente, dicha metodología demostró ser la mejor forma de expresar los resultados de un ejercicio prospectivo.

En la práctica no existe un solo método de obtención de escenarios, sino una multitud de maneras de construirlos. Sin embargo, el calificativo de método de escenarios se asigna únicamente a aquellos estudios que se realizan teniendo en cuenta los siguientes tres aspectos fundamentales:

- Analizar el fenómeno en estudio, desde un punto de vista retrospectivo y actual
- Analizar la influencia de los grupos sociales que son gestores del desarrollo del fenómeno así como de los factores de cambio
- Presentar los resultados finales en forma de escenarios

I. DEFINICIONES

Para facilitar la comprensión de la metodología de escenarios, se presenta a continuación un listado de los principales términos utilizados en dicha metodología, con su correspondiente definición.

*Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia

- **Escenario:** constituye la descripción de un futuro posible y de la forma de alcanzarlo.
- **Escenarios Posibles:** son todos aquellos escenarios que se puedan imaginar sin importar si su probabilidad de ocurrencia es alta o baja
- **Escenarios Realizables:** son los escenarios cuya ocurrencia es factible, teniendo en cuenta todas las restricciones del sistema.
- **Escenarios Deseables:** son los escenarios a los que los actores desean llegar, también pueden ser calificados como los escenarios más convenientes. Forman parte de los escenarios posibles y no necesariamente son realizables.
- **Sistema:** el sistema es el conjunto de elementos cuya interacción genera nuevas cualidades que no poseen sus componentes a nivel individual y, por tanto, se debe estudiar como un todo. De esta forma, las partes son explicadas en términos del todo. Dentro de la metodología prospectiva, el sistema está constituido por el fenómeno, área o tema en estudio y su entorno explicativo; éste involucra factores políticos, demográficos, políticos, económicos, industriales, sociales, tecnológicos, etc.
- **Actores:** son todas las personas que pueden influir significativamente sobre el sistema mediante la toma de decisiones o la realización de proyectos. Son los gestores del desarrollo y pueden pertenecer a cuatro grandes grupos:
 - El poder: organismos del estado
 - La producción: sector industrial
 - El saber: entidades que generan conocimiento, universidades, etc.
 - La comunidad: beneficiarios de los productos o servicios.
- **Variables:** también denominados factores de cambio, son fenómenos que orientan la evolución o mutación del sistema en estudio. Pueden ser de orden económico, social, político, cultural, administrativo, científico, tecnológico, ambiental, jurídico, etc. Estos factores de cambio se perciben como proyectos, tendencias, gérmenes de cambio, temores y problemas de cada uno de los actores.
- **Anhelo:** es la Intención que tiene un actor de hacer algo que solucione un problema concreto en un sector determinado
- **Invariante:** fenómeno que se supone permanente, más no constante en cuanto a sus características y/o magnitud, hasta el horizonte de tiempo estudiado
- **Gérmenes de futuro:** factores de cambio escasamente perceptibles hoy, pero que constituirán las tendencias dominantes del mañana; también se denominan hechos portadores de futuro.
- **Conflicto:** es una relación que se establece entre dos o más actores que presenten posiciones antagónicas frente a una misma variable. Esta disfunción también se denomina ruptura de tendencias.
- **Alianza:** es una relación que se establece entre dos o más actores que presenten posiciones coincidentes respecto a una variable del sistema.
- **Evento:** es una solución concreta a un problema determinado, cuya única característica radica en su ocurrencia o no.
- **Experto:** son aquellas personas que conocen a profundidad el sistema en estudio o parte de él y que generalmente pertenecen a alguno de los actores.

II. FASES Y OBJETIVOS DE LA METODOLOGÍA DE ESCENARIOS

La metodología de escenarios posee tres objetivos fundamentales, los cuales deben desarrollarse a cabalidad; dichos objetivos son:

- Descubrir y vincular las variables claves que caracterizan al sistema en estudio mediante un análisis explicativo global.
- Determinar a partir de las variables clave, los actores fundamentales y los medios de que disponen para concretar sus proyectos.
- Describir, en forma de escenarios, la posible evolución del sistema en estudio a partir de la observación y análisis de las variables claves y de los comportamientos de los actores, respecto a un juego de hipótesis.

Para lograr estos objetivos, la metodología de escenarios se desarrolla en dos fases principales: la construcción de la base analítica y la elaboración de los escenarios.

A. CONSTRUCCIÓN DE LA BASE ANALÍTICA

En esta primera fase se pretende realizar una imagen de la situación actual del sistema y su entorno. Incluye la delimitación del sistema, el análisis de motricidad¹ y dependencia² de las variables claves o fundamentales y la descripción de la situación actual del sistema. (ver figura 1.)

¹ En el presente trabajo el concepto de motricidad, hace referencia al nivel de influencia de una variable sobre las demás.

