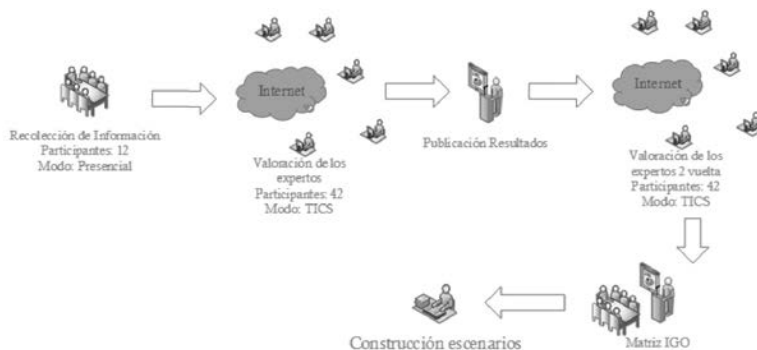


Prospectiva 2019 - 2023 para Mipymes dedicadas al desarrollo de *software* por encargo en Colombia

MARÍA ISABEL DÍAZ VEGA*
MANUEL JOSÉ OSPINA OSPINA*

Resumen

El presente trabajo se realizó con el fin de construir y adoptar colectivamente una Agenda Prospectiva para el desarrollo de *software* por encargo en Colombia (hacia el año 2019 - 2023), mediante un proceso de reflexión, concertación y aplicación de herramientas prospectivas. En el presente estudio fue necesario analizar el comportamiento de la industria del *software* en Colombia, pues, aunque es relativamente reciente, “el país tiene la oportunidad de capturar una porción creciente del mercado de Tecnologías de Información (TI) si se compromete con un programa sectorial a largo plazo que le permita eliminar barreras significativas” (Ministerio de Industria y Comercio, Colombia, 2008). Actualmente existe el ministerio de las TIC, que se encuentra impulsando nuevas estrategias para su fortalecimiento. Para el desarrollo de este trabajo se utilizaron herramientas metodológicas prospectivas, a partir de momentos en los cuales se analizaron: diagnóstico



* Ingeniera industrial, Universidad Autónoma de Occidente, Colombia. Maestría en Ingeniería, énfasis en Ingeniería Industrial, Universidad del Valle, Colombia. Docente de la Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. Contacto: midiaz@javerianacali.edu.co; maria_i_sabel@az33@hotmail.com.

* Ingeniero industrial, Universidad del Valle, Colombia. Maestría en Ingeniería, énfasis en Ingeniería Industrial, Universidad del Valle, Colombia. Docente de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia. Docente de la Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia. Parquesoft. Contacto: mjos pina@javerianacali.edu.co; manuel.ospina@expertla.com.

Fecha de recepción: 08/11/2013 • Fecha de aceptación: 04/07/2014.

de la situación, los actores implicados y revisión de tendencias en el tema. Las herramientas seleccionadas fueron: método Delphi, matriz de análisis estructural IGO, método de análisis morfológico y método de escenarios.

Palabras clave: ingeniería de *software*, prospectiva tecnológica.

Abstract

This work was carried out in order to build and collectively adopt an Agenda Prospective for custom software development in Colombia, by the year 2019 - 2023 through a process of reflection, consultation and implementation of prospective tools. In this study it was necessary to analyze the behavior of the software industry in Colombia, since it is relatively recent, but "the country has the opportunity to capture a growing share of the market for Information Technology (IT) if committed to a program long-term sectoral allows eliminate significant barriers" (Ministerio de Industria y Comercio, Colombia, 2008). Currently there is a ministry of ICT, who is promoting new strategies for strengthening. For the development of this work were used methodological tools looking through times when analyzed: diagnosis of the situation, the stakeholders and review of trends in the field. The tools selected were: Delphi method, IGO matrix structural analysis, morphological analysis method and method of scenarios.

Keywords: software engineering, technological foresight.

11 Introducción

El siglo XXI ha sido calificado como el de la era de la información y el conocimiento, gracias a la acción transversal de las Tecnologías de Información (TI), entre ellas el *software*; este se puede aprovechar y desarrollar en diferentes nichos de mercado, generando así soluciones requeridas para cada sector (Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España, 2005).

El *sf twn e* es de gran importancia en las organizaciones para el control de sus procesos y como un factor fundamental para la competitivi-

dad y el gerenciamiento de las mismas. Además, permite la reestructuración empresarial necesaria para un mercado global en auge. Por esta razón, cada vez más empresas le apuestan a la adquisición de paquetes de *sf twn e* empresarial, en versiones ajustadas a las necesidades que las grandes compañías tecnológicas, y micro, pequeñas y medianas empresas de la industria del *sf twn e* empiezan a ofrecer (Fedesoft, 2011).

El *sf twn e* se desarrolla, no se fabrica, a diferencia de una gran industria que invierte en maquinarias e insumos comercializados en supermercados, tiendas especializadas o que exhibe en vitrinas. La industria del *software* invierte en "cerebros"; su producto es intangible. Esta industria vende ideas, soluciones e innovación y es motor y soporte de grandes industrias del país. Así mismo, sus costos se encuentran en la ingeniería. Esto significa que los nuevos proyectos de *software* no se pueden gestionar como si fueran proyectos de fabricación, dado que requieren en promedio de 12 a 18 meses para su desarrollo, dependiendo del programa utilizado (International Data Corporation, 1999). El *sf twn e* sufre una curva de obsolescencia, lo que hace que requiera la adición de continuas actualizaciones. La vida útil de un producto de *sf twn e* sin cambios, puede ser de dos a tres años.

La falta de modelos metodológicos de administración, financieros y de costos, así como la falta de acceso a capitales, son las principales razones por las cuales han desaparecido muchas empresas pequeñas y medianas del sector (Parquesoft, s. f.). Estudios más recientes realizados por la empresa Expert Information (perteneciente a Parquesoft), demuestran lo mismo y dejan en segundo lugar las condiciones de capital (Expert Information, 2012). El sistema objeto de este estudio está definido por: las micro, pequeñas y medianas empresas que trabajan en el desarrollo de *sf twn e* por encargo en Colombia, debido a que la mayoría de las empresas de la industria del *sf twn e* son consideradas micro, medianas o pequeñas (96 % de las empresas de Colombia son Mipymes y generan el 76 % del empleo en Colombia) (ANIF, 2012).

Para la ejecución del presente proyecto se abordaron las teorías de prospectiva tecnológica. El escenario propuesto y las variables analizadas para las empresas de *sf twn e* por encargo en el presente estudio, apuntan hacia la minimización de las principales debilidades de este sector en

Colombia, que afecta las micro, pequeñas y medianas empresas desarrolladoras, según las opiniones de los expertos del sector. Lo anterior, entonces, constituye el comienzo de un proceso de mejoramiento continuo y progresivo en la búsqueda de los productos del *software*, que darán respuesta a las necesidades actuales y futuras de los clientes, así como a la evolución de los mismos.

