

Study of Prospective Techniques and Methodologies Applied To Technology in Organizations

Carlos Enrique Montenegro Narváez, Ms.¹

¹ Universidad Santo Tomas Colombia, carlosmontenegro@usantotomas.edu.co

Abstract— Companies continuously face challenges given by the dynamism of the environment to which they belong, such that an uncertain future awaits them. For this reason, organizational strategy plans that allow them to anticipate the future are included. One of the most important challenges is the technology and telecommunications due to the rapid evolution of these, in response to the changing dynamics of the market. Through foresight it seeks to analyze the long-term future of science and technology and its impact on society, according to the company goals. This article presents methods and techniques or methodologies used for technology foresight for emerging companies, in which the most relevant is the qualitative involving internal and external stakeholders. For emerging companies, it should be used qualitative methods, so that they learn from external experts. In relation to the actors involved: the prospective researcher or coordinator, who through a process of observation, define the business environment; Company workers who make use of information and communications technology in production processes of the organization; and experts who are responsible for identifying the possible scenarios in which the organization is displayed, from the trend of technology. This form of application allows for different perspectives that allows an understanding of the environment and the actions themselves to determine the prospective vision and the impact on business and society.

Keywords— Foresight, technology, methodology, technique triangle.

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2015.1.1.149>

ISBN: 13 978-0-9822896-8-6

ISSN: 2414-6668

13th LACCEI Annual International Conference: “Engineering Education Facing the Grand Challenges, What Are We Doing?”
July 29-31, 2015, Santo Domingo, Dominican Republic **ISBN:** 13 978-0-9822896-8-6 **ISSN:** 2414-6668
DOI: <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2015.1.1.149>

ESTUDIO DE TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS DE PROSPECTIVA APLICADO A LA TECNOLOGÍA EN LAS ORGANIZACIONES

Carlos Enrique Montenegro Narváez, Ms
Universidad Santo Tomás Colombia, carlosmontenegro@usantotomas.edu.co

Resumen— Las empresas enfrentan continuamente retos dados por el dinamismo del entorno al cual pertenecen, de tal forma que les espera un futuro incierto. Por tal razón, en la estrategia organizacional se incluyen planes que les permita anticiparse al futuro. Uno de los retos más importantes es la tecnología y las telecomunicaciones debido a la acelerada evolución de estas, como respuesta al dinamismo de los mercados también cambiantes. A través de la prospectiva se busca analizar a largo plazo el futuro de la ciencia y la tecnología y su impacto en la sociedad, acorde a los objetivos de la empresa. En este artículo se presentan los métodos, y las técnicas o metodologías utilizadas para prospectiva tecnológica para empresas emergentes, en la cual la más pertinente es la de tipo cualitativo con participación de actores internos y externos. Para empresas emergentes, se debe utilizar métodos cualitativos, de tal forma que aprendan de los expertos externos. En relación con los actores que participan: el investigador o coordinador de prospectiva, quien mediante un proceso de observación, define el entorno de la empresa; los trabajadores de la empresa, quienes hacen uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos productivos de la organización; y los expertos, quienes se encargarán de definir los posibles escenarios en los que se visualiza la organización, a partir de la tendencia de la tecnología. Esta forma de aplicación permite obtener ópticas diferentes que posibilita una comprensión del entorno y las actuaciones mismas para determinar la visión prospectiva y el impacto para la empresa y la sociedad.

Palabras clave— Prospectiva, tecnología, Metodología, técnica del triángulo.

I. INTRODUCCIÓN

Los retos que tienen que enfrentar las empresas hoy en día están definidos por el dinamismo cambiante del entorno que la rodea: la globalización, la competencia, la tecnología aplicada en los procesos de producción, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), entre otras. En este sentido, el éxito de las organizaciones está dado por la capacidad de reacción al entorno cambiante que enfrenta [8], pero siempre articulada con la estrategia organizacional.

La innovación de la tecnología y las telecomunicaciones se constituye en una respuesta a los mercados globales y una ventaja competitiva a la cual han apostado las organizaciones, quienes la usan como parte de sus procesos productivos o hacen parte de su objeto social. Sin embargo, el ritmo de su evolución hace que el futuro se constituya en una incertidumbre que afecta la formulación de la planeación

estratégica o la ejecución de la misma, así como la dirección de la empresa y sus procesos operacionales en el afán de no perder de vista su función principal que es la maximización de su valor. La toma de decisiones en estos ambientes de incertidumbre y de competencia global, representan riesgos empresariales [18].

Las empresas emergentes no son la excepción a esta situación y además, dada su condición de emergente, son más susceptibles a una mortalidad empresarial por diversas razones, entre ellas, el no uso de TIC con un 88% de causalidad de mortalidad [2].

Esta situación problemática se acentúa más cuando la empresa tiene dentro de su objeto social la fabricación, comercialización o prestación de servicios en tecnologías de telecomunicaciones y por lo tanto, la obligación de mantener su ventaja competitiva tanto en su aspecto operacional como en los productos o servicios que ofrece a sus clientes.

