

Valoración tecnológica de productos intangibles en empresas de I+D

Technological valuation of intangible products in R&D firms

COLCIENCIAS TIPO 2. ARTÍCULO DE REFLEXIÓN

RECIBIDO: SEPTIEMBRE 2, 2015; ACEPTADO: SEPTIEMBRE 22, 2015

María Isabel Diaz Vega

midiaz@javerianacali.edu.co

Manuel José Ospina Ospina

mjospina@javerianacali.edu.co

Pontificia Universidad Javeriana, Cali-Colombia

Pedro Joaquín Diaz Plata

pjdiaz@usc.edu.co

Universidad Santiago de Cali, Colombia

Resumen

El presente artículo está dirigido a atender un problema significativo para las empresas que desarrollan productos intangibles, como es el caso de las desarrolladoras de software. El trabajo describe un modelo de valoración de productos intangibles en empresas de I + D, de tal forma que se involucra una serie de metodologías de valoración de intangibles, combinadas con algunas herramientas prospectivas, combinación que permite generar: incertidumbre para la elaboración de posibles escenarios y los factores e indicadores que permitan complementar el modelo.

Palabras Clave

Valoración de intangibles; investigación y desarrollo (I+D); prospectiva tecnológica.

Abstract

This paper is addressed to solve a key problem for companies in de business of intangibles, such as the case of software developers. This proposal describes a model for evaluating intangible products in R & D companies, involving a series of intangibles valuation methodologies, combined with some forward-looking tools, allowing generate: uncertainty for the development of scenarios and the factors and indicators needed to complement the model.

Keywords

Valuation of intangibles; research and development (R&D); technology foresight.

I. INTRODUCCIÓN

La valoración de activos intangibles y el establecimiento de precios de mercado para las transacciones, se han convertido en áreas de gran importancia, en materia de precios para las empresas, ya que de su acertada valoración y negociación dependen, en gran medida, su sostenimiento y competitividad.

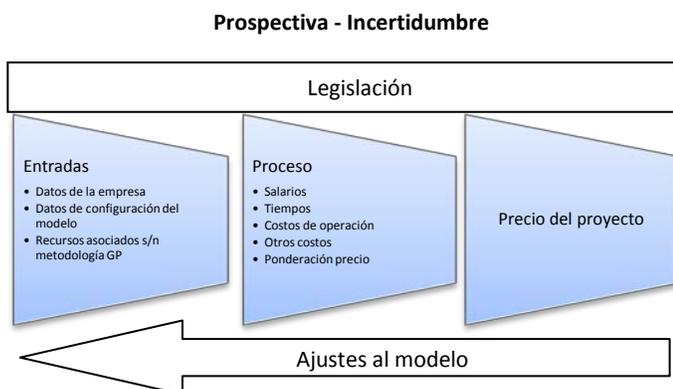
Por todos es conocido que la estimación de los retornos de intangibles no es un tema fácil de tratar, pues según autores como Griliches (1979), dichos retornos están condicionados por dos factores: la medición de la producción y la medición del capital intangible que permita lograr el desarrollo.

Pensar en la valoración de productos intangibles de las empresas por medio de algún modelo de valoración de intangibles, sin tener presentes conceptos de los expertos sobre: los factores que son relevantes, las necesidades del mercado y su evolución en un tiempo determinado, aumentaría el nivel de error en las estimaciones y, por consiguiente, generaría imprecisión en las proyecciones económicas.

Las estimaciones futuras siempre tienen algún nivel de error; existe, por tanto, imprecisión en las proyecciones económicas. Aunque existen métodos formales de estimación, estudios realizados muestran que diez de cada dieciséis proyectos evaluados presentan una mejor estimación por medio de juicio de expertos (Jorgensen, Boehm, & Rifkin, 2009). La elaboración del modelo de valoración, explican estos autores, se acerca más a la realidad cuando no solo se utilizan los métodos de estimación tradicionales, sino que ellos se combinan con el juicio de expertos del sector objeto de estudio.