2. Problemática actual

La composición de la industria del *software* en Colombia está dada así: el 92 % en micro y pequeñas empresas, el 7 % en medianas empresas y el 1 % en grandes empresas (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Colombia, 2011). Esta composición por tipo de industria es muy dicente, debido a las características propias del sector. La principal razón por la cual se presenta una mayor concentración de empresas bajo la modalidad de microempresas, radica en los mismos requerimientos de operación que tiene una empresa de *software*, ya que esta no necesita una gran infraestructura física para funcionar, toda vez que su principal activo es el conocimiento que pueden tener los integrantes de la misma. Sin embargo, esta fortaleza se vuelve una debilidad al no poseer una infraestructura administrativa fuerte, lo que hace que estas sean de corta vida en el mercado; aunque vale la pena aclarar que un dato de esta estimación no se encuentra documentado. Así, estas empresas se crean con promedio de tres personas (Damodaran, 2006) y tienen una vida corta, como resultado de la falta de estructura comercial y administrativa, y, en muchos casos, por la falta de acceso a capitales.

La competencia para la industria del *software* en Colombia está en los países y regiones que han logrado consolidar sistemas de innovación para apoyarse, y en los cuales participan especialmente el sector académico y los empresarios, con un fuerte respaldo de la política pública. En el mercado nacional, la competencia está concentrada en el triángulo de poder del país: Bogotá, Cali y Medellín; ciudades que cuentan con un avance en la implementación de los sistemas de innovación, y tienen un alto grado de participación del interés empresarial. Por otra parte, la capacidad de la industria de *software* regional de acceder a mercados competitivos mediante el establecimiento de alianzas con líderes internacionales

del mercado, se ha ido consiguiendo a medida que se hacen misiones comerciales al extranjero y se consolidan formas asociativas de producción para la consecución de objetivos.

Por medio de alianzas estratégicas e intentos de conformar clústeres de tecnología en *software*, se han conformado muchas empresas nuevas en el sector, lo que ha llevado a un incremento de pequeñas y medianas empresas, con falencias como: falta de capacidad organizativa, dificultad para enfrentar al mercado, determinación inadecuada de los precios de sus productos, subvaloración de los servicios ofrecidos. Esto ha llevado a fuertes variaciones de las mismas y a la ausencia de un sustento en su valor agregado (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Colombia, 2011).

Las principales debilidades y problemas que enfrenta el sector son los siguientes:

- 95 % de los empresarios son ingenieros de sistemas (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Colombia, 2011): por lo tanto, carecen de formación administrativa, comercial, y financiera: Esto da pie para suponer que se utilizan modelos administrativos y financieros poco adecuados, lo que puede conllevar a problemas de sostenibilidad por una determinación de precios inadecuada y subvaloración de los productos, e incluso estrategias de ventas muy ineficientes.
- Mercado nacional: dudas sobre la permanencia de las empresas, un soporte técnico adecuado y una actualización apropiada; esto, debido a la desconfianza producida entre los clientes potenciales por múltiples razones, de las cuales se derivan, entre otras: personal joven de las empresas, informalidad en los procesos y poca infraestructura.
- Escasa inversión extranjera y alianzas nacionales e internacionales: aunque agremiaciones como Fedesoft y la Asociación Nacional de Parques Tecnológicos están implementando misiones comerciales solo hasta finales del 2007 y 2008, lo vital es que ya se han empezado a realizar este tipo de actividades.
- Bajo nivel de asociatividad: pese a que se han presentado algunos avances al respecto, como la conformación de parques

tecnológicos que agrupan a muchas de las compañías colombianas, todavía no se ha logrado consolidar una estrategia unificada de trabajo en equipo (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Colombia, 2011).

- Empresas asiáticas en la región: en la actualidad, aunque no se poseen estadísticas, se ha percibido un incremento en la oferta de servicios de estas empresas, ya que constantemente aparecen en procesos licitatorios y de cotización de soluciones a compañías colombianas.

Con base en lo anterior, se puede concluir que en Colombia existe un gran número de empresas de desarrollo de *sf twn e* por encargo, entre pequeñas y medianas, las cuales no cuentan con una fuerte infraestructura organizativa, comercial y gerencial. Lo anterior, ha conllevado a que estas empresas tengan modelos empíricos para la determinación del precio de mercado de sus productos, y, en consecuencia, pierdan competitividad y sus sistemas de costos no sean rentables ante estos hechos. Por lo anterior, se espera que la creación de un escenario apuesta durante el periodo 2019 - 2023 resulte útil para las micro, pequeñas y medianas empresas de la industria del desarrollo del *sf twn e* por encargo en Colombia, con el ánimo de generar estrategias que les permitan enfrentar mercados futuros.

3M arco teórico (prospectiva tecnológica)

Primero se debe hacer referencia al término prospectiva, según Bertrand de Jouvenel: “la prospectiva parte del concepto que el futuro aún no existe y se puede concebir como una realidad múltiple” (s. a., s. p.). Según Godet, “depende solamente de la acción del hombre” (1995, s. p.).

Existen dos escuelas científicas que dominan el campo de la prospectiva a nivel mundial. La primera fundada en Francia en la década de los años sesenta por Bertrand de Jouvenel; la segunda fue fundada por Michel Godet en los años ochenta. A la segunda escuela se le denomina inglesa, porque sus principales defensores se encuentran en las universidades de Sussex y Manchester. Esta se basa en el humanismo para señalar que el futuro puede ser creado y modificado por las acciones de los actores sociales, ya sea individuales u organizados, y propone estudios que

caractericen la sociedad futura en sus diversos enfoques: el social, el económico y el cultural. Esta corriente de pensamiento considera a la tecnología como el principal motor del cambio en la sociedad, y desde el análisis del cambio tecnológico se proyecta hacia la construcción de escenarios futuros; por tal motivo, considera que la acción de los actores sociales no es tan importante como para marcar el rumbo del futuro. Ahí radica su diferencia con la escuela francesa y surge el término de prospectiva tecnológica (Ortega, 2007).

La prospectiva tecnológica es un término de actualidad en los medios preocupados por la innovación de todo el mundo desarrollado. No siempre se utiliza de manera correcta y se confunde con términos como, predicción, pronóstico y hasta adivinación. La prospectiva tecnológica puede definirse como un proceso colectivo de análisis y comunicación para identificar los componentes probables de escenarios futuros: las proyecciones tecnológicas, sus efectos sociales y económicos, los obstáculos y las fuerzas que operan a favor. También se evalúan las necesidades y oportunidades futuras de la economía de una región o país.