Tomando como ejemplo la ciudad de Bogotá, el 40% de las empresas que presentan la fabricación, comercialización o servicios en telecomunicaciones en su objeto social, han sido canceladas, mientras que el 60% de ellas se encuentran activas. La primera cifra contiene aspectos multicausales de la mortalidad empresarial, entre ellas la ausencia o mal uso de una planeación de escenarios tecnológicos que permitan una estabilidad en las empresas.

Métodos comunes de visión del futuro, de acuerdo a la CEPAL, son la predicción en la cual se entregan afirmaciones no probabilísticas con un nivel de confianza absoluto; el pronóstico que es igual que el anterior pero con un nivel de confianza relativamente alto; la proyección, que es visualizar el futuro con base a la experiencia; y la planificación, la cual consiste en adaptarse a un medio cambiante [12]. Pero ninguna de ellas constituye una construcción por parte de personas pertenecientes a diferentes áreas de conocimiento para anticipar el futuro, como sí es posible a través de la prospectiva.

La prospectiva es definida por el profesor Ben Martin y aceptada por la OCDE, como “Tentativas sistemáticas para observar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las

tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos y sociales” [19]. En este sentido, la prospectiva requiere de la aplicación de metodologías, técnicas y herramientas que permitan explorar y predecir el futuro para el logro de ciertos objetivos. [14]. La multipluralidad de posibles escenarios hace que a través de la prospectiva tecnológica, se permita determinar los futuros posibles y deseables sobre un tema que se quiere emprender a partir del conocimiento que se tiene [18].

Actualmente, diferentes autores proponen una variedad de métodos para el desarrollo de ejercicios de prospectiva. Tal es el caso de Masini, Yero, en la FOREN (Foresight for Regional Development Network) y Medina, quienes los clasifican de la siguiente forma: [10]

- **Objetivos-Cuantitativos:** son métodos explícitos y formalizados, que usan herramientas de modelaje matemático. Se caracteriza por obtener siempre el mismo resultado con la misma información. usan representaciones numéricas de las tendencias, pero es difícil de usar cuando se cuenta con variables sociales y políticas y no es fácil de interpretar por un público con pocos conocimientos matemáticos. Las metodologías usadas son: extrapolación de tendencias, modelación y simulación, y sistemas dinámicos.
- **Subjetivos-Cualitativos:** se caracteriza por contemplar el juicio experto, para la producción de escenarios con un resultado único e irreproducible. Se utiliza cuando no se cuentan con datos. Este método requiere el pensamiento creativo entre los participantes. Las metodologías usadas son: lluvia de ideas, técnica Delphi, análisis de impacto cruzado, entre otras.

En el grupo FOREN, además de los anteriores, propone otra clasificación de métodos entre aquellos que están basados en la experiencia y aquellos basados en el análisis de supuestos. El primero consiste en articular opiniones sobre el futuro a partir de un panel de expertos, mediante la aplicación de cuestionarios Delphi o el análisis de impacto cruzado; mientras que la segunda toma como base información estadística o análisis de tendencias futuras a partir de los probables avances tecnológicos.

Un método aplicado en prospectiva gubernamental está basada en Popper, quien propone la articulación de: [10]

- La creatividad, basada en la imaginación con metodologías como la lluvia de ideas, guiones de futuro, ensayos y escritura de escenarios.
- La experticia, que son métodos basados en la experiencia de un grupo de personas, con

metodologías como paneles, técnica Delphi y conferencias.

- **Interacción,** que son basados en intercambio de conocimiento a través de discusiones grupales. Como ejemplo están los workshops y talleres de futuro.
- **Evidencia,** que está basado en hechos y datos. Se cuentan con ejemplos como el análisis de patentes, artículos científicos y ciencia métrica.

Además, en el grupo FOREN se propone el uso de métodos exploratorios y normativos, donde el primero parte del pasado y el presente para visionar el futuro, mientras que el segundo propone partir del futuro para luego regresar a él después de una confrontación del presente. [10]

Existe dificultad para las empresas en identificar el método y la forma de aplicación de metodologías, con el fin de visionar el futuro. Por tal motivo, algunos autores líderes en temas de prospectiva como: Linstone, Porter, Coates y Gordon, por Estados Unidos; y Miles, Georghiou, Clar, Ducatel y otros por la Unión Europea, introdujeron el concepto de Tecnologías de Análisis Futuros (TFA), que son procesos sistemáticos para producir juicios sobre la tecnología existente e identificar los desarrollos de tecnologías futuras y su impacto en entorno. Las TFA tienen las siguientes familias de métodos: [10]

- Creatividad
- Métodos descriptivos y matrices
- Métodos estadísticos
- Opinión de especialistas
- Monitoreo y sistemas de inteligencia
- Modelamiento y simulación
- Escenarios
- Análisis de tendencias

Con los métodos descritos, otros actores se encargan del proceso de aplicación. Esta varía para cada empresa dependiendo de las características particulares de cada una de ellas. En este sentido, el Doctor Francisco Mojica, en un trabajo con el Doctor Michel Godet, afirman que independientemente de la metodología utilizada para hacer prospectiva, esta tiene la capacidad de romper el presente para lograr una construcción colectiva del futuro [13].

