

INTRODUCCIÓN A LA PROSPECTIVA Y SUS PRINCIPALES MÉTODOS

Ing. Javier Dueñas Ramos¹, Ing. Harold García Betancourt², Dr. C Alberto Medina León².

- 1. Empresa de Servicios Ingenieros de Matanzas, Calle 38 entre Autopista y Ira avenida, Varadero, Matanzas, Cuba.*
- 2. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*

Resumen.

El presente trabajo constituye un esfuerzo por introducir los conceptos fundamentales así como los análisis básicos que pueden conducir a un investigador que se inicia a adentrarse en la temática de la prospectiva. Con enfoque hacia los aportes legados por la prestigiosa escuela francesa de la prospectiva, el lector puede adentrarse en cada uno de los métodos de análisis que posee el procedimiento elaborado por dicha escuela, tales como herramientas de pronóstico, método Delphi, el método de Bayes, el método de escenarios, matriz de impactos cruzados, técnicas analíticas de jerarquía de procesos, el análisis morfológico y el árbol de relevancia.

Palabras claves: prospectiva; pronóstico; métodos de análisis; escenarios; jerarquía de procesos, análisis morfológico y árbol de relevancia.

Introducción.

Los encargados de realizar los futuros posibles de una organización o territorio están convencidos de que su aplicación supone un instrumento incuestionable para crear los caminos y las perspectivas futuras. Los estudios de futuro requieren administraciones metodológicas concretas e inspecciones racionales y discursivas competentes para no "caer" en simplificaciones y futuros deseados que no se logren consumir.

Dichos estudios son instrucciones metódicas y concisas más que hipótesis sutiles, investigaciones críticas y contundentes más que convicciones incuestionables con un fundamento científico irrefutable, además, siempre dejan lugar para otros escenarios posibles.

Estas investigaciones poseen una disposición propositiva, es decir, está fuertemente concernida con la toma de decisiones, constituye el punto de partida para la confección de políticas y estrategias para alcanzar los objetivos de una organización o sociedad contemporánea; además, está fuertemente relacionado con la previsión de lo que puede suceder estableciendo funciones que se deben llevar a cabo para que los acontecimientos del futuro se transfiguren en un apoyo y no en un escollo o en un fracaso. La herramienta que logra realizar esta clase de estudios sobre lo futurible de forma pragmática, o sea, que busca conocer para transformar es la **prospectiva**.

Desarrollo.

1. ¿Qué es la prospectiva?

En síntesis, la prospectiva permite el acostumbramiento a la dinámica compleja del futuro, comprende la contingencia creciente que caracteriza la sociedad contemporánea. En segundo término, la escenificación de futuros pretende determinar las posibles rupturas capaces de quebrar las evoluciones lineales. Por supuesto, la prospectiva es más eficaz en manos de quienes son los actores más dispuestos a las transformaciones. En la prospectiva tecnológica, por ejemplo, quienes mayores esfuerzos realizan en la construcción de escenarios son aquellos que postulan sus conclusiones como puntos de partida para construir futuros. La complejidad que deviene de los ejercicios prospectivos no sólo permite reducir la incertidumbre sino que, además, permite acostumbrarse a la complejidad, la multicausalidad y al pensamiento transdisciplinario (Forciniti, et al., 2001)¹.

Los estudios de futuro poseen dos sendas paralelas. Por una parte intentan representar escenarios a partir de sus características constitutivas. Por la otra, pretenden inducir los pasos de la sociedad hacia algunos de ellos que son percibidos como más deseables que otros. Conocer los marcos teóricos desde los cuales se sistematizan los futuros es una exigencia de honestidad intelectual. La misma honestidad que se requiere para asumir que toda prospectiva supone un nivel de direccionalidad (el horizonte deseable y "futurible", deseable y posible, elegido para encaminarse a él), y el necesario consenso que requiere su evaluación y elección para encaminarse a su realización.

Forciniti, et al., (2001) expresa además, que la direccionalidad puede ser ejemplificada en una frase como la siguiente: "Podemos y debemos orientarnos a determinado futuro al planificar el acceso a ese porvenir". El consenso, por su parte, puede ilustrarse en una afirmación como la que sigue: "El futuro es una construcción colectiva".