Se pretende por consiguiente explicar un modelo que permita una valoración eficiente de los productos de una empresa (Figura 1), por medio de un sistema híbrido que

Figura 1. Modelo de estimación de valoración



comprenda metodologías de valoración de intangibles, combinadas con algunas herramientas prospectivas, de tal forma que involucren: incertidumbre para la generación de posibles escenarios y factores e indicadores que permitan complementar el modelo.

II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Primero se debe ubicar el contexto industrial en el cual se ubica la empresa en estudio. Según Godet (1995), 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. Por lo anterior, no se determinan tamaños de muestra con base en análisis estadísticos, sino que se consulta a expertos del sector al que pertenezca la empresa objeto de estudio, quienes participaran de manera activa en la determinación de los factores que afecten el modelo de valoración de intangibles.

Recolección de la información: panel de expertos

Siguiendo a Godet (1995), se debe considerar que en un método de expertos es muy importante definir con precisión el campo de la elaboración del cuestionario. Dado que las preguntas deberán ser: precisas, cuantificables e independientes, es necesario involucrar a los expertos del sector desde la primera instancia.

El primer paso que ayudará a recolectar la información necesaria para el modelo de valoración de productos intangibles consiste en reunir a varios expertos relacionados con el sector y realizar una pequeña consulta con base en preguntas prospectivas.

Las preguntas prospectivas que ayudarán a recolectar la información y a dinamizar la consulta se deben construir de acuerdo con el sector y deberán tener como objetivos:

- identificar los factores que determinan el valor de los productos intangibles de las empresas del sector, e
- identificar las necesidades del mercado, para identificar los productos intangibles que van a satisfacer esas necesidades y su evolución en un tiempo determinado.

El resultado del panel no será un paquete de conclusiones, ni siquiera una aproximación a las posibles respuestas. Se pretende, en cambio, que los expertos aporten sus ideas para formular las preguntas que se utilizaran en una encuesta delphi, de cuya aplicación se

espera obtener una aproximación a la solución de los interrogantes planteados.

Valoración de los expertos y ajuste de la herramienta

En una investigación es preciso tener asegurado que los expertos reclutados poseen la misma noción de este campo, ya que, independiente de sus títulos o su función a nivel jerárquico, pues, como afirma Godet (1995), estos deberán estar en la capacidad de encarar el futuro. Por consiguiente el diligenciamiento de la encuesta delphi será, no solamente una herramienta de recolección de información, sino también una de medición del nivel de *experticia de los expertos* que participan en el desarrollo del modelo de valoración de productos.

Primera encuesta delphi

Para Ortega (2007) una encuesta delphi consiste en consultar a un grupo de expertos sus opiniones (juicios de valor basados en su conocimiento, experiencia, imaginación, sentido común e intuición), acerca del comportamiento futuro de un grupo dado de variables e indicadores, con el fin de tener una idea, lo más clara posible, de la situación futura descrita a través de dichas variables e indicadores.

Una vez se han analizado los resultados del panel de expertos, se procede con la redacción de las preguntas que conformaran la encuesta delphi. Esta vez, no solo se consulta a los expertos que habían participado en el panel, sino también a aquellos que por situaciones de lugar y tiempo, no pudieron participar en el mismo.

Godet (1995) recomienda que el cuestionario se acompañe con una nota de presentación que precise el objetivo del delphi y las condiciones prácticas del desarrollo de la encuesta (plazo de respuesta, garantía de anonimato). También afirma que, dada la importancia de que realmente se consulten expertos –para que no se afecten los resultados de la encuesta–, se deben hacer preguntas de verificación que permitan medir si la persona que está participando es realmente un experto.

Como el fin de las preguntas es permitir una visión con un horizonte de tiempo cercano, teniendo en cuenta la dinámica y universalidad del sector de la empresa en estudio, estas deberán ser: precisas, cuantificables e independientes.

A los expertos se les deben proporcionar las posibles respuestas a los interrogantes que se plantean, con la finalidad de facilitar la tabulación y el análisis de la

encuesta; no obstante, se debe ofrecer también una opción *abierta* en cada una de las posibles respuestas a las preguntas, con el fin de recopilar aportes adicionales.