Se puede decir que la prospectiva es una disciplina nueva en nuestro medio. Esta se viene aplicando desde inicios del siglo XX. Los primeros estudios sobre escenarios futuros comenzaron a desarrollarse en los Estados Unidos en la década de los años veinte, pero la recesión de 1929 y, posteriormente, el inicio de la Segunda Guerra Mundial, disolvieron este primer intento de identificar escenarios futuros. Al finalizar la guerra, Japón comenzó la búsqueda de metodologías que le permitieran reactivar su industria, y redescubrió la prospectiva, convirtiéndose en el primer país en emprender con éxito su aplicación en el planeamiento de su industria manufacturera.

A raíz de la Segunda Guerra Mundial, durante los años cincuenta y sesenta, los gobiernos ponen en marcha políticas científicas, basadas en la identificación de la inversión científica como fuente de potencia e independencia de los países. Es la época de las grandes inversiones públicas en grandes instalaciones relacionadas con la ciencia básica. Se cree firmemente que el conocimiento acumulado a través del esfuerzo en investigación básica, repercutirá automáticamente en el desarrollo de tecnología aplicada y, en definitiva, en utilización industrial, de una forma natural, casi por la fuerza de las cosas.

A comienzos de los años setenta, el empeño de los países tropieza con la realidad de que estas políticas son muy costosas, encontrando sus primeros obstáculos en la limitación de recursos disponibles. A partir de la crisis del petróleo de 1973, se puede considerar concluida la larga etapa expansiva de la Postguerra. En este contexto, la competitividad adquiere el protagonismo que le corresponde en las fases recesivas. La competencia se hace cada vez más dura, y la tecnología y el conocimiento aplicado son identificados como factores clave de ella.

Como consecuencia, a comienzo de la década de los ochenta se extiende y se profundiza la reflexión sobre las relaciones entre ciencia y tecnología, así como entre tecnología y sistema productivo. Comienzan a aplicarse políticas tecnológicas que presentan diferencias sustanciales con respecto a las políticas científicas anteriores: la más importante y significativa de estas diferencias es que se instrumentan ayudas económicas directas para las empresas industriales, específicamente, en sus actividades de investigación y desarrollo. Es decir, se inyecta dinero público en actividades de desarrollo tecnológico puramente empresariales. En esta misma década, casi todas las naciones de Europa y Asia desarrollaron sus Programas Nacionales de Prospectiva. Incluso, la Unión Europea y la APEC abrieron centros especializados en la formulación y ejecución de estudios de prospectiva: el Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) en Sevilla (España) y el APEC - Center of Technology Foresight en Bangkok (Tailandia), respectivamente.

En 1987, el profesor Freeman, del SPRU de la Universidad de Sussex, destaca el concepto de Sistema Nacional de Innovación, introduciéndolo en el texto "Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan", donde cita: "la red de instituciones del sector público y el sector privado cuyas actividades e interacciones contribuyen a lanzar, a importar, a modificar y a difundir nuevas tecnologías puede ser calificada de sistema nacional de innovación..." (1987, s. p.). El Sistema Nacional de Innovación puede permitir a un país dotado de recursos muy limitados progresar rápidamente, gracias a combinaciones apropiadas de tecnologías importadas y de trabajos de adaptación y de desarrollo realizados nacionalmente. En contrapartida, las debilidades del Sistema Nacional de Innovación pueden llevar a una dilapidación de los recursos

más abundantes, mediante la persecución de objetivos inadecuados o la utilización de métodos ineficaces (Freeman, 1987).

Algo más tarde, en 1994, Pavel y Pavitt definen estos sistemas como "las instituciones nacionales, sus sistemas de incitación y sus competencias que determinan el ritmo y la orientación del aprendizaje tecnológico (o el volumen y la naturaleza de las actividades generadoras de cambio) en un país" (1994, s. p.).

Finalmente, según Metcalfe:

[...] el conjunto de distintas instituciones que conjunta e individualmente contribuyen al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y que proporcionan el marco dentro del cual el gobierno formula e implanta políticas para influenciar el proceso de innovación. Es un sistema de instituciones interconectadas para crear, almacenar y transferir el conocimiento, habilidades y equipos que definen nuevas tecnologías (1995, s. p.).

En los años noventa, los gobiernos pusieron en práctica políticas de innovación, sin abandonar la promoción de la ciencia básica, pero sí identificando un nuevo vector estratégico: la innovación. Esta tiene como marco de referencia el mercado, y si bien uno de sus elementos clave (posiblemente el más importante) es la tecnología, su éxito también depende de otros: la situación de la competencia, el ciclo de vida de los productos, la capacidad de financiación, la calidad del personal (de todo el personal, no solo del personal tecnólogo), la capacidad de localizar y utilizar información, etc.

América Latina no ha sido ajena a esta corriente. Gracias a la labor de ONU-DI, desde 1998 en Latinoamérica y el Caribe se vienen implementando los respectivos Programas Nacionales de Prospectiva. Brasil, Argentina, Venezuela, Colombia, Uruguay, Ecuador, Chile y México ya vienen ejecutando sus Programas Nacionales con singular éxito (Ortega, 2007).

Lo anterior llevaría a pensar que Colombia requiere de estudios de futuro, que permitan soportar los procesos de planeación estratégica y tecnológica del desarrollo nacional, regional, sectorial y empresarial. Esto se puede lograr por medio de la prospectiva tecnológica.

Existen múltiples metodologías para la realización de ejercicios de prospectiva tecnológica, dentro de los más utilizados tenemos (Ortega, 2007):

3.1 Método Delphi

Consiste en preguntarle al grupo de expertos sus opiniones (juicios de valor basados en conocimiento, experiencia, imaginación, sentido común e intuición) acerca del comportamiento futuro de un grupo determinado de variables e indicadores; lo anterior, con la finalidad de tener una idea lo más clara posible de la situación futura descrita a través de los mismos. El método Delphi pretende maximizar las ventajas que presentan los métodos basados en grupos de expertos y minimizar sus inconvenientes. Se aprovecha la sinergia del debate en el grupo y se eliminan las interacciones sociales indeseables que existen dentro de todo grupo. De esta forma, se espera obtener un consenso lo más fiable posible del grupo de expertos

32 M método de probabilidades de Bayes

Es la aplicación de las fórmulas derivadas del Teorema de Bayes a la determinación de las llamadas probabilidades revisadas, y las cuales están asociadas a un conjunto dado de hipótesis (escenarios posibles) mutuamente excluyentes, como consecuencia de la interacción de variables generadoras de futuros (*drivers*).

33M método de matriz de impacto cruzado

Su lógica básica subyacente consiste en hacer una exploración del futuro (prospectiva) sobre la base de las interacciones de una serie de variables (*drivers*) que pueden o no tener influencia sobre el tema bajo análisis dentro del horizonte temporal considerado.

34E exploración del entorno

Se basa en la identificación de variables de cambio (*drivers*) mediante el empleo de diferentes enfoques temáticos.

35M método de análisis morfológico

Esta técnica pretende explorar todas las posibilidades en las que pueda evolucionar un sistema

determinado. Para ello, se debe identificar con gran precisión lo que se denominan los parámetros caracterizadores del tema bajo estudio.