Estos autores, proponen dos tipos de prospectiva: básica y avanzada. La primera aplicada al análisis de pequeñas empresas o simplemente cuando las empresas carecen de suficiente tiempo; mientras que la segunda, de mayor profundidad, se aplica a organizaciones grandes o para aquellas que disponen de un tiempo mayor. En estas metodologías se propone la participación de los responsables de la organización, pero si son entidades gubernamentales, se

propone la participación del estado, el sector productivo, la academia y la sociedad civil.

En su forma básica, la metodología propone el uso de fuentes secundarias para aclarar las tendencias mundiales del negocio mediante procesos de vigilancia tecnológica. Con estos antecedentes, se propone un taller de expertos: dicho taller se realiza para determinar y priorizar los factores de cambio, de cuyas variables estratégicas se logre determinar los posibles escenarios futuros y las estrategias para alcanzar los objetivos. Por otro lado, el avanzado consiste en un estudio similar pero con mayor nivel de profundización, dada la amplitud de tiempo estipulado para ello.

Otros autores, como Quiroga identifica que existe una diversidad de metodologías en prospectiva regional o nacional pero sin enfocarse en la empresarial. Aprovecha los resultados derivados de estas y los métodos descritos anteriormente y propone una dirigida a empresas, que va mas allá de la planeación estratégica. Esta tiene como base la selección de tecnologías a prospectar mediante la identificación y uso de variables de productividad y competitividad determinadas a partir de estudios de tendencia. Luego, para la selección de actores, sugiere la misma que propone Godet en su modelo avanzado. Finalmente, adapta la propuesta de Porter en la cual, además del panel de expertos y la lluvia de ideas, usa el cuestionario Delphi [18].

La gran variedad de métodos existentes, puede causar confusión en los líderes de procesos de prospectiva dentro de cada empresa. A pesar que, como se explicó, otros autores proponen la combinación de diferentes metodologías, en este artículo se propone una de fácil desarrollo técnicas cualitativas y que sea aplicable a empresas emergentes que usen tecnología o esta sea parte del negocio.

A continuación se tratará sobre la metodología y los aspectos claves para la previsión de futuribles y futurables como elementos que mitiguen la mortalidad en mención a través de la prospectiva tecnológica.

II. MÉTODOS PARA REALIZAR PROSPECTIVA TECNOLÓGICA

Nueve familias de métodos de análisis de tecnología futura son identificadas por Porter[16]. Las más frecuentemente usadas son: Monitoreo e inteligencia, tendencias, opinión de expertos, modelaje y simulación, y construcción de escenarios[2].

A. Monitoreo

Es un método que consiste en recolectar información del sujeto a prospectar y organizarla a partir de diversas fuentes de información. “Monitorear es ver, observar, comprobar y seguir

el ritmo de la evolución en un área definida y para un propósito particular”[15]. Puede lograr una gran cantidad de información útil a partir de un gran número de fuentes de información. Se constituye en la técnica más utilizada.

B. Opinión de Expertos

Es un método que consiste en obtener información de un grupo de personas que son expertos en un tema particular y del que se espera obtener un consenso fiable entre ellos. Se constituye en una investigación de tipo exploratoria y proporciona la base para futuras investigaciones. La experiencia de cada miembro lo involucra plenamente en la solución del problema[22].

C. Análisis de Tendencias

Es un método que consiste en recolectar datos cuantitativos mediante el uso de las matemáticas y la estadística parametrizados en el tiempo, con el fin de concluir la tendencia a futuro a partir de estos datos. Parte del principio que los datos de hoy continúan sucediendo en el transcurrir del tiempo y se proyecta a un futuro previsible.

D. Modelación

Es un método que consiste en estudiar la dinámica de un modelo para prospectar su conducta. El modelo es una representación simple de parte del mundo real y su dinámica, la cual puede ser representada de formas gráficas.

E. Escenarios

Representa una visión de diferentes posibilidades de futuro, acorde a diversidad de variables involucradas. Estas variables introducen datos cuantitativos y cualitativos y facilitan la interpretación del futuro por parte de personas no técnicas.

Los métodos presentados por Porter son aunados en este artículo para lograr un solo método propuesto, de tal forma que se logre un concepto imparcial y creíble sobre la prospectiva tecnológica: estos se aúnan mediante una técnica denominada triangulación convergente. Para ello, es necesario que la observación y la interpretación del fenómeno sea de corte cualitativo, que garantice su equiparabilidad. Este método consiste en la verificación y comparación de la información obtenida de diferentes actores, en diferentes momentos y con diferentes métodos [1]. Esto es, la participación de actores que pertenecen al medio y que dan su apreciación sobre un tema en común o un fenómeno observado, acorde al medio al que pertenecen.