Una vez se tienen todas las encuestas diligenciadas, se inicia el análisis de la información. En esta etapa debe tenerse muy en cuenta las recomendaciones suministradas por los expertos en la aplicación del delphi, de tal forma que estas recomendaciones puedan incluirse en la aplicación de un segundo delphi.

Desarrollo práctico

Para Godet (1995) una de las ventajas del delphi es la casi certeza de obtener un consenso en el desarrollo de los cuestionarios sucesivos, lo cual desafortunadamente 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.

Segunda encuesta delphi

La encuesta se ajusta con la inclusión de las preguntas que pudieran recomendar los expertos durante el primer delphi, se envían los resultados del primer delphi y se consulta de nuevo al grupo de expertos.

En el análisis del delphi hay que tener en cuenta las no-respuestas y los abandonos, el grupo final que debe contestar esta vez no debe ser inferior a 25. Godet (1995) recomienda realizar dos y hasta cuatro consultas hasta garantizar que se obtuvo una opinión consensuada media con una baja dispersión de opiniones.

El resultado de las aplicaciones delphi será entonces: la identificación de los factores que determinan el valor de los productos intangibles de las empresas del sector, y la identificación de las necesidades del mercado, para identificar los productos que van a satisfacer esas necesidades, y su evolución en la industria en estudio.

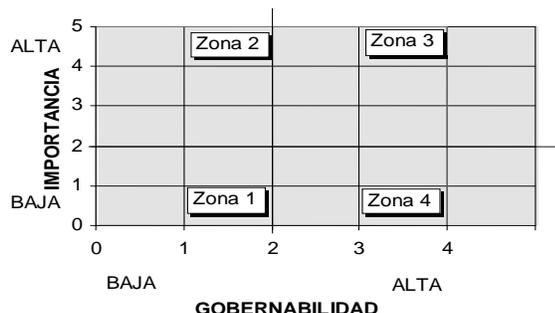
Matriz de análisis estructural IGO [importancia y gobernabilidad]

Los Sistemas y Matrices de Impactos Cruzados [SMIC] han dado pruebas de su estimación por el significativo número de aplicaciones concretas a las que han dado lugar. Luego de realizar el delphi, se tendrían identificadas claramente las variables (necesidades y factores) que afectan en los diferentes escenarios. Con base en estas, el siguiente paso consiste en la identificación, para cada uno de los escenarios propuestos, de la importancia y gobernabilidad de cada una de estas variables, teniendo en cuenta que se define la importancia de una variable, como

su relevancia, y la gobernabilidad de una variable, como el dominio que ella tiene.

De acuerdo con la metodología de Godet (1995), una vez todos los encuestados han diligenciado la Matriz IGO, se procede a reflejar gráficamente sus resultados (ver Figura 2).

Figura 2. Importancia vs gobernabilidad (Godet, 1995)



Con base en los resultados del plano cartesiano, las variables más críticas son aquellas que se encuentran en el cuadrante Zona 3, por ser consideradas, a la vez, de alta importancia y gobernabilidad.

III. ENFOQUE METODOLÓGICO

Se propone el uso de la técnica de escenarios, popularizada por Michel Godet (1995) en Francia, como ha sido documentado por Castelló y Callejo (2000), la misma que, de acuerdo con Kahn (1998), se basa en la construcción de descripciones narrativas de un futuro con una alta probabilidad de realización, con un foco de atención específico sobre los procesos y los puntos de decisión (conocidos como escenarios) o, en palabras de Castelló y Callejo (2000), se trata de concebir y describir un futuro posible (futurible) y explorar los medios que conducen a él.

Con los resultados de la consulta a expertos se determinan variables pertenecientes al mercado y a factores externos de la compañía, los cuales pueden afectar el modelo de costos, con el fin de determinar un precio adecuado para el producto.

Construcción de escenarios

Como paso inicial para la determinación de las variables, la totalidad de ellas se reduce a grupos de variables que pueden ser considerados importantes; luego, se hacen las posibles combinaciones de ellas, por medio de calificaciones (negativo o positivo) que se le asigna a cada una de ellas; finalmente, los escenarios se redactan de

acuerdo con el comportamiento combinado de estas (ver Tabla 1).

