

Formulación de escenarios futuros mediante el uso de la técnica Delphi y el análisis de impactos cruzados

Año
2014

Autor
Lucca, Carlos

Este documento está disponible para su consulta y descarga en el portal on line de la Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo Alberto Podestá", en el Repositorio Institucional de la **Universidad Nacional de Villa María**.

CITA SUGERIDA

Lucca, C. (2014). *Formulación de escenarios futuros mediante el uso de la técnica Delphi y el análisis de impactos cruzados*. Villa María: Universidad Nacional de Villa María



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

**III CONGRESO DE ADMINISTRACIÓN DEL CENTRO DE LA
REPÚBLICA**

ENCUENTRO REGIONAL CENTRO OESTE DE ADENAG

**INTEGRACIÓN Y COMPETITIVIDAD PARA EL FUTURO DE LAS
ORGANIZACIONES**

VILLA MARÍA
06 y 07 DE NOVIEMBRE DE 2014

**FORMULACIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS MEDIANTE EL USO DE LA
TÉCNICA DELPHI Y EL ANÁLISIS DE IMPACTOS CRUZADOS**

LUCCA, CARLOS: AUTOR Y EXPOSITOR

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA – UNC
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA – FFYH – UNC

FORMULACIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS MEDIANTE EL USO DE LA TÉCNICA DELPHI Y EL ANÁLISIS DE IMPACTOS CRUZADOS

CARLOS LUCCA

Palabras Clave: Prospectiva – Análisis de Futuros - Técnica Delphi – Matriz de Impacto Cruzado

INTRODUCCIÓN

La capacidad para pronosticar la ocurrencia de eventos futuros es de gran importancia para los procesos de formulación de políticas y estrategias, tanto en el ámbito de organizaciones públicas como privadas. A través de los escenarios futuros se busca elaborar una visión en perspectiva, ampliando las capacidades de comprensión, control y orientación de las acciones que llevan a cabo los actores sociales.

Sin embargo, todo tipo de los pronósticos – sean estos basados en juicios de expertos o en modelos matemáticos sofisticados- son propensos a errores dada la comprensión limitada que se tiene del carácter y la estructura sistémica de los fenómenos sociales y naturales, lo que lleva a plantear supuestos a veces equivocados y otras veces inverosímiles (Bunge, 2003), así como a los efectos amplificadores de errores en el funcionamiento de los sistemas (Dunn, 2008).

Debido a esta creciente complejidad de los diferentes entornos en los que se desempeñan las organizaciones, el estudio de escenarios futuros constituye un área de expansión en el campo de las políticas, tanto de organizaciones públicas como privadas.

Como señala Dunn (2008), la realización de pronósticos es un procedimiento para producir información fáctica acerca de estados futuros de la sociedad sobre la base de la información disponible. Es importante señalar que los pronósticos no pretenden ser predicciones, en la medida en la cual mediante aquellos se pretenden identificar

un conjunto de potenciales estados futuros, cuya máxima utilidad no está referida a la certeza de la ocurrencia del algunos de estos estados (algo imposible), sino a la posibilidad de reflexionar acerca de la conveniencia de la implementación en el presente, de ciertas acciones y políticas que podrían ajustarse mejor a los escenarios identificados.

Los pronósticos pueden adoptar tres formas principales: las denominadas proyecciones, las predicciones, y las conjeturas.

1. Una *proyección* es un pronóstico que está basado en la extrapolación al futuro de tendencias presentes e históricas.
2. Una *predicción* es un pronóstico basado en supuestos teóricos explícitos que pueden adoptar la forma de leyes, proposiciones teóricas o analogías.
3. Una *conjetura* es un pronóstico basado en juicios informados o de expertos acerca de los estados futuros de la sociedad. Estos juicios pueden estar basados en argumentos intuitivos o en el conocimiento tácito que tienen los actores consultados.

Los pronósticos basados en opiniones de expertos intentan obtener y sintetizar juicios informados, a partir de argumentos centrados en la comprensión que tienen dichos expertos sobre la temática analizada.

Dos de las metodologías más utilizadas para la realización de pronósticos intuitivos son la técnica Delphi y el análisis de impacto cruzado. De acuerdo a lo que señala Dunn (2008), estas técnicas se adaptan particularmente bien a problemas mal estructurados (aquellos problemas en los cuales hay un número razonablemente numeroso de actores vinculados al mismo, con preferencias muy disímiles entre sí y

con valores que están en conflicto) y a situaciones caracterizadas por una dinámica de sistemas complejos. Debido a que una de las características de los sistemas complejos es que es difícil predecir el estado futuro de los mismos al cabo de un determinado período de tiempo t (Bunge, 2003; Dörner, 1997), las técnicas de pronóstico basados en juicios son particularmente útiles y aun necesarias para abordar problemáticas que pueden ser interpretadas a partir del concepto de sistemas.