36M método de escenarios

Esta técnica fue popularizada por la obra de Michel Godet en Francia (Castello & Callejo, 2000), y se basa en la construcción de descripciones narrativas de un futuro, con una alta probabilidad de realización, un foco de atención específico sobre procesos y puntos de decisión. A dichas descripciones se les denomina escenarios. En otras palabras, “se trata de concebir y describir un futurible (un futuro posible) y explorar los medios que conducen a ese futurible” (Castellano & Callejo, 2000, p. 5).

4M metodología

Se utilizaron una serie de metodologías de acuerdo con la naturaleza de cada uno de los momentos. Las metodologías utilizadas fueron las siguientes (Godet, 1995):

- Método Delphi.
- Taller de prospectiva estratégica.
- Matriz de análisis estructural IGO.
- Método de análisis morfológico.
- Método de escenarios.

Las herramientas metodológicas prospectivas y utilizadas, el momento, el número de participantes y la forma de utilización, se resumen en la Tabla 1:

Tabla 1 Herramientas prospectivas y de valoración utilizadas

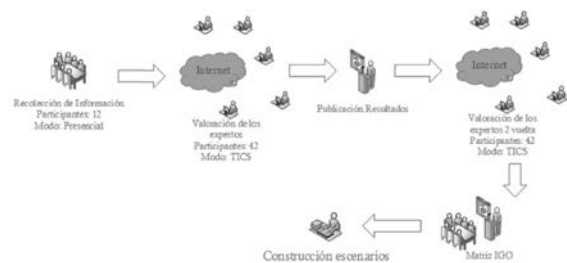
Momento - Herramientas	Expertos que participaron	Modalidad
Recolección de la información - Taller de prospectiva	12	Presencial
Valoración de los expertos y ajuste de la herramienta prospectiva Delphi - Primera encuesta Delphi	2	Uso de TIC

Momento - Herramientas	Expertos que participaron	Modalidad
Desarrollo práctico- Segunda encuesta Delphi	4	Uso de TIC
Desarrollo práctico - Matriz IGO	12	Presencial
Análisis de los resultados - Construcción de escenarios	20	Uso de TIC

Fuente: elaboración propia.

En el siguiente gráfico se muestra cómo se describe el proceso metodológico para la investigación:

Figura 1 Proceso metodológico seguido



Fuente: elaboración propia.

4.1 Determinación de expertos

En los ejercicios de prospectiva lo importante no es la cantidad de los participantes, sino la gobernabilidad y experticia que estos tengan sobre el tema a tratar (Godet, 1995). Por lo anterior, no se determinan tamaños de muestra con base en análisis estadísticos. Se convoca a todas aquellas personas que pudieran considerarse expertas. Por eso no se tiene mayor rigurosidad determinar la cantidad adecuada de entrevistados.

Estos expertos se logran identificar con ayuda de Fedesoft (Federación Colombiana de Software), quien remite la encuesta a todos los directivos pertenecientes a las empresas adscritas a la federación.

4.2 Preguntas prospectivas

El primer paso para recolectar la información necesaria en el modelo de valoración de productos de las micro, pequeñas y medianas empresas dedicadas al desarrollo de *sf twn* e por encargo en Colombia, consiste en reunir a varios expertos

relacionados con este sector y realizar una pequeña consulta con base en preguntas prospectivas.

Las preguntas prospectivas que ayudaron a recolectar la información y a dinamizar la consulta fueron:

- ¿Qué factores son relevantes para determinar el valor de los productos de las micro, pequeñas y medianas empresas desarrolladoras de *sf twn* e por encargo en Colombia, en los periodos comprendidos entre los años 2019 - 2023?
- ¿Cuáles serán las necesidades para las micro, pequeñas y medianas empresas dedicadas al desarrollo de *sf twn* e por encargo en Colombia, en los periodos comprendidos entre los años: 2019 - 2023?

Los resultados de este panel no son conclusiones, ni siquiera una aproximación a las posibles respuestas. En este espacio se permite que los expertos del sector del *sf twn* e identifiquen las variables a estudiar (su definición, elementos que la componen y alcance), los actores que tienen relación con el tema de estudio y los factores que se consideran relevantes para determinar el valor de los productos de las micro, pequeñas y medianas empresas desarrolladoras de *sf twn* e por encargo en Colombia. Todas estas ideas aportadas por los expertos permiten formular preguntas que se utilizan en la encuesta Delphi, aplicada como se explica a continuación, para tener una mejor aproximación a la solución de los interrogantes. En este espacio participan expertos que se considera tienen trayectoria y gobernabilidad en el sector del *sf twn* e colombiano.

4.3 Valoración de los expertos y ajuste de la herramienta prospectiva Delphi

El objetivo del diligenciamiento de la encuesta Delphi no es solamente el de herramienta de recolección de información, sino, también, el de medición de experticia de los participantes en esta investigación.

Es relevante tener mucha seguridad de que todos los expertos colaboradores posean la misma noción de este campo, ya que independiente de los títulos o funciones a nivel jerárquico, estos deberían estar en capacidad de encarar el futuro (Godet, 1995). Por consiguiente, los expertos aportan ideas que facilitan la formulación de

preguntas para la encuesta Delphi, que permiten realizar una medición de la experticia que tienen quienes participan en el desarrollo de la investigación.

4. 4 Primera encuesta Delphi

Una vez se analizan los resultados del panel de expertos, se procede a redactar todas las preguntas que conformaron la encuesta Delphi, basándose en los aportes de estos y en el material bibliográfico del sector.

Con la finalidad de tener una idea lo más clara posible de la situación futura, descrita a través de las respuestas de los expertos (Ortega, 2007), se elaboran preguntas que permitan tener una visión con un horizonte de tiempo cercano, teniendo en cuenta la dinámica y universalidad de la industria del *software*. Estas preguntas tienen respuestas: precisas, cuantificables, independientes (Ortega, 2007) y sitúan al lector en el escenario: 2019 - 2023.

A fin de facilitar la tabulación y el análisis de la encuesta, se proporcionan al experto las posibles respuestas a los interrogantes planteados; no obstante, se da la opción abierta en cada una de las posibles respuestas, con el objetivo de recopilar aportes adicionales de los expertos.

El tipo de pregunta que para la investigación es práctico y ayuda a recolectar una gran cantidad y tipo de información, es el que tiene una opción matricial de respuesta (aquel donde se formula una pregunta y el experto tiene la posibilidad de contestar en una matriz, según los rangos que ha asignado quien elabora la pregunta).

Este tipo de respuesta en matriz permite medir cada una de las variables a evaluar en el escenario propuesto: 2019 - 2023

4.5 Desarrollo práctico

Una de las ventajas del Delphi es la casi certeza de obtener un consenso en el desarrollo de los cuestionarios sucesivos, lo cual, infortunadamente, no siempre significa coherencia. La información recogida en el curso de la consulta acerca de acontecimientos, tendencias, rupturas determinantes en la evolución futura del problema estudiado, es generalmente rica y abundante (Ortega, 2007).