Tabla 1. Redacción de escenarios y variables (Godet, 1995)

| Escenario | Variables | | | |
|-----------------------|-----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | N |
| Redacción escenario 1 | Positivo | Positivo | Positivo | Positivo |
| Redacción escenario 2 | Positivo | Positivo | Positivo | Negativo |
| Redacción escenario N | Negativo | Negativo | Negativo | Negativo |

Clasificación de los escenarios

Los escenarios elaborados son clasificados de acuerdo con su conveniencia o posibilidad de ocurrencia de estos de la siguiente manera (ver Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación de escenarios (Godet, 1995)

| Escenario | Conveniencia | Ocurrencia |
|-----------------------|--------------|---------------|
| Redacción Escenario 1 | Deseable | Poco probable |
| Redacción Escenario 2 | Aceptable | Probable |
| Redacción Escenario N | Indeseable | Probable |

Luego de determinar la clasificación de estos escenarios se procede a seleccionar el escenario apuesta o aquel que se considera que se puede presentar y se quiere llegar. Con base en el escenario deseado se deciden las acciones a tomar en la empresa en cuestión y se sopesan las variables críticas dentro del modelo de costos y precios de sus productos.

Modelo de valoración

Como la incertidumbre crea valor (Myers, 1984), una vez se tienen identificados los factores que determinan el valor de los productos intangibles de las empresas del sector, e identificadas las posibles necesidades del mercado, se procede a proponer un modelo de valoración, con herramientas financieras de valoración de intangibles, que permitan determinar la sensibilidad de los parámetros y minimizar las imprecisiones de las estimaciones futuras y, por consiguiente, de las proyecciones económicas. Para esto se utilizan metodologías basadas en flujos de caja descontados.

La elaboración del modelo de valoración se acerca más a la realidad cuando no solo se utilizan los métodos de estimación tradicionales, sino que se combinan con el juicio de expertos del sector, como sugieren Jorgensen et al., (2009). Por consiguiente, para determinar el valor de productos intangibles se construye el flujo de caja descontado de las empresas del sector, con los resultados del método delphi, la matriz estructural IGO y el escenario

apuesta que se ha determinado y se analiza con los cálculos del Valor Presente Neto [VPN] y la Tasa Interna de Retorno [TIR].

IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Como se indicó, para la elaboración del flujo de caja estimado se utilizan los resultados del método delphi, la matriz IGO y el escenario apuesta; la participación del mercado (número de usuarios) se determina por medio de las políticas públicas, la caracterización y las tendencias de mercado identificadas para el escenario apuesta; el precio de venta del intangible dependerá de los factores que se ha identificado que determinan su valor para el escenario apuesta; Las inversiones, los costos y los gastos deberán incluir los rubros que garanticen el cubrimiento de las necesidades relevantes del mercado, que se han identificado para el escenario apuesta.

Una vez se tienen las ventas, las inversiones, los costos y los gastos del escenario apuesta, se procede a la elaboración del flujo de caja estimado y se determina si el proyecto es viable económicamente, para los años que se desee, por medio de VPN y TIR.

A. Elaboración del flujo de caja estimado

La elaboración del flujo de caja estimado se realiza teniendo en cuenta que la estimación de los recursos depende de la duración que han identificado los expertos para las actividades operativas, con el fin de determinar su costo en el tiempo. Según Messerschmitt (2004), el valor real del intangible se construye con los costos estimados de las actividades operativas y se pondera con los factores que han identificado los expertos que determinan el valor percibido de los clientes.

Tomando como base las actividades definidas para un proyecto, se asocia la duración de cada una de ellas con base en la opinión de los expertos de proyectos típicos del sector. Para la clasificación de algunos factores (tipo de empresa y de cliente, prestigio y credibilidad de la empresa, impacto y responsabilidad del proyecto y competencia) se recurre de nuevo a la opinión de los expertos.

B. Aplicación del método

Para la aplicación del modelo se deben tener en cuenta: los datos de entrada, los procesos y los datos de salida. Para calcular los rangos de dichos datos es necesario la consulta a los expertos.

Datos de entrada

Como su nombre lo indica, son aquellos que el usuario deberá ingresar.