LA TÉCNICA DELPHI

Denominado Delphi, en referencia al oráculo de Delfos en la antigua Grecia, la técnica Delphi fue creada por Olaf Helmer y Norman Dalkey en el año 1953, mientras trabajaban en la Corporación Rand, con el objetivo de identificar potenciales escenarios futuros en cuestiones militares (Lang, 1995). Las primeras aplicaciones de la Técnica Delphi estuvieron orientadas a evitar los principales factores de distorsión existentes en los trabajos grupales: dominación del grupo por una o varias personas; presiones para acordar con la opinión del grupo de pares; diferencias en personalidad y conflictos interpersonales; y la dificultad de oponerse de manera pública a personas que se encuentran ocupando posiciones de autoridad (Dunn, 2008). Para evitar estos problemas, las primeras aplicaciones Delphi enfatizaron cinco principios básicos:

(1) *anonimato* – todos los expertos o conocedores convocados para analizar una determinada problemática se encuentran separados físicamente, preservándose su anonimato estrictamente;

(2) *iteración* – los juicios de los individuos son tratados en conjunto y comunicados a todos los expertos participantes en una serie de dos o más rondas, permitiendo así un aprendizaje social y la modificación de juicios u opiniones previas;

(3) *retroalimentación controlada*, la comunicación de los juicios toma la forma de medidas sintéticas en respuesta a cuestionarios;

(4) *respuesta estadística del grupo* – una síntesis de las respuestas individuales son presentadas en la forma de medidas de tendencia central (usualmente la media), dispersión y frecuencia de distribución (histogramas y polígonos de frecuencia); y

(5) *consenso de expertos* – el objetivo central es crear las condiciones bajo las cuales es probable que emerja un consenso entre los expertos como el producto final y más importante de la aplicación de la técnica

Estos principios representan una caracterización del Delphi denominado *convencional*. Existe otra versión de la técnica Delphi denominada Delphi *político*, que es un intento por crear nuevos procedimientos que se ajusten a las complejidades de los problemas de política.

De acuerdo a lo que señala Turoff (citado por Dunn, 2008), a través del Delphi político, a diferencia de lo que se plantea en el Delphi convencional, se busca generar puntos de vista fuertemente opuestos acerca de la manera de abordar y resolver determinadas problemáticas, teniendo en cuenta que, para el caso de problemáticas complejas, no hay expertos, sino solo defensores informados y árbitros¹.

¹.- Murray Turoff, "The Design of a Policy Delphi", *Technological Forecasting and Social Change* 2, no. 2 (1970): 149-71. Ver también Harold A. Linstone y Murray Turoff, eds., *The Delphi Method: Techniques and Applications* (New York: Addison-Wesley, 1975)

En tanto que preserva la iteración del proceso y la retroalimentación controlada del mismo, el Delphi político introduce algunas variantes respecto del Delphi convencional.

El Delphi político se caracteriza por:

1. *Anonimato selectivo.* Los participantes en un Delphi político se mantienen en situación de anonimato solo durante las rondas iniciales del ejercicio. Una vez puesto de manifiesto los argumentos en disputa sobre la cuestión analizada, se le solicita a los participantes que debatan de manera pública sus puntos de vista.
2. *Apoyo múltiple.* El proceso de selección de los participantes está basado en el criterio de interés y posesión de buena información, antes que en la experiencia per se. En la formación de un grupo Delphi, los investigadores buscan seleccionar como representantes a un grupo de promotores informados.
3. *Respuesta estadística polarizada.* Al sintetizar los juicios individuales, se utilizan medidas que acentúan los desacuerdos y los conflictos. En tanto también se pueden usar medidas convencionales (media, rango, desviación estándar), el Delphi político complementa a estas con otras medidas de polarización entre individuos y grupos.
4. *Conflicto estructurado.* A partir del supuesto de que los conflictos son una característica normal de las cuestiones de política, se realizan intentos para utilizar el desacuerdo y el disenso para explorar creativamente distintas alternativas y sus consecuencias. Los resultados de un Delphi político son abiertos, lo que significa que se puede arribar tanto al consenso como a una continuación del conflicto.

Un Delphi puede ser mejor interpretado como una serie de pasos interrelacionados²:

Paso 1: Especificación del tema. Aquí el analista debe decidir que cuestiones específicas serán abordadas a través de los actores informados. Estas cuestiones pueden ser incluidas en el primer cuestionario, aunque los expertos a contactar deben estar en libertad de agregar o quitar temas.

Paso 2: Selección de actores. Aquí se deben seleccionar los actores claves en la cuestión. El tamaño de la muestra puede variar entre diez y treinta personas, aunque esto depende de la naturaleza de la problemática. Cuanto más complejo el tema, y como consecuencia de ello más heterogéneos los participantes, más grande debe ser la muestra para ser representativa del rango de actores.

Paso 3: Diseño del cuestionario. Debido a que un Delphi tiene lugar a través de una serie de rondas, los analistas deben decidir cuales son los ítems específicos que irán en el cuestionario que serán usados en la primera ronda y en las rondas subsiguientes. Aunque el cuestionario de la segunda ronda puede ser elaborado solamente luego de analizar los resultados de la primera ronda; para elaborar el cuestionario de la tercera ronda es necesario esperar a tener los resultados de la segunda ronda, y así sucesivamente. Por esta razón, solo puede elaborarse por adelantado el cuestionario de la primera ronda. Los cuestionarios de la primera ronda pueden incluir varios tipos de preguntas: (1) *puntos a pronosticar*, solicitando a quienes vayan a responder que provean estimaciones subjetivas de la probabilidad de ocurrencia de eventos particulares, (2) *cuestiones*, solicitando a los expertos que ranqueen las cuestiones de acuerdo a su importancia, (3) *objetivos*, que solicitan a los expertos su opinión acerca de la deseabilidad y/o viabilidad de la búsqueda de ciertos objetivos, y (4) *opciones*, en las cuales se requiere que los expertos identifiquen cursos alternativos de acción que puedan contribuir a logro de los objetivos y de las metas.