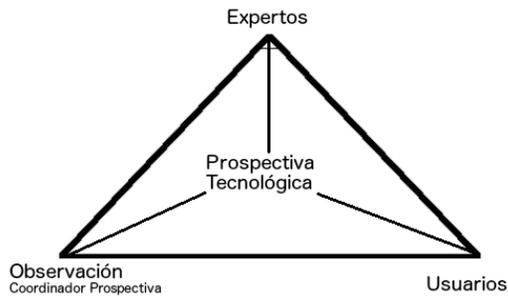


Fig. 1 Técnica de la triangulación convergente

Tal como se ilustra en la figura 1, los actores que participan del proceso son:

- El coordinador de prospectiva. Es quien tiene la responsabilidad de coordinar todas las actividades atinentes a la construcción del futuro y futuro para la empresa. Su función es la de recolectar la información que permita ubicar la empresa en un contexto. Par ello, consulta diversas fuentes de información, acorde al método de monitoreo para realizar prospectiva tecnológica.
- Usuarios. Son los trabajadores de la organización que, en función de la planeación estratégica, hacen uso de las tecnologías y las telecomunicaciones en el desarrollo de procesos operativos y productivos. Estos actores están representados por trabajadores en diferentes niveles de autoridad: el gerente general, gerentes divisionales, líderes de procesos y los empleados. Este actor es de vital importancia en el proceso, pues permite modelar la organización a partir de la percepción de la dinámica de los actores involucrados. Esto hace parte del método de modelación para realizar prospectiva tecnológica.
- Expertos: grupo de personas externas a la organización quienes cuentan con un alto nivel de experiencia y conocimiento del sector TIC, tanto desde el punto de vista de aplicabilidad de herramientas tecnológicas en el sector productivo, como del estado de arte de la tecnología involucrada. Además, la opinión de expertos permitirá determinar las tendencias de la tecnología y las telecomunicaciones en el quehacer de la empresa y de esta forma, considerar los posibles escenarios en los que se va a acentuar la organización.

A pesar que los tres actores presentan sus apreciaciones en momentos diferentes, el coordinador del proceso tiene la responsabilidad de recolectar la información propia y de las otras dos fuentes, e interpretarla para entregar un resultado final. Las técnicas aplicados a cada fuente se explican más adelante.

La aplicación de la metodología no se restringe a la mera emisión de conceptos por parte de las fuentes aleatoriamente consultadas, sino con conciencia del entorno en el cual se encuentra. Por esto es importante tener en cuenta algunas consideraciones:

A. Caracterización del sector empresarial

Consiste en determinar el entorno y la realidad en el cual se encuentra la empresa. Esto implica el conocimiento de su historia y la forma cómo llegó hasta el presente, así como la comprensión de su situación actual: objeto social, mercado actual, competencia, clientes, proveedores, matriz DOFA, misión y visión [18]. La importancia de esta fase radica en que se constituye en un punto de partida para todo el proceso de prospectiva tecnológica, mas aún cuando existen cambios muy fuertes en lapsos reducidos de tiempo en temas sociales así como en la tecnología[15].

B. Actores de la prospectiva

Los actores a los que se hace referencia el método de triangulación antes descrito, debe representar la totalidad de *stakeholders* que hacen parte de una prospectiva tecnológica. Son actores directos aquellos que hacen parte de la empresa misma (entorno inmediato) y son indirectos aquellos que forman parte de su entorno (entorno a compartir): sociedad, gobierno, academia e industria. [18]



Fig. 2 Actores de prospectiva tecnológica.

En relación con la técnica del triángulo convergente, el coordinador del proceso y los usuarios son actores directos que forman parte de la empresa. Estos hacen uso inmediato de la tecnología y las telecomunicaciones que son objeto de estudio en prospectiva.

Por otro lado, los expertos deben ser seleccionados como representantes de la academia, el sector productivo, el gobierno y la sociedad (clientes y proveedores). Ellos deben tener experiencia y conocimiento en el sector economía donde se encuentra ubicada la empresa. Los representantes del gobierno deben tener conocimiento en los planes de desarrollo nacional, regional y local, la legislación del país y conocimiento en los temas que son parte del objeto social de la

empresa. Los representantes del sector industrial deben conocer sobre el sector empresarial al cual pertenece la organización, mercado y competencia, además de ser expertos en la investigación de las tendencias y usos de las tecnologías aplicadas al desarrollo empresarial. Los representantes de la academia con experiencia en el desarrollo de investigación propiamente dicha y conocimiento de la evolución tecnológica. Finalmente, el actor sociedad quien debe tener una relación con el sector al cual pertenece la empresa y conocedor del sujeto a prospectar.[18].