4. 6 Segunda encuesta Delphi

Se ajusta la encuesta Delphi incluyendo aquellas preguntas que recomiendan los expertos del sector del *software* en el primer Delphi; posteriormente, se envían dichos resultados y se consulta de nuevo al grupo de expertos.

4. 7 Matriz de análisis estructural IGO - Importancia Gobernabilidad

Después de realizar el segundo Delphi, se tienen identificadas claramente las variables (necesidades y factores) que afectarían en los años 2019 – 2023, y los productos de las micro, pequeñas y medianas empresas dedicadas al desarrollo de *software* por encargo en Colombia. Con base en estas variables ya identificadas, el siguiente paso consiste en identificar, para cada uno de los escenarios propuestos, qué tan importantes y qué tanta gobernabilidad tienen cada una de estas variables.

Se define la importancia de las variables como su relevancia y la gobernabilidad, así como el dominio que esta tiene.

La escala de estimaciones de los expertos con respecto a la importancia y a la gobernabilidad de las variables, se plantea según la propuesta del grupo de expertos y se determina de acuerdo con la Tabla 2:

Tabla 2. Estimaciones importancia y gobernabilidad

Estimación	Escala
Fuerte	5
Moderado	3
Débil	1
Nulo	0

Fuente: elaboración propia.

Una vez todos los expertos del sector del *software* diligencian la Matriz IGO y llegan a un consenso, se procede a realizar la gráfica de resultados. Con base en los resultados del plano cartesiano, se identifican las variables más críticas, aquellas que se centran en el cuadrante Zona 3 de la Figura 1, ya que son consideradas las más importantes y las que tienen más gobernabilidad.

Figura 2. Matriz Importancia Gobernabilidad



Fuente: adaptación de “La caja de herramientas” (Godet, 1995, p. 70).

5 Análisis de los resultados

Con los resultados de la consulta a expertos, elaborada por medio del taller de prospectiva estratégica (Delphi y matriz de análisis estructural IGO), se determinan variables pertenecientes al mercado, y factores internos y externos del sector del *software* en Colombia, que puedan incidir en determinar un precio adecuado del producto en las micro, pequeñas y medianas empresas dedicadas al desarrollo de *sf twn e* por encargo en Colombia, para los periodos de tiempo propuestos: 2019 - 2023.

5.1 Definición de la hipótesis

A partir del análisis de las variables, elementos y procesos identificados en el taller de prospectiva estratégica (Delphi y matriz de análisis estructural IGO), se inicia la construcción de las diferentes hipótesis, teniendo en cuenta posibles situaciones futuras durante el periodo de tiempo propuesto: 2019 -2023.

Como paso inicial para determinar las variables que inciden en la construcción de los escenarios, estas se reducen a grupos de variables, las cuales pueden ser consideradas importantes. A partir de estas se hacen las posibles combinaciones, por medio de calificaciones de negativo o positivo para cada una, y se redactan los escenarios de acuerdo con el comportamiento combinado de estas (Godet, 1995).

Se definen, para cada variable estimada importante e incidente en la construcción del escenario, tres tipos de hipótesis:

- Hipótesis con características negativas.
- Hipótesis con características tendenciales a la situación de hoy.
- Hipótesis con características positivas.

5.2 C construcción de la caja morfológica

Con estas hipótesis redactadas, se construye la caja morfológica.

5.3 C construcción de escenarios

Después de construida la caja morfológica, se procede a consultar a los expertos del sector del *software*, con el objetivo de establecer las posibles rutas que construirían los escenarios.

5.4 Clasificación de los escenarios

Se establecen las rutas por parte de cada uno de los expertos del sector del *sf twn e* y se inicia un debate acerca de las rutas; después de dicho debate, se define un escenario principal que abarca la mayoría de las opciones de futuro posibles, y que se considera coherente y factible para el periodo de tiempo propuesto: 2019 - 2023.

6R esultados

Con los resultados obtenidos a partir de la consulta a expertos, construida por medio del taller de prospectiva estratégica (Delphi y matriz de análisis estructural IGO), se determinaron variables pertenecientes al mercado, así como factores internos y externos del sector del *sf twn e* en Colombia, que pueden incidir en determinar un precio adecuado del producto, en las micro, pequeñas y medianas empresas dedicadas al desarrollo de *software* por encargo en Colombia, para el periodo de tiempo propuestos: 2019 – 2023, como antes se ha mencionado.

6.1 Encuestas Delphi

Como resultado de las encuestas Delphi, se identificaron los aspectos relevantes en la construcción de escenarios en las micro, pequeñas y medianas empresas dedicadas al desarrollo de *software* por encargo en Colombia, para el periodo de tiempo propuesto: 2019 - 2023. A continuación, en la Tabla 3, se enumeran dichos aspectos:

Tabla 3. Aspectos relevantes para el periodo 2019 - 2023 de las micro, pequeñas y medianas empresas dedicadas al desarrollo de *software* por encargo en Colombia

Aspecto relevantes identificados
Certificaciones de la compañía
Cumplimiento de los aspectos regulatorios de la compañía
<i>Outsourcing</i>
Integración de sistemas
Obstáculo de la política fiscal
Obstáculo de posicionamiento de las marcas
Obstáculo de la piratería
Obstáculo <i>software</i> e libre
<i>software</i> e para telecomunicaciones
Exportación de productos de empresas productoras de <i>software</i> e por encargo en Colombia
Acceso a recursos de financiamiento
Conectividad
Desarrollo de las comunicaciones
Infraestructura- Equipamiento
Infraestructura- Servicios públicos
Infraestructura vial y de transporte
Bilingüismo
Capital humano para la investigación
Formación capital humano - aptitudes básicas
Formación capital humano - competencias laborales
Generación de empleo
Ajustes e instrumentos normativos y regulatorios
Racionalización de procesos y trámites
Innovación
Transferencia tecnológica
Adaptación de tecnología

Fuente: elaboración propia.

6.2 Matriz de análisis estructural IGO - Importancia Gobernabilidad

Una vez se tienen identificados los aspectos, se evalúa la Importancia Gobernabilidad de las variables, las cuales han sido estimadas como relevantes en el periodo 2019-2023, para valorar el *software* por encargo que desarrolla una Mipyme en Colombia.