²Ver Dunn, "Public Policy Analysis: An Introduction", pp 88-94 (2008)

Una parte importante en la elaboración de los cuestionarios es el chequeo previo entre una muestra de actores para determinar la fiabilidad de las respuestas.

Paso 4: Análisis de los Resultados de la Primera Ronda. Luego de que los cuestionarios son devueltos, al finalizar la primera ronda, los analistas intentan determinar la posición inicial de los pronósticos, las cuestiones, los objetivos y las opciones. Debido a que habrá afirmaciones contradictorias entre los diferentes participantes, es importante utilizar medidas que sintetizen, y no solo que expresen la tendencia central del conjunto de respuestas, sino que también describan el alcance de la dispersión o la polarización.

Paso 5: Elaboración de los Cuestionarios Subsiguientes. Los cuestionarios deben ser elaborados para la segunda, tercera, cuarta o quinta rondas (de acuerdo a lo que señala Dunn, la mayoría de los Delphi Políticos demandan de tres a cinco rondas). Como se indica con anterioridad, los resultados de las rondas previas son utilizados como base para las rondas subsecuentes. Uno de los aspectos más importantes del Delphi tiene lugar en estas rondas, porque es aquí en donde los actores tienen la oportunidad de observar los resultados de las rondas precedentes y de ofrecer razones, supuestos, o argumentos explícitos para avalar sus juicios. Las rondas finales no incluyen simplemente información acerca de la tendencia central, la dispersión, y la polarización, sino que también incluyen una síntesis de los argumentos presentados por cada actor para justificar los juicios de valor más conflictivos.

Paso 6: Organización de Encuentros del Grupo. Para el caso del Delphi político (a diferencia del Delphi convencional), una de las últimas tareas es la de reunir a los actores para que tengan un debate acerca de las razones, los supuestos y los argumentos que subyacen a las distintas posiciones. Estos encuentros cara a cara, debido a que tienen lugar después de que todos los actores tuvieron posibilidades de reflexionar sobre sus posiciones y las de los otros actores, pueden crear una atmósfera de confianza. Los debates cara a cara también crean condiciones en

donde los actores pueden argumentar a favor de sus posiciones y recibir un feedback inmediato.

Paso 7: Preparación del Informe Final. No hay garantía de que los actores logren consenso pero hay razones para esperar que ideas creativas acerca de cuestiones, objetivos, opciones y sus consecuencias sean el producto más importante de un Delphi. El informe final es una síntesis de los logros alcanzados mediante la aplicación de la técnica Delphi. Este informe puede luego ser puesto a disposición de los formuladores de política, quienes pueden utilizar los resultados del Delphi Político como una fuente de información para la toma de decisiones.

ANÁLISIS DE IMPACTO CRUZADO

De acuerdo a lo que señala Sánchez Guerrero (2003), Theodore Gordon y Olaf Helmer fueron los primeros en llevar a cabo un análisis de impacto cruzado para Kaiser Aluminium Company en el año 1966. Desde entonces, este método de prospectiva se difundió y se aplicó en numerosas organizaciones, tanto gubernamentales como privadas.

El AIC es una técnica que permite simular situaciones futuras en base al estado presente de una determinada problemática y a la consideración de un conjunto de eventos que pueden o no ocurrir en un determinado período de tiempo. En concreto, el análisis de impactos cruzados se basa en revisar las probabilidades estimadas de eventos futuros en términos de la interacción entre dichos eventos (Dalkey, 2002).

Esta metodología ha sido utilizada en el análisis de escenarios futuros de problemáticas vinculadas al riesgo que enfrentan compañías petroleras para realizar inversiones en terceros países (Bunn y Mustafaoglu, 1978), al cambio climático (Böhringer y Löschel, 2003), a la industria automotriz europea (Brent, 1992), y al

desarrollo de la industria de la madera en Canadá (Schuler, Thompson, Vertinsky, Ilan; 1991) entre otras diversas aplicaciones. Esta metodología se torna aún más significativa en contextos caracterizados por una marcada incertidumbre, como los que enfrentan los actores políticos, sociales y económicos en nuestro país.

El objetivo principal del análisis de impacto cruzado es el de identificar los eventos que facilitarán o inhibirán la ocurrencia de otros eventos relacionados. Esta técnica fue expresamente diseñada como un complemento del Delphi convencional presentado anteriormente.

La herramienta analítica básica usada en el análisis de impactos cruzados es la denominada *matriz de impacto cruzado*, una matriz simétrica que lista los eventos potencialmente relacionados en filas y en columnas. De acuerdo a lo que señala Dunn (2008), el tipo de problema a pronosticar para el cual el análisis de impacto cruzado es particularmente apropiado es uno en el que se registren una serie de eventos interdependientes.

En muchas situaciones, el vínculo de un evento con otro no es claramente positivo; ni tampoco los eventos se siguen unos a otros tan claramente en el tiempo. Por esta razón, el análisis de impacto cruzado tiene en cuenta tres aspectos referidos a los vínculos entre eventos:

1. *Modo (dirección) del vínculo*. Esto indica si un evento afecta la ocurrencia de otro evento, y, si así fuera, si la dirección de este efecto es positiva o negativa. Los efectos positivos tienen lugar en lo que es llamado el *modo de mejora*, mientras que los negativos caen en una categoría denominada *modo de inhibición*. Un buen ejemplo de los vínculos en el modo de mejora es el incremento en investigación y desarrollo de combustibles sintéticos que pone en marcha el aumento en el precio de la nafta. La carrera armamentista y sus efectos en la disponibilidad de fondos para políticas de desarrollo social es una ilustración del modo de inhibición. El *modo desvinculado* está referido a eventos que no mantienen relación entre sí.