C. *Limitaciones a considerar en prospectiva tecnológica*

El ejercicio de prospectiva tecnológica, tal como se ha mencionado anteriormente, depende del medio o contexto donde se ubica la empresa. La prospectiva de una empresa está condicionada por la prospectiva del país en el cual se encuentra instalada y a la vez depende del posicionamiento del país a nivel global.

Otro factor es que la forma de hacer prospectiva varía en el tipo y tamaño de la empresa. En este sentido, no es lo mismo realizar el ejercicio en una empresa que lleva años de trayectoria y posicionada en algún sector de la economía que otra empresa emergente, la cual no posee parámetros históricos para iniciar su estudio.

Un factor adicional está dado por el mercado al cual está dirigido entre nacional, extranjero o mixto, pues cada uno de ellos condiciona el alcance que tiene la organización desde el punto de vista de cobertura de sus productos. Para el caso de productos o servicios a nivel internacional, el grupo de expertos a consolidar puede ser más difícil de lograr o puede tener un costo mayor.

Otra limitante es la planeación estratégica de la organización, pues las metas ya trazadas puede influir en el ejercicio de prospectiva o, en el sentido opuesto, los escenarios posibles resultado de la prospectiva tecnológica puede intentar cambiar los objetivos de la organización.

III. METODOLOGÍA PARA HACER PROSPECTIVA

La metodología de prospectiva presentada en este artículo permite al empresario contar con una serie de pasos para construir el futuro de su organización a partir de la situación actual de la empresa. Esto es, la construcción de futuribles y futurables con base en la apreciación que tienen los actores que se encuentran en el medio que rodea la empresa.

El éxito del proceso radica en la disponibilidad de información sobre el sujeto a prospectar, claridad en los métodos para procesar la información, metodológicamente sólido, replicable y lógicamente consistente.[15]

La metodología tiene como punto de partida la técnica del triángulo y sobre la cual intervienen tres tipos de fuentes de información, quienes responden sobre aspectos claves para el logro de la prospectiva tecnológica:

- **Desde la empresa**
 - Tecnología emergente.
 - Aspectos tecnológicos de vanguardia.
 - Perspectivas de esta tecnología.
 - Hacia dónde va esta tecnología.
 - Componentes significativos de esta tecnología.
 - Vías de desarrollo para esta tecnología.
 - Lo que impulsa este desarrollo tecnológico.
 - Propiedad intelectual de esta tecnología.
 - Esta tecnología se puede usar o cuándo se puede usar.
 - Aspectos de esta tecnología que se ajusta a las necesidades de la empresa.

- **Desde la Competencia**
 - Tecnologías claves de la competencia
 - Propiedad intelectual de esta tecnología.
 - Análisis del entorno competitivo y cómo varía
 - Organizaciones para hacer seguimiento acorde a sus puntos fuertes.
 - Organizaciones de apoyo
 - Fortalezas de la competencia con relación a la tecnología.

- **Desde el Mercado y comercio**
 - Perspectiva comercial de la tecnología
 - Oportunidades locales y globales de esta tecnología
 - Usuarios potenciales de la tecnología
 - Posturas del gobierno y partes interesadas sobre esta tecnología.
 - Universidades, laboratorios de investigación o compañías desarrollan o aplican la tecnología.
 - Facilidad de acceso y uso tecnologías.

A continuación se enumeran las fuentes de información, vértices del triángulo.

A. *Vigilancia desde el coordinador de prospectiva*

Corresponde al primer vértice del triángulo y sobre el cual se plantean condiciones iniciales para el desarrollo secuencial de los otros dos vértices. La actividad desarrollada por el coordinador corresponde al levantamiento de toda la información correspondiente al entorno de la organización, realizando un trabajo de reconocimiento del entorno en el cual está sumergida. El coordinador intenta indagar sobre lo que desea o necesita saber y los recursos que están disponibles. Para ello desarrolla unas fases que permiten migrar de un conocimiento general a otros más particulares, tal como se ilustra en la tabla 1.

TABLA 1
FASES MONITOREO[15]

Fases	Aspectos
Exploración	<ul style="list-style-type: none"> Identificar la tecnología utilizada y cuál es su estado de arte. Factores institucionales y contextuales la afectan. Quiénes son los stakeholders Futuras líneas de desarrollo.
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> Objetivos de las tecnologías utilizadas. Dependencia con otras tecnologías y factores socioeconómicos. Incertidumbres de la tecnología. Apropiación y grado de uso de la tecnología actual.
Enfoque	<ul style="list-style-type: none"> Especificando y analizando factores claves en el desarrollo de la tecnología. Vías de desarrollo en el futuro inmediato. Desarrollar recomendaciones para administrar el desarrollo de la tecnología.