FTE

En esta sección se ingresaran los *full time estimated* [FTE] de las personas que deben trabajar en cada una de las fases del proyecto que han identificado los expertos consultados (ver Tabla 3).

Tabla 3. FTE por fases (Messerschmitt, 2004)

| FTE -Teórico | Recurso | | | | | N |
|--------------|---------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Etapa 1 | | | | | | |
| Etapa 2 | | | | | | |
| Etapa 3 | | | | | | |
| Etapa 4 | | | | | | |
| Etapa N | | | | | | |

Tiempo estimado de análisis

Por medio de modelos de estimación propios del sector que han identificado los expertos consultados, el usuario deberá determinar la duración estimada, en meses, del análisis del proyecto.

Recursos

Por medio de la metodología de proyectos que han identificado los expertos consultados, se definen los recursos necesarios, según los roles a desarrollar en el proyecto. De acuerdo con el Project Management Institute [PMI] (2009), el usuario deberá asignar a cada uno de estos recursos el salario, según la capacidad, las políticas de la compañía y los estudios salariales (ver Tabla 4).

Tabla 4. Asignación salarial de recursos

| Recurso | Valor mensual (\$) |
|---------|--------------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| N | |

Tipo de empresa

En el análisis de los resultados de las herramientas prospectivas que han identificado los expertos consultados, se determina que los tiempos de distribución por cada una de las fases de los proyectos pueden llegar a tener dependencia del tipo de empresa a la cual se le este

aplicando el modelo. El usuario deberá ingresar el tipo de empresa en la que desea valorar su producto (ver Tabla 5).

Tabla 5. Tipo de empresa

| Tipos de Empresa | Definición |
|------------------|---|
| 1 | Con n años de experiencia o con cierto nivel de madurez |
| 2 | |
| N | |

Tiempo de pago cliente

En el análisis de los resultados de las herramientas prospectivas que han identificado los expertos consultados, se identifica un valor de los tiempos de pago de los clientes, ya que éste afecta el costo financiero de la empresa. El usuario deberá ingresar el valor en meses.

Porcentaje de costos financieros y tasa mínima de retorno

Al consultar a los expertos se les debe preguntar tanto el porcentaje de costos financieros de las empresas a evaluar, como la tasa mínima de retorno anual esperada.

Impuestos

Para efectos del presente modelo de estimación se debe introducir los impuestos, ya que este valor puede cambiar dependiendo de la empresa y su ubicación, asimismo, la empresa puede estar exenta de algunos pagos o tener pagos tributarios adicionales.

Tipo de cliente

En el análisis de los resultados de las herramientas prospectivas que han identificado los expertos consultados se determina que el valor del producto en cargo se ve afectado según el tipo de cliente del proyecto, por consiguiente, este debe ser reflejado en la valoración del mismo. El usuario deberá ingresar el tipo de cliente del proyecto (ver Tabla 6).

Tabla 6. Tipos de cliente

| Descripción ponderación | Categoría |
|---|-----------|
| Esta ponderación puede ser asociada al tamaño o capacidad económica del cliente potencial | 1 |
| | 2 |
| | N |

Prestigio y credibilidad de la empresa

En el análisis de los resultados de las herramientas prospectivas que han identificado los expertos consultados se determina que el valor del producto se ve afectado de acuerdo con el prestigio y la credibilidad de la empresa

desarrolladora del mismo; por consiguiente, este factor se debe reflejar en su valoración. El usuario deberá ingresar el tipo de prestigio y la credibilidad de la empresa (Tabla 7).

Tabla 7. Prestigio y credibilidad de la empresa desarrolladora

| Descripción ponderación | Categoría |
|---|-----------|
| Este prestigio está asociado a la imagen que el cliente potencial tiene de la empresa oferente de servicios y la credibilidad que esta posea ante él. | 1 |
| | 2 |
| | N |

Impacto y responsabilidad del proyecto

En el análisis de los resultados de las herramientas prospectivas que han identificado los expertos consultados se determina que el valor del *producto* se ve afectado según el impacto y la responsabilidad asociada al proyecto contratado; por consiguiente, este debe ser reflejado en la valoración del mismo. El usuario deberá ingresar el tipo de responsabilidad e impacto asociada al proyecto (Tabla 8).