2. *Fortaleza del vínculo.* Esto indica cuan fuerte es el vínculo entre eventos, tanto en el modo de mejora como en el modo de inhibición. Algunos eventos se encuentran fuertemente relacionados, lo que significa que la ocurrencia de uno de ellos cambia sustancialmente las probabilidades de la ocurrencia de otro, en tanto que otros eventos se encuentran débilmente relacionados. En general, cuanto más débil es el vínculo, más cercano está del modo desvinculado.
3. *Tiempo transcurrido de los vínculos.* Esto hace referencia a la cantidad de tiempo (semanas, años, décadas) entre la ocurrencia eventos que están vinculados. Aún cuando los eventos pueden estar fuertemente vinculados, sea en el modo de mejora o en el modo de inhibición, el impacto de un evento sobre otro puede demandar un considerable período de tiempo. Por ejemplo, el vínculo entre la producción en masa de automóviles y los cambios en el comportamiento social demanda el transcurso de varias décadas. Este período de tiempo transcurrido es lo que en el análisis de los sistemas complejos se denomina *time delay*.

El análisis de impacto cruzado está basado en el principio de probabilidad condicionada. Este principio establece que la probabilidad de ocurrencia de un evento es dependiente de la ocurrencia de algún otro evento, o dicho de otro modo, que los dos eventos no son independientes entre sí. Formalmente las probabilidades condicionadas pueden indicarse como $P(E_1/E_2)$, lo que se lee como “la probabilidad de ocurrencia del primer evento (E_1) habiendo ocurrido del segundo evento (E_2).

Esta misma lógica se aplica al análisis de impacto cruzado. La construcción de una matriz de impacto cruzado empieza con la pregunta: “¿Cual es la probabilidad de que cierto evento (E) ocurra en forma previa a un momento de tiempo específico?.

La construcción de una matriz de impacto cruzado para cualquier problema razonablemente complejo, involucra varios miles de cálculos y requiere el uso de

una computadora. Varias aplicaciones de análisis de impacto cruzado en áreas de política científica y tecnológica, política ambiental, política de transporte, y política de energía han implicado más de 1000 iteraciones separadas (llamadas “juegos” o “jugadas”) para determinar la consistencia de la matriz de impacto cruzado, esto es, asegurarse que todas las secuencias de las probabilidades condicionadas han sido tenidas en cuenta antes que se calcule una probabilidad final para cada evento.

La ventaja de la matriz de impactos cruzados es que permite al analista discernir interdependencias que de otro modo hubieran pasado inadvertidas. El análisis de impacto cruzado permite también la revisión continua de las probabilidades sobre la base de nuevos supuestos o nuevas evidencias. Si se dispone de nuevos datos empíricos para algunos de los eventos, la matriz puede ser recalculada. Alternativamente, se pueden introducir diferentes supuestos – tal vez como consecuencia de un Delphi político que arroja resultados y argumentaciones en conflicto – para determinar cuan sensibles son ciertos eventos a los cambios registrados en otros eventos. Finalmente, la información en una matriz de impacto cruzado puede ser fácilmente sintetizada en cualquier punto del proceso.

Como se señaló anteriormente, el análisis de impacto cruzado no es solo consistente con el Delphi convencional, sino que representa su adaptación y extensión. Por ejemplo, mientras que el análisis de impacto cruzado puede ser realizado por un solo analista, la precisión de un juicio subjetivo puede ser incrementada utilizando un panel Delphi.

Sin embargo, el análisis de impacto cruzado tiene sus limitaciones. En primer lugar, el analista nunca puede estar seguro de que todos los eventos potencialmente interrelacionados han sido incluidos en el análisis. Segundo, la construcción y el “juego” de una matriz de impacto cruzado es un proceso razonablemente costoso y demandante de tiempo, aún con la utilización de programas de computadora y de computadoras de alta performance. Tercero, las aplicaciones existentes del análisis de impacto cruzado adolecen de una de las debilidades del Delphi convencional, esto es, un énfasis no realista en la existencia de consenso entre los expertos. La

mayoría de los problemas que se enfrentan en la formulación de pronósticos para los cuales el análisis de impacto cruzado es particularmente adecuado, son precisamente el tipo de problemas en donde el conflicto, y no el consenso, es lo más frecuente.

USOS Y APLICACIONES DE LOS ESTUDIOS SOBRE FUTUROS

Desde fines de los años '80, en numerosos países se vienen realizando estudios prospectivos sobre áreas claves para sus economías, con la finalidad de anticiparse en el desarrollo de nuevos productos y la realización de nuevas investigaciones

Países como Alemania, Australia, Austria, Corea, España, los Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña, Holanda, Hungría, Irlanda y Japón, han llevado a cabo diversos ejercicios prospectivos, con especial énfasis en la prospectiva tecnológica.

De los países mencionados, sólo Japón, que viene realizando ejercicios de prospectiva tecnológica desde 1970, y Holanda, que tiene una larga tradición en la realización de estudios de prospectiva en los ámbitos sectoriales, institucionales y empresariales, poseen una intensa práctica en la realización de los mismos. Del resto puede decirse que su experiencia es muy reciente y arranca a comienzos de los años '90.