² En el presente trabajo el concepto de dependencia hace referencia al nivel de subordinación de las variables con respecto a las demás

Inicialmente se elabora una lista completa de las variables que influyen sobre el sistema y que, por tanto, deben ser tenidas en cuenta sin importar si pueden ser cuantificables o no. Esto se hace con el propósito de obtener una visión global del sistema y su entorno consiguiéndose así, una definición bastante precisa del mismo.

Para elaborar este listado de variables se utilizan diferentes métodos tales como entrevistas con expertos, lluvia de ideas, elaboración de listas de comprobación, etc.

Posteriormente viene el análisis de motricidad y dependencia, cuyo propósito es analizar los efectos directos e indirectos existentes entre las variables y jerarquizarlas de acuerdo a sus índices de motricidad y dependencia. Para realizar estas dos primeras etapas se utiliza el método de análisis estructural, el cual será explicado claramente más adelante en este artículo.

El análisis de la situación actual permite encontrar los gérmenes de cambio dentro de la evolución de las variables y de las estrategias de los actores. Es por ello que este análisis debe tener en cuenta no solo los datos cuantificables, sino también los datos cualitativos como factores económicos, sociológicos, políticos, ecológicos, etc.

Finalmente se construye el cuadro de estrategias de los actores, que sintetiza el análisis de la situación actual, pone en evidencia los retos del futuro y busca encontrar la posición de cada actor con respecto a los proyectos y objetivos de los demás. Esto se hace utilizando el método del análisis del juego de actores, que se explicará más adelante.

B. ELABORACIÓN DE ESCENARIOS

Una vez obtenidos los resultados de las fases anteriores se procede a la elaboración de hipótesis y la obtención de los escenarios, tal como se aprecia en la figura 1.

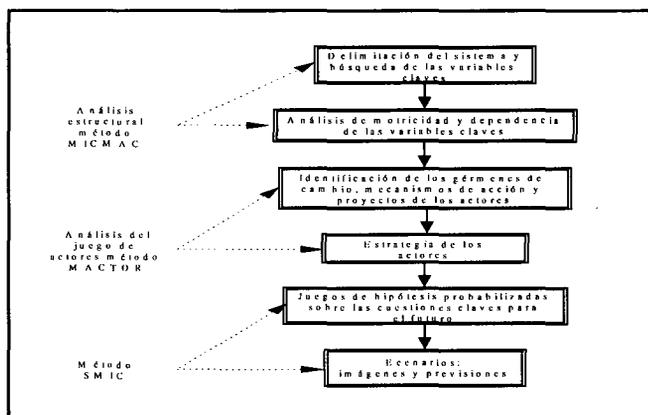


Figura 1. Método de Escenarios

Esto se logra mediante la formulación de hipótesis, las cuales darán origen a los escenarios. Estos escenarios deben estar dimensionados en términos de sus componentes esenciales y pueden ser de tipo demográfico, técnico, social, político, económico, etc.

Dado que algunos elementos del sistema, tales como el resultado de los posibles conflictos entre actores, son inciertos en el futuro del mismo; se deben formular hipótesis sobre la evolución de tendencias y sobre dichos elementos inciertos. De esta forma, a cada juego de hipótesis le corresponderá un escenario que se puede construir y cuya realización es más o menos probable.

El método SMIC (Sistema y Matriz de Impactos Cruzados) permite, a partir de las probabilidades atribuidas a la hipótesis, obtener una jerarquía de futuros posibles, clasificados por probabilidades decrecientes y de esta forma elegir el futuro correspondiente al escenario más probable y los futuros correspondientes a los escenarios posibles y deseados..

Por otro lado, al tener en cuenta la incertidumbre que pesa sobre cada hipótesis, es necesario hacer una descripción completa de los escenarios escogidos, así como de los diferentes caminos que pueden tomarse para llegar a ellos desde la situación actual.

III. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El análisis estructural es la primera fase de la metodología de escenarios y su importancia radica en que permite evidenciar de forma clara las relaciones existentes entre las variables que caracterizan el sistema en estudio. Además, permite identificar las variables claves o esenciales en las cuales debe basarse prioritariamente la reflexión sobre el futuro.

El análisis estructural cubre las dos primeras fases de la construcción de la base analítica y las desarrolla en tres pasos:

- Identificación de variables y delimitación del sistema
- Localización de las relaciones en la matriz del análisis estructural
- Búsqueda de las variables esenciales a través del método MICMAC (análisis de motricidad y dependencia)

A. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES Y DELIMITACIÓN DEL SISTEMA

En esta primera etapa del análisis estructural se elabora una lista, lo más exhaustiva posible, de las variables que caracterizan el sistema que, como se definió antes, comprende el fenómeno en estudio y su contexto.

Para la elaboración de dicha lista pueden utilizarse uno o varios de los métodos mencionados anteriormente como son

lluvia de ideas, entrevistas con expertos y elaboración de listas de comprobación. De los tres métodos, las listas de comprobación es el más utilizado, debido a las ventajas operativas que posee sobre los demás.

