EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO DERIVADOS DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN COMO PASO PARA LA CREACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

JUAN MANUEL JAIME TOBÓN

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Magíster en Administración

Asesora temática: Sandra Constanza Gaitán Riaño

Asesora metodológica: Mónica Henao Calad

MEDELLÍN

UNIVERSIDAD EAFIT

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

2012

A mis padres, que invirtieron su tiempo, su esfuerzo, su amor y sus recursos para darme la mejor educación posible

AGRADECIMIENTOS

A la profesora e investigadora Sandra Constanza Gaitán Riaño, Magíster en Administración Financiera, Magíster en Administración, Especialista en Finanzas de la Universidad EAFIT, Ingeniera Civil de la Universidad Nacional y estudiante de Doctorado en la Universidad EAFIT-Tulane, como asesora temática del trabajo.

A la Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB), su Directora Científica la doctora Ángela Restrepo Moreno, su Director Ejecutivo (2006-2011) el doctor Diego Miguel Sierra Botero, y el grupo de investigadores y gestores que me permitieron conocer el mundo de la investigación científica y la innovación tecnológica.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 12

1. MARCO CONCEPTUAL 17

1.1 Empresa de Base Tecnológica (EBT) 17

1.2 Spin-off universitario 18

1.3 Start-up empresarial 18

1.4 El plan de negocios 19

1.5 Las empresas de base tecnológica y la financiación de los procesos de innovación 21

2. EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS 27

2.1 Conceptos financieros básicos 28

2.1.1 *El objetivo financiero básico y la liquidez.* 28

2.1.2 *Metodología y calidad de la información.* 28

2.1.3 *Identificación de costos, gastos e inversiones.* 30

2.1.4 *Los estados financieros.* 33

2.1.5 *El valor del dinero en el tiempo.* 34

2.1.6 *Criterios para la evaluación financiera de proyectos de inversión.* 36

2.2 Construcción de un modelo de evaluación financiera 39

2.3 Modelos de evaluación financiera para emprendedores 40

3. VALORACIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL 48

3.1 Método de costo 50

3.2 Método de mercado 51

3.3 Método de ingresos 52

3.4 Teoría de opciones reales 56

3.5 Árboles probabilísticos de decisión 58

4. MODELO DE EVALUACIÓN FINANCIERA DE EMPRENDIMIENTOS DE BASE TECNOLÓGICA 61

4.1 Paso 1. Modelo de personal 62

4.2 Paso 2. Modelo de ingresos 64

4.3 Paso 3. Modelo de costo de la mercancía vendida e inventarios 67

4.4 Paso 4. Modelo de gastos de mercadeo y ventas 68
4.5 Paso 5. Modelo de costo de desarrollo del producto 72
4.6 Paso 7. Modelo de gastos operacionales 74
4.7 Paso 8. Modelo de inversiones de capital 76
4.8 Paso 9. Proyección del Estado de Resultados 78
4.9 Paso 10. Proyección del Estado de Flujo de Caja Libre 80
5. CONCLUSIONES 83
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 87

CUADROS

Cuadro 1. Criterios para evaluación de planes de negocio 20
Cuadro 2. *Continuum* del capital 24
Cuadro 3. Diferencias de perspectivas entre las EBT y las entidades de financiación 25
Cuadro 4. Costos, gastos e inversiones en EBT 32
Cuadro 5. Indicadores financieros utilizados para la evaluación financiera de proyectos 36
Cuadro 6. Esquema resumen de los modelos de evaluación financiera de proyectos 41
Cuadro 7. Evaluación financiera de proyectos 42
Cuadro 8. Principales elementos para construir el balance general 43
Cuadro 9. Principales elementos para construir el punto de equilibrio 45
Cuadro 10. Principales elementos para construir el P&G y el FCL 46
Cuadro 11. Elementos que deben balancearse en un modelo de evaluación financiera 49
Cuadro 12. Esquema resumen metodología para calcular el valor de tecnologías 53
Cuadro 13. Métodos de valoración de tecnologías según flexibilidad e incertidumbre 57
Cuadro 14. Variables a considerar en valoración por opciones reales 58
Cuadro 15. Fases de crecimiento de las EBT y tipo de personas a contratar 63
Cuadro 16. Elementos para elaborar el modelo de ingresos según el PUC 66
Cuadro 17. Elementos para elaborar el modelo de costos según el PUC 68
Cuadro 18. Elementos para elaborar el modelo de gastos de mercadeo y ventas según el PUC 70
Cuadro 19. Elementos para elaborar el modelo de desarrollo de producto 73
Cuadro 20. Elementos para elaborar el modelo de gastos operacionales según el PUC 75
Cuadro 21. Elementos para elaborar el modelo de inversiones según el PUC 77
Cuadro 22. Elementos para elaborar el Estado de Resultados según el PUC 78

GRÁFICAS

Gráfica 1. Eventos generadores de valor y el costo de los recursos financieros 62

RESUMEN

El presente trabajo busca entender las diferencias entre una evaluación financiera de un proyecto y uno de emprendimiento derivado de resultados de investigación, como base para la creación de empresas de base tecnológica. Para ello se construyen las bases conceptuales sobre este tipo de empresas y la evaluación finaciera de proyectos, como parte integral para la elaboración de un modelo o plan de negocio de un emprendimiento. A partir de estos conceptos, y considerando algunas condiciones diferenciales de los emprendimientos de base tecnológica, se abordan temas como la valoración de la propiedad intelectual y el uso de métodos de evaluación financiera que involucran las variables flexibilidad e incertidumbre. Finalmente, se hace la revisión de un modelo de evaluación financiera para emprendimientos de base tecnológica, desarrollado por Sawyer (2009), con la utilización de herramientas como listas de chequeo basadas en las cuentas del Plan Único de Cuentas (PUC) para la proyección de los modelos de personal, ingresos, costos, gastos y proyección de los estados financieros básicos: estado de resultados, balance general y flujo de caja libre.

Palabras claves

Empresa de Base Tecnológica, evaluación financiera de proyectos, plan de negocios, valoración de la propiedad intelectual.

SUMMARY

This paper seeks to understand the differences between a financial evaluation of a project and one of a research based entrepreneurship as a basis for the creation of technology-based companies. Conceptual foundations related to this kind of entrepreneurships are built, as an integral part of the development of a business model of a venture. From these concepts, and considering some differential conditions of technology-based enterprises, issues such as intellectual property valuation and the use of assessment methods involving financial flexibility and uncertainty variables are reviewed. Finally, a financial evaluation model for technology-based enterprises, developed by Sawyer (2009), is reviewed, while complemented with the use of tools such as checklists based on the accounts of the colombian *Plan Único de Cuentas* (PUC), used for projecting the staffing, income, costs, expenses, income statement, balance sheet and free cash flow models.

Keywords

Technology-based company, financial evaluation of projects, business plan, intellectual property valaution.

INTRODUCCIÓN

La investigación científica y tecnológica ha venido ganando cada día más espacio en la realidad de la sociedad colombiana. Si bien en la segunda mitad del siglo pasado era un campo explorado por unas cuantas entidades, como algunos centros autónomos que fueron fundados en esos años, verbigracia el Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas (CIDEIM) (información disponible en: www.cideim.org.co), en Cali, y la Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB) (información disponible en: www.cib.org.co), en Medellín; al finalizar la primera década del siglo XXI, el sistema ScienTi de Colciencias registra más de 4.700 grupos de investigación, con más de 75.000 hojas de vida registradas de investigadores, estudiantes, asesores y otras profesiones que conforman lo que se conoce como el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.

Estos grupos de investigación, adscritos a diversas instituciones públicas y privadas, viven un proceso de competencia constante por los recursos destinados para la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+i) en el país, que si bien vienen en crecimiento, y se espera un salto importante con los recursos destinados gracias a la nueva ley de regalías, no son suficientes para satisfacer la dinámica de crecimiento de los grupos y sus demandas de recursos.

La realidad de los grupos de investigación en el país está directamente relacionada con el flujo de recursos con los que cuenten para poder investigar. En la mayoría de los casos resalta la alta dependencia a recursos externos a la institución a la que esté adscrito el grupo, es decir, recursos que no dependen directa o exclusivamente de la gestión de sus Centros de Investigación o universidades sino que dependen de que el grupo logre ganar convocatorias en Colombia y el mundo. Esta situación, sumada a otras variables, hace que muchos

grupos de investigación giren sus intereses hacia áreas “de moda” en las que estén fijando su atención los gobernantes de turno, generando un impacto negativo en el devenir de su tarea de investigación.

La preocupación por la sostenibilidad financiera de los centros de investigación se ha incrementado en los últimos años debido a que las universidades del país han incorporado la investigación como uno de sus procesos misionales, con la consiguiente multiplicación de los grupos de investigación a lo largo del país, incrementando la competencia por los recursos de financiación del Estado, de las empresas y de los donantes nacionales e internacionales.

Una de las estrategias posibles para resolver el problema de sostenibilidad o auto-sostenibilidad de los grupos de investigación, es la de adelantar proyectos de innovación, que pueden desarrollarse con base en sus capacidades científicas y tecnológicas y ser la base de generación de riqueza a partir de sus conocimientos y habilidades.

En línea con dicha estrategia, un grupo cada vez mayor de universidades y centros de investigación ha creado oficinas de transferencia tecnológica o de gestión de la innovación con las que buscan dar un impulso a este proceso en su interior. La tarea de este grupo de aceleradores o acompañantes en el proceso de gestión de la innovación y transferencia tecnológica se hace realmente compleja debido a varios factores, entre ellos, el desconocimiento generalizado de estos temas de gestión, la escasez de recursos especializados para liderar estos procesos y la dificultad para lograr verdaderos cambios organizacionales en centros de investigación que han trabajado en investigación básica por muchos años, entre otros.

En el medio se ha ido acuñando un término que describe de una forma dramática la labor que se emprende con los procesos de gestión de la innovación: “Cruzar el

valle de la muerte". Este término se utiliza para describir el paso de las tecnologías desarrolladas por los investigadores hacia las empresas creadas a partir de estos desarrollos que se conocen como Empresas de Base Tecnológica (EBT). Cruzar el valle de la muerte requiere de diversas actividades como: la estructuración de modelos de negocios, procesos de vigilancia tecnológica, protección de la propiedad intelectual, aproximación temprana al mercado, estructuración de planes de mercadeo, evaluación financiera de proyectos y consecución de recursos de capital semilla, entre muchas otras.

La variedad de nuevos problemas a los que se enfrenta un investigador cuando quiere dar el paso hacia el mercado es de tal magnitud, que para resolverlo es necesario abordar cada uno de estos problemas por separado, en orden y sistemáticamente. A menudo la solución más factible es la de encontrar un equipo de trabajo complementario, con estas competencias y otras que el investigador necesite, pero aún en estos casos, hay que lograr que los científicos entiendan y se aproximen al mundo de la gestión empresarial, y que a su vez sus co-equiperos del mundo de la gestión se acerquen a las tecnologías que quieren vender.