Las fases mencionadas deberán dar respuesta a aspectos clave que permita estudiar la posibilidad de la prospectiva tecnológica desde el punto de vista del coordinador del proceso, a partir de una matriz de observación. [15].

B. Percepción de Usuarios

El segundo vértice está definido por la percepción de los usuarios, definidos como el grupo de personas dentro de la organización que hacen uso de la tecnología. La prospectiva tecnológica tiene como punto de partida el presente, y son estos usuarios quienes tienen la información sobre el uso y apropiación de la tecnología actual y sus aportes acuerdo a la planeación estratégica.

La apreciación de los usuarios, en relación con la tecnología actual, permite evaluar el cumplimiento de la promesa de valor. Esto es, emitir un concepto sobre si dicha tecnología satisface las necesidades por las cuales fue adquirido.

Dicho concepto debe surgir de varios actores: gerente general, a nivel de dirección; gerente divisional, según el área para el cual está dirigido; líder de proceso; y operario.

Los aspectos sobre los cuales se debe emitir concepto, además de los aspectos claves para lograr prospectiva enunciados anteriormente, son:

- Facilidad de instalación.

- Facilidad de uso.
- Aporte para facilitar procesos.
- Determinar si facilita la toma de decisiones.
- Soporte y mantenimiento.
- Cumplimiento de los objetivos para el cual fue adquirida.
- Representación para soporte y mantenimiento.

C. Opinión de Expertos

Corresponde al tercer vértice del triángulo y está conformado por un grupo de personas externas a la organización y que tienen experiencia y conocimiento sobre las actividades y productos de la empresa. Ellos pertenecen a diferentes sectores que tienen una relación con la empresa, como el gobierno, la industria, la academia y la sociedad. Para decidir si el experto cumple con el perfil para el ejercicio, es necesario conocer sus competencias acorde a su educación, nivel de formación, habilidades y experiencia acorde al objeto de la empresa.

Las preguntas alrededor del tema central, se formulan de manera articulada con los otros dos vértices del triángulo, a través de las respuestas obtenidas en estos.

Existen diferentes formas de consultar al grupo de expertos.

- Grupo nominal: es el consenso obtenido, sobre un tema central, a partir de un grupo de trabajo. El tema central u objeto a prospectar se entrega a los miembros del equipo y cada uno reflexiona y genera ideas. Las opiniones son compartidas por un corto tiempo, al resto del equipo, y un moderador las registra de manera jerárquica. La interacción se realiza por un tiempo reducido para evitar presiones psicológicas o sociales sobre los demás. Una vez más, cada miembro reflexiona y genera ideas de manera individual a partir de la intervención anterior y se repite el proceso hasta lograr un consenso[22].

- Grupo de discusión: consiste en la reunión de un grupo de personas con conocimiento y experticia en un tema, quienes se reúnen para intercambiar ideas sobre el objeto a prospectar. Se busca el consenso de todos. Se diferencia del grupo nominal en que todo el tiempo están reunidos y no hay sesiones de reflexión individual. Facilita la toma de decisiones, pero tiene la desventaja de marcar tendencia de un líder, quien defiende su idea. El moderador es el coordinador del proceso, quien debe mantener imparcialidad e infundirla al grupo.[22]

- Método Delphi: es una técnica de investigación exploratoria, que pretende el consenso de un grupo de expertos a través de cuestionarios que se responden de manera anónima. El número de cuestionarios puede ser de 3 o 4 y cada uno de ellos es generado a partir de las respuestas del anterior. En una primera etapa, se explica el objetivo del ejercicio,

informando sobre el tema central. Luego, se emite el primer cuestionario y se espera que cada individuo entregue las respuestas. El coordinador del proceso se encargará de recolectar las respuestas y las clasifica de acuerdo a su semejanza. El coordinador comparte todas las respuestas y solicita a cada participante que jerarquice dichas respuestas por el grado de importancia, mediante una puntuación preestablecida. Se realiza una segunda entrega y se le solicita a cada participante que haga comentarios sobre las respuestas entregadas. Se repite el proceso para un tercer cuestionario, pero en este caso se pide a cada participante que seleccione 10 ideas acorde a un orden de importancia. Finalmente se recogen todas las respuesta y se elabora el informe final. La desventaja de este método, es que un cuestionario se envía para recibirlo de vuelta en términos de días y esto puede causar que en alguna parte del proceso un miembro se retire del mismo.[22][3]