Dicho método se basa en el listado de variables que es elaborado por el equipo que realiza el estudio prospectivo y no por los expertos, razón por la cual, para lograr la identificación de la totalidad de las variables que afectan el sistema, es necesario que este equipo realice un estudio exhaustivo del sistema. Adicionalmente, para proceder a la identificación de las relaciones existentes entre las diferentes variables, es indispensable que cada una de ellas se encuentre definida, para evitar confusiones en su interpretación.

Sin embargo, este método puede presentar una cierta visión sesgada del sistema, por lo que en el presente trabajo, esta posibilidad se obviará en la etapa de la búsqueda de las variables claves a partir del método MICMAC. En dicha etapa se brindará la posibilidad a los expertos de sugerir nuevas variables que serán adicionadas al listado inicial.

Los expertos que deseen adicionar variables deben dotarlas de una definición clara y concisa, para evitar ambigüedades en su interpretación; y, además, deben explicar los motivos por los cuales desean adicionarlas.

B. LOCALIZACIÓN DE LAS RELACIONES EN LA MATRIZ DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La matriz de análisis estructural es un cuadro de doble entrada, como el que se muestra en la figura 2. En dicho cuadro se interrelacionan las variables, indicando la influencia que pueden tener aquellas que están ubicadas en la fila, sobre las que están ubicadas en la columna.

La influencia que una variable puede ejercer sobre otra puede ser de tres clases:

- **Influencia Directa:** en este caso la variable A influye sobre la variable B; entonces, cuando cualquier cambio modifica a A, modifica a B también.
- **Influencia Indirecta:** en este tipo de influencia, si la variable A afecta a la variable B, y si B a su vez afecta a la variable C; entonces se puede afirmar que la variable A influye indirectamente sobre la variable C.
- **Influencia Potencial:** en este caso se determina la influencia de una variable sobre otra en términos del poder ser o del deber ser. Esto quiere decir que, en este tipo de relación, se identifica si la variable A podría o debería influir sobre la variable B en el futuro.

Los encargados de precisar la influencia de una variable sobre otra son los expertos que, como se definió anteriormente, son personas que conocen en profundidad el sistema y pertenecen a alguno de los actores.

El análisis estructural, se realiza utilizando el código indicado en el cuadro 1.

Cuadro 1. Código de diligenciamiento de la matriz de análisis estructural

Tipo de influencia	Código
Influencia Potencial	P
Influencia Real	1
Influencia Nula	0

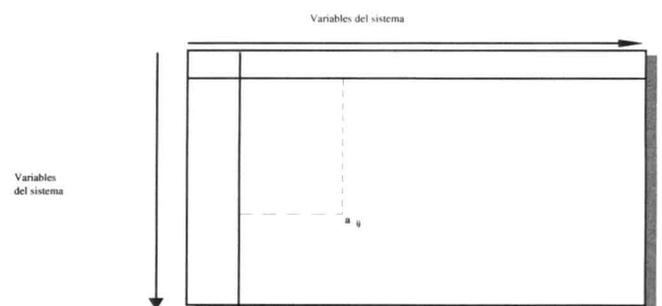
Fuente: La autora.

Este tipo de diligenciamiento permite establecer varios sistemas binarios de oposición. Los de mayor interés son los siguientes:

- **Influencia real (1) vs. Influencia nula y potencial (0) :** en este caso se le asigna el número uno a las relaciones de influencia real, que corresponde a una influencia directa o indirecta, y el número cero a las relaciones de influencia nula o potencial
- **Influencia Potencial vs. Influencia real y nula:** En este caso se asignará el valor (1) a las influencias potenciales, y el valor (0) a las influencias reales, que pueden ser directas o indirectas, y nulas.

C. BÚSQUEDA DE LAS VARIABLES CLAVES A TRAVÉS DEL MÉTODO MICMAC

El propósito del método MICMAC es identificar las variables claves, que son las más motrices y más dependientes, y construir una tipología de dichas variables mediante la clasificación de sus relaciones directas, indirectas y potenciales.



Cada elemento a_{ij} de la matriz puede tomarse de la siguiente forma:
 $a_{ij} = 1$, si la variable i , incide directamente sobre la variable j
 $a_{ij} = 0$, en caso contrario. También es posible considerar la intensidad de las relaciones fijando otras normas convencionales

Figura 2. Descripción del funcionamiento de la matriz de análisis estructural

1. ANÁLISIS DE LAS RELACIONES DIRECTAS

Este análisis permite encontrar un indicador de motricidad y otro de dependencia para cada variable. El primero se obtiene sumando los valores de la fila correspondiente a la variable en estudio y el segundo se obtiene de la suma de los valores de la columna correspondiente a dicha variable.