En síntesis, el mismo autor considera que la prospectiva brinda la posibilidad de:

- Comprender la contingencia, es decir, la incertidumbre que rodea la idea de futuro, y de la necesidad por estudiar los comportamientos, las tendencias y las fuerzas que permiten (o direccional hacia) uno u otro futuro.
- Prever las posibles rupturas que pueden quebrar, reorientar, cambiar o potenciar ciertas evoluciones.
- Acostumbrarse a la complejidad: aceptación de que los futuros son el resultado de una inmensa cantidad de factores diferentes y no el efecto de causas únicas. Y que incluso el azar y lo imprevisto juega su rol en la constitución de la historia y del futuro.
- Ampliar los horizontes posibles y los presentes realizables: comprender que no hay futuros únicos ni tendencias unívocas y/o determinantes.
- Aceptar que la importancia de la voluntad humana y los consensos alcanzables son factores fundamentales para modelar futuros.

¹ Para una mejor comprensión de que es la prospectiva se recomienda consultar la tabla 1.1.

Tabla 1: Definiciones de Prospectiva **Fuente:** elaboración propia.

Año	Autor	Concepto
1993	Michel Godet	Es una reflexión para la acción y la antifatalidad caracterizada por las siguientes ideas clave: esclarecer la acción presente a la luz del futuro; adoptar una visión global y sistémica; tener en cuenta los factores cualitativos y las estrategias de los actores; explorar futuros múltiples e inciertos; reorientar las decisiones en función del contexto futuro dentro del cual pueden darse ciertas consecuencias.
1997	Michel Godet	El propósito de la prospectiva es preparar el camino para el futuro, adoptándolo como camino deseable y posible del mañana.
2000	Michel Godet	El estudio técnico, científico, económico y social de la sociedad futura y la previsión de los medios necesarios para que tales condiciones se anticipen.
2001	Luis Forciniti	Consiste en esencia en visualizar el futuro cuando éste no puede ser visto simplemente como una prolongación del pasado.
2004	Guillermina Baena Paz	Ver adelante, ver a lo lejos, ver a todos lados, a lo largo a lo ancho, tener una visión amplia
2004	Hugues de Jouvenel	No es ni profecía, ni predicción (...) no tiene por objeto predecir el futuro sino el de ayudarnos a construirlo. Nos invita pues, a considerar el futuro como algo por hacer, por construir, en vez de verlo como algo que estaría decidido y del que solo faltaría descubrir el misterio.
2006	Javier Medina	Una disciplina para el análisis de sistemas sociales, que permite conocer mejor la situación presente, identificar tendencias futuras y analizar el impacto del desarrollo científico y tecnológico en la sociedad.
2006	Eunice Olivé Álvarez	En la actualidad se considera una disciplina que permite efectuar estudios sistemáticos sobre el futuro, con el objeto de aportar información útil al proceso de toma de decisiones, disminuir los márgenes de error provocados al considerar situaciones de incertidumbre, en particular en el mediano y largo plazos.
2008	DRAE	El conjunto de análisis y estudios realizados con el fin de explorar o de predecir el futuro, en una determinada materia.
2008	Ana Morato Murillo	Es la herramienta que nos permite, parte de un conocimiento experto del presente, vislumbrar cómo será ese futuro que nos espera y trazar los posibles caminos para alcanzarlo.
2008	Tomás Miklos	La actitud de la mente hacia la problemática del porvenir, y se la dimensiona como elemento clave de un estilo de planeación más acorde con las circunstancias actuales.

2009	Jorge Antonio Delgado Palomino	Debe ser entendida como un proceso participativo y reflexivo de construcción de visión a medio-largo plazo, que sistemáticamente intenta mirar hacia el futuro de la ciencia, la tecnología y la sociedad para soportar la toma de decisiones del presente y movilizar fuerzas unidas para realizarlas.
------	--------------------------------	---

2. Los métodos de la prospectiva.

2.1. Las técnicas de pronóstico.

En la esfera empresarial el uso de pronósticos constituye la llave para el éxito de la gestión empresarial, aunque la generalidad de las ocasiones las conclusiones a las que se llega no corresponden con la realidad son necesarios para la organización, debido a que da una visión de lo que va a ocurrir. La inconsistencia de este método es debido entre otras cosas a la naturaleza compleja de la realidad económica-político-social de un país, la falta de elementos confiables para la elaboración de modelos matemáticos que expliquen la conducta de las variables de la investigación, además de la fragilidad metodológica conceptual. En otras palabras el proceder de los sistemas políticos, económicos y sociales responde a la conducta humana que en innumerables ocasiones es impredecible.