Si bien cada uno de los factores mencionados tiene un papel fundamental en el éxito en el mercado de la nueva EBT, pretender evaluar cada uno de ellos en este trabajo sería muy complejo. Por esta razón nos enfocaremos en entender la importancia de uno de ellos: la evaluación financiera de los proyectos de innovación o proyectos de emprendimiento que sean derivados de resultados de investigación.

Algunas de las preguntas que debemos resolver son: ¿Hay alguna diferencia entre una evaluación financiera de proyecto de inversión y una de emprendimiento de base tecnológica? ¿Qué tipo de variables debemos considerar? Una vez resueltas estas preguntas podremos indagar sobre la importancia de este proceso en el

posterior éxito o fracaso de la empresa naciente en el mercado y de su perdurabilidad en el mismo.

La ejecución de este trabajo se justifica por el conocimiento de uno de los pasos para la creación de empresas a partir de resultados de investigación, que permita crear nuevos recursos financieros a grupos de investigación, centros de investigación y universidades, para reducir su dependencia a los recursos externos y ganar en autonomía científica y administrativa. Con este conocimiento podrán construirse nuevas herramientas de gestión para ayudar a investigadores y gestores a cruzar juntos el “valle de la muerte”.

El objetivo de este trabajo es estudiar la evaluación financiera de proyectos desde la perspectiva de los emprendimientos derivados de resultados de investigación como paso para la creación de EBT. Para lograrlo se debe: 1) Identificar variables, conceptos y herramientas para la evaluación financiera de proyectos de emprendimiento de base tecnológica; y 2) Comparar los modelos de evaluación financiera convencionales y aquellos aplicados a proyectos de emprendimiento de base tecnológica.

La metodología utilizada consiste en la revisión bibliográfica de literatura científica relacionada con el tema de estudio.

En la primera parte de este trabajo se presenta una definición de conceptos como empresas de base tecnológica, *spin-off*, *start-up*, planes de negocio y ciclos de financiación e innovación. En el segundo capítulo se hace una revisión bibliográfica de la evaluación financiera de proyectos, y de su importancia como parte integral para la elaboración de un modelo o plan de negocio de un emprendimiento. A partir de estos conceptos, y considerando algunas condiciones diferenciales de los emprendimientos de base tecnológica, en el capitulo tres se abordan temas como la valoración de la propiedad intelectual y el uso de métodos

de evaluación financiera que involucran las variables flexibilidad e incertidumbre. Finalmente, en el capítulo cuatro se hace la revisión de un modelo de evaluación financiera para emprendimientos de base tecnológica, desarrollado por Sawyer (2009), con la utilización de herramientas como listas de chequeo basadas en las cuentas del Plan Único de Cuentas (PUC) para la proyección de los modelos de personal, ingresos, costos, gastos y proyección de los estados financieros básicos: estado de resultados, balance general y flujo de caja libre. El énfasis y el lenguaje utilizado en el trabajo busca llevar todos estos conceptos hacia los investigadores e innovadores, que, aunque generalmente son ajenos y apáticos a este tema, pueden contar con una herramienta de sensibilización hacia la construcción, o por lo menos el entendimiento de los pilares que explican los modelos de evaluación financiera de sus tecnologías, base de la creación y consolidación de EBT.

1. MARCO CONCEPTUAL

A continuación se presenta una breve descripción de conceptos relevantes para entender este trabajo, como: empresas de base tecnológica, *spin-offs* universitarios, *start-ups* empresariales. Además se hace un recorrido por el concepto del plan de negocios y su importancia para la creación de empresas. Finalmente, se revisa el ciclo de creación de EBT y la financiación de los procesos de innovación.

1.1 Empresa de Base Tecnológica (EBT)

De acuerdo con Hogan y Hutson (2005: 370) las Empresas Basadas en Nuevas Tecnologías fueron definidas por Little (1977) como emprendimientos independientes con menos de veinticinco años de fundación, que proveen un producto o servicio a partir de la explotación de una invención o una innovación tecnológica.

Los manuales de emprendimiento en España (Confederación Empresarial de Madrid 2010: 19) y Colombia (Colciencias, 2008: 12) resaltan el hecho de que estas empresas trabajan en negocios que generan valor a partir del conocimiento, y en la mayoría de los casos muestran relaciones estrechas con desarrollos científicos y tecnológicos realizados en universidades, centros de investigación, laboratorios o unidades de I+D de grandes empresas.

Por otra parte, Colciencias (2008:12) menciona que este tipo de empresas generalmente operan en los sectores de alta tecnología como: biotecnología, tecnologías de la información y las comunicaciones, nuevos materiales, tecnologías de la energía, química fina, medicina, nanotecnología, mecatrónica, medios y entretenimiento, diseño industrial, entre otros.

Algunas de las características que permiten identificar una empresa de base tecnológica son:

- La tecnología utilizada es más costosa que la materia prima empleada
- Emplean personas con alta calificación técnico/científica
- Trabajan en productos y servicios que necesitan continuas innovaciones (cortos ciclos de vida)
- Tienen vínculos constantes con la actividad de investigación y desarrollo
- Alto margen de ganancias (Baena, Osorio y Sánchez 2006: 361).

1.2 *Spin-off* universitario

Según cita Colciencias (2008: 12): "El término spin-off es un anglicismo que hace referencia a la generación de una nueva empresa de base tecnológica, creada con el fin de explotar comercialmente la Propiedad Intelectual generada en un proyecto de investigación dentro de un centro de investigaciones universitario" (Camacho y Pradilla 2002: 48).

1.3 *Start-up* empresarial

De acuerdo con Colciencias (2008:13) este término, también considerado un anglicismo en Colombia, se utiliza para

> La empresa originada a partir de la identificación de oportunidades de mercado por parte de los miembros de una organización o profesionales expertos en determinado sector productivo, quienes deciden crear una nueva unidad empresarial para aprovechar la oportunidad de negocio, al producir y comercializar el producto o servicio que satisfaga debidamente la necesidad identificada (Colciencias, 2008: 13).

1.4 El plan de negocios

El plan de negocios es la figura central de los procesos de emprendimiento que se promueven en los ámbitos dedicados a este tema en el sistema regional de innovación, e incluso a nivel global. Cada uno de los actores como incubadoras, agencias de transferencia de tecnología, agencias gubernamentales para la innovación y el emprendimiento, dedican grandes esfuerzos a definir qué es un plan de negocios y transmitir estos conocimientos y las capacidades para construirlos en los mismos innovadores y emprendedores.

La mayoría de los manuales para emprendedores coinciden en que un plan de negocios tiene una doble función: la primera es la de ser la "tarjeta de presentación" de la futura empresa, donde se definen aspectos fundamentales que explican por qué consideran los emprendedores que la empresa logrará conseguir recursos para iniciar por parte de terceros, y cómo logrará en el futuro recuperar la inversión inicial y sostenerse en el tiempo. Esta primera función es fundamental para el inicio de actividades, donde el primer paso suele ser la consecución de recursos.

De acuerdo con Colciencias (2008: 40), para que cumpla esta función el plan debe cumplir con atributos de claridad, objetividad, consistencia y brevedad. Estos atributos hablan de la capacidad de los emprendedores para explicar de forma clara y concreta lo que plantean, por lo cual además manuales y expertos recomiendan que la redacción y presentación sea en un lenguaje sencillo, lejos de tecnicismos que alejarán o aburrirán a inversionistas poco interesados en el transfondo técnico de los emprendimientos. Los evaluadores de concursos o programas de emprendimiento utilizan criterios como los que se presentan en el siguiente cuadro para la selección de los mejores planes de negocio.

Cuadro 1. Criterios para evaluación de planes de negocio

ÁREA	CRITERIO
MERCADO	Tamaño del mercado
	Crecimiento del mercado
COMPETENCIA	Competencia
ESTRATEGIA	Propuesta de valor para capturar el cliente (ventaja competitiva)
	Conocimiento de riesgos y oportunidades
TÉCNICA	Viabilidad técnica
PROPIEDAD INTELECTUAL	Estado actual en protección de propiedad intelectual
	Perspectivas de protección en PI
ORGANIZACIONAL	Equipo emprendedor
	Capacidad organizcional
FINANCIERA	Viabilidad financiera
	Estrategia de salida

Fuente: cuadro adaptado por el autor a partir de información tomada de Colciencias (2008: 41).

Si el plan de negocios resiste la embestida de evaluadores, pares, asesores externos y posibles inversionistas, y la decisión del equipo emprendedor es seguir adelante, se abre camino a la segunda función del plan de negocios, que consiste en definir el plan de acción u hoja de ruta para los primeros meses o años.

Esto significa que se implementarán las estrategias que se definieron como adecuadas para alcanzar los objetivos financieros y de mercado planteados, para confrontar con la realidad lo que en la teoría se veía objetivo, consistente y alcanzable.

A menudo las estructuras para los planes de negocios están definidas en los manuales de emprendimiento universitarios, de incubadoras o agencias gubenramentales de apoyo al emprendimiento. Estudiar a fondo los componentes señalados en la tabla de criterios de evaluación es una tarea que han venido

haciendo consistentemente estas mismas entidades. Por esta razón en este trabajo nos centraremos en entender el papel que juega la evaluación financiera del proyecto, en el plan de negocios, tanto en su función de presentación para la búsqueda de recursos como en la función de planificación e implementación del plan de acción.

1.5 Las empresas de base tecnológica y la financiación de los procesos de innovación

La financiación de los procesos de innovación y la creación de empresas de base tecnológica, dependen de recursos financieros que provienen de diversas fuentes a lo largo de la evolución, desde la tecnología hasta la empresa de base tecnológica.

En la mayoría de estos casos, por ser de base tecnológica, es normal que las tecnologías surjan al interior de grupos de investigación universitarios, o en laboratorios de investigación público-privados. Esto significa que los primeros aportes financieros para las bases del desarrollo tecnológico están dados por recursos propios de las universidades, recursos de agencias financiadoras de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, como Colciencias, y el tiempo y dedicación de los investigadores y emprendedores.

Cuando los investigadores o innovadores deciden avanzar hacia la creación de una *spin off* tecnológica, normalmente sucede bajo el marco de los programas de emprendimeinto universitarios, con el acompañamiento de estos.

El flujo de nuevos recursos suele seguir un camino que incluye diversas fases, conocidas como el ciclo de financiación del las empresas de base tecnológica. En la primera fase, el apoyo de personas cercanas al desarrollo es vital: familiares, amigos, o las mismas universidades. De acuerdo con Díaz (*et al.* 2007: 33), en

esos momentos la capacidad económica, la confianza y la proximidad a los promotores suele ser más importante que el análisis exhaustivo de la rentabilidad del proyecto.