Para mayor facilidad en el manejo de estos datos es conveniente convertir estos índices de motricidad y dependencia a porcentajes. Para ello se utiliza la siguiente expresión:

$$(IM * 100) / SMI = \%M$$

donde,

IM: índice de motricidad

SMI: sumatoria de los índices de motricidad

%M: porcentaje de motricidad

Utilizando una expresión similar, pero reemplazando el índice de motricidad por el de dependencia, se obtiene el porcentaje de dependencia (%D).

Posteriormente se procede a relacionar, en un plano cartesiano, el porcentaje de motricidad de cada variable con su correspondiente porcentaje de dependencia. En dicho plano cartesiano, el eje (y) corresponde a la motricidad y el eje (x) a la dependencia.

Este plano, se encuentra dividido en cuatro zonas que son:

- **Zona de poder:** a esta zona pertenecen las variables que tienen la más alta motricidad y la más baja dependencia. Son las más importantes porque influyen sobre la mayoría y dependen poco de ellas, por lo que son muy fuertes y poco vulnerables. Sí se modifican, modifican el sistema.
- **Zona de salida:** esta zona agrupa a las variables de baja motricidad pero de alta dependencia.
- **Zona de conflicto:** esta zona agrupa a variables de alta motricidad y dependencia. Lo que quiere decir que influyen sobre las demás pero también son influidas por ellas. Si se las modifica, se afectará a otras variables que pertenezcan a esta zona y a la zona de salida.
- **Zona de problemas autónomos:** esta zona abarca a las variables de más baja motricidad y dependencia. Este tipo de variables no influye significativamente sobre el sistema.

El límite (en porcentaje) entre estas cuatro zonas, se obtiene de la siguiente forma :

$$m = 100 / n$$

donde,

m : Límite de las zonas y n : Número de variables del sistema.

Entonces, las variables cuya motricidad sea mayor que el límite y cuya dependencia sea menor que el mismo, se ubicarán en la zona de poder. Las variables cuya motricidad y dependencia sean mayores que el promedio, se ubicarán en la zona de conflicto.

Las variables cuya motricidad sea menor que el límite y cuya dependencia sea mayor que el mismo, se ubicarán en la zona de salida y las variables cuya motricidad y dependencia sean menores que el límite, se ubicarán en la zona de problemas autónomos. (Ver figura 3).

2. ANÁLISIS DE LAS RELACIONES INDIRECTAS

como se mencionó anteriormente, las relaciones indirectas no se observan a simple vista porque generalmente se encuentran "ocultas" o "encubiertas" por las relaciones directas.

En una matriz de análisis estructural existen numerosas relaciones de este tipo, siendo uno de los casos más sencillos el que si una variable A (V_A), afecta a una variable B (V_B), y esta a su vez afecta a una variable C (V_C), entonces la V_A también afecta a la V_C . Para encontrar estas relaciones indirectas se utiliza el método MICMAC que básicamente es un programa de multiplicación matricial aplicado a la matriz de análisis estructural.

Según el método, al elevar la matriz del análisis estructural a una potencia n , se ponen en evidencia las relaciones de orden n existentes entre las variables A y C. Por ejemplo, si se eleva dicha matriz al cuadrado, es posible identificar las relaciones de orden 2 existentes entre las variables A y C.

El orden de las relaciones indica la longitud del camino que relaciona a las variables. Por ejemplo, en una relación de orden 2, los N caminos que pueden unir a V_A con V_C son de longitud 2. Es decir, cualquier camino que se escoja para llegar desde V_A hasta V_C , necesita dos relaciones, una de V_A hasta una variable intermedia y otra desde esa variable intermedia hasta V_C .

Por ejemplo, sea M una matriz de análisis estructural y M^2 su cuadrado, entonces:

$$\begin{matrix} & V_A & V_B & V_C \\ V_A & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\ V_B & \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \end{bmatrix} \\ V_C & \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Se tiene que la cifra 1 de la primera fila y tercera columna, indica que existe un camino de longitud 2 para pasar de V_A a V_C y la cifra 2 de la segunda fila primera columna, indica que existen 2 caminos de longitud 2 para pasar de V_B a V_A .

La operación de elevar la matriz a potencias 2,3,4,.. n, se hace hasta que el rango de dicha matriz elevada se vuelva constante, es decir, hasta que los vectores que conforman la matriz sean linealmente independientes. Esto generalmente ocurre a partir de las potencias cuatro o cinco; aunque existen casos en los que el rango de la matriz es constante en todo momento.

Una vez encontrado el rango constante, se toma a su correspondiente matriz como la definitiva y con los valores de sus elementos se calculan nuevos índices de motricidad, dependencia y sus porcentajes.

Posteriormente estos valores son graficados en un diagrama de motricidad y dependencia, para expresar las relaciones indirectas.

3. RELACIONES POTENCIALES

La identificación de este tipo de relaciones se hace otorgando el valor de uno (1) a las relaciones potenciales y el valor de cero (0) a las relaciones de influencia real o nula.