El pronóstico del futuro se apoya en un conjunto de técnicas que suelen ser clasificadas en cuantitativas y cualitativas. Entre las cuantitativas se encuentran los modelos de series de tiempo, modelos de regresión, modelos de simulación estocástica y los modelos econométricos. Sus insumos son datos observables y registrados. Las técnicas cualitativas, en cambio, se constituyen en torno a juicios de valor, es decir opiniones que dan una valoración o calificación a hechos observados, y constituyen los métodos característicos de la prospectiva. Entre ellos pueden mencionarse el modelo bayesiano, la técnica Delphi, las matrices de impacto cruzado y el proceso jerárquico analítico.

2.2. Método Delphi.

El método Delphi es el pionero en el desarrollo de pronósticos basados en técnicas cualitativas y fue desarrollada por la Corporación RAND en EE.UU. en los años 50. Comenzó a ser utilizada por Japón en sus ejercicios quinquenales de Prospectiva Tecnológica desde 1971 y luego fue utilizada ampliamente por países como Reino Unido, Austria, Francia, Alemania, Corea, España y Hungría.

Esta técnica tiene por objetivo construir escenarios con relación al comportamiento de una o más variables. Cuando la o las variables consideradas no pueden ser medidas directamente sino a través de una gama de indicadores asociados, entonces la técnica debe centrarse en el comportamiento de tales indicadores para poder obtener alguna conclusión acerca del comportamiento de sus variables respectivas.

Esta metodología requiere de la participación de un grupo de expertos o especialistas en el tema que se desea indagar. De ellos se espera que puedan dar una opinión fundamentada sobre el comportamiento futuro de un conjunto de variables que definen una situación o sistema de interés. El grupo de expertos debe ser lo más homogéneo posible en cuanto a su composición y sus integrantes deben trabajar en forma individual y en perfecto anonimato.

En esencia, un ejercicio de pronóstico prospectivo basado en la técnica Delphi consiste en preguntarles a los expertos sus opiniones (juicios de valor basados en conocimientos, experiencia, imaginación, sentido común e intuición) acerca del comportamiento futuro de un grupo dado de variables e indicadores.

En los ejercicios de prospectiva tecnológica el método Delphi comienza con una consulta a un gran número de expertos de los sectores o temas específicos elegidos para el ejercicio sobre la base de un cuestionario, preparado por un panel de expertos. Este cuestionario debe ser respondido anónimamente y en dos o más rondas con características peculiares. En el primer cuestionario se plantean una serie de temas, preguntas o hipótesis sobre eventos futuros (introducción de innovaciones de producto o de proceso en el mercado), su fecha de materialización esperada, la capacidad del país para desarrollar dichos eventos, restricciones (económicas, tecnológicas, comerciales) y medidas más importantes para favorecer la materialización del evento.

Los resultados obtenidos son procesados para tener una síntesis de los resultados para cada una de las variables o indicadores en consideración. El paso siguiente es presentar los resultados a cada uno de los integrantes del grupo a fin de que ellos puedan revisarlos y comparar sus opiniones con las opiniones del grupo. En esta instancia es cuando el experto toma la decisión de cambiar de opinión o de mantenerla.

En una segunda ronda, se envía el cuestionario con la información estadística de las respuestas recibidas de la primera ronda, en particular la media o mediana de las respuestas y medidas de dispersión; se pide a los respondientes a la primera ronda, sobre todo a los que más disienten con el promedio, que reconsideren sus respuestas. Esta segunda ronda permite reducir la dispersión y obtener un mayor grado de consenso. El número de rondas sucesivas depende del grado de consenso que se persiga. Generalmente en los ejercicios de PT nacionales se usan dos rondas.

Este proceso de retroalimentación de los resultados obtenidos continúa hasta que se cumpla alguna de las dos condiciones siguientes:

- Se alcanza el número máximo de iteraciones establecido al comienzo del ejercicio.
- Antes de alcanzar el número máximo de iteraciones se produce la estabilización de las opiniones de los expertos, es decir que cada experto se mantiene firme en su posición.

La clave del éxito en un ejercicio Delphi es la preparación de las preguntas o hipótesis por los expertos del panel, que debe por tanto ser cuidadosamente elegido. El panel también tiene un papel clave en el análisis de la primera ronda y la preparación del segundo cuestionario. Asimismo debe hacer una evaluación de todo el ejercicio Delphi y preparar las conclusiones para el informe final.

Las ventajas del Delphi son las siguientes:

- la amplitud de la consulta permite llegar a expertos a quienes usualmente no se llega en otras consultas a través de paneles o comisiones; y
- el anonimato, por su parte, impide que los consensos sean forzados por líderes de grupos y permite así llegar a consensos más basados en las convicciones de los expertos que en dinámicas de grupo.