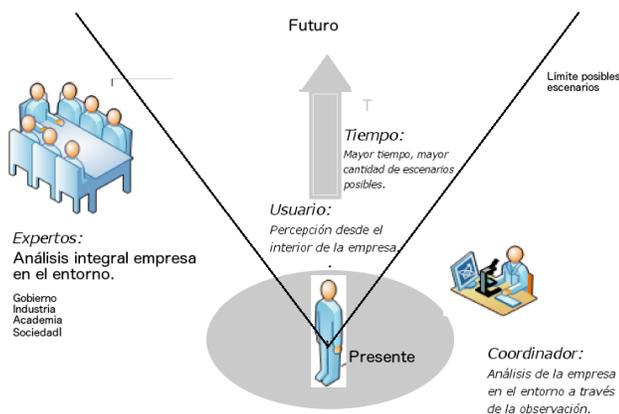


Fig.2 Interacción y relación entre fuentes de información

En la figura 2, se resume la interacción de los actores fuente de información. El usuario se encuentra en el contexto interno de la empresa, mientras el coordinador de prospectiva se encuentra en el límite de la organización respecto al medio externo para indagar sobre el entorno que lo rodea. Finalmente, los expertos en la parte externa de la empresa quienes tienen la responsabilidad de analizar la empresa en el entorno proyectado hacia el futuro. Los límites de posibles escenarios se abren a posibilidades de futuros obtenidos respecto al presente.

IV. DISCUSIÓN

La metodología descrita recopila y aúna el esfuerzo de diversos autores, quienes proponen diferentes acciones para realizar un ejercicio de prospectiva tecnológica, mediante la evaluación de diversas variables.

No existe un método único y absoluto para ejercicios de prospectiva. La mayoría de autores consideran que el método Delphi es el más adecuado para realizar este tipo de ejercicio.

Se ve la necesidad de incluir, de manera diferencial, al coordinador de prospectiva quien realiza las observaciones iniciales del sujeto y su entorno, a los usuarios del sujeto y los expertos que son externos a la organización. En el método Delphi propuesto por los autores, las tres fuentes de información ya se encuentran implícitas dentro del ejercicio de prospectiva. Sin embargo, el término “diferencial” al que se hace referencia, sugiere realizar una distinción entre estas fuentes, dado que cada uno de ellas tienen percepciones diferentes de la realidad estudiada. La manera secuencial de consulta, permite que se conozca el entorno y el presente (vital en prospectiva) de la empresa en su experticia, como insumos para la construcción de instrumentos adecuados para la técnica Delphi y pertinente para la opinión de expertos.

No obstante, sin importar la metodología, las variables de estudio no sufren modificación pues define la dependencia del sujeto a prospectar con cada una de ellas: desde la empresa, desde la competencia y desde el mercado y clientes.

V. CONCLUSIONES

El método Delphi es el más usado en ejercicios de prospectiva tecnológica, teniendo en cuenta que permite el consenso de expertos a través de la jerarquización de aspectos claves del sujeto a prospectar. La no interacción entre miembros del grupo, permite conservar el anonimato y por lo tanto libertad de conceptos, de tal forma que no cause sesgo en el resultado final.

La diferenciación de las tres fuentes de información: coordinador de prospectiva, usuarios y expertos, a través de la técnica de la triangulación, permite obtener ópticas diferentes dependiendo de la fuente, dado que permite una comprensión del entorno, de las actividades de la organización y la proyección al futuro desde el presente, respectivamente. Además, los dos primeros permiten consolidar un instrumento sólido para la consulta al tercer vértice y correspondiente a la opinión de expertos, dado que garantiza, de manera previa, un conocimiento asertivo del contexto de la empresa y el sujeto a prospectar.

Diferentes autores han concentrado sus esfuerzos en desarrollar diferentes métodos que apliquen técnicas que permita realizar ejercicios de prospectiva. La metodología varía dependiendo de la entidad en la cual se aplique: gubernamental, ente territorial, empresa, etc. La aplicación de todos los métodos puede causar demora y divergencia en los resultados. Sin embargo, la combinación de la aplicación de diferentes técnicas, inclusive de pertenecientes a diferentes

métodos, permite ajustar el estudio de la prospectiva de la entidad a las necesidades de la misma.

La metodología presentada en este artículo, así como la propuesta por diferentes autores, considera varios actores internos y externos a la organización, es decir, por aquellos que se encuentran relacionados directamente con los procesos de producción y aquellos que son expertos en prospectiva y que aclarar el panorama hacia un futuro. Los métodos cuantitativos no son apropiados pues estas, a ser emergentes, no cuentan con datos históricos sobre sus procesos internos. Se utilizan métodos cualitativos con técnicas como la Delphi, porque permite el consenso en temas de tendencia tecnológica hacia el futuro, los cuales son pertinentes para las empresas pequeñas y emergentes, que tienen la necesidad de apoyarse en personas expertas que los aleje de temas de mortalidad empresarial.

La realización de un ejercicio de prospectiva no puede considerar a la organización de manera aislada del entorno. Los resultados de prospectiva de entidades más grandes influyen sobre las entidades más pequeñas, dada la interrelación y dependencia de las segundas sobre las primeras.

La prospectiva tiene como punto de partida el presente, pero múltiples escenarios son posibles hacia el futuro. En ese sentido, la prospectiva puede permitir a la dirección construirlo desde los futuribles y futurables, considerando los stakeholders, representados por el gobierno, la industria, la academia y la sociedad en general. No se puede prescindir de ninguno de ellos, por la estrecha relación con el entorno y la dependencia de otras entidades de orden superior.