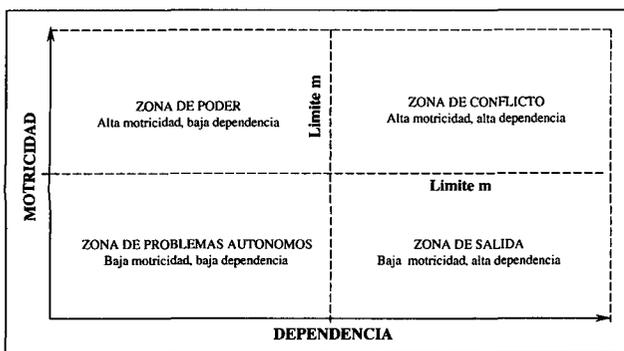


Figura 3. Plano de motricidad y dependencia

De igual forma que para las relaciones directas e indirectas, se calculan los porcentajes e índices de motricidad y dependencia y se grafican en un plano de motricidad y dependencia potenciales.

4. SELECCIÓN DE LAS VARIABLES CLAVES

La comparación de los resultados obtenidos de las relaciones directa, indirecta y potencial permite confirmar la importancia de ciertas variables, y el descubrimiento de otras que se tenían por poco importantes.

Para conformar el grupo de variables clave se seleccionan todas aquellas variables que pertenezcan a las zonas de poder y conflicto y aquellas de la zona de salida de menor dependencia y mayor motricidad, en cada uno de los tres gráficos de motricidad y dependencia

IV. ANÁLISIS DEL JUEGO DE ACTORES: MÉTODO MACTOR

Es interesante anotar que, en la visión prospectiva, el futuro no está totalmente determinado ya que, sin importar el peso probabilístico de las tendencias provenientes del pasado, se encuentra siempre abierto a múltiples posibilidades.

Esto se debe a que cada uno de los actores que participan en el sistema, dispone de diferentes caminos para realizar sus acciones, alcanzar sus objetivos y realizar sus proyectos³.

Sin embargo, el obstáculo principal para la aplicación de esta parte del método prospectivo, radica en la determinación del número óptimo de actores que deben ser considerados.

Generalmente el número de actores varía de un estudio a otro; sin embargo, es muy importante que todos los actores (poder, saber, producción y comunidad) que intervienen en la dinámica del sector en estudio, estén equitativamente representados por los expertos.

El método de análisis del juego de actores se desarrolla en tres etapas que se explican a continuación :

A. ETAPA 1

En esta primera parte se busca analizar el comportamiento de los diferentes actores sociales frente a las variables clave que fueron obtenidas del análisis estructural. Esto se hace mediante la construcción de un cuadro que relaciona los actores con dichas variables.

La información consignada en este cuadro corresponderá a los objetivos o conductas y a los mecanismos de acción de cada actor, los cuales se verán reflejados en los proyectos, anhelos y temores que dichos actores tienen respecto a cada variable.

El diseño del cuadro de actores por variables puede tener diferentes formas; sin embargo, su característica principal es que debe permitirle a cada actor enumerar de una forma clara y específica sus proyectos, anhelos y temores.

³ Se entiende como proyecto, la determinación más concreta y precisa de la acción del hombre, involucra planes de acción y actividades específicas

B. ETAPA 2

En la segunda etapa se analiza la posición que asume cada uno de los actores, frente a las conductas de los demás, con respecto a una misma variable. Esto se hace mediante la utilización de una matriz de actores x objetivos (MAO). Estos objetivos corresponden a las conductas de cada uno de los actores que fueron identificadas en la primera parte.

El método permite que la posición que tome cada actor, frente a una conducta u objetivo de otro, pueda ser calificada como favorable, neutra o desfavorable, de acuerdo con la escala que se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Código de diligenciamiento de la matriz de actores por objetivos

Posición	Código
Posición favorable	1
Posición neutra	0
Posición desfavorable	-1

Fuente: MOJICA, Francisco. Cartilla: Taller de Prospectiva. Santa Fe de Bogotá: Universidad de la Sabana. 1.994

De esta forma se puede determinar la presencia e intensidad de las alianzas y conflictos entre actores asociados a cada objetivo o conducta. Sin embargo, el número de objetivos sobre los cuales pueden aliarse o entrar en conflicto los actores, puede ser muy alto (depende del número de actores y objetivos) y por lo tanto puede no ser observado directamente sobre la matriz.

En estos casos se utiliza una propiedad del cálculo matricial según la cual, al multiplicar una matriz por su traspuesta se obtiene el número de elementos en común entre cada pareja de líneas de la matriz de partida.

De esta forma, al multiplicar la matriz MAO (matriz de Actores x Objetivos), por su traspuesta (matriz de objetivos x actores) se obtiene la matriz MAA (matriz de Actores x Actores), la cual muestra el número de objetivos sobre los cuales, una pareja de actores están en alianza o en conflicto.