En la segunda fase, los emprendedores buscan acceder a nueva financiación pública, normalmente a través de convocatorias destinadas a procesos de innovación de base tecnológica, adelantadas por entidades nacionales, regionales o locales, que destinan recursos para fomentar la creación de estas empresas, a través de concursos, o créditos bajo la modalidad de cofinanciación. La evaluación financiera de este tipo de proyectos adquiere mayor importancia, pues a menudo son entidades financieras las que adminsitran los recursos públicos para las convocatorias, y los planes de negocio deben pasar la prueba financiera de estas entidades.

En la tercera fase, la empresa en marcha cuenta con un panorama más claro de lo planteado en su plan de negocios contra la realidad del mercado. Las oportunidades y retos son más claros, y las condiciones financieras del proyecto habrán cambiado de tal forma que las perspectivas de crecimiento pueden exigir recursos que superan lo que amigos, universidades, concursos o programas puedan financiar. Por esta razón se busca la participación de inversionistas de riesgo, formales o informales, que puedan inyectar los recursos necesarios temporal o definitivamente, asegurando los recursos para la implementación del plan de acción de la compañía.

A continuación se presenta un cuadro resumen de lo que Colciencias (2008: 25) define como el *continuum* del capital, donde se diferencian tres tipos de inversionistas, de acuerdo con su interés y la fase de la empresa que apoyan: 1) Fondos de Capital Semilla e Inversión Ángel, orientados a contribuir en la puesta en marcha de nuevas empresas y la proyección de las microempresas; 2) Fondos

de Capital de Riesgo, focalizados en pequeñas y medianas empresas; y 3) Fondos de Capital Privado, orientados a invertir en medianas y grandes empresas.

Cuadro 2. *Continuum* del capital

FASE	CARACTERÍSTICAS	CAPITAL	CARACTERÍSTICAS
Semilla	-Diseño y comprobación del prototipo del producto -Terminar de estructurar el plan de negocios inicial	Semilla	-La inversión se enfoca en viabilizar la idea empresarial -Alta exposición al riesgo tecnológico, comercial y financiero
Arranque (start up)	-Elaboración del estudio de mercado -Integración del equipo inicial de trabajo. -Terminación del plan de negocios	Inversionistas ángeles	-Individuos con amplio conocimiento comercial y empresarial y suficientes recursos económicos -Tienen cultura de aceptación y valoración del riesgo -Dedican parte de su tiempo al acompañamiento de las empresas y participan en el desarrollo de la estrategia de crecimiento -Invierten en proyectos con alto potencial de crecimiento y retorno financiero -Buscan diversificar el portafolio de sus inversiones
Temprana	-Inicio de operaciones de la empresa -Se busca el fortalecimiento comercial	Fondos de capital de riesgo	-Participación de manera temporal en el capital de una PYME (accionista por un periodo definido) -Buscan retribución en la rentabilidad por la valorización de la inversión y en el éxito de la empresa -Estos fondos administran recursos de fuentes corporativas, inversionistas institucionales o inversionistas particulares, para invertir en empresas, de acuerdo con políticas y objetivos de inversión específicos
Expansión	-Adecuación de la empresa a las necesidades de expansión: • Ampliación de la planta • Nuevos canales de distribución • Estrategias agresivas de publicidad y mercadeo • Mejoras sustanciales en el producto o servicio	Inversionistas estratégicos	-Los Fondos de Capital Privado focalizan sus inversiones en medianas y grandes empresas -Están más concentrados en tomas de control, reestructuraciones, así como fusiones y adquisiciones (Buyout Funds)
Tardía	-La empresa ha alcanzado una tasa de crecimiento estable -La empresa tiene mayor probabilidad de generar ganancias que en las etapas previas	Puente	-La empresa planea inscribirse en la Bolsa de valores y realizar una Oferta Pública Inicial (IPO) -El capital puente es generalmente estructurado para ser compensado por los ingresos por valorización alcanzados al momento en que el público adquiera las acciones
		Accionistas	-Personas naturales o empresas con exceso de liquidez -Invierten en búsqueda de rentabilidad

Fuente: cuadro tomado de Metrick (2007) y Preston (2007) citados por Colciencias (2008: 22-27).

Conocer la fase en la que se encuentra la empresa de base tecnológica es fundamental para entender los elementos que se consideran como relevantes por parte de los posibles inversionistas o financiadores. Uno de los manuales de emprendimiento españoles señala cómo en otras experiencias internacionales, muchas empresas del Reino Unido buscaron financiación bancaria en estadíos iniciales de la empresa, sin saber que lo que podían ofrecer distaba mucho de lo que los bancos buscaban como garantía por sus préstamos, lo que se tradujo en no poder acceder a los recursos requeridos, o accediendo a tasas mucho más altas de las que se podrían obtener con entidades gubernamentales o programas enfocados en el fomento de las EBT. En el cuadro que se presenta a continuación se evidencian las diferencias de perspectivas cuando este tipo de situaciones ocurre:

Cuadro 3. Diferencias de perspectivas entre las EBT y las entidades de financiación

LO QUE LA EBT PUEDE OFRECER	EXPECTATIVA DEL BANCO
Tasas de crecimiento elevadas	Previsiones de crecimiento estable
Necesidad de liquidez que fluctúa según el momento	Previsiones de buen flujo de caja
Inexperiencia empresarial	Un buen historial
Nuevos mercados o tecnología nueva	Un mercado documentado
Bajos ratios de activos fijos dado que suelen estar basadas en el capital intelectual. Alto ratio de apalancamiento	Un ratio de apalancamiento bajo

Fuente: Confederación Empresarial de Madrid; Comunidad de Madrid, 2010: 73.

En la primera fase, los emprendedores suelen contar casi exclusivamente con sus recursos, los recursos invertidos por las universidades y sus grupos de investigación, y la propiedad intelectual derivada de estos proyectos de investigación y desarrollo previos. Es por esta razón, que como parte fundamental para negociaciones con inversionistas en fases posteriores, es importante que el emprendedor conozca las bases para una evaluación financiera de su proyecto, así como los elementos generadores de valor a lo largo del tiempo, como sucede con la propiedad industrial cuando se protege y gestiona adecuadamente.

2. EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS

Las herramientas de evaluación financiera están ampliamente desarrolladas por las ciencias financieras y administrativas. Lo que el emprendedor de base tecnológica debe hacer es acercarse a los conceptos que están detrás de estas teorías o más aun, de las herramientas que están disponibles en incubadoras, universidades, portales de emprendimiento, cursos, talleres, etc.

El primer reto del emprendedor será entender los conceptos y poder aplicarlos en su nivel, en su campo. Si esto es así, de la sofistificación de los resultados y el proceso se encargarán terceros, o coequiperos del emprendedor. En este trabajo se hará una revisión de los ítems que se deben considerar para la evaluación financiera de este tipo de proyectos.

De acuerdo con la guía de emprendimiento de la Western Economic Diversification Canada. Ministry of Small Business and Economic Development (2008: 13) el plan financiero suele ser un factor crítico de éxito de los planes de negocios, especialmente si este será utilizado para adquirir recursos financieros de una entidad bancaria. De acuerdo con esta guía, los emprendedores deben seguir tres pasos que consisten en: 1) Construir el balance general proyectado; 2) Construir los estados financieros proyectados y 3) Construir el flujo de caja libre proyectado, la herramienta más importante para la empresa naciente.

Antes de conocer los pasos para la construcción de un modelo de evaluación financiera haremos una revisión de los conceptos básicos que deben estar claros para enteder los resultados de la misma.

Conceptos financieros básicos

- El objetivo financiero básico y la liquidez

Las razones por las cuales investigadores, innovadores y emprendedores deciden convertir sus desarrollos tecnológicos en empresas, incluyen toda serie de argumentos, entre los cuales están el deseo de satisfacción profesional, el deseo de ser sus propios jefes, la idea de no contar con un horario de trabajo, entre otros.

Sin embargo, cuando además de los inventores o desarrolladores de la idea se cuenta con un equipo de administradores, o se cuenta con inversionistas interesados en el crecimiento de la empresa, deben conocerse las reglas de juego del mundo empresarial.

Una de ellas consiste en entender que el objetivo financiero básico de las empresas es el de maximizar el valor de la empresa para los accionistas, y no únicamente el de maximizar las utilidades. Esto significa que la empresa debe ser capaz de generar utilidades, pero que además, esto debe coincidir con una rentabilidad apropiada para la inversión realizada, y que a su vez esa rentabilidd implica la generación de flujos de caja futuros (García, 2003: 71).

De acuerdo con Contreras (2010: 16) para lograr este objetivo la empresa debe tomar decisiones de inversión, financiamiento y administración de los activos que se encaminen al uso eficiente y eficaz de los recursos.

- Metodología y calidad de la información

Una de las mejores herramientas en el mercado para la realización de ejercicios de evaluación financiera de proyectos es la utilización del Microsoft Excel. Este

software ampliamente difundido entre estudiantes de áreas administrativas, y en la mayoría de las empresas, se ha convertido en una especie de lenguaje común para emprendedores, empresarios, inversionistas, evaluadores de concursos, entre otros.

A pesar de que existen incubadoras de empresas, u otras organizaciones que proveen aplicaciones basadas en la web que permiten hacer modelos financieros, la utilización del Excel como herramienta básica para la recopilación ordenada y sistemática de la información es un buen punto de partida. En algunos casos, como el de Sawyer (2009), se dedican libros completos a la explicación de cómo construir modelos financieros en Excel, utilizando herramientas básicas en hojas de cálculo relativamente sencillas.

En palabras de Sawyer (2009) hay una serie de elementos que el emprendedor que construye un modelo financiero debe tener claro antes de iniciar:

1) El emprendedor debe conocer a profundidad su negocio, así como haber realizado investigación técnica y de mercado profunda que le permita asegurar la calidad de la información que se ingrese al modelo (2009: 2)
2) La información y supuestos que se elijan para los estudios de factibilidad deben ser totalmente “honestos” y objetivos para evitar sorpresas en el futuro (2009: 25).
3) La importancia de los modelos financieros radica en las relaciones entre las variables, no en las cifras. Por esta razón mientras mejor se entiendan estas relaciones, más claridad se tendrá sobre el negocio (2009: 2).
4) El modelo financiero es la mejor forma de sacar una idea de la cabeza del emprendedor y llevarla a un lenguaje común, algo que legitima la idea del emprendedor (2009: 17).

5) El modelo debe estar diseñado desde el principio para acoplarse con los estados financieros reales de la compañía en el futuro, por lo cual debería hacerse en conjunto con los contadores del emprendimiento (2009: 19).
6) El modelo debe construirse sobre variables inter-relacinadas que permitan hacer análisis de escenarios bajo diferentes supuestos (2009: 19).
7) Los modelos deben contener como mínimo 5 años de proyección, y en lo posible contar con información mensual, que permita un manejo más exacto y que permita hacer ajustes estacionales u otros requeridos (2009: 20).

- Identificación de costos, gastos e inversiones

Para el emprendedor y su equipo de trabajo será muy importante entender e identificar las erogaciones de recursos necesarios para sacar adelante su empresa. En la teoría financiera se identifican tres tipos de salidas de recursos: los costos, los gastos y las inversiones.