En América Latina, hasta el año 2000, no se habían realizado ejercicios prospectivos de alcance nacional. Existen, no obstante, iniciativas delimitadas local y regionalmente. En el pasado se han llevado adelante algunas iniciativas entre varios países como fue el Proyecto PTAL (Prospectiva Tecnológica en América Latina) y el Proyecto de Escenarios Regionalizados, impulsados ambos por organismos internacionales.

Fue a partir de una iniciativa de ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial), del "Programa de Prospectiva Tecnológica para América Latina y el Caribe", que algunos de los países de la región están comenzando a realizar sus propios estudios prospectivos.

En el año 2000 la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) lanzó el "Programa de Prospectiva Tecnológica para América Latina y el Caribe", una iniciativa para estimular a los países de la región para que lleven adelante sus propios estudios prospectivos. Hasta el momento Argentina, Brasil, Colombia, Uruguay y Venezuela han dado inicio a sus actividades de prospección del futuro.

En Argentina, de acuerdo a Marí (2008), nuestro país ha sido pionero en América Latina en el desarrollo de estudios prospectivos, a partir de la formulación del proyecto "Modelo Mundial Latinoamericano" o "Modelo Bariloche", formulado a principio de los años '70, en respuesta al Informe del Club de Roma "Los límites al Crecimiento". A pesar de ello, su director, Amílcar Herrera, debió emigrar poco después, habiendo sido esporádicas las ocasiones en que se han desarrollado estudios de prospectiva (global o tecnológica) en el país.

A continuación, se presenta una síntesis de algunos de las muchas experiencias de prospectiva en los que se utilizan las técnicas de Análisis de Impacto Cruzado y Delphi. Las aplicaciones que se reseñan a continuación, son una muestra de la importancia que tienen los ejercicios de prospectiva para la formulación de políticas públicas en diversos campos.

▪ **SALUD**

La prospectiva de la salud, en tanto disciplina de investigación, ha estado dominada a escala mundial por los países desarrollados. Los mejores trabajos han sido realizados por un pequeño número de instituciones de países como Holanda, Japón, o Gales (Reino Unido) aunque estos conocimientos han comenzado a diseminarse por diversos territorios logrando trabajos con interesantes resultados.

En Nicaragua, la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua elaboró a comienzos de la década de los noventa un estudio prospectivo de salud a raíz de la crítica situación de la salud pública en el país. La inestabilidad política hacía muy dificultoso promover la salud de la población, por lo que se pensó que la elaboración de escenarios de posible ocurrencia a comienzos del siglo XXI podría ayudar a definir prioridades y reforzar la colaboración.

El estudio permitió elaborar dos listas. La primera consignaba los principales problemas sanitarios actuales y futuros de Nicaragua. La otra, detallaba los elementos más importantes concurrentes al mejoramiento de la situación sanitaria en el país en los siguientes 15 años.

El gobierno de Indonesia en el marco de la elaboración de segundo plan nacional de desarrollo a largo plazo (1990), inició estudios para conocer tendencias pasadas, presentes y futuras en materia sanitaria.

El estudio que fue puesto en marcha en el año 1993, estuvo enfocado a nivel provincial dado que se registraba una gran disparidad en el área de salud entre provincias en indonesias, por lo que se consideró más adecuado realizar un estudio a este nivel (provincial) que un estudio de alcance nacional.

Por su parte, a comienzos de los años noventa, el Foro Galés de Planeamiento Sanitario³ comenzó a interesarse en el porvenir de la atención de la salud en el país en un contexto de cambio acelerado. Para comprender mejor los alcances y adaptar adecuadamente las estrategias locales a los cambios que se avizoraban, se lanzó el proyecto "Atención de los Servicios Sociales en 2010". Participaron funcionarios del Sistema Nacional de Salud de Gales, los servicios sociales, y representantes de organizaciones de consumidores y otras entidades.

En Japón, una parte importante del sistema de atención de la salud está organizado en torno a la oferta de servicios. Uno de los defectos de este sistema es que los recursos disponibles no están organizados en función de una demanda que refleje el estado de la salud de la población, lo que se traduce en un despilfarro de los mismos.

³.- En el Reino Unido los servicios de salud son administrados separadamente en Inglaterra, Escocia, Gales e Irlanda del Norte.

Desde hace 15 años, el Instituto para el desarrollo de los sistemas de salud lanzó la conformación de un sistema basado en la demanda al que se llamó "Técnica Bioprevisional" (TBP). El sistema permite conocer las necesidades futuras de atención de la salud a partir de algunas hipótesis futuribles, factores biológicos, epidemiológicos, sociales, económicos y de comportamiento significativos.

▪ EDUCACIÓN

Gran parte de los estudios sobre futuro en educación se articulan con las problemáticas del trabajo, las tecnologías de difusión de conocimientos e incluso la demografía.

La prospectiva educativa tiene su inserción también a nivel de la planificación: diseñar planes de estudio supone prever determinados impactos de conocimientos en realidades sociales y económicas determinadas y cambiantes. En este marco, establecer escenarios supone pronosticar capacidades de adecuación de conocimientos a situaciones contingentes. Esta es la tarea que suelen realizar corporaciones empresariales que demandan determinadas formaciones "a futuro", capaces de articularse con desafíos que hoy aparecen como no frecuentes.