Los ejercicios Delphi son más adecuados para países grandes que para países de menor envergadura, dada la gran cantidad de expertos por sector que debe ser consultado. Por ejemplo, Irlanda no lo utilizó, mientras que Australia no lo tuvo en cuenta en la mayor parte de los sectores elegidos en su prospectiva tecnológica, salvo en uno.

Es importante tener en cuenta que durante la realización de un ejercicio Delphi existen tres aspectos críticos:

- formulación adecuada del cuestionario que será suministrado a los expertos;
- correcto procesamiento de la información, en particular el tratamiento de las variables cualitativas; e
- interpretación adecuada de los resultados.

En muchas ocasiones el objetivo del ejercicio consiste en la construcción de un escenario exploratorio el cual se define, como ya se ha dicho, a partir del comportamiento de variables o indicadores. En este caso se necesita especificar la escala de medición que se usará para captar las opiniones de los expertos en cada una de las variables tomadas en consideración.

Por eso, lo primero que debe hacer el responsable del ejercicio de prospectiva es definir con el usuario final (la persona o institución que demanda la realización del ejercicio) la modalidad en la que desea recibir los resultados del mismo.

Las modalidades pueden ser dos:

- que cada variable o indicador quede expresado en su escala natural de medición (heterogeneidad de los resultados); y
- que todos los resultados (opiniones de los expertos) sean expresados en una sola escala de medición (homogeneidad de los resultados).

En el caso de que se desee presentar los resultados de manera homogeneizada existen dos formas de realizarlo. Una es al aplicar una escala cuantitativa arbitraria. En este caso se necesita aplicar alguna clase de función para convertir todas las variables cuantitativas o cualitativas a una misma escala.

De otro modo, pueden usarse escalas ordinales de medición. Esta técnica implica la cualificación de los valores de cada variable o indicador considerado en una misma escala preestablecida. De ambos procedimientos suele recomendarse este último por resultar menos tedioso y engorroso.

Un punto crucial en el momento de presentación de los resultados de la consulta consiste en las dificultades para sintetizar la opinión de los expertos sobre el comportamiento de cada variable ya que de esto depende la configuración del escenario. Si bien cada variable posee su propia escala de medición, la opinión de los expertos estará expresada en una única escala. Normalmente la distribución de opiniones adquiere la forma de una variable discreta cuyo resultado puede representarse en un histograma. Por esto no es posible emplear estadígrafos como medias ni varianzas para obtener conclusiones sobre el comportamiento de las variables. En este sentido, suelen usarse distribuciones de frecuencias, modas, medianas, percentiles, cuartiles, deciles, etc.

2.3 . El método de Bayes o modelo bayesiano.

El modelo bayesiano consiste en la aplicación de las fórmulas derivadas del teorema de Bayes a la determinación de las llamadas probabilidades revisadas, asociadas a un conjunto dado de hipótesis (escenarios posibles) mutuamente excluyentes, como consecuencia de evidencias (hechos) observados.

Estas probabilidades (que constituyen el insumo básico del modelo) son la estimación de ocurra un evento determinado sobre la base de que la hipótesis (el escenario) es cierto y de que, además, se ha verificado la ocurrencia de otros hechos o eventos. Por esto su interpretación tiene que ser muy clara a fin de evitar errores conceptuales que invaliden el uso de esta técnica.

Este método permite hacer inferencias acerca de la probabilidad de ocurrencia de un escenario sobre base de las evidencias observadas. Por ello es un instrumento idóneo para el monitoreo y seguimiento de situaciones de interés. En este sentido, juega un papel fundamental como herramienta de alerta ante la ocurrencia de eventos esperados o no.

De acuerdo con el Manual de Metodologías de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), para la aplicación del modelo bayesiano debe seguir la siguiente secuencia de pasos:

- Percibir y evaluar una situación a la luz de las evidencias y acontecimientos observados.
- Formular los escenarios probables (hipótesis alternativas) y se les asigna una probabilidad subjetiva inicial. Es importante recordar que estos escenarios deben cumplir con los requisitos de exhaustividad y exclusión mutua.
- Iniciar un proceso de seguimiento y monitoreo de todos los eventos (acontecimientos) que inciden en el comportamiento de las tendencias.
- Ajustar las probabilidades de ocurrencia asignada a cada escenario mediante el método de Bayes y sobre la base de las evidencias.
- Realizar los gráficos de tendencias a partir de los cálculos realizados sobre la base los juicios de valor expuestos por los analistas.
- Evaluar la necesidad de "dar el alerta" a través del análisis de los gráficos de tendencias en cuanto a las posibilidades de ocurrencia de cada escenario.