REFERENCIAS

- [1] Benavides, O; Gómez, C. Métodos de investigación cualitativa: Triangulación. Revista Colombiana de Psiquiatría. No. 1. 2005. pp. 118-124
- [2] Boveda, J. El emprendedor y las pequeñas empresas. Futuros, Revista trimestral latinoamericana y caribeña de desarrollo sustentable. [En Línea]. Vol. 2, No. 6, (2004) http://www.revistafuturos.info/futuros_6/emprendedor_1.htm.
- [3] Campos Climent, V; Melián Navarro, A.; Sanchis Palacio, J. El método Delphi como técnica de Diagnóstico Estratégico. Estudio empírico aplicado a las empresas de inserción en España. Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa. No. 23. 2014. pp. 72-81.
- [4] Hernández, B; Ortega; Martínez, J. Análisis del comportamiento empresarial en la adopción de tecnología. Universia Business Review. No. 10. 2006. pp. 54-65
- [5] Hilty, L.; Arnafo, P.; L. Erdman, Goodman, J.; Lehmann, M.; Wäger, P. The relevance of information and communication technology for environmental sustainability – a prospective simulation study. Environmental Modelling & Software. No. 21. 2006. Pp.1618 - -1629
- [6] Lievens, F.; Dekaestecker, C.; Coetsier, P. Organizational Attractiveness for Prospective Applicants: A person-organisation fit Perspective. Applied Psychology: an international review, No. 50. 2000. pp. 30-51.
- [7] Keller, J.; Von der Gracht. The influence of information and communication technology (ICT) on future foresight processes – Results from a Delphi Survey. Technological Forecasting and social change. Vol. 85. 2014. pp. 81- 92.
- [8] Kotler, P. (1987): Dirección de Mercadotecnia, Ed. Diana, Mexico., citado por B. Hernández, J. Martínez. Análisis del comportamiento empresarial en la adopción de tecnología. Universia Business Review. No. 10. 2006. pp. 54-65
- [9] Martín Lozano, J.; Pérez Hernández, P.; Ambrosio-Abalá, M. Aplicación del Análisis Estructural de Prospectiva al diseño de estrategias de Desarrollo Rural: el caso de Comarca de Jerez. Estudios de Economía Aplicada. Vol 29-1 pp. 247-278.
- [10] Medina, J.; Ortegón, E. Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe. CEPAL – Instituto Iberoamericano y del Caribe de Planificación económica y social. 2006. pp. 247- 264.
- [11] Mesa Jiménez, F.Y. Las tecnologías de la información y la comunicación en la Universidad Colombiana: Evolución prospectiva. Revista Historia de la Educación Latinoamericana, Vol. 14, No. 19, 2012. pp. 71-90.
- [12] Modelo Conceptual de Prospectiva para la Gestión e Innovación en las empresas de Telecomunicaciones, XV Congreso Internacional de la Academia de Ciencias Administrativas A.C. (ACACIA). “La Administración y la Responsabilidad Social Empresarial”. México, 17 al 20 de Mayo.
- [13] Mojica, F. Dos modelos de la escuela voluntarista de prospectiva estratégica. 2008. pp. 1-5
- [14] Pereda, M. *Prospectiva Tecnológica: una introducción a su metodología y a su aplicación en distintos países.*, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. 1995, pp.19-29.
- [15] Porter, A; Roper, T; Mason, T; Rossini, Banks, J. *Forecasting and Management of Technology*, 2^{da} ed., Wiley, 1991, pp.75-100.
- [16] Porter, A. Technology futures analysis: Toward integration of the field and new methods. Technological Forecasting and social change. Vol. 71. No. 3. 2004. pp. 287- 303.
- [17] Porter, A. Technology futures analysis : Toward integration of the field and new methods. New York: Elsevier. 2003
- [18] Quiroga, D. Metodología para hacer Prospectiva Empresarial en la Sociedad de la Información y el Conocimiento. <http://www2.udec.cl/~rea/REVISTA%20PDF/Rev70/art2.pdf>
- [19] Rodríguez Cortezo, J. Introducción a la Prospectiva: Metodologías, Fases y Explotación de Resultados. Revista Economía Industrial. No. 342. 2001
- [20] Rodríguez Cortezo, J. La prospectiva y la política de Innovación Herramientas estratégicas clave para la competitividad. Revista Economía Industrial. No. 331. 2000.
- [21] Silva, J.; Barahona, P.; Galleguillos, C. Valoración prospectiva del capital intelectual de la Universidad de Atacama, mediante la técnica Delphi. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería. Vol 22, No. 4. 2014, pp. 567-575.
- [22] Universidad Internacional Iberoamericana. Metodología de la Investigación Científica. Funiber.