De acuerdo con Contreras (2010: 20) los costos corresponden a salidas de recursos relacionadas con los procesos de producción o prestación del servicio, por lo cual, sin ellas simplemente no podría existir el bien o servicio. Otra característica importante es que pueden ser inventariables, por lo cual hacen parte del balance general, y una vez se venden los productos, pueden ser asociados a los ingresos en el estado de resultados.

Es necesario conocer a fondo el proceso de producción o de prestación del servicio, para identificar los materiales utilizados, la mano de obra requerida y otros costos conocidos como indirectos, que corresponden a uso de equipos, mantenimiento de los mismos, entre otros.

El segundo tipo de erogaciones corresponde a los gastos. Estas salidas de recursos se hacen para adminsitrar, distribuir y comercializar los productos o servicios, por lo cual son necesarios para la generación de ingresos, pero no son necesarios para la existencia del producto (Contreras, 2010: 20).

Normalmente los gastos se dividen en gastos de administración, gastos de ventas, gastos financieros y gastos no operacionales. Entre ellos se cuentan los salarios del personal administrativo y contable, de logística, de mercadeo y ventas, los servicios públicos, los servicios de vigilancia, los servicios de publicidad, los intereses pagados por préstamos, entre otros.

De acuerdo con Baca (1995: 134) a los desembolsos hechos en el presente (tiempo cero) en una evaluación económica se les llama inversión. En la inversión inicial se incluyen los desembolsos para la adquisicón de los activos necesarios para iniciar la operación de la empresa, y es el emprendedor quien debe hacer un ejercicio riguroso y realista para identificar los equipos, terrenos, muebles, edificaciones y otros menos evidentes, como patentes, marcas, contratos de asistencia tecnológica, entre otros.

En el cuadro que se presenta a continuación se muestra un listado más exhaustivo de costos, gastos e inversiones comunes en proyectos de EBT que se adelantan en Colombia. Más adelante se hará una clasificación semiestructurada a partir de la clasificación del Plan Único de Cuentas (PUC), una práctica que puede ser muy útil en el empalme de los emprendimientos con la contabilidad real de la empresa naciente.

Cuadro 4. Costos, gastos e inversiones en EBT

TIPO	CLASIFICACIÓN	
COSTOS	DIRECTOS	Materiales y suministros
		Salarios de personal de producción
		Honorarios
	INDIRECTOS	Servicios
		Salarios personal supervisión, calidad
		Materiales envase secundario
		Depreciaciones
		Leasing operativos
		Amortizaciones
		Diversos
GASTOS	ADMINISTRATIVOS	Salarios de personal administrativo, contable, logística
		Honorarios (administración, sistemas, mantenimiento)
		Impuestos
		Arrendamientos
		Servicios (públicos, vigilancia, procesamiento de datos)
		Legales
		MANTENIMIENTO Y REPARACIONES
		ADECUACIÓN E INSTALACIONES
		GASTOS DE VIAJE
		DEPRECIACIONES
		AMORTIZACIONES
		DIVERSOS
	MERCADEO Y VENTAS	SALARIOS DE PERSONAL DE MERCADEO Y VENTAS
		HONORARIOS
		IMPUESTOS
		SERVICIOS
		DIVERSOS
	FINANCIEROS	INTERESES
		COMISIONES
INVERSIONES	FIJAS	TERRENOS
		CONSTRUCCIONES
		MAQUINARIA
		EQUIPOS
		VEHÍCULOS
		MUEBLES
	DIFERIDAS	ESTUDIOS (TÉCNICOS Y DE FACTIBILIDAD)
		Patentes y licencias
		Primas
		Escrituración
		Gastos de organización
		Gastos de montaje
		Gastos de instalación
		Gastos de prueba
		Gastos de puesta en marcha
		Gastos de adecuación

Fuente: cuadro elaborado por el autor.

- Los estados financieros

De acuerdo con Contreras (2010: 17), los estados financieros son un conjunto de informes presentados bajo la responsabilidad de los administradores de la compañía –pero elaborados por contadores– con el objetivo de dar a conocer la situación financiera y los resultados económicos de la empresa en el ejercicio contable –periodo de un año–.

Los estados financieros básicos son cinco: el balance general, el estado de resultados, el estado de flujos de efectivo, el estado de cambios en la situación financiera, y el estado de cambios en el patrimonio. De ellos, los tres primeros permitirán al emprendedor ser capaz de hacerse a una idea del desempeño futuro de su compañía, y mostrar esta misma idea de una forma clara y concreta a inversionistas, promotores o compañías de financiamiento.

El balance general es una foto de la compañía en un momento dado. Toda empresa está compuesta de activos, es decir bienes tangibles e intangibles que tienen la capacidad de producir riqueza. Esos activos son de propiedad de alguien, ya sea de los dueños de la empresa, a lo que llamamos capital, o de bancos y terceros, lo que se conoce como pasivos. Esta relación da origen a lo que se conoce como la igualdad fundamental del balance general:

$$\text{Activo} = \text{Pasivo} + \text{Patrimonio}$$

Por su parte, el estado de resultados, también conocido como el estado de pérdidas y ganancias, se utiliza para conocer el resultado neto de utilidad o pérdida después de realizar las actividades operacionales y no operacionales de la empresa durante un periodo de tiempo determinado. Este relaciona los ingresos obtenidos por venta de los productos o servicios, con los egresos por costos y

gastos que fueron descritos en el numeral anterior. Así, lo que se obtiene al final es un veredicto sobre la capacidad del negocio de generar utilidades a través de su operación.

El tercer estado financiero de interés para el emprendedor será el estado de flujo de caja, que en palabras de Contreras (2010: 59) “es una relación entre las entradas y salidas de efectivo efectuadas por la empresa en un período determinado, que se utiliza para establecer la viabilidad de un proyecto de inversión, la rentabilidad de una empresa y su nivel de liquidez”, pues como se mencionó anteriormente, tener un buen nivel de rentabilidad no implica necesariamente que una empresa posea liquidez, un objetivo básico que asegura o no la supervivencia de una *start-up* en sus primeros años de funcionamiento. De esto se desprende el Flujo de Caja Libre, los recursos que quedan disponibles después de cubrir las necesidades de capital de trabajo y las inversiones operativas, para saldar obligaciones con socios y acreedores financieros (Contreras, 2010: 60-61).

De acuerdo con Sawyer (2009: 7):

> El estado más importante que puede alcanzar una startup en su etapa inicial es la de obtener un flujo de caja positivo. El emprendedor inteligente es aquel que sabe enfocarse en la liquidez, no en la rentabilidad, la participación del mercado o cualquier otro indicador. Este emprendedor deberá tener el ingenio y la creatividad para operar sin mucha liquidez.

- El valor del dinero en el tiempo

Uno de los elementos conceptuales más importantes de la teoría financiera, y que cobra gran importancia para los modelos de evaluación financiera, consiste en

entender que el dinero tiene un valor diferente hoy, con respecto al futuro. Esto se explica porque un peso que se recibe hoy podría invertirse, ganar intereses y terminar con más de un peso en el futuro (Besley y Brigham, 2009: 125).

Bajo este sencillo concepto pueden construirse: los valores futuros que equivalen a la cantidad en que se incrementará un flujo de efectivo en un periodo determinado cuando se capitalizan a una tasa de interés determinada; y los valores presentes que equivalen a los valores actuales descontados a una tasa de interés de flujos de efectivo en el futuro (Besley y Brigham, 2009: 125).

Los valores futuros y presentes presuponen el manejo de tasas de interés, que cuando se aplican al crecimiento de un flujo de caja se conocen como capitalización, y cuando se aplican para identificar el valor presente de un flujo futuro se conocen como descuento. Ambos pueden calcularse con fórmulas matemáticas sencillas, fórmulas financieras y modelos sencillos en Excel. La siguiente es la fórmula matemática utilizada para el cálculo del valor futuro y de la cual puede despejarse la fórmula de valor presente:

$$Vf = VP\,(1+r)^n \qquad VP = \frac{Vf}{(1+r)^n}$$

Donde: *Vf* = es el valor futuro

VP = es el valor presente

r = es la tasa de interés

n = es el número de periodos

Conocidos los valores presentes y futuros de una inversión, pueden despejarse además las tasas de interés, así como los periodos. Estos ejercicios matemáticos básicos, que como se señaló antes también pueden ser realizados mediante fórmulas o tablas en Excel, permitirán comprender las razones que explican los criterios básicos para la aceptación o rechazo de proyectos, como veremos más

adelante. Es importante señalar que existen muchos más elementos en la teoría financiera relacionada con el valor del dinero en el tiempo, tales como el cálculo de anualidades, valor presente y futuro de flujos desiguales de efectivo, diferentes tipos de tasas de interés, entre otros. Todos estos elementos son necesarios para una aproximación profunda a la evaluación financiera de proyectos pero no son el motivo de estudio del presente trabajo.

- Criterios para la evaluación financiera de proyectos de inversión

La evaluación financiera de proyectos requiere de indicadores que al final de un proceso de elaboración, ya sea de un plan de negocios, de un proyecto de inversión o de crecimiento al interior de una empresa permitan comparar opciones y alternativas, cuyos resultados puedan ser realmente comparables. Para ello se han utilizado algunos indicadores que consideran el valor del dinero en el tiempo, y otros que no, pero todos ellos parten de una base común, el uso de los flujos de caja proyectados. En el cuadro que se presenta a continuación se resumen los principales indicadores financieros que son utilizados para la evaluación financiera de proyectos.