Tabla 8. Tipos de Impacto y responsabilidad del proyecto

| Descripción ponderación | Categoría |
|--|-----------|
| Este impacto está asociado a las consecuencias que tiene el proyecto o producto ya sea en la empresa del cliente potencial o hacia una comunidad | 1 |
| | 2 |
| | N |

Competencia

En el análisis de los resultados de las herramientas prospectivas que han identificado los expertos consultados se determina que el valor del producto se ve afectado según la competencia existente para la empresa; por consiguiente, este factor debe aparecer reflejado en la valoración del mismo. El usuario deberá ingresar el tipo de competencia de la empresa (ver Tabla 9).

Tabla 9. Tipos de competencia

| Descripción ponderación | Categoría |
|--|-----------|
| La competencia está asociada a la cantidad de oferentes a que el cliente potencial puede acceder con el mismo producto o servicio. | 1 |
| | 2 |
| | N |

Proceso

En el proceso se estima el flujo de caja de acuerdo con los datos de los expertos y los datos de entrada enmarcados dentro de la metodología de gerencia de proyectos (PMI, 2009) definida para cada empresa.

Salarios

Con base en los FTE y los salarios asignados por recursos en el ingreso de los datos y a la legislación del país

donde se aplicará el modelo –para este caso la colombiana–, se calculan los valores reales de operación (ver Tabla 10).

Tabla 10. Cálculo de los costos reales de la operación

| Datos | Base | FTE Recurso | | | | | |
|-----------------------|------------------------|-------------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | N |
| Salario base | Sueldo básico | | | | | | |
| | Subsidio de transporte | - | | | | | |
| | Recargo nocturno | | | | | | |
| | Dominical y festivos | - | | | | | |
| | Horas extras diurnas | - | | | | | |
| | Horas extras nocturnas | - | | | | | |
| | Total | | | | | | |
| Prestaciones sociales | Cesantías | 8% | | | | | |
| | Intereses a cesantías | 1% | | | | | |
| | Prima de servicios | 8% | | | | | |
| | Vacaciones | 4% | | | | | |
| | Total | | | | | | |
| Aportes parafiscales | EPS | 9% | | | | | |
| | Pensión | 12% | | | | | |
| | RP Riesgo 5 | 7% | | | | | |
| | Caja de compensación | 4% | | | | | |
| | ICBF | 3% | | | | | |
| | SENA | 2% | | | | | |
| | Indemnizaciones | 0% | | | | | |
| | Total | | | | | | |

Tiempos por fase

De acuerdo con la opinión de los expertos, por cada una de las macro-fases agrupadoras del proyecto, se calcula el tiempo por fase de acuerdo con la madurez obtenida por las empresas (ver Tabla 11).

Tabla 11. Tiempos por fase para diferentes momentos (distribución)

| Fase | Madurez 1 | Madurez 2 | Madurez 3 |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| Etapa 1 | | | |
| Etapa 2 | | | |
| Etapa 3 | | | |
| Etapa 4 | | | |
| Etapa N | | | |

Costos de operación por fase

De acuerdo con los costos de operación por recurso y los tiempos por fase calculados, se determina el costo por fase (ver Tabla 12).

Otros costos

De acuerdo con la opinión de los expertos se determinan otros costos relevantes en el proyecto con la

siguiente distribución porcentual, con base en los costos de operación, los cuales pueden cambiar por consideraciones futuras (ver Tabla 13).

Tabla 12. Costos de operación por fase y por recurso

| Fase | Recurso | | | | | |
|--------------|---------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Etapa 1 | | | | | | |
| Etapa 2 | | | | | | |
| Etapa 3 | | | | | | |
| Etapa 4 | | | | | | |
| Etapa N | | | | | | |
| Total | | | | | | |

Tabla 13. Distribución porcentual de los costos con base en los costos de operación

| Costo | Porcentaje |
|---|------------|
| Costos variables de ventas (comisiones por ventas) | |
| Depreciación | |
| Gastos de Ventas | |
| Gastos de administración | |
| Gastos innovación y desarrollo | |

C. Ponderación del precio

Luego de aplicar los valores correspondientes a todos los costos se calculan los impuestos, de acuerdo con la legislación colombiana y se le carga la tasa mínima de retorno llevada desde el valor anual inicial hasta la duración estimada del proyecto. Con estos valores ya calculados se obtiene un valor del proyecto, el cual se ajusta o pondera de acuerdo con factores de mercado determinados por los clientes, los cuales afectan directamente el precio del producto (ver Tabla 14).