La planificación del proyecto educativo de una escuela requiere de la estipulación de escenarios orientativos. Exige, asimismo, hipótesis acerca de las necesidades de los futuros educandos, de los horizontes de saber necesarios para socializarse, de los dispositivos de procedimientos que serán necesarios para resolver futuros problemas.

En el caso del sistema universitario, existen centros de estudio como el MIT (Instituto Tecnológico de Massachussets, en EEUU) que repiten sistemáticamente ejercicios prospectivos en las áreas de electrónica, nuevos materiales y dispositivos

comunicativos mediáticos, con el objetivo de invertir en la capacitación de aquellos saberes que serán más requeridos en el futuro.

▪ ENERGÍA

En la Argentina, la Secretaría de Energía del Ministerio de Economía tiene el mandato de preparar y publicitar orientativos sobre las condiciones de oferta y de demanda del SADI (Sistema Argentino de Interconexión), ofrecer información fehaciente a los actores y potenciales inversores del MEM (Mercado Eléctrico Mayorista) sobre las perspectivas de despacho, definir las políticas sectoriales, asegurar la adecuada información acerca de las condiciones de demanda y oferta en el corto, mediano y largo plazo, y evaluar los recursos naturales disponibles para el aprovechamiento energético.

Como trabajo prospectivo, se plantearon tres escenarios socioeconómicos para el período 1999-2010, caracterizados por la evolución prevista del PBI en este horizonte temporal.

A partir de la expansión adoptada por el sector eléctrico apoyada en ciclos combinados de alto rendimiento, se aprecia una profunda interacción con la industria del gas natural, lo cual determina una serie de estudios a tal fin.

En otro sentido, desde el año 1945 la empresa Shell viene desarrollando estudios de escenarios para anticiparse a sucesos futuros que impacten negativamente sobre sus actividades. Durante los primeros años la empresa sólo realizaba previsiones lineales abundantemente cuantificadas. Progresivamente fue aceptando la incertidumbre y comenzó a describir los futuros posibles a partir del análisis de escenarios.

A partir de los escenarios globales desarrollados por el grupo, las empresas filiales elaboran sus propios escenarios y estudian los aspectos más específicos de su entorno nacional que tengan impacto sobre sus actividades, permitiendo la reflexión estratégica

Una clara muestra del valor de estos estudios fue la capacidad de anticipar la crisis petrolera derivada de la guerra entre Irán e Irak. En 1981 todas las compañías

petroleras acumularon reservas de bruto en previsión de un déficit de producción. La firma Shell, en cambio, se desprendió de sus excedentes antes de que el mercado se saturara y los precios bajaran bruscamente.

La firma considera que los escenarios son herramientas útiles para resolver problemas. Sin embargo, lo inesperado y lo impredecible son elementos intrínsecos del mundo de los negocios, por lo cual Shell revisa permanentemente los escenarios que elabora.

▪ **DESARROLLO TECNOLÓGICO: BIOTECNOLOGÍA.**

La biotecnología es actualmente percibida como uno de los sectores tecnológicos claves del desarrollo industrial contemporáneo, al punto que se espera que en el siglo XXI lidere una revolución industrial comparable a la que la informática y la microelectrónica provocaron en la segunda mitad del siglo XX.

La firma Dupont, en la década del ochenta, realizó los primeros estudios prospectivos consultando a unos cincuenta expertos provenientes de la industria y también de ámbitos académicos. La consulta giró sobre cuáles serían los sectores industriales en los cuales la biotecnología tendría el mayor impacto en el año 2030 y la identificación de la fecha en la que ocurrirían los impactos iniciales.

En los Estados Unidos, la OTA (Oficina de Evaluación Tecnológica del Congreso) realizó varios estudios sobre biotecnología, su impacto y desarrollo. Se realizó un Delphi con la participación de 300 científicos a los cuales se solicitó que identificaran el impacto de las nuevas tecnologías (incluyendo la biotecnología) sobre la agricultura.

Europa no estuvo exenta de estas investigaciones, también en la década del ochenta se ejecutaron estudios prospectivos aplicando la técnica Delphi para explorar y pronosticar el impacto futuro de la biotecnología en los cultivos comerciales a través de la consulta a expertos de universidades y empresas, elaborándose tres escenarios posibles.

▪ **DESARROLLO LOCAL**

El Desarrollo Local supone la posibilidad de orientar sinérgicamente las actividades de una región o una ciudad hacia un horizonte común, maximizando sus posibilidades en el marco de un contexto específico. Parte de la convicción que es posible desarrollarse conjuntamente articulando políticas públicas, decisiones empresariales y voluntades sociales varias con el propósito de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

En localidades del norte de Italia y de la ex Republica Democrática de Alemania se han llevado adelante ejercicios prospectivos con el fin de determinar posibles áreas de desarrollo para estas localidades.

En nuestro país, también se han realizado diferentes experiencias de planes estratégicos en los que la construcción de escenarios tuvieron un lugar determinante. En San Martín de los Andes y en Caleta Olivia, con el apoyo de universidades locales, como la Nacional de la Patagonia Austral, se generaron procesos de construcción prospectiva orientados a plantear sugerencias acerca de qué inversiones o capacitaciones productivas debieran darse para superar o reorientar la actividad petrolera.