Los resultados obtenidos se detallan a continuación en la Tabla 4

Tabla 4. Importancia y Gobernabilidad periodo 2019 - 2023

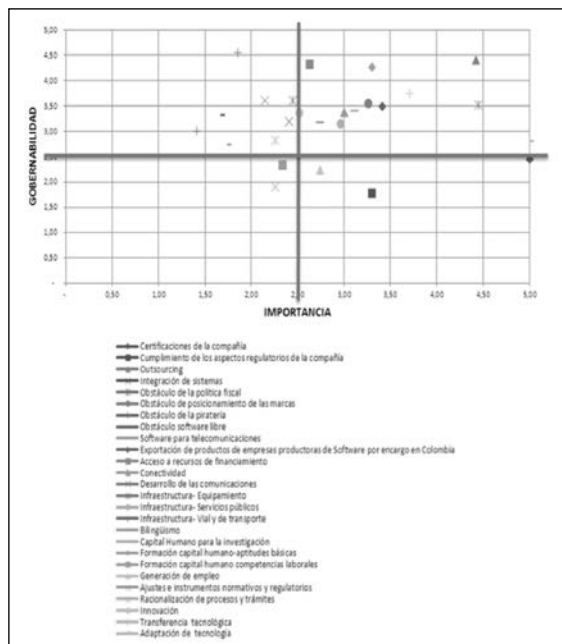
Aspecto	Importancia	Gobernabilidad
Certificaciones de la compañía	5,00	2,4
Cumplimiento de los aspectos regulatorios de la compañía	3,30	1,78
<i>Outsourcing</i>	4,2	4,1
Integración de sistemas	2,4	3,19
Obstáculo de la política fiscal	4,4	3,2
Obstáculo de posicionamiento de las marcas	3,26	3,6
Obstáculo de la piratería	1,85	4,5
Obstáculo <i>software</i> e libre	1,67	3,33
<i>Software</i> para telecomunicaciones	2,74	3,19
Exportación de productos de empresas productoras de <i>software</i> e por encargo en Colombia	3,4	3,8
Acceso a recursos de financiamiento	2,63	4,3
Conectividad	3,00	3,37
Desarrollo de las comunicaciones	2,15	3,60
Infraestructura - Equipamiento	2,4	3,60
Infraestructura - Servicios públicos	2,96	3,15
Infraestructura vial y de transporte	1,4	3,00
Bilingüismo	1,74	2,74
Capital humano para la investigación	3,11	3,4
Formación capital humano - aptitudes básicas	3,30	4,6
Formación capital humano competencias laborales	2,33	2,33
Generación de empleo	2,74	2,22
Ajustes e instrumentos normativos y regulatorios	2,26	1,89

Aspecto	Importancia	Gobernabilidad
Racionalización de procesos y trámites	2,26	2,81
Innovación	2,3	3,37
Transferencia tecnológica	3,70	3,74
Adaptación de tecnología	3,00	2,81

Fuente: elaboración propia.

La Figura 2 muestra el resultado de dicha valoración:

Figura 3. Importancia y Gobernabilidad periodo 2019 - 2023



Fuente: elaboración propia.

Centrándonos en el tercer cuadrante, pudimos identificar las variables de acción inmediata, las cuales se resumen en la Tabla 5

Tabla 5. Variables de acción inmediata para el periodo 2019 - 2023

Aspecto	Importancia	Gobernabilidad
Outsourcing	2,2	2,4
Obstáculo de la política fiscal	2,4	3,3

Aspecto	Importancia	Gobernabilidad
Obstáculo de posicionamiento de las marcas	3,26	3,5
<i>Software</i> para telecomunicaciones	2,74	3,19
Exportación de productos de empresas productoras de <i>software</i> por encargo en Colombia	3,4	3,8
Acceso a recursos de financiamiento	2,63	2,83
Conectividad	3,00	3,37
Infraestructura - Servicios públicos	2,96	3,15
Capital humano para la investigación	3,11	3,4
Formación capital humano - aptitudes básicas	3,30	2,6
Innovación	2,3	3,37
Transferencia tecnológica	3,70	3,74
Adaptación de tecnología	3,00	2,81

Fuente: elaboración propia.

Con base en las variables consideradas de acción inmediata que se identificaron en el paso anterior, estas se agruparon, como puede verse en la Tabla 6.

Tabla 6. Agrupación de variables de acción inmediata periodo 2019 - 2023

Agrupación variables	Aspecto acción inmediata 2019 2023
Acceso a recursos financieros	Acceso a recursos de financiamiento
Conocimiento, innovación, imagen y experiencia de la compañía	Innovación
Eficiencia y estabilidad económica	Infraestructura - Servicios públicos
Formación de capital humano	Capital humano para la investigación

Agrupación variables	Aspecto acción inmediata 2019 - 2023
	Formación capital humano -aptitudes básicas
Gestión tecnológica	Transferencia tecnológica
	Adaptación de tecnología
Obstáculos	Obstáculo de la política fiscal
	Obstáculo de posicionamiento de las marcas
Servicios ofrecidos	<i>Outsourcing</i>
	<i>Software</i> para telecomunicaciones
	Exportación de productos de empresas productoras de <i>software</i> e por encargo en Colombia
	Conectividad

Fuente: elaboración propia.

La agrupación de variables permite tener un menor manejo de la información en el paso siguiente, que corresponde a la elaboración de hipótesis.

Para mayor entendimiento de estas variables, se define a continuación un diccionario de variables.

6.3 Diccionario de variables

- Acceso a recursos financieros: se refiere a la accesibilidad en materia de financiamiento.
- Conocimiento, innovación, imagen y experiencia de la compañía: se refiere a todo el conocimiento del negocio que tiene la compañía, debido a su experiencia, procesos de investigación y desarrollos propios, y el manejo de su imagen ante el mercado.
- Eficiencia y estabilidad económica: esta se entiende como el conjunto de aspectos relacionados con los precios manejados por la compañía, su economía, sus costos financieros, su infraestructura y su fortaleza financiera.
- Formación del capital humano: se refiere a todas las actividades que tienen

que ver con el personal de la compañía, como es su formación, su competencia, su asignación para investigación y desarrollo.

- Gestión tecnológica: se refiere a todas las actividades de gestión de tecnología, como: inventario tecnológico, vigilancia tecnológica, evaluación tecnológica, adopción y transferencia de tecnología, protección de tecnología.
- Obstáculos: se trata de los obstáculos que pueden tener las empresas en cuanto a posicionamiento de marcas, piratería de *software*, competencia con *software* libre, competencia desleal, etc.
- Servicios ofrecidos: se refiere a los servicios y productos ofrecidos por las empresas, como son: servicios de *outsourcing* (tercerización), servicios de consultoría, desarrollos, conectividad, etc.

6.4 Definición de la hipótesis

A partir del análisis de las variables, elementos y procesos identificados en el taller de prospectiva estratégica (Delphi y matriz de análisis estructural IGO), se inicia la construcción de las diferentes hipótesis, teniendo en cuenta posibles situaciones futuras, para el periodo de tiempo propuesto: 2019 -2023.

Se definen, para cada variable que se considera importante e incidente en la construcción del escenario, tres tipos de hipótesis:

- Hipótesis con características negativas.
- Hipótesis con características tendenciales a la situación de hoy.
- Hipótesis con características positivas.