Cuadro 5. Indicadores financieros utilizados para la evaluación financiera de proyectos

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS / DESVENTAJAS
Tasa contable de ganancia	Es la razón de la utilidad neta promedio a la inversión inicial. Si la tasa contable de ganancia es mayor que la tasa contable de ganancia mínima requerida el proyecto se acepta, si es menor, el proyecto se rechaza.	(✓) Fácil de calcular. (X) Se basa en ingresos contables y no en flujos de caja, por lo que no tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo.
Periodo de recuperación del efectivo	Número de periodos que se requieren para recuperar el desembolso inicial de capital del proyecto. Si el período de recuperación del proyecto es menor que el período de recuperación máximo permitido el proyecto se acepta de lo contrario se	(✓) Da una idea del riesgo y liquidez del proyecto. (X) No tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo. Además no contempla los flujos de caja que se generan después del periodo de recuperación.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS / DESVENTAJAS
	rechaza.	
Periodo de recuperación del efectivo descontado	Número de periodos que se requiere para que la suma de los flujos de efectivo descontados, al costo de capital, sea igual al desembolso inicial.	(✓) Tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo. (X) Ignora lo que sucede después del periodo de recuperación.
Relación costo beneficio	Los ingresos se traen a valor presente y se dividen entre el valor presente de los egresos del proyecto. Si el resultado es superior a uno se aceptaría el proyecto pues los ingresos son superiores a los egresos.	(✓) Tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo. (X) No permite conocer detalles sobre el tiempo en que se consiguen los resultados positivos del proyecto.
Costo Anual Equivalente CAUE	Este método se basa en transformar todas las sucesiones de flujos del proyecto (ingresos-egresos) en una serie uniforme de pagos. Si el resultado es positivo se acepta el proyecto puesto que significa que los ingresos son superiores a los costos. En otros casos en que el resultado de cero o negativo se rechaza el proyecto.	(✓) Tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo.
Valor Presente Neto (VPN)	Método basado en el descuento de los flujos de caja. Permite traer a pesos de hoy tanto los ingresos como los gastos futuros que serán necesarios para la ejecución de un proyecto. Si el valor presente neto es mayor o igual a cero el proyecto se acepta, si es menor que cero se rechaza.	(✓) Tiene en cuenta la magnitud de los flujos de caja y el valor del dinero en el tiempo. Es el método más completo para la evaluación financiera de proyectos.
Valor terminal neto	Expresa la comparación entre los flujos de entrada de efectivo y el desembolso de la inversión inicial con base en sus valores futuros a la terminación del proyecto, al costo de capital. Si el valor terminal neto es mayor o igual que cero el proyecto se acepta de lo contrario se rechaza.	(✓) Es equivalente al VPN expresado en valor futuro.
Tasa Interna de Retorno (TIR)	Se define como la tasa de descuento que iguala el VPN de los flujos de caja a cero. Mide la rentabilidad de un proyecto de inversión, al ser comparada con respecto a otras alternativas de nivel similar de riesgo, indica que el proyecto es rentable, pues implica un retorno sobre la inversión mayor a cualquier tipo de interés existente en el mercado. Si la tasa interna de retorno del proyecto	(✓) Conjunto con el VPN es uno de los criterios más utilizados. (X) Implica un supuesto inadecuado, pues asume la reinversión a la TIR (y no a la tasa mínima requerida). (X) La TIR puede no existir, como la TIR es una raíz se debe dar por lo menos un cambio de signo para que exista.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS / DESVENTAJAS
	es mayor o igual al costo de capital (Ko) el proyecto se acepta, de lo contrario se rechaza. Se suele comparar frente la TIO o tasa de interés de oportunidad.	(X)No muestra el valor agregado por el proyecto a la empresa, esto es no está en función del principio de adición de valor.
Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM)	Tasa de descuento a la cual el valor presente del costo de un proyecto es igual al valor presente de su valor terminal.	(✓) La TIRM es superior a la TIR como un indicador de la "verdadera" tasa de rendimiento pues supone que los flujos de efectivo se reinvierten a la tasa de rendimiento requerida y no a la TIR. (✓) Resuelve el problema de las múltiples TIR.

Fuente: cuadro elaborado por el autor a partir de las notas de clase de la materia Finanzas Corporativas en el MBA de la Universidad EAFIT (2009) (Contreras, 2010: 61-64 y Besley y Brigham, 2009: 363-364).

- Construcción de un modelo de evaluación financiera

Cuando el equipo emprendedor se enfrenta a la tarea de plasmar en una hoja de cálculo la información recolectada en las fases de estudio técnico y de mercado para construir el modelo de evaluación financiera de la nueva compañía, se deben tener en cuenta algunas recomendaciones previas, hechas por personas con experiencia en este tipo de ejercicios.

El manual para emprendedores de la Columbia Británica en Canadá (Western Economic Diversification Canada. Ministry of Small Business and Economic Development, 2008: 13) recuerda a los emprendedores que el ejercicio de evaluación financiera es ante todo un proceso de planeación, donde lo inesperado hace parte de los resultados posibles, y por lo tanto debe conocerse muy bien la realidad del negocio que se plantea, contar con el acompañamiento para la construcción del modelo y considerar varios escenarios que permitan identificar la viabilidad o no del negocio.

Además, este mismo manual resalta dos palabras que deberán hacer eco en el equipo emprendedor para la construcción de este modelo: *persistencia* y *consistencia*. Sólo con persistencia y después de trabajar con juicio y método en la consecución de la información relevante para el modelo, se podrá llegar a un ejercicio que se acerque a la realidad deseada; y sólo si este ejercicio es consistente con el resto del plan de negocios tendrá posibilidad de éxito en ruedas de negocios, presentaciones a inversionistas o a entidades financieras.

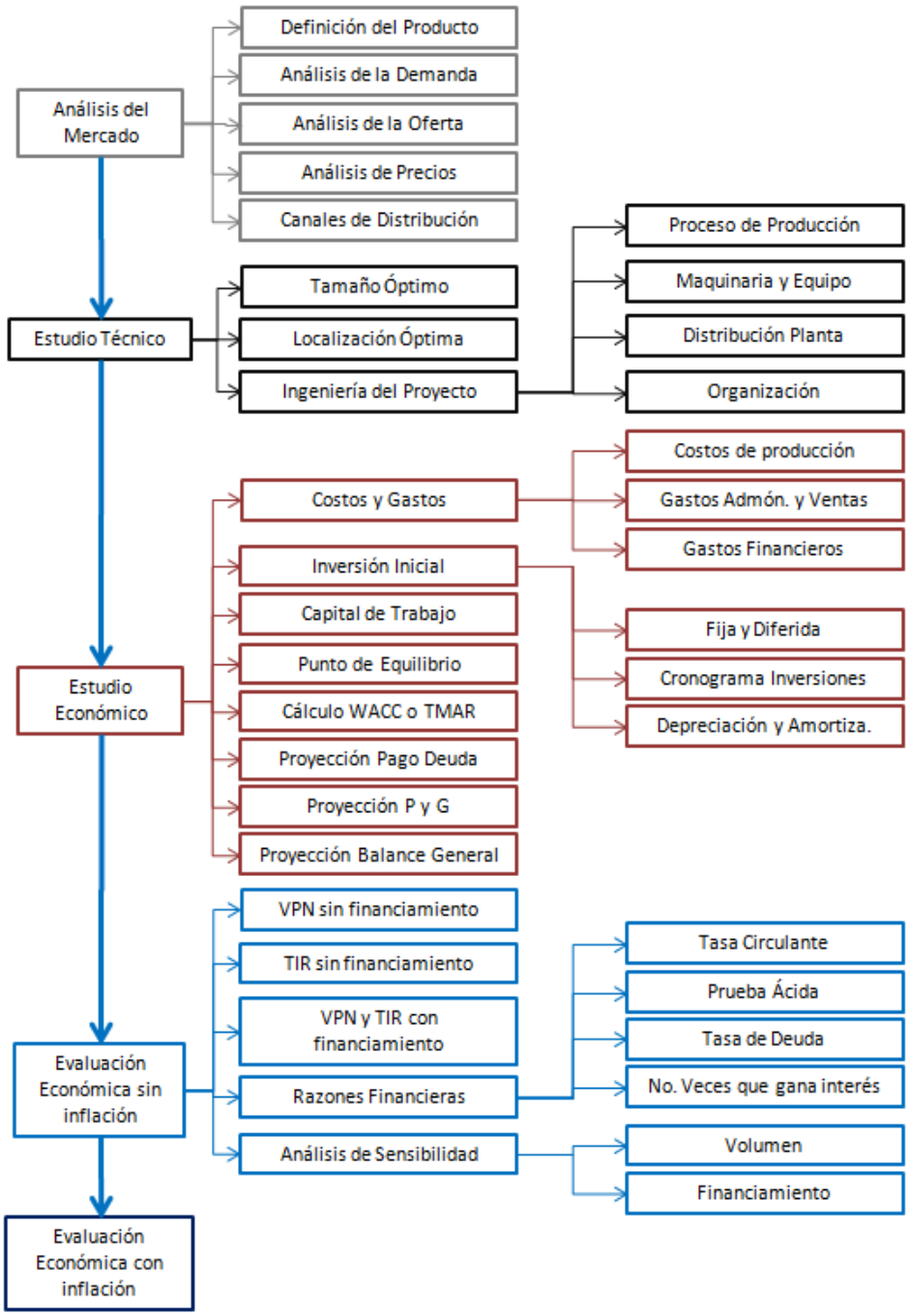
Una metodología sencilla para construir este tipo de modelos consiste en seguir listas de chequeo que guíen cada uno de los pasos en la construcción del modelo, y que le permitan al emprendedor considerar la mayor cantidad de ítems requeridos para la creación de la empresa.

- Modelos de evaluación financiera para emprendedores

Los modelos de evaluación financiera de proyectos de emprendimiento están concebidos como metodologías más o menos sistemáticas para organizar y presentar la información técnica, económica y de mercado que los emprendedores lograron recopilar, para entender desde el punto de vista financiero si el proyecto es viable o no.

La mayoría de los modelos que se presentan en los manuales de emprendimiento están concebidos con estructuras similares al esquema que se presenta a continuación, elaborado a partir del planteamiento de Baca (1995):

Cuadro 6. Esquema resumen de los modelos de evaluación financiera de proyectos



Fuente: cuadro elaborado por el autor a partir de información tomada de Baca (1995).

Entre unos y otros manuales difiere el orden en el cual son elaborados los estados financieros proyectados, a partir de la información económica y de mercado obtenidas por el grupo emprendedor. El siguiente esquema resume el planteamiento del Ministerio de Pequeñas y Medianas Empresas de Canadá:

Cuadro 7. Evaluación financiera de proyectos

1. CONSTRUIR EL BALANCE GENERAL
Objetivo: **a) Definir los activos que necesitará la empresa naciente para realizar sus actividades operacionales** **b) Definir cómo financiará la consecución de estos activos, si con préstamos (pasivo) o con recursos propios (patrimonio)**
2. CALCULAR EL PUNTO DE EQUILIBRIO
Objetivo: **a) Identificar la viabilidad del negocio a través del punto de equilibrio (verificar si es alcanzable y razonable en la realidad)**
3. CONSTRUIR EL ESTADO DE RESULTADOS
Objetivo: **a) Identificar los ingresos (ventas proyectadas), costos y gastos que necesitará la empresa para realizar sus actividades operacionales y no operacionales, con el objetivo de generar utilidades**

Fuente: cuadro tomado de Western Economic Diversification Canada. Ministry of Small Business and Economic Development (2008: 18-20).