De ser necesario "dar el alerta"; el mismo tendrá que fundamentarse de manera lógica y convincente en las evidencias obtenidas hasta el momento. La alerta debería servir de base para una toma de decisiones oportuna ante la situación planteada.

2.4. Método de escenarios.

Los escenarios constituyen elementos centrales en todo proceso de planificación. A su vez, la planificación puede ser abordada bajo dos enfoques: descriptivo y normativo. Cuando se planifica de acuerdo con el enfoque descriptivo el objetivo es explorar el futuro con el propósito de visualizar todas las posibles situaciones que puedan presentarse, siempre bajo la condición de que el futuro es incierto.

En este contexto el proceso planificador emplea escenarios descriptivos (también llamados exploratorios) para diseñar un plan de acción o estrategia que sea coherente con los posibles escenarios futuros. Por ello, a este proceso planificador también se lo denomina

planificación estratégica. La planificación normativa, a su vez, es un proceso cuyo fundamento consiste en visualizar el futuro deseado y orientar todos los recursos y esfuerzos hacia él. Así, mientras en la planificación estratégica los escenarios constituyen una oferta de diferentes situaciones que pueden presentarse en el futuro, en la planificación normativa los escenarios son el objetivo que se debe alcanzar.

Un número de factores como el incremento de la incertidumbre, la multiplicación de las interdependencias, la aceleración de los cambios en algunas esferas de la vida social, así como el enlentecimiento en otras, obligan a reflexionar de manera prospectiva sobre los escenarios futuros y sus desafíos, las acciones destinadas a enfrentarlos, y las consecuencias de esas acciones. El siguiente cuadro (Godet ,1993) resume brevemente las distintas posiciones frente al futuro así como las decisiones sobre escenarios y estrategias a seguir:

Tabla 1.2: Actitudes frente al futuro. **Fuente:** Godet (1993).

Actitudes frente al futuro	Tipos de escenarios privilegiados	Estrategias privilegiadas
Pasiva	No se elaboran escenarios	Seguir la corriente
Reactiva	Escenarios exploratorios	Adaptación
Preactiva	Escenarios exploratorios y anticipatorios	Prevención
Proactiva	Escenarios exploratorios, anticipatorios y normativos	Voluntarismo

Los escenarios también pueden ser clasificados de acuerdo con la manera en que son descriptos. Así, se habla de escenarios no formales cuando constituyen una narración de situaciones que los configuran. De otro modo, se habla de escenarios formales cuando su descripción se realiza a través de un conjunto de variables que expresan sus características distintivas. Dichas variables deben ser descriptas de manera clara y precisa en términos de sus significados y escalas de medición.

El escenario es el conjunto formado por la descripción de una situación futura (el futurible o futuro posible) y de la trayectoria de eventos que permiten acceder a él. Los escenarios se clasifican en posibles (todos aquellos que puedan ser imaginados), realizables (dentro de los posibles son aquellos que pueden ocurrir siempre que respeten ciertas restricciones), deseables (aquellos posibles de ocurrir pero que nos interesa particularmente que ocurran) y lógicos tendenciales (aquellos, probables o no, que corresponden a una proyección de las tendencias actuales hacia el futuro). A raíz de cierta confusión en el lenguaje, últimamente se prefiere llamar referencial o futurible a un escenario más probable, ya sea tendencial o no. Por otra parte, un escenario contrastado es la exploración de un tema voluntariamente extremo, la determinación *a priori* de una situación futura. Por esto el escenario contrastado se percibe como de muy difícil realización. (Bluet, et al. 1970)

En resumen, entre los escenarios posibles se encuentra el conjunto de escenarios realizables que incluye a los probables y a los contrastados. A su vez, los escenarios deseables se encuentran dentro del cono de los escenarios posibles y no todos son realizables.

El uso de escenarios comenzó a generalizarse a partir del último cuarto del siglo XX. En la práctica no existe un único método para construir escenarios sino más bien una multitud de maneras tanto simples como sofisticadas. En la actualidad se habla de "métodos de escenarios" para referirse a un análisis que comprende un cierto número de etapas muy precisas (análisis de sistemas, retrospectiva, estrategia de actores, y elaboración de escenarios) que se encadenan de manera lógica.