Específicamente, los números ubicados en las casillas internas de la matriz MAA indican la cantidad de relaciones de conflicto o de alianza, entre cada pareja de actores. El signo de dichos números, indica el tipo de relación. Así, si dicho signo es positivo, indica alianza y, si es negativo, indica conflicto.

Adicionalmente, es muy importante obtener una jerarquía de los objetivos para cada uno de los actores, ya que mediante ello se podrá conocer el grado de compromiso que puedan tener con el cumplimiento de los mismos.

Para identificar dichos niveles jerárquicos, se utiliza una matriz de posiciones valoradas (2MAO), que relaciona los actores con las variables, pero a diferencia de la matriz MAO, utiliza la siguiente calificación:

Cuadro 3. Código de diligenciamiento de la matriz de posiciones valoradas

Posición	Código
Posición muy favorable	3
Posición medianamente favorable	2
Posición favorable	1
Posición muy desfavorable	-3
Posición medianamente desfavorable	-2
Posición desfavorable	-1

Fuente: MOJICA, Francisco. Cartilla: Taller de Prospectiva. Santa Fe de Bogotá: Universidad de la Sabana. 1.994

C. ETAPA 3

En esta tercera parte se analizan las relaciones de poder entre los actores. Este análisis es muy importante, porque los juegos de alianzas y conflictos posibles dependen en gran parte de la capacidad que posea un actor para imponer sus prioridades a los demás.

Para encontrar estas relaciones de poder se utilizan dos matrices, la matriz de los medios de acción directos (MAD) y la matriz de los medios de acción indirectos (MAI). La matriz de los medios de acción directos (MAD), es una matriz de Actores x Actores en la que la influencia de un actor sobre otro se mide de acuerdo con la siguiente escala.

Cuadro 4. Código de diligenciamiento de la matriz de los medios de acción directos

Tipo de Influencia	Código
Influencia Fuerte	3
Influencia Moderada	2
Influencia Débil	1
Neutralidad	0

Fuente: MOJICA, Francisco. Cartilla: Taller de Prospectiva. Santa Fe de Bogotá: Universidad de la Sabana. 1.994

En esta matriz, la suma de las columnas equivale a la influencia global y la suma de las filas equivale a la dependencia global de cada uno de los actores. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la influencia o dependencia de un actor sobre otro no siempre es directa; por lo que es necesario analizar la matriz MAI (matriz de los medios de acción indirectos). Esta matriz se obtiene multiplicando la matriz MAD por ella misma.

Además de identificar el grado de influencia que posee un actor sobre otro, es muy importante asociar las relaciones de poder con los objetivos; ya que si un actor es muy fuerte, sus objetivos predominarán sobre los de los demás.

Para lograr dicha asociación, se procede inicialmente a caracterizar a cada actor con un coeficiente de poder (r_i). El cálculo de este coeficiente r_i debe considerar la medida de la motricidad indirecta en la matriz MAI y ponderarla con una función inversa de la dependencia.

De esta forma la expresión matemática que representa al coeficiente r_i es:

$$r_i = \frac{M_i}{\sum M_i} \times \frac{M_i}{M_i \times D_i}$$

Donde,

M_i = la motricidad indirecta del actor

D_i = la dependencia indirecta del actor

De esta manera, si un actor tiene el mismo nivel de motricidad que otro pero su grado de dependencia es mayor; su coeficiente r_i será menor que el del otro actor. Por otro lado, para facilitar la interpretación de los resultados, es conveniente normalizar los coeficientes r_i por su media, r_{iM} , de la siguiente forma:

$$R_i = \frac{r_i}{r_{iM}}$$

La suma de los coeficientes R_i debe ser igual al número de actores que intervienen en el estudio. Esto significa que si el poder estuviese repartido equitativamente entre todos los actores, sus coeficientes de R_i serían iguales a uno.

Posteriormente, se procede a construir la matriz ponderada de las posiciones valoradas (3 MAO), la cual se obtiene como resultado de multiplicar las filas de la matriz de las posiciones valoradas (2MAO) por los coeficientes de poder R_i correspondientes.

De esta forma, quedarán descritas las relaciones de poder entre los diferentes actores y las conductas de los mismos respecto a las variables esenciales. Por otro lado, se podrán identificar los juegos de alianzas y conflictos, como consecuencia de las relaciones de poder, así como los objetivos (anhelos, proyectos y temores) que tienen los actores respecto a las variables claves.

Culminada esta parte, se puede iniciar la última fase del estudio prospectivo: la elaboración de escenarios.

V. ELABORACIÓN DE ESCENARIOS

Como se mencionó al principio de este artículo, la fase correspondiente a la elaboración de escenarios, busca identificar los diferentes futuros posibles y jerarquizarlos de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia.