A continuación revisaremos los componentes más relevantes de cada uno de estos tres pasos, con algunas observaciones importantes para los emprendedores. Empecemos por los elementos del balance general:

Cuadro 8. Principales elementos para construir el balance general

1. CONSTRUIR EL BALANCE GENERAL				
TIPO			**EJEMPLOS**	**OBSERVACIONES**
Proyectar los activos	Activos de corto plazo	Capital de trabajo	Efectivo	Definir políticas de efectivo requerido para operar el negocio. Pueden definirse de acuerdo con las prácticas de la industria.
			Cartera (cuentas por cobrar)	El comportamiento de las cuentas por cobrar puede definirse a partir de los promedios en la industria. Un error en cualquiera de estas dos políticas puede significar una situación de iliquidez que lleve a cerrar la empresa en sus primeros meses.
			Inventario	Las políticas de inventario deben definirse para saber con cuánto inventario se debe contar para asegurar la operación del negocio.
			Gastos pagados por anticipado	Corresponde a gastos como seguros que se amortizan en el tiempo.
	Activos de largo plazo	Fijos	Terrenos	Las inversiones en activos fijos determinan cómo se emprenderá el negocio, están relacionadas con la ubicación y tamaño de la planta, los equipos a utilizar, etc. Además de definir qué se necesita, es útil para calcular la depreciación y amortización de las mismas. Estos valores serán llevados posteriormente al P&G y permitirán construir el Flujo de Caja.
			Construcciones	
			Maquinaria	
			Equipos	
			Vehículos	
			Muebles	
			Equipos de cómputo	
		Diferidas	Estudios (técnicos y de factibilidad)	
			Patentes	
			Licencias	
			Primas	
			Escrituración	
			Gastos de organización	
			Gastos de montaje	
			Gastos de instalación	
			Gastos de prueba	
			Gastos de puesta en marcha	
			Gastos de adecuación	

1. CONSTRUIR EL BALANCE GENERAL				
TIPO			EJEMPLOS	OBSERVACIONES
Proyectar pasivo y patrimonio	PASIVOS	Pasivos de Corto Plazo	Obligaciones financieras CP	Los préstamos bancarios son una de las principales fuentes de financiación para un emprendimiento. Pueden ser un préstamo único, o una línea de crédito abierta. La línea de crédito se utiliza para financiar el déficit de efectivo o mantener el capital de trabajo operativo. Este tipo de préstamo suele estar amparado en el historial crediticio del emprendedor, de algún familiar o amigo.
			Proveedores	La financiación con proveedores es poco común para un negocio incipiente. Sin embargo, hay casos en que pueden financiarse días de inventario de materias primas u otros rubros de la estructura de costos que estén directamente relacionadas con la explotación del objeto social, tales como, materias primas, materiales, combustibles, suministros, contratos de obra, entre otros.
			Cuentas por pagar	
			Impuestos, gravámenes y tasas	Comprende entre otros los impuestos de renta y complementarios, sobre las ventas (IVA), de industria y comercio, de licores, cervezas y cigarrillos, de valorizaciones, de turismo y de hidrocarburos y minas. El emprendedor debe conocer aquellos impuestos y gravámenes que afectan específicamente su sector, pues pueden significar la diferencia entre el éxito o el fracaso del proyecto.
		Pasivos de Largo Plazo	Obligaciones financieras LP	Los préstamos están asociados a la adquisición de los activos fijos, por eso se consideran préstamos de largo plazo. Un uso inadecuado de los dos tipos de préstamos suele terminar en problemas de liquidez prematuros (financiar activos fijos con la línea de crédito). También son utilizados los préstamos de accionistas, una figura de alto riesgo para el accionista, pues corre riesgo como accionista y como prestamista.
			Otros pasivos	Existe otro grupo de pasivos que hacen parte del Plan único de Cuentas pero que no son muy representativos en la proyección del Balance General de un emprendimiento, entre ellos están: obligaciones laborales, pasivos estimados y provisiones, diferidos y otros.
	Patrimonio		Capital social	Aquí se proyecta el valor total de los aportes iniciales y los posteriores aumentos o disminuciones que los socios, accionistas, compañías o aportantes ponen a disposición del emprendimiento. También deben considerarse los aportes en especie, que deberán registrarse por el valor pactado por los accionistas o socios, o el debidamente fijado por los órganos competentes del ente económico, previa aprobación por parte de la entidad que ejerza la vigilancia y control, si fuere el caso.

Fuente: cuadro elaborado por el autor a partir de datos tomados de Western Economic Diversification Canada. Ministry of Small Business and Economic Development (2008: 16-20); y del sitio web: *PUC Comerciantes Colombia*. Disponible en: www.puc.com.co. Consulta: 1 de octubre de 2012.

A continuación se presenta una revisión similar con el segundo paso, el cálculo del punto de equilibrio.

Cuadro 9. Principales elementos para construir el punto de equilibrio

2. CALCULAR EL PUNTO DE EQUILIBRIO			
	TIPO	**EJEMPLOS**	**OBSERVACIONES**
Calcular el Punto de equilibrio	Punto de equilibrio en unidades		Es el punto en el cual los ingresos son equivalentes a los gastos, lo que significa que el negocio no pierde plata pero tampoco deja utilidades. Permite identificar si es una cifra alcanzable, coherente con la realidad del mercado y los esfuerzos de producción y ventas que se requieren, por lo tanto es una buena aproximación a la viabilidad del emprendimiento. La fórmula para calcularlo es: $$Punto\ de\ Equilibrio\ en\ Unds = \frac{Costos\ y\ Gastos\ fijos}{(Precio\ Unitario - Costo\ unitario)}$$
	Punto de equilibrio con margen bruto		En muchas ocasiones un emprendimeinto no vende un único producto, por lo cual no tiene mucho sentido construir el punto de equilibrio en unidades. Para estos casos se calcula el punto de equilibrio a partir de las ventas y no de las unidades. La siguiente es la fórmula: $$Punto\ de\ Equilibrio\ en\ Ventas = \frac{Costos\ y\ Gastos\ fijos}{Margen\ Bruto\ *)}$$

* El margen bruto se obtiene restando el costo variable unitario del precio unitario, dividido en el precio unitario. Se presenta como un porcentaje.

Fuente: cuadro elaborado por el autor a partir de datos tomados de Western Economic Diversification Canada. Ministry of Small Business and Economic Development (2008: 14-16).

El paso 3 corresponde a la construcción del Estado de Resultados y el Flujo de Efectivo. En una sección posterior de este trabajo se enunciarán las cuentas que conforman este estado financiero en mayor detalle.

Cuadro 10. Principales elementos para construir el P&G y el FCL

3. CONSTRUIR EL ESTADO DE RESULTADOS y EL FLUJO DE CAJA		
TIPO	**EJEMPLOS**	**OBSERVACIONES**
Proyectar las ventas		Es una de las tareas más difíciles, sobre todo cuando no hay referentes en el mercado con productos o servicios similares que brinden información real del mercado. El cálculo del punto de equilibrio del paso anterior es un buen punto de partida para esta proyección. Deben listarse las unidades de productos o servicios a vender, definir los precios unitarios y multiplicar estas dos variables. Deben considerarse variables que afecten las ventas a lo largo del año, como las estacionalidades, la relación con los inductores de compra del consumidor final, entre otros. Todo esto permitirá que la proyección sea más ajustada o cercana a a la realidad. Además se debe sustentar con estrategias y planes de acción la obtención de las cifras proyectadas, para que haya consistencia en el plan de negocios.
Proyectar costos		Esta proyección depende directamente del flujo proyectado de ventas y del plan de producción asociado a estas cifras. Al igual que con las ventas, se multiplican las unidades por el costo unitario. El verdadero ejercicio a realizar es el de lograr definir el costo unitario, que comprenderá actividades, tiempos y recursos necesarios para producir el bien.

3. CONSTRUIR EL ESTADO DE RESULTADOS y EL FLUJO DE CAJA		
TIPO	**EJEMPLOS**	**OBSERVACIONES**
Proyectar gastos		Esta proyección depende de la empresa que se quiere crear, su número de sedes, su equipo administrativo y de ventas de soporte para las operaciones comerciales, entre otros. Normalmente, los gastos se dividen en gastos de administración, gastos de ventas, gastos financieros y no operacionales. Entre ellos se cuentan los salarios del personal administrativo y contable, de logística, de mercadeo y ventas, los servicios públicos, los servicios de vigilancia, los servicios de publicidad, los intereses pagados por préstamos, entre otros. La mejor forma de asegurar la calidad de las cifras que se proyectan, es utilizar cotizaciones reales de proveedores de bienes y servicios que se requerirán y llevar cada uno de estos valores a cifras mensuales. Cuando no se conocen las cifras exactas o cercanas a la realidad futura se pueden utilizar porcentajes sobre las ventas, de acuerdo con las expectativas y políticas que se definan (por ejemplo que los gastos de publicidad sean un 2% de las ventas).
Proyectar el Flujo de Caja		Este es el resultado más importante en términos de impacto para la presentación de la empresa a terceros. Esto se debe a que en este estado se evidencia el ciclo de conversión de activos corrientes de la empresa, es decir, el tiempo requerido para hacer que un peso invertido en costos se recupere después de producir, vender y cobrar. El presupuesto de Flujo de Caja permite identificar prioridades de pagos, necesidades de capital (a tiempo para conseguirlas), variables críticas para la liquidez de la compañía y la viabilidad de la misma en sus primeros meses de vida.

Fuente: cuadro elaborado por el autor a partir de datos tomados de Western Economic Diversification Canada. Ministry of Small Business and Economic Development (2008: 20-26).

3. VALORACIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Una tarea compleja, aún para los más expertos, a la que se enfrenta el emprendedor de base tecnológica, es la de valorar los activos intangibles derivados de la investigación, como la propiedad industrial. Para esta tarea se utilizan algunos principios básicos que se comparten con la valoración de empresas.

De acuerdo con Holmes Jr. (2009: 835): “En años recientes se ha incrementado el número de publicaciones relacionado con la valoración de investigación y desarrollo, innovación, bienes intangibles, propiedad intelectual, patentes, donaciones e incluso estrategias”. Este mismo autor señala que los expertos coinciden en la utilización de métodos convencionales y aceptados para la evaluación, como métodos de costo, de mercado y de ingresos; con herramientas que facilitan estas aproximaciones como los flujos de caja descontados, la teoría de opciones y los árboles probabilísticos de decisión, siendo el primero el más utilizado.

Sin embargo, a pesar de que estos métodos son utilizados en otras áreas, la valoración de la propiedad intelectual está aun lejos de contar con un proceso único, estandarizado y comúnmente aceptado. De hecho, como lo señala el mismo Holmes Jr. (2009: 836), los niveles de incertidumbre relacionados con la generación de los flujos de caja futuros y el cálculo de las tasas de interés a aplicar son tan altos, y otras herramientas como la teoría de opciones son percibidas tan complejas, que en la práctica quienes negocian transferencias de tecnologías terminan por no utilizar este tipo de métodos.

La complejidad de cada proyecto de emprendimiento de base tecnológica que encierra limitantes como las expresadas por el planteamiento anterior, hace que

no pueda hablarse de una herramienta universal para la evaluación financiera de este tipo de empresas. Como es apenas lógico, el escollo de la valoración de la propiedad industrial será un determinante en la valoración de la naciente empresa. Es por esto que deben tenerse en cuenta los pilares para aplicar aquellas técnicas que más se ajusten a la realidad de cada proyecto. En palabras de Holmes Jr. (2009: 835): "Todos los métodos y técnicas de evaluación son adecuados si se utilizan en las situaciones indicadas", lo importante es tener presente un balance entre los siguientes elementos:

Cuadro 11. Elementos que deben balancearse en un modelo de evaluación financiera

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Sencillez	Fácil de utilizar por profesionales que tengan poca experiencia y fundamentos de evaluación financiera
Precisión	Idealmente debería trabajarse con algún estándar, pero por lo menos debe llegar a ser repetible en diversos contextos
Flexibilidad	Debe poder acomodarse a las distintas situaciones que se presentan en cada proceso
Utilidad	Debe tener impacto sobre los procesos reales de transferencia de tecnologías o emprendimientos de base tecnológica

Fuente: cuadro elaborado por el autor a partir de datos tomados de Holmes Jr. (2009: 835).