Tabla 14. Factores de ponderación del precio

| Factores de ponderación del precio | Ponderación de expertos |
|--|-------------------------|
| Tipo de cliente | |
| Prestigio y credibilidad de su empresa | |
| Impacto y responsabilidad asociada al proyecto | |
| Competencia en el mercado | |

Para cada uno de estos factores se crea una escala de calificación, la cual es multiplicada por su ponderación de acuerdo con los datos ingresados al modelo; con el indicador resultante se afecta el precio. La Tabla 15 es aplicable para las cuatro escalas: tipo de cliente, prestigio y credibilidad, impacto del proyecto y competencia.

Tabla 15. Escala (tipo de cliente / prestigio y credibilidad / impacto / competencia)

| Descripción ponderación | Valor |
|-------------------------|-------|
| 1 | |
| 2 | |
| N | |

Salidas

En esta parte del modelo se muestran los resultados obtenidos de acuerdo con los cálculos realizados en el proceso, con base en la opinión de los expertos. Las salidas del modelo son:

- total costos de producción;
- otros costos;
- total proyecto;
- duración del proyecto;
- impuestos del proyecto;
- margen mensual;
- margen esperado del proyecto;
- precio del proyecto;
- ponderación del precio;
- precio total del proyecto;

- tiempo de pago;
- costo financiero mensual; y
- precio total del proyecto ajustado

V. CONCLUSIÓN

Una vez analizados los estudios se pudo proponer un modelo de estimación de valoración tecnológica de productos, por medio de la identificación de aspectos relevantes de valoración de intangibles en el desarrollo tecnológico de productos de empresas de la industria, usando herramientas prospectivas que involucren incertidumbre para la generación de posibles escenarios y determinando factores importantes de mercado y de evolución de las empresas del estudio.

VI. REFERENCIAS

- Castelló M., Callejo J. (2000). *Secretaria para la tecnología, la ciencia y la innovación productiva*. México: Flacso
- Godet M. (1995). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. París, Francia: Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique.
- Grilliches Z. (1979). Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. *The Bell Journal of Economics*, 10(1), 92-116.
- Jorgensen, M., Boehm, B., & Rifkin, S. (2009). Software development effort estimation: formal models or expert judgment? *IEEE software*, 26(2), 14.
- Kahn H. (1967/1998). Choosing a perspective on the future. *American Outlook Magazine Summer*. Recuperado de: <http://sagamoreinstitute.org/ao/index/pdf/id/1161/>
- Messerschmitt D. (2004). Marketplace issues in software planning and design. *IEEE Software*, 21(3), 62-70.
- Myers, S. (1984). Finance theory and financial strategy. *Interfaces*, 14, 126-137.
- Ortega F. (2007). *La prospectiva: herramienta indispensable de planteamiento en una era de cambios*. Recuperado de: <http://www.oei.es/salactsi/PROSPECTIVA2.PDF>
- Project Management Institute [PMI], (2009). *Una guía a los fundamentos de la dirección de proyectos* [4 ed.]. Newtown Square, PA: PMI.

CURRÍCULOS

María Isabel Díaz Vega. Ingeniera Industrial, Universidad Autónoma de Occidente, Colombia. Maestría en Ingeniería énfasis en Ingeniería Industrial, Universidad del Valle, Colombia. Docente facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

Manuel José Ospina Ospina. Ingeniero Industrial, Universidad del Valle, Colombia. Maestría en Ingeniería énfasis en Ingeniería Industrial, Universidad del Valle, Colombia. Docente facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

Pedro Joaquín Díaz Plata. Ingeniero Químico, Universidad Industrial de Santander, Colombia. Maestría en Administración de empresas, Universidad del Valle, Colombia. Docente facultad de Ingeniería, Universidad Santiago de Cali, Colombia.