La formulación de las hipótesis se consigna en la Tabla 7, la cual es consultada con los expertos, a quienes se les muestran las diferentes rutas e hipótesis para determinar cuál de ellas es la que se presentará en los periodos definidos. De este modo, se presenta una opción de hipótesis 4 en caso de que algún experto considere que debe proponerse una hipótesis adicional a las ya definidas:

Tabla 7 Hipótesis para el periodo 2019 - 2023

Agrupación variables 2019-2023	H1	H2	H3	H4
Conocimiento, innovación, imagen y experiencia de la compañía	Las empresas se estancan y no generan innovación, no duran en el tiempo y, por ende, generan poca experiencia y mala imagen	Las empresas generan innovación y van creando una imagen en el mercado que les lleva a tener una muy buena experiencia y haciéndolas muy competitivas	Las empresas no generan innovación como tal, excepto en los modelos de negocios; sin embargo, aunque se obtiene buena experiencia, la imagen no es del todo buena	¿?
Eficiencia y estabilidad económica	Las empresas son pocos eficientes en sus modelos económicos-financieros, haciendo que no tengan infraestructura y muchas fracasen y se vuelvan inviables	Las empresas manejan buenos y eficientes modelos económicos y financieros lo que hace que tengan muy buena infraestructura y económicamente viables	Solo permanecen en el mercado algunas compañías con modelos económicos sustentables y robustos. Intentan surgir nuevas empresas, las cuales, por falta de apoyo en este sentido, fracasan	¿?
Formación de capital humano	Las empresas no invierten recursos en la formación de su personal; así mismo, no existen programas que permitan esta formación	Las empresa invierten recursos en la formación de su persona, y se aprovechan los programas de formación ofrecidos por el gobierno	El capital humano se forma por su cuenta y para las empresas, aunque apoyan la formación, no es suficiente. Se usa mucho el autoestudio y la autoformación	¿?
Gestión tecnológica	Las empresas no adaptan las tecnologías provenientes del exterior; así mismo, se limitan a copiar y a no generar nuevas tecnologías	Las empresas adaptan las tecnologías provenientes del exterior y realizan una adecuada transferencia de estas, generando así nuevas tecnologías	Las empresas adoptan tecnologías, aunque no hay transferencia como tal, debido a los modelos cerrados de licenciamiento de herramientas de trabajo suministradas por multinacionales	¿?
Obstáculos	Los obstáculos que tienen las empresas en cuanto a protección de productos y marcas, no son superados trayendo grandes pérdidas económicas	Se superan todos los obstáculos debido a la gestión y control de seguridad de las empresas, y el apoyo del gobierno y el trabajo realizado por los gremios	Se superan algunos obstáculos debido a la protección de marcas y patentes; sin embargo, se tienen problemas con la piratería, la cual culturalmente está muy arraigada en el país	¿?
Servicios ofrecidos	Las empresas no diversifican sus productos, y no ofrecen servicios nuevos de acuerdo con las necesidades del mercado	Las empresas diversifican sus productos ingresando a muchos nichos de mercado	Las empresas no diversifican ampliamente, pero sí se concentran en varios nichos de mercado estratégicos	¿?
				¿?

Fuente: elaboración propia.

65C construcción de la caja morfológica

El análisis morfológico es un método analítico-combinatorio creado en 1969 por Fritz Zwicky, astrónomo del California Institute of Technology (Caltech).

Su objetivo es resolver problemas mediante el análisis de las partes que los componen. Se basa en la concepción de que cualquier objeto de nuestro pensamiento está compuesto o integrado por un cierto número de elementos, y en la consideración de que estos tienen identidad propia y

pueden ser aislados. Por tanto, parte de una lista de atributos para generar nuevas posibilidades.

Con la formulación de las hipótesis se procede a consultar a los expertos, con el fin de que ellos elijan la ocurrencia de cada una de las hipótesis (H1, H2, H3 o H4) para cada una de las variables en el periodo a estudiar.

Los resultados de esta consulta se muestran a continuación en la Tabla 8. Ningún experto realizó una propuesta adicional para una hipótesis 4:

Tabla 8 Resultados del Delphi periodo 2019 - 2023

Acceso a recursos financieros 2019 - 2023	H1		H2		H3		H4	
Conocimiento, innovación, imagen y experiencia de la compañía.	Las empresas se estancan y no generan innovación, no duran en el tiempo y, por ende, generan poca experiencia y mala imagen	6	Las empresas generan innovación y van creando una imagen en el mercado que les lleva a tener una muy buena experiencia, haciéndolas muy competitivas	7	Las empresas no generan innovación como tal, excepto en los modelos de negocios. Se obtiene buena experiencia, pese a que la imagen no es del todo buena	6	¿?	0
Eficiencia y estabilidad económica	Las empresas son poco eficientes en sus modelos económico-financieros, haciendo que no tengan infraestructura y muchas fracasen y se vuelvan inviables	5	Las empresas manejan buenos y eficientes modelos económicos y financieros, lo que hace que tengan muy buena infraestructura y sean económicamente viables	6	Solo permanecen en el mercado algunas compañías con modelos económicos sustentables y robustos. Intentan surgir nuevas empresas, las cuales, por falta de apoyo en este sentido, fracasan	1	¿?	0
Formación de capital humano	Las empresas no invierten recursos en la formación de su personal; así mismo, no existen programas que permitan esta formación	4	Las empresa invierten recursos en la formación de su persona, y se aprovechan los programas de formación ofrecidos por el gobierno.	8	El capital humano se forma por su cuenta y para las empresas, aunque apoyan la formación, no es suficiente. Se usa mucho el autoestudio y la autoformación	10	¿?	0

Acceso a recursos financieros 2019 - 2023	H1		H2		H3		H4	
Gestión tecnológica	Las empresas no adaptan las tecnologías provenientes del exterior; así mismo, se limitan a copiar y a no generar nuevas tecnologías	2	Las empresas adaptan las tecnologías provenientes del exterior y realizan una adecuada transferencia de estas, generando así nuevas tecnologías	6	Las empresas adoptan tecnologías, aunque no hay transferencia como tal, debido a los modelos cerrados de licenciamiento de herramientas de trabajo suministradas por multinacionales	10	¿?	0
Obstáculos	Los obstáculos que tiene las empresas en cuanto a protección de productos y marcas, no son superados trayendo grandes pérdidas económicas	3	Se superan todos los obstáculos, debido a gestión y control de seguridad de las empresas, y el apoyo del gobierno y el trabajo realizado por los gremios	7	Se superan algunos obstáculos, debido a la protección de marcas y patentes; sin embargo, se tienen problemas con la piratería, la cual culturalmente está muy arraigada en el país	5	¿?	0
Servicios ofrecidos	Las empresas no diversifican sus productos, y no ofrecen servicios nuevos de acuerdo con las necesidades del mercado	2	Las empresas diversifican sus productos ingresando a muchos nichos de mercado	9	Las empresas no diversifican ampliamente, pero sí se concentran en varios nichos de mercado estratégicos	7	¿?	0

Fuente: elaboración propia.