A continuación, se presenta un recorrido por los métodos de costo, de ingresos y de mercado, así como las herramientas financieras más comúnmente utilizadas. De esta forma tendremos la base para conocer cuáles de estos métodos son utilizados en la práctica y qué utilidad tienen en la realidad del emprendimiento en nuestra ciudad.

- Método de costo

De acuerdo con Vega-González (*et al.* 2010: 535): “El método de costo es usualmente utilizado cuando la tecnología se encuentra en una fase muy temprana de desarrollo, cuando existen elevados niveles de incertidumbre con respecto a los flujos de caja que podría generar en el futuro”. Esto es compatible con el estado semilla de los emprendimientos de base tecnológica, cuando las tecnologías están apenas a nivel de prototipo y aún se pueden tener expectativas de mercado relacionadas con diferentes sectores o industrias.

La pregunta que da sentido a este método es: ¿Cuánto le costaría a un inversionista llegar al mismo estado de desarrollo que presenta la tecnología actual? Para ello se invertirían recursos en investigación y desarrollo, personal, equipos, etc. hasta llegar al mismo estado de desarrollo.

En la práctica este modelo puede llevar a una percepción errada si no se separa conceptualmente el costo histórico del costo de desarrollo hoy. Pongamos un ejemplo: un grupo de investigación de una universidad en Colombia pudo haber recibido recursos de Colcienciasy otras entidades financiadoras por quinientos millones de pesos; recursos que fueron dedicados a la creación de una tecnología que es la base de una empresa de base tecnológica. La tecnología, según esto, podría costar quinientos millones de pesos, pues consiste en los recursos utilizados para llegar a ella. Sin embargo, si un inversionista que considera invertir en la empresa quisiera comprar o desarrollar esa misma tecnología, podría buscar grupos de investigación en cualquier parte del mundo que estén en capacidad de desarrollarla, y encuentra una oferta sensata que podría costarle apenas cien millones. ¿Cuál debería ser el costo a tener en cuenta para la valoración?

El principio lógico es el de aceptar el valor de los cien millones, pues los quinientos millones utilizados por el grupo de investigación encierran una serie de resultados

asociados (por ejemplo formación de estudiantes de maestría o doctorado) e ineficiencias que no deberían cargarse al valor de la tecnología, y no tendría sentido económico hacer una negociación diferente.

Por otro lado, es importante tener en cuenta que el método de costo está basado en el pasado, y no en el potencial futuro de generación de valor de la tecnología, algo que podría considerarse la principal limitante de este modelo. De acuerdo con Vega-González (*et al.* 2010: 535) este modelo permite obtener el valor base o piso de la tecnología, incluyendo los costos de reproducción de los prototipos y las adecuaciones para la fabricación de los prototipos de la tecnología.

- Método de mercado

De acuerdo con Vega-González (*et al.* 2010: 535), cuando las tecnologías desarrolladas están en fases mucho más avanzadas, con prototipos funcionales y potencial de ingreso al mercado en el corto plazo, los métodos más adecuados para la valoración son aquellos conocidos como métodos de mercado.

Según estos mismos autores (Vega- González *et al.* 2010: 536) los métodos de mercado consideran la información existente en el mercado sobre negociaciones con tecnologías similares, que son utilizadas como un referente directo. Si en el mercado no existe una tecnología comparable, o no se tiene acceso a esta información, la segunda opción consiste en hacer una proyección de ingresos (como se verá más adelante) con base en la información comercial de otras tecnologías similares que ya estén en el mercado. Sin embargo, en ambos casos, este método supone la existencia de información confiable y comparable sobre la tecnología que se está evaluando. Cuando esto sucede, el resultado puede utilizarse como el techo para el valor de la tecnología (Vega- González *et al.* 2010: 536).

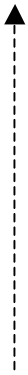
- Método de ingresos

El método de ingresos está relacionado con el método de mercado, en el sentido de que este se construye a partir de supuestos, más o menos ajustados a la realidad del mercado, pero que en últimas dependerá ampliamente de la experiencia, el conocimiento y el juicio del evaluador. Lo que busca este método es definir los flujos futuros como una fracción de los ingresos que se podrían generar con el uso de la nueva tecnología (considerando que en muchos casos la tencología no es un producto en sí, sino que permite agilizar procesos de producción o reducir costos).

La recomendación de Vega- González (*et al.* 2010: 536) para estimar los flujos de caja futuros, es la de utilizar el ciclo de vida de la tecnología proyectado a cinco años, para calcular los ingresos relacionados con la misma, obteniendo a su vez tres diferentes escenarios: uno con un crecimiento acelerado de ventas, otro moderado y otro bajo. Para evitar la subjetividad en el cálculo proponen además utilizar el escenario de crecimiento moderado, y el valor de la tecnología lo definen como el 20% de los ingresos proyectados bajo estas condiciones.

El esquema que se presenta a continuación resume lo planteado hasta ahora para el cálculo del valor de las tecnologías, de acuerdo con lo planteado por Vega-González (*et al.* 2010):

Cuadro 12. Esquema resumen metodología para calcular el valor de tecnologías

	VALOR DE LA TECNOLOGÍA	MÉTODO
Bien intangible  Bien tangible	Valor techo de la tecnología	Método de mercado
	Valor intermedio de la tecnología	Método de ingresos
	Valor base de la tecnología	Método de costo

Fuente: cuadro tomado de Vega- González (*et al.* 2010: 536).

En la propuesta de Vega- González (*et al.* 2010: 536) el valor final de la tecnología se obtiene a partir del valor intermedio (calculado con el método de ingresos), sumado al capital intelectual asociado de la organización, que calculan de la siguiente manera:

$$\textit{Capital Intelectual Organizacional} = \textit{Valor Base de la Tecnología} \times K_1$$

Donde K_1=1 si la empresa tiene capacidades técnicas y un equipo de trabajo con experiencia; K_1=1,5 si la empresa cuenta con capacidades técnicas y *know-how* tecnológico; y finalmente K_1=2 si la empresa cuenta con capacidades técnicas, *know-how* tecnológico y grupos de investigación con conocimiento científico asociado.

$$\textit{Valor Final de la Tecnología} = \textit{Valor Intermedio de la Tecnología} + \textit{Valor Base de la Tecnología} \times K_1$$

Este método tiene como metodología base de cálculo el flujo de fondos descontados, una de las herramientas más utilizada en la evaluación financiera de proyectos y la cual fue mencionada como uno de los criterios para evaluación de proyectos anteriormente. La metodología consiste en traer a pesos de hoy tanto los ingresos como los gastos futuros que serán necesarios para la ejecución de un proyecto. Su fórmula:

$$VPN = -Inversión\ inicial + \frac{Ingreso\ 1}{(1+i)^1} - \frac{Egreso\ 2}{(1+i)^2} + \frac{Ingreso\ 3}{(1+i)^3} - \frac{Egreso\ 4}{(1+i)^4}$$

Donde, *i* es el costo promedio ponderado de capital.

Si el vpn > 0 la evaluación financiera es positiva, dando lugar a que el proyecto se ejecute.
Si el vpn < 0 el proyecto no debe ejecutarse.
Si el vpn = 0 es indiferente para el inversionista se debe adelantar esta u otra alternativa de similar riesgo.

Como ya se había señalado, uno de los determinantes en las evaluaciones financieras es la experiencia del evaluador, pues esto influye en la definición, por ejemplo, de la tasa de descuento a utilizar (para el cálculo del costo promedio de capital). Esto además dependerá de las expectativas del inversionista, de las opciones alternativas que existan en el mercado donde se esté evaluando el proyecto, entre otras. Por esta razón es interesante conocer cómo definen esta tasa quienes evalúan proyectos o tecnologías en Medellín.

De acuerdo con Vedovoto (2010:15-16) cuando se analiza un proyecto de inversión utilizando el VPN como criterio, se utilizan una serie de supuestos que afectan al resultado obtenido. Entre estos, cita a Mascareñas (2007:1-2):

1. Los flujos de caja que el proyecto promete generar son valores medios esperados y estos se pueden tratar como valores conocidos desde el principio del análisis.
2. La tasa de descuento es conocida y constante, dependiendo únicamente del riesgo del proyecto.
3. La necesidad de proyectar los precios esperados a lo largo de todo el horizonte temporal del proyecto es algo imposible en algunos sectores, porque la gran variabilidad de aquellos obligaría a esbozar todos los posibles caminos seguidos por los precios al contado a lo largo del horizonte de planificación.
4. Se supone que los VPN de los proyectos son aditivos, lo que no es del todo cierto porque no pueden valorar la serie de activos intangibles (la flexibilidad operativa y las interacciones entre proyectos, por ejemplo) que llevan incorporados aquellos.

Y:

5. Minimizan la valoración del proyecto si éste posee flexibilidad operativa (se puede hacer ahora, o más adelante, o no hacerlo) u oportunidades de crecimiento contingentes, lo que sucede cuando la directiva puede obtener el máximo partido del riesgo de los flujos de caja. Por tanto, la posibilidad de retrasar un desembolso inicial irreversible puede afectar profundamente la decisión de invertir Vedovoto (2010:15-16).

En particular el punto 5 presentado por Mascareñas y Vedovoto, es una de las críticas más importantes a métodos tradicionales, tal y como lo mencionan Otero, Andalaft y Vásquez (2008:233):

El valor de un proyecto se relaciona no sólo con los flujos de caja que produce, sino también con las oportunidades estratégicas que genera. Sin embargo, este fenómeno no puede ser detectado por los métodos tradicionales de evaluación de proyectos, los que generalmente llevan a

> tomar la decisión de no invertir en proyectos con alto valor estratégico, pero baja rentabilidad.
>
> Al centrarse en la teoría financiera, se ve que los problemas básicos que poseen los métodos de flujo de caja descontado para realizar la evaluación económica de proyectos, se relacionan con el hecho de que son incapaces de capturar adecuadamente la flexibilidad operativa que se posee al momento de decidir, ignorando la capacidad de revisar o modicar las decisiones producto de la disipación de la incertidumbre producida por el paso del tiempo (Trigeorgis, 1996:427). (Otero, Andalaft y Vásquez, 2008: 233)

- Teoría de opciones reales

De acuerdo con Otero, Andalaft y Vásquez (2008: 233) la metodología de opciones reales surge cuando un académico del MIT aplica el análisis de opciones sobre instrumentos financieros a activos no financieros o reales. A partir de entonces se ha utilizado como una alternativa a los métodos de evaluación tradicionales vistos anteriormente.