El método, que fue popularizado por la obra de Michel Godet en Francia, consiste en organizar la información sobre distintas posibilidades de futuro en visiones o imágenes de futuro, cuya probabilidad de realización sea alta. Se trata de concebir y describir un futuro y explorar los medios que conducen a él.

Los métodos de escenarios, que dependen del punto de partida, pueden ser:

- por extrapolación de tendencias;
- por combinación de extrapolación y de previsión de hipótesis nuevas; y
- normativos.

Los escenarios deben contener visiones coherentes de posibilidades futuras y estar compuestos por una combinación de componentes cuantificables y no cuantificables.

De acuerdo con Godet (2000), los objetivos del método de escenarios son:

- descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (las variables clave) por lo que se vincula, mediante un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado;
- identificar los actores fundamentales, sus estrategias, y los medios de que disponen para realizar sus proyectos; y
- describir, bajo la forma de escenarios, la evolución del sistema estudiado al considerar las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

Hay distintas maneras de construir escenarios. El procedimiento clásico comprende un cierto número de pasos bien precisos (construcción de la base, elaboración de los escenarios, y fase normativa) que se encadenan lógicamente.

2.5. Matriz de Impacto Cruzado.

La técnica de las matrices de impacto cruzado es una de las metodologías de prospectiva más usada por los países europeos. Su lógica consiste en realizar una exploración del futuro sobre la base de la ocurrencia de una serie de eventos que pueden o no ocurrir dentro de un horizonte temporal considerado. En esta técnica evento se define como una hipótesis que puede o no ser cierta, en el sentido en que el evento ocurra o no.

En este sentido, los escenarios futuros que puedan presentarse dependerán de la ocurrencia o no de los eventos visualizados como la base del pronóstico por el grupo de expertos. En

otras palabras, la dinámica de los acontecimientos factibles de ocurrir conformará el abanico de los escenarios que describen el futuro posible.

No obstante, no es suficiente con identificar los eventos cuyas combinatorias de ocurrencia definen los escenarios futuros posibles; también es necesario establecer las interrelaciones entre la ocurrencia de unos y otros, es decir el impacto cruzado en las ocurrencias de los mismos.

Es así que debe poder calcularse de qué manera la ocurrencia de un evento (hipótesis) impacta de manera positiva o negativa sobre la ocurrencia de los otros. En lenguaje matemático se habla de probabilidades condicionadas.

2.6. Técnica AHP.

El Proceso Jerárquico Analítico (en inglés analytical hierarchy process o AHP) es una técnica creada en principio, como una técnica muy adecuada para generar modelos de toma de decisiones en problemas no estructurados, típicos en la gerencia tanto pública como privada. Aunque la AHP es una técnica "focalizada fundamentalmente" como herramienta de apoyo a la toma de decisiones, ha sido impulsada como una técnica que da apoyo también a otros problemas de naturaleza intrínsecamente no estructurada, como la modelación, el análisis de conflicto y el análisis prospectivo.

El objeto conceptual básico de la técnica, como instrumento de modelación, como las llamadas redes jerárquicas o simplemente jerarquías. Una jerarquía es una construcción mental conformado por unos elementos llamados "nodos" y unas "relaciones" de pertenencia o subordinación entre ellos usualmente llamados arcos de la red jerárquica.

Al modelar con esta técnica, sea en un problema de toma de decisiones, en un problema de análisis de conflictos o en un problema de pronóstico o prospectiva, siempre se partirá del nivel cero $n(0)$ en el cual está el foco: lo que se quiere. Por ejemplo, si se trata de un problema de toma de decisiones, el foco se referirá a la alternativa más conveniente en función de un conjunto dado de criterios, subcriterios, factores, etc. Si se trata de una aplicación relativa a un ejercicio de análisis de conflictos, el foco consistirá en la probabilidad de ocurrencia de las posibles salidas del conflicto. Si se trata de un ejercicio de pronóstico el foco también se referirá a la probabilidad de ocurrencia de los escenarios exploratorios planteados.

Dentro de este contexto, la técnica AHP a diferencia de las otras técnicas de pronóstico y/o prospectiva cualitativas, trabaja en base a un enfoque causal, es decir, al identificar los elementos que en forma relevante o significativa son la fuerza motriz o causalidad del futuro que se pretende explorar.