▪ **INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

Las ofertas y las demandas de productos y servicios dependen cada vez más del estudio de escenarios futuros, debido a la creciente segmentación y competencia que caracterizan a los mercados, y a la presencia de consumidores cada vez más diferenciados y exigentes. En tiempos actuales son cambiantes las exigencias y los estilos demandados por la población.

Los patrones culturales que suelen condicionar el consumo, suelen ser parte de los relevamientos antropológicos y cualitativos que en términos prospectivos llevan a

cabo diferentes multinacionales preocupadas por poseer un monitoreo de las transformaciones y orientaciones de los clientes, suponiendo un análisis socio-cultural pormenorizado, lo que implica que la producción masiva sea sustituida por la producción orientada a clientes.

Las herramientas que brinda la prospectiva puede permitir a las PYMES adecuarse al dinamismo de los mercados globalizados, y a las posibles ventajas de interconexión. También su utilización puede proveer ventajas competitivas. Captar la demanda de los clientes puede significar el beneficio de ser los “primeros en llegar” ampliando el potencial mercado.

▪ **COMERCIO INTERNACIONAL**

El comercio Internacional es uno de esos ámbitos donde lo contingente y la incertidumbre reinan de sobremanera.

Las grandes corporaciones internacionales destinan importantes montos de dinero en inversiones de largo plazo, siguiendo escenarios de futuro estipulados en ejercicios prospectivos desarrollados a tal fin.

La globalización nos desafía a conocer prospectivamente las rutas de la demanda, los movimientos de políticas nacionales que determinan posibles importaciones y las posiciones emanadas desde los organismos internacionales, como lo es la Organización Mundial del Comercio (OMC)

Los ejercicios prospectivos son usuales en el mundo de las exportaciones justamente porque la captación de mercados es un proceso que requiere de inversiones de largo plazo que deben estar sostenidas en escenarios concretos y realizables.⁴

⁴ La Prospectiva que es y para que sirve. Secretaria para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva, Dirección Nacional de Planificación y Evaluación. Lic. Luís Forciniti - Lic. Jorge Elbaum.

APLICACIONES EN EL MEDIO LOCAL

En el escenario local, se llevaron a cabo dos experiencias de análisis de futuros a partir de la aplicación de las técnicas reseñadas precedentemente. Ambas aplicaciones se dieron en el marco de proyectos de investigación financiados por la Secretaría de Investigación de la Universidad Nacional de Villa María.

La primera experiencia estuvo referida a la identificación de escenarios de situaciones de emergencia en las ciudades de Villa María y Villa Nueva, para lo cual se identificaron una serie de eventos probabilidad de ocurrir antes del año 2019, cuya posible ocurrencia daría lugar a la emergencia de dichos escenarios. Los eventos identificados en esta investigación fueron los siguientes:

E1.- Huracanes o vientos huracanados

E2.- Inundaciones

E3.- Accidentes de tránsito con derrame de sustancias peligrosas

E4.- Incidente/accidente en estaciones de servicio en la planta urbana

E5.- Incendios/explosiones industriales (incluida la Fábrica Militar) con/sin fuga de contaminantes.

Es importante señalar que estos cinco eventos identificados dieron lugar a 32 escenarios posibles, cuyas probabilidades de ocurrencia fueron estimadas a partir de los insumos provistos por el estudio Delphi.

La aplicación de las técnicas presentadas, puso de manifiesto que hay elevadísimas probabilidades (70%) de que en el horizonte de tiempo para el que se realizó el análisis (2009-2019) se registre una amenaza en las ciudades de Villa María y Villa Nueva generada por la ocurrencia de huracanes o vientos huracanados, en tanto

que hay elevadas probabilidades de que en el mismo período de tiempo, tengan lugar accidentes de tránsito con derrame de sustancias peligrosas, razón por la cual se concluyó que sería como conveniente la formulación de políticas o programas de prevención y mitigación de los efectos derivados de estos eventos.

La segunda aplicación estuvo referida a la identificación de escenarios futuros del complejo lechero de la Provincia de Córdoba en un horizonte de tiempo de 10 años (2021)

En este caso, los eventos considerados, fueron los siguientes:

- E1.- Incremento de los costos de transformación industrial.
- E2.- Control gubernamental del tipo de cambio y de las exportaciones.
- E3.- Desfasaje de la relación entre el precio de la leche y los productos agrícolas.
- E4.- Aumento en la demanda de leche.
- E5.- Caída en la demanda mundial de lácteos argentinos.
- E6.- Caída de la producción láctea local como consecuencia de factores climáticos.
- E7.- Concentración de la producción primaria.
- E8.- Dificultades para sostener el crecimiento en la producción de leche cruda.
- E9.- Avances en la adopción de tecnologías de comunicación.
- E10.- Cambio generacional en los productores lecheros.
- E11.- Políticas gubernamentales de mediano y largo plazo.
- E12.- Intervención gubernamental en el mercado de leche.

La consideración de doce eventos temidos en cuenta para la investigación, llevó a que los escenarios posibles (producto de la combinación de dichos eventos) sea de 4096, una cifra notablemente elevada.

Las conclusiones de esta investigación pusieron de manifiesto la existencia de eventos con probabilidades de ocurrencia muy disímiles (algunos de carácter económico, otros políticos, otros institucionales y otros naturales), sin una prevalencia clara de algún escenario, cuya ocurrencia podría impactar en la temática lechera de la provincia.

Se concluyó que tomados en forma conjunta, solo los eventos de carácter económico y climático presentaban probabilidades de ocurrencia relativamente elevadas (30.21% y 23% respectivamente), en tanto que el resto de los eventos presentaban probabilidades de ocurrencia notablemente bajas.