6.6 Construcción de escenarios

Después de construida la caja morfológica, se procede a consultar a los expertos del sector del *software*, con el objetivo de establecer las posibles

rutas a través de las cuales se construirían los escenarios. De acuerdo con las rutas encontradas por los expertos, tenemos las siguientes hipótesis por variables para el periodo estudiado (ver Tabla 9):

Tabla 9 Hipótesis seleccionadas por los expertos periodo 2019 - 2023

Agrupación variables 2019 - 2023	H1	H2	H3
Conocimiento, innovación, imagen y experiencia de la compañía		Las empresas generan innovación y van creando una imagen en el mercado que les lleva a tener una muy buena experiencia, haciéndolas muy competitivas	

Agrupación variables 2019 2023	H1	H2	H3
Eficiencia y estabilidad económica		Las empresas manejan buenos y eficientes modelos económicos y financieros, lo que hace que tengan muy buena infraestructura y sean económicamente viables	
Formación de capital humano			El capital humano se forma por su cuenta y para las empresas, aunque apoyan la formación, no es suficiente. Se usa mucho el autoestudio y la autoformación
Gestión tecnológica			Las empresas adoptan tecnologías, aunque no hay transferencia como tal, debido a los modelos cerrados de licenciamiento de herramientas de trabajo suministradas por multinacionales
Obstáculos		Se superan todos los obstáculos, debido a gestión y control de seguridad de las empresas, y el apoyo del gobierno y el trabajo realizado por los gremios	
Servicios ofrecidos		Las empresas diversifican sus productos ingresando a muchos nichos de mercado	

Fuente: elaboración propia.

7C conclusiones

7E escenario Apuesta 2019 2023

Según las opiniones de los expertos, el posible escenario, para el periodo señalado, se redacta de la siguiente forma: las empresas generan innovación y van creando una imagen en el mercado que les lleva a tener una muy buena experiencia, haciéndolas muy competitivas. Ya han logrado manejar buenos y eficientes modelos económicos y financieros, lo que hace que tengan muy buena infraestructura y viabilidad financiera. Sin embargo, se sigue fomentando el autoestudio y la autoformación; así mismo, continúa la adopción de tecnología sin transferencia, aunque muchos de los obstáculos como la piratería y la protección de marcas son

superados y se presenta una buena penetración de muchos nichos de mercado.

72 M metodológicas

Por medio del taller de expertos (encuesta Delphi y Matriz IGO), se logró construir la caja morfológica con combinaciones de hipótesis, según el criterio de los expertos, quienes pusieron en evidencia los principales retos del futuro y los puntos de convergencia múltiples, con el propósito de construir el escenario apuesta.

Además, gracias al taller de expertos (encuesta Delphi y Matriz IGO) y a la construcción de escenarios, se identificaron los factores importantes de mercado y la posible evolución de las micro, pequeñas y medianas empresas

dedicadas al desarrollo de *software* por encargo en Colombia

El diagnóstico de las necesidades del mercado basado únicamente en datos estadísticos, resulta insuficiente para elaborar un escenario apuesta para las micro, pequeñas y medianas empresas desarrolladoras de *software* por encargo en Colombia. Es indispensable considerar la percepción de los expertos del sector, ya que esto permite interpretar la realidad del sector, como resultado de la gobernabilidad que estos poseen sobre las variables objeto de esta investigación.

El estudio y la identificación de las variables que afectan el sector del *software* en Colombia, debe permitir realizar un diagnóstico consensuado de las problemáticas y riesgos que enfrenta el sector, debido a la falta de modelos metodológicos de administración, financieros y de costos, y la falta de acceso a capitales, lo cual se evidenció en el escenario apuesta.

La elaboración de escenarios, usando herramientas prospectivas que involucren incertidumbre para la generación de un posible escenario, y determinando factores importantes de mercado y de evolución de las micro, pequeñas y medianas empresas dedicadas al desarrollo de *software* por encargo en Colombia, permitió corroborar que faltan modelos de gestión y valoración para este sector y que este puede construirse con la colaboración de expertos del sector, por medio de la participación activa en diferentes momentos.

La inclusión de herramientas prospectivas dentro del manejo de modelos de gestión de mediano y largo plazo, permite dar mayor claridad en cuanto a los posibles caminos o “escenarios” que una empresa de cualquier industria puede seguir o tener; sin embargo, son modelos riesgosos, ya que hay muchos factores que pueden alterar el buen resultado del estudio. ●

Referencias

ANIF. (2012). *Gran Encuesta Nacional PYME*. Primer semestre 2012. Colombia.

Castello, Manuel & Callejo, Jorge. (2000). *Secretaría para la Tecnología, la Ciencia y la Industria Productiva*. Dirección Nacional de Planificación y Evaluación. S. 1.

Damodaran, Aswath. (January, 2006). *Dealing with Intangibles: Valuing Brand Names*,

Flexibility and Patents, Stern School of Business. New York New York University - Stern School of Business.

Expert Information. (2012). *Añ isis estratégica del software* [documento interno]. Colombia. [2013-03-22]. Retrieved from <http://www.expertla.com>.

Fedesoft. (2011). *Unidad Investigativa Añ isis del Mercado*. Colombia.

Freeman, Chris. (1987). *Tecnología Productiva y Económica Performance: Lessons from Japan*. Inglaterra.

Godet, Michael. (1995). *La curva de la rentabilidad y la perspectiva estratégica*. España: Marcombo S. A.

International Data Corporation. (1999). *Estudio sobre el sector del software*. Colombia. [2013-03-22]. Retrieved from <http://www.idc-colombia.com.co>.

Metcalf, J. S. (1995). *La Economía de la Tecnología y Perspectivas*. Oxford.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - Colombia. (2011). *Diagnóstico de las TI en Colombia. 2011*. Colombia: Dirección de Productividad y Competitividad.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo - Colombia. (2008). *Desarrollo del sector TIC en Colombia*. Colombia.

Ortega, Fernando. (s. f.). *La Prospectiva: Herramienta indispensable de planteamiento en una era de cambios*. (s. l.). [2007-06-15]. Retrieved from <http://www.ovtt.eu/prospectiva.jsp>.

Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España. (2005). *Noventa y cinco años. El Sector del Software en Colombia. 2005*. (s. l.).

Patel, P. & Pavitt, K. (1994). *Número e importancia económica de los sistemas nacionales de innovación*. Paris: STI Revue.

Parquesoft. (s. f.). *Estudio sobre la creación y el crecimiento de las empresas en el sector del software* [documento interno]. (s. l.). [2011-06-15]. Retrieved from <http://www.parquesoft.com/>.

Pulido, A. & Pérez, J. (2001). *Modelos Económicos*. Madrid: Ediciones Pirámide.