Estos futuros se obtienen a partir de un listado de hipótesis que reflejan las tendencias, rupturas, o hechos portadores de futuro que condicionan el comportamiento del sistema; es decir, deben representar a las variables clave que fueron identificadas en el análisis estructural.

La metodología para la elaboración de escenarios implica, inicialmente, transformar las variables claves en hipótesis. Dichas hipótesis deben estar redactadas en términos que faciliten la medición de las respectivas variables en cuanto a su comportamiento presente y su situación futura.

Para lograr esto es muy importante que cada una de las hipótesis cumpla con las siguientes características:

- Poseer un indicador de la situación actual de la variable, preferiblemente cuantificable.
- Tener un horizonte de futuro
- Tener una condición futura, formulada a manera de hipótesis.

Para lograr que las hipótesis estén acordes con las variables claves, es necesario analizar el contexto de estas últimas dentro del sistema, al igual que su comportamiento, expresado en términos de los objetivos estratégicos.

En algunos casos es interesante conocer la opinión de los expertos respecto al posible comportamiento de las hipótesis al ser afectadas por la presencia de un factor externo. Dichos factores representan opiniones expresadas por la mayoría de los expertos de manera reiterativa, a través de todo el estudio prospectivo.

Para realizarlo se toman los factores mencionados anteriormente y se los transforma en hipótesis, que se denominarán preguntas anexas. Estas preguntas anexas serán calificadas por los expertos de la misma forma que lo serán las hipótesis.

Existen varios métodos para la elaboración de escenarios. Los más utilizados son: el método de impactos cruzados (SMIC) y el método Delphi. El método Delphi⁴ permite recoger la probabilidad de ocurrencia de una hipótesis sin hacer alusión a las demás y el método SMIC calcula la probabilidad de ocurrencia de una hipótesis teniendo en cuenta que los diferentes elementos de un sistema guardan relación unos con otros.

⁴ GODET, Michel. De la anticipación a la acción, manual de prospectiva y estrategia. México D.F.: Alfaomega, 1993 p. 144

A. MÉTODO DE IMPACTOS CRUZADOS (SMIC)

Este método se basa en la evaluación de los cambios en las probabilidades de ocurrencia de un conjunto de hipótesis (escenarios), como consecuencia de la aparición de una de ellas.

En general, la conformación de un conjunto de hipótesis en un horizonte de tiempo dado, constituye un escenario. De esta forma, se tendrán tantos escenarios posibles (imágenes finales), como combinaciones de juegos de hipótesis existan. Esto significa que si se considera un sistema de n hipótesis se obtiene 2ⁿ imágenes finales (escenarios o juegos de hipótesis).

El SMIC es utilizado frecuentemente debido a que posee una ventaja muy importante sobre los demás métodos, y esta radica principalmente en que no necesita tener a los expertos reunidos (a manera de taller) para su desarrollo.

En el SMIC, los expertos deben calificar la probabilidad de ocurrencia del listado de hipótesis, de dos formas:

- Calificar las probabilidades simples de realización de las hipótesis en un horizonte de tiempo dado.
- Calificar las probabilidades condicionales de realización de las hipótesis de la siguiente forma: Probabilidad de A si B se realiza y probabilidad de A si B no se realiza

Ambas formas de calificación deben realizarse de acuerdo con la escala que se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5. Escala de calificación de la probabilidad de ocurrencia de las hipótesis.

Probabilidad	Significado
0.9	Evento muy probable
0.7	Evento probable
0.5	Evento de dudosa ocurrencia
0.3	Evento Improbable
0.1	Evento muy improbable

Fuente: MOJICA, Francisco. Cartillas de prospectiva. Bogotá D.C. : Universidad de la Sabana, 1.996.

Sin embargo, puede suceder que las probabilidades asignadas por los expertos a hipótesis interdependientes no sean coherentes con la opinión global, reflejada en el conjunto de probabilidades asignadas a las otras hipótesis.

Lo anterior significa que pueden presentarse situaciones en las que las probabilidades asignadas, no cumplen con las restricciones clásicas de la probabilidad. Tales restricciones son:

- $0 < P < 1$
- $P(i/j).P(j) = P(j/i).P(i) = P(i,j)$
- $P(i/j).P(j) + P(i'/j).P(j) = P(i)$

De esta forma, el objetivo principal del método SMIC consiste en la corrección de las probabilidades asignadas por los expertos (probabilidades brutas), de tal forma que los resultados obtenidos sean coherentes; es decir, que satisfagan las restricciones clásicas de las probabilidades.

El Software Prob-expert⁵ es uno de los más utilizados para desarrollar el método SMIC; Este software, permite obtener la probabilidad neta π para cada uno de los eventos (conjunto de hipótesis).

B. JERARQUÍA DE LOS ESCENARIOS

El resultado de la aplicación del método SMIC al conjunto de hipótesis en estudio, proporciona un listado de probabilidades corregidas (π_1, π_2, π_p) para cada uno de los r escenarios, lo cual permite obtener el escenario más probable, al cual corresponde la π_k máxima.