El llamado nivel base, el cual siempre será el último nivel de la red jerárquica formulada, se relaciona con los elementos esenciales del problema en cuestión. Por ejemplo, si la aplicación es referida a un problema de toma de decisiones cada nodo de este nivel está referido a cada una de las alternativas consideradas en el modelo de decisión. Si la aplicación se tratase de un ejercicio de pronóstico, por ejemplo, distintos escenarios del comportamiento de los precios del petróleo, entonces los nodos de este nivel que representa los distintos escenarios que se contemplan en el ejercicio de pronóstico y/o prospectiva.

2.7. Análisis morfológico.

El análisis morfológico fue concebido como técnica de apoyo al proceso de análisis prospectivo para visualizar tecnologías futuras. En realidad, su aplicación genuina se focaliza en explorar posibilidades para el diseño y desarrollo de nuevas tecnologías de un sistema en particular. No obstante, es perfectamente factible usarla para visualizar escenarios futuros probables en cualquier área de interés, en especial en lo referente a futuros desarrollos económicos, sociales o políticos en una sociedad determinada.

La técnica fue desarrollada por el astrónomo suizo Zwicky (1947) en sus esfuerzos por descubrir nuevas inversiones en el campo de turbinas para jets. Ha habido múltiples aplicaciones en el campo industrial, con esfuerzos orientados en descubrir nuevas posibilidades tecnológicas. El Tempo Center (perteneciente a la firma General Electric) y el Stanford Research Institute, este último con aplicaciones en los campos de desarrollos políticos y sociales, han desarrollado amplia experiencia en esta metodología.

Como objeto, la técnica persigue explorar todas las posibilidades a que pueda evolucionar un sistema determinado. Para ello, es necesario identificar con gran precisión lo que se denominan los parámetros (variables) caracterizadores del sistema (o tecnología) bajo estudio.

Dentro de este orden de ideas, al Análisis Morfológico le concierne el desarrollo de aplicaciones prácticas, que permitirán descubrir y analizar lo estructural o inter-relaciones morfológicas entre fenómenos, objetos o conceptos. Los resultados obtenidos serán utilizados en la construcción de nuevos sistemas o en la visualización de nuevas formas en los sistemas sociales, económicos y políticos de nuestras sociedades.

Los cinco pasos del método son los siguientes:

- Definición clara y precisa del problema que se quiere tratar, para así proceder a una formulación adecuada y correcta del mismo.
- Identificación de todos los parámetros (variables) caracterizadores del problema en cuestión.
- Construcción de la matriz multidimensional (en inglés suele usarse el término morphological box), la cual debe contener todos los parámetros identificados en el paso 2.
- Todas las soluciones de la caja morfológica multidimensional deberán ser examinadas en términos de su factibilidad, analizadas y evaluadas con respecto a los propósitos que deben ser alcanzados.
- La mejor solución identificada en el paso 4 deberá ser analizada (se utiliza otro estudio morfológico), así como su factibilidad de ser materializada en términos de los recursos disponibles.

2.8. Árboles de relevancia.

La técnica de los árboles de relevancia es un método normativo (es decir que, a partir de un futuro determinado, se retrocede hasta el presente), que tiene sus fundamentos en el análisis de sistemas. Parte de un conjunto de necesidades futuras establecidas, e identifica las acciones tecnológicas requeridas para las mismas. El objetivo es asociar objetivos lejanos con decisiones inmediatas, y es usada para analizar situaciones en las cuales pueden ser identificadas distintos niveles de complejidad o jerárquicos.

El procedimiento se basa en la construcción de un "árbol" jerárquicamente estructurado. En un primer nivel se identifican el o los objetivos más generales, le siguen los niveles estratégicos (globales y sectoriales), luego el táctico (programas), hasta llegar hasta los subsistemas más simples e inmediatos (por ej., proyectos). Para cada nivel se establece un conjunto de criterios de evaluación y ponderaciones cuantitativos. Sobre esta base se construyen matrices que permiten asignar una nota de "relevancia" (un número) para los elementos de cada nivel, y así poder comparar opciones en los niveles de interés.