Esto implicaría que los actores vinculados a la temática analizada, deberían prestar particular atención al desarrollo de hechos o circunstancias asociadas a los eventos E1, E2, E3 y E6.

En ambos estudios, se definió el concepto de evento como aquellos hechos o circunstancias que de ocurrir modificarían significativamente las tendencias actuales de la situación o problemática analizada, o las fortalecerían de manera importante, es decir, que su ocurrencia incidiría de manera significativa.

La implementación de la técnica MIC fue posible por el desarrollo del software que llevó a cabo el Prof. José Vargas, codirector de ambos proyectos de investigación. Este desarrollo constituyó uno de los principales logros estas experiencias, no solo por la innovación que en el mismo se planteó respecto a otras aplicaciones informáticas existentes que tienen como fin resolver la matriz de impactos cruzados, sino porque dejó abierta la posibilidad de avanzar en el estudio de escenarios futuros en otros campos de interés, lo que es sumamente valioso.

Finalmente, es importante no perder de vista que en el análisis de futuros, se está hablando de probabilidades y no de certezas, es decir que si bien los resultados

arrojados por los estudios realizados nos informan sobre lo que probablemente ocurra, esto no implica que necesariamente los eventos identificados ocurrirán, no obstante lo cual, frente a eventos que registran un elevado nivel de probabilidad de ocurrencia, es conveniente contar con instrumentos de política adecuados al carácter y a la magnitud de los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

ARAPÉ, J. " MANUAL DE METODOLOGÍAS TOMO IV: TÉCNICA DE LAS MATRICES DE IMPACTO CRUZADO" . PROGRAMA DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE. ONUDI. 2000.

BÖHRINGER, CH. Y LÖSCHEL A. " CLIMATE BEYOND KYOTO: QUO VADIS?. A COMPUTABLE GENERAL EQUILIBRIUM ANALYSIS BASED ON EXPERT JUDGEMENTS" . DISCUSSION PAPER N° 03-09. CENTER FOR EUROPEAN ECONOMIC RESEARCH. 2003

BRENT, V. " USING GDSS TO EXAMINE THE FUTURE EUROPEAN AUTOMOVILE INDUSTRY" FUTURES. 1992.

BUNGE, M. " EMERGENCIA Y CONVEGENCIA: NOVEDAD CUALITATIVA Y UNIDAD DEL CONOCIMIENTO" . GEDISA EDITORES. BARCELONA. ESPAÑA. 2003

BUNN, D, Y MUSTAFAGOLU, M. " FORCASTING POLITICAL RISK" . MANAGEMENT SCIENCE. VOL. 24. N° 15. 1978.

DALKEY, N. " AN ELEMENTARY CROSS IMPACT MODEL" . R-677-ARPA. RAND. SANTA MÓNICA. USA. 1971.

DUNN, W. " PUBLIC POLICY ANALYSIS: AN INTRODUCTION" . FOURTH EDITION. PEARSON PRENTICE HALL. NEW JERSEY. USA. 2008.

DÖRNER, D. " THE LOGIC OF FAILURE RECOGNIZING AND AVOIDING ERRORS IN COMPLEX SITUATIONS" . BASIC BOOKS. CAMBRIDGE. USA. 1997.

GORDON, TH. J. " CROSS-IMPACT METHOD" , A PUBLICATION OF UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAM'S AFRICAN FUTURES PROJECT. 1994.

LANG, T. " AN OVERVIEW OF FOUR FUTURE METHODOLOGIES" . OCATIONAL PAPER 7. DEPARTMENT OF POLITICAL SCIENCE FUTURE STUDIES. UNIVERSITY OF HAWAII. MANOA. 1995.

LUCCA, C.; VARGAS, J. ET ALT. INFORME FINAL. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 2008-2009. IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE SITUACIONES DE EMERGENCIA EN LAS CIUDADES DE VILLA MARÍA Y VILLA NUEVA, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA DE MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS. INSTITUTO ACADÉMICO PEDAGÓGICO DE CIENCIAS SOCIALES. UNIVERSIDAD NACIONAL DE VILLA MARÍA. 2009.

LUCCA, C.; VARGAS, J. ET ALT. INFORME FINAL. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 2010-2011. IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS DEL COMPLEJO LECHERO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA DE MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS. INSTITUTO ACADÉMICO PEDAGÓGICO DE CIENCIAS SOCIALES. UNIVERSIDAD NACIONAL DE VILLA MARÍA. 2011.

MACÍAS, J. PERSPECTIVAS DE LOS ESTUDIOS SOBRE DESASTRES EN MÉXICO. Mimeo. 1998.

SANCHEZ GUERRERO, G. " TÉCNICAS PARTICIPATIVAS PARA LA PLANEACIÓN" . FUNDACIÓN ICA. 2003.

SCHULER, A. Y THOMPSON, W. " CROSS IMPACT ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL INNOVATION AND DEVELOPMENT OF SOFTWOOD LUMBER INDUSTRY IN CANADA: JOURNAL IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT. 1991.

WOLFGANG WEIMER-JEHLE. " CROSS-IMPACT BALANCES: A SYSTEM-THEORETICAL APPROACH TO CROSS-IMPACT ANALYSIS" , TECHNOLOGICAL FORECASTING & SOCIAL CHANGE 73; 334 – 361. 2006.