De esta forma se tendrá un listado de probabilidades corregidas para cada uno de los expertos que intervienen en el estudio. Por esta razón se debe hacer un promedio de estas probabilidades o realizar una ponderación de estos valores con el coeficiente de las relaciones de poder (R_i).

La escogencia de una opción u otra, depende de la cantidad de expertos que participen en el estudio y de si los actores se encuentran equitativamente representados por ellos.

También se debe tener en cuenta que, sí las hipótesis se encuentran expresadas en términos de los objetivos estratégicos del juego de actores, se puede optar por el simple promedio.

De este modo se obtiene una clasificación ordinal de los escenarios posibles, que permitirá diferenciar los escenarios realizables (probabilidad de ocurrencia no nula) de los no realizables (probabilidad de ocurrencia nula o muy pequeña).

En primera instancia se escoge del listado de escenarios final (promediado o ponderado), aquellos cuya probabilidad acumulada corresponda al 70%. Este nuevo sub-grupo de escenarios representa lo que se ha denominado el núcleo más probable; esto quiere decir que existe una probabilidad del 70% de que la situación futura esté dentro de este núcleo.

⁵ GODET, Michel. *Op Cit* p. 156

Posteriormente se procede a escoger los escenarios cuya probabilidad de ocurrencia acumulada corresponda al 50%. Estos escenarios representan el sub-grupo denominado núcleo tendencial, que como su nombre lo indica refleja claramente las tendencias de opinión de los expertos (actores). En términos cuantificables, se puede afirmar que existe una probabilidad del 50%, en que la situación futura se encuentre dentro de este sub-grupo.

Dentro del núcleo tendencial se debe encontrar el escenario más probable o escenario referencial, que es el escenario de más alta probabilidad de ocurrencia. Adicionalmente, los escenarios restantes de este sub-grupo corresponden a los escenarios alternos.

Asimismo, debe tenerse en cuenta que aunque existe un escenario más probable, los escenarios alternos se encuentran dentro de la tendencia de opinión y, por ende, también son altamente posibles.

Para realizar el análisis del núcleo tendencial es conveniente subdividirlo de acuerdo con las características de cada uno de los escenarios que lo conforman. Esto se hace porque generalmente este núcleo está conformado por diez escenarios o más y es muy difícil realizar un análisis completo para cada uno de ellos.

Por otro lado, el análisis de los escenarios de más alta probabilidad⁶ debe realizarse de manera individual teniendo en cuenta los mecanismos de evolución identificados en el análisis estructural y los comportamientos de los actores. De otra parte, en dicho análisis se debe especificar de manera global cómo sería el camino para llegar de la situación actual hasta cada uno de ellos.

Adicionalmente, si los escenarios más probables no involucran a los escenarios deseados, se puede hacer una comparación entre los dos tipos midiendo sus diferencias en términos de variables y actitudes de los actores, que permitirá orientar los diferentes planes estratégicos hacia la consecución de los escenarios deseados.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACKOFF, Richard. Diseñando el futuro. México D.F. : Limusa, 1.979
2. ESCUELA UNICISTA DE ECONOMIA, MANAGEMENT Y EDUCACION. La evolución, En : *Laboratorio de prospectiva*. Web Site : <http://www.adamunir.edu.ar/labprosp.htm>
3. FERNANDEZ, Marco Aurelio. The challenge to construct scenes in prospective. Web Site : <http://www.interp.sic.com>. 1.997
4. FUNDACIÓN COTEC. Contenido tecnológico de los sectores industriales españoles, un intento de prospectiva tecnológica. WEB. 1.996.
5. GODET, Michel. De la anticipación a la acción, manual de prospectiva y estrategia. México D.F. : Alfaomega, 1.993, 359 p.
6. LÓPEZ, Diego Arturo. La estadística como herramienta de la prospectiva. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro, 1.998.
8. MOJICA SASTOQUE, Rafael. La prospectiva. Santafé de Bogotá D.C. : Legis, 1.992, 170 p.
7. MOJICA, Francisco. Cartillas de prospectiva. Santafé de Bogotá D.C.: Universidad de la Sabana, 1.996.
9. PAYAN, Leticia y GONZÁLEZ, Carlos. Integración, modernidad y prospectiva, signos que indican el progreso. En: *Seguros, finanzas e instituciones financieras*. México D.F. Vol 1, No 14.
10. PORTO RIVERA, Eduardo. Una perspectiva de la prospectiva. México D.F. : Web Site: <http://www.msip.ice.org/erparto> 1.998.
11. III CURSO DE PROSPECTIVA, Web Site : <http://www.unesco-catalunya.com> 1.998

⁶ Michel Godet, sugiere escoger los cuatro primeros. *Ibid.*, p.168