2.9. Fases de la prospectiva.

El desarrollo de un ejercicio o proceso prospectivo (Miles, et al.,2002) implica las siguientes fases:

- Fase pre-prospectiva: Se refiere a la preparación y a la focalización previa. Implica la realización de seminarios de formación y entrenamiento, identificación y conformación de paneles de expertos, selección de los sectores, realización de inventarios técnicos e institucionales, etc.
- Fase prospectiva: Es la consulta de futuros propiamente dicha. Se trabaja en varios paneles al mismo tiempo, en diversos sectores. Se producen reportes de panel, consultas delphi, identificación de tendencias y rupturas, desafíos, barreras, cuellos de botella, escenarios y recomendaciones. Generalmente se invita a participar a expertos y actores de los sectores público, privado y académico, guiados bajo un liderazgo de alto nivel, con grandes personalidades, de alto prestigio y gran credibilidad
- La fase final o de pos-prospectiva: Traduce las recomendaciones producidas en reportes para ser comunicados. Se diseminan los resultados y se tejen alianzas estratégicas, se emprenden actividades de influencia para que las prioridades identificadas sean compartidas y financiadas por el gobierno, la industria y la academia.

Una característica esencial es que el proceso debe repetirse una vez terminada la fase de pos-prospectiva para hacer los ajustes correspondientes y volver a focalizar los temas a tratar. En cada fase del ciclo deben gestionarse diferentes factores. Cada ciclo es más específico que el precedente.

Estas tres grandes fases producen subproductos de modo que pueden obtenerse beneficios a lo largo de todo el ciclo. Un elemento constante a lo largo del proceso es la constitución de una base de datos de monitoreo y acompañamiento. De esta forma se mantiene una retroalimentación permanente mientras dura el ciclo.

A nivel de una empresa pueden realizarse ejercicios prospectivos relativamente simples, en función de los objetivos que se pretendan y del alcance. En tales casos resulta útil la metodología de de Jouvenel (2004) que considera las siguientes etapas:

- La definición del problema y la elección del horizonte.
- La construcción del sistema y la identificación de las variables clave.
- La recopilación de datos y la elaboración de las hipótesis.
- La construcción de los futuros posibles.

Conclusiones.

La prospectiva constituye un conjunto de herramientas sumamente valiosas que pueden emplearse en la elaboración de estrategias enfocadas a la previsión del futuro en las organizaciones. Su empleo permite proyectar los escenarios futuros empresariales con un análisis integral en el que se valora el papel de los principales actores, estrategias, agentes externos a la organización, favoreciendo la actitud proactiva, con énfasis en el papel de cada miembro en la construcción del futuro.

Bibliografía.

Ackoff, R. *Méthodes de planification de l'entreprise*. París: Editions d'Organisation. 1973

Baena Paz, G. *Prospectiva política. Guía para su comprensión y práctica*. 2004

Castello – Tarreja, M., & Callejo, J. *La prospectiva tecnológica y sus métodos. Materiales del*. Nicaragua: Curso sobre prospectiva impartido por el Sr. Fernando Ortega en Managua. 2004

de Jouvenel, H. *Invitación a la prospectiva*. Perú: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC). 2004

Forciniti, L., & Elbaum, J. *La prospectiva, qué es y para que sirve*. Secretaria para la tecnología, la ciencia y la innovación productiva. Dirección Nacional de Planificación y Evaluación. 2001

Godet, M. *From Anticipation to Action, a handbook of strategic prospective*. Paris: UNESCO. 1993

Godet, M. *Manuel de prospective stratégique, una indiscipline intellectuelle*. Paris: Dunod. 1997

Godet, M. *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. Madrid: Propektiker (Instituto Europeo de Prospectiva y Estrategia). 2000

Martin, J., & González, A. *Tendencias tecnológicas en Europa. Análisis de los procesos de prospectiva*. Madrid: Fundación COTEC para la innovación tecnológica. 2002

Medina Vásquez, J., & Ortigón, E. *Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. 2006

Miklos, T., & Tello, M. E. *Planeación prospectiva: una estrategia para el diseño del futuro*. México: Noriega Editores. 1997

Miles, I., & Keenan, M. *Overview of methods used in foresight PREST*. University of Manchester, UK: Institute of Innovation Research. 2002

Morato Murillo, A. *La prospectiva, un instrumento para reducir la incertidumbre sobre nuestro futuro*. Madrid: Sistema Madrid. 2008

Olivé Álvarez, D. E. *Los estudios de futuro, herramienta para la competitividad de las empresa*, [on-line], 2006. Descargado en: <http://www.intempres.pco.cu/Intempres2006/Intempres2006/Evaluacion%20de%20trabajos/Eunice%20Olive%20Los%20estudios%20de%20futuro.pdf>.

Rodríguez, J. *La perspectiva y la política de innovación*. Economía Industrial. 2000.

Zwicky, F. *Morphology and nomenclature of jet engines*. Aeronautical Engineering Review. 1947.