De acuerdo con Vedovoto (2010:17) las opciones reales pueden definirse como:

> La estimación de valor explícita respecto a las oportunidades relacionadas con decisiones cambiantes, que se toman en respuesta a la adquisición de información adicional que resuelve situaciones de incertidumbre relevantes. Las Opciones Reales son aquellas cuyo activo subyacente es un activo real como, por ejemplo, un inmueble, un proyecto de inversión, una empresa o una patente.

De acuerdo con el mismo autor, la evaluación de proyectos mediante la teoría de Opciones Reales complementa el método tradicional del VPN, debido a que

involucra la flexibilidad operativa y estratégica, que no es otra cosa que el efecto que tienen el grado de irreversibilidad, la incertidumbre asociada, el margen de maniobra de quien toma las decisiones en el proyecto, todo asociado a la probabilidad de adquirir nueva información relevante para la realización del proyecto. El cuadro que se presenta a continuación resume los casos en los que cobra mayor utilidad el uso de esta metodología:

Cuadro 13. Métodos de valoración de tecnologías según flexibilidad e incertidumbre

		Incertidumbre	
Flexibilidad operativa		Baja	Alta
	Baja	VPN	VPN
	Alta	VPN	Opciones reales

Fuente: cuadro tomado de Vedovoto (2010: 22).

Según explica el mismo autor:

> El valor de la flexibilidad se hace más importante cuando la oportunidad de inversión en el objeto del análisis tiene un VPN tradicional cercano a cero. En tal situación, cuando no está claro si el proyecto es bueno o no, la posibilidad de cambiar de idea a medida que se obtiene mayor información es evidente y la probabilidad de hacer uso de tal flexibilidad es mayor. Es en ese tipo de situación que las diferencias en las estimaciones de valor que resultan de la aplicación de la teoría de las Opciones Reales y las que producen los métodos tradicionales del VAN[1] son más significativas (Vedovoto, 2010:21).

[1] Por VAN se entiende Valor Actual Neto, otra forma de nombrar el Valor Presente Neto (VPN) utilizado en este trabajo.

Este tipo de situación es bastante común en el mundo de la investigación y desarrollo, proceso que permite la obtención de tecnologías protegibles a través de herramientas de propiedad industrial. De acuerdo con Vedovoto (2010: 22) es muy común que estos proyectos de desarrollo tecnológico involucren un alto grado de incertidumbre, y además, por ser desarrollados por fases, sean útiles para quienes financian un emprendimiento a partir de dichos desarrollos, pues permite tener la posibilidad de evaluar el proyecto por fases y decidir en un momento dado si se continua invirtiendo recursos en fases posteriores, o si se aborta el proyecto antes de incurrir en mayores gastos que no necesariamente llevarán el desarrollo a buen término.

La explicación detallada de este método va más allá del alcance de este trabajo, pero vale la pena señalar, a manera de ilustración, que en éste, las opciones están en función de las siguientes variables:

Cuadro 14. Variables a considerar en valoración por opciones reales

OPCIÓN FINANCIERA	VARIABLE	OPCIÓN REAL	EFECTO	
			COMPRA	VENTA
Precio del activo subyacente	S	Valor de los activos operativos que se van a adquirir: VPN de los flujos de caja que genere el activo real	+	-
Precio de ejercicio	X	Desembolsos requeridos para adquirir el activo real: costo del proyecto de inversión	-	+
Tiempo hasta el vencimiento	t	Longitud del tiempo que se puede demorar la decisión de realizar el proyecto de inversión	+	+
Riesgo o volatilidad	σ2	Riesgo del activo operativo subyacente: volatilidad del VPN de los flujos de caja	+	+
Tipo de interés sin riesgo	rf	Valor temporal del dinero	+	-
Dividendos	D	Flujos de caja a los que se renuncia por no realizar ahora mismo el proyecto de inversión	-	+

Fuente: cuadro elaborado a partir de información tomada de Mascareñas (2007: 6-9).

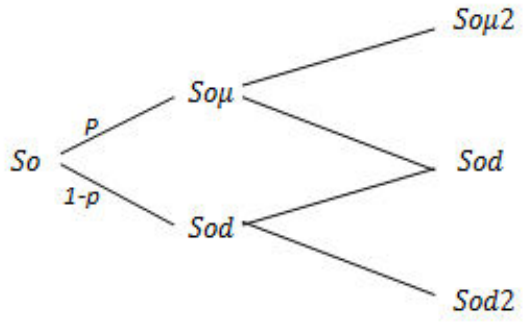
- Árboles probabilísticos de decisión

En la misma línea de los métodos de evaluación basados en la teoría de opciones reales, la técnica de los árboles de decisión es, según Dugarte (2006: 137), una manera de tratar la incertidumbre por etapas, donde al final de cada etapa existen diversas alternativas que podrán tomarse y que cambiarán no sólo el curso del proyecto, sino el resultado final de la evaluación del mismo.

De acuerdo con Vedovoto (2010:18):

> El método binomial, se refiere a un enfoque numérico muy utilizado para valorar una opción. El método fue desarrollado y publicado en primer lugar por John Cox, Stephen Ross y Mark Rubinstein. El modelo divide la vida de una opción en varios intervalos discretos. Con el paso de cada intervalo, el precio del activo subyacente solamente puede subir a un nuevo valor superior y nada más, o bajar a un nuevo valor inferior y nada más. Los valores se muestran como nodos de un árbol binario. (Vedovoto 2010, 18)

La estructura básica de un árbol de decisión es la siguiente:



Siendo:

So = valor presente del flujo de fondos

$\mu = e\ \sigma \sqrt{\delta t}$ = factor multiplicativo up (coeficiente de crecimiento) del flujo de fondos esperado.

$d = e\text{-}\sigma \sqrt{\delta t} = 1/\mu$ = factor multiplicativo down (coeficiente de decrecimiento) del flujo de fondos esperado.

σ = volatilidad estimada del flujo de fondos

δt = fracción de tiempo en que se divide el periodo analizado (T) f

El procedimiento utilizado, descrito por Vedovoto (2010: 19), consiste en realizar la evaluación de la opción en los nodos terminales y después continuar por los nodos intermedios, es decir, yendo de derecha a izquierda.

Para la utilización de un árbol de decisión es necesario:

- Contar con más de una etapa para la selección de alternativas (de modo contrario carece de sentido la construcción de un árbol)
- La selección de una alternativa en un nodo, necesariamente conduce a otra etapa
- Hay resultados esperados de una decisión en cada etapa
- Hay estimaciones de probabilidad para cada resultado
- Hay estimaciones del valor económico para cada resultado
- Tener precaución con la subjetividad al momento de asignar las probabilidades (Dugarte, 2006: 137-138).

Para mayor información en cuanto a la implementación de este tipo de método de evaluación financiera, vale la pena revisar en detalle el artículo de Vedovoto (2010), donde utiliza este método para evaluar un proyecto de semilla mejorada genéticamente que se caracteriza por tener cinco fases de investigación, desarrollo y transferencia, antes de obtener ingresos por su comercialización.

4. MODELO DE EVALUACIÓN FINANCIERA DE EMPRENDIMIENTOS DE BASE TECNOLÓGICA

Una de las principales diferencias entre los proyectos de emprendimiento convencionales y los proyectos de emprendimiento de base tecnológica es el hecho de que en los segundos la tecnología base del producto o servicio, en la mayoría de los casos, es un producto en proceso, no terminado. Esto tiene una serie de implicaciones que si no se aclaran desde el principio pueden llegar a hacer inviable el emprendimiento en fases tempranas de desarrollo.

Un ejemplo de esto consiste en los recursos que deberán destinarse para terminar el desarrollo del producto, mientras se comercializan las primeras versiones del mismo. Si desde el principio no se consideran los recursos necesarios para continuar la fase de I+D, los recursos que ingresen por comercialización no serán capaces de cubrir la operación de la compañía, más los esfuerzos de I+D requeridos.

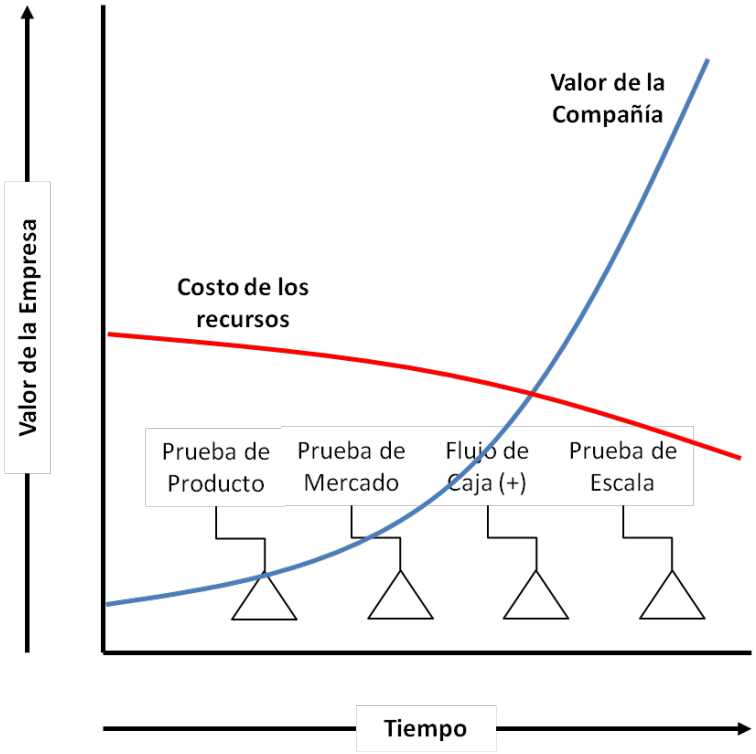
Otra diferencia que se deriva del mismo hecho –la evolución de la tecnología o producto– consiste en el cambio del valor económico de la compañía a lo largo de sus primeros años. De acuerdo con Sawyer (2009) existen una serie de eventos que agregan valor a las empresas nacientes, entre los cuales destacan:

- Diligenciar una aplicación para patente
- Contar o contratar un investigador estratégico en la organización
- Encontrar un aliado estratégico para probar el beta en el mercado
- Prueba de producto: obtener una versión beta del producto y probarla en campo
- Prueba de mercado: estar comercializando el producto a un precio rentable

- Prueba de escala: la empresa está posicionada y lista para crecer al siguiente nivel
- Flujo de Caja Positivo: el efectivo generado es igual o superior a las necesidades (Sawyer, 2009: 13-14).

De acuerdo con este mismo autor, el impacto de estos eventos que agregan valor a la compañía se traduce en posibles reducciones en el costo de los recursos para financiar cada fase de la compañía, como se evidencia en la siguiente gráfica:

Gráfica 1. Eventos generadores de valor y el costo de los recursos financieros



Fuente: gráfica elaborada por el autor a partir de datos tomados de Sawyer (2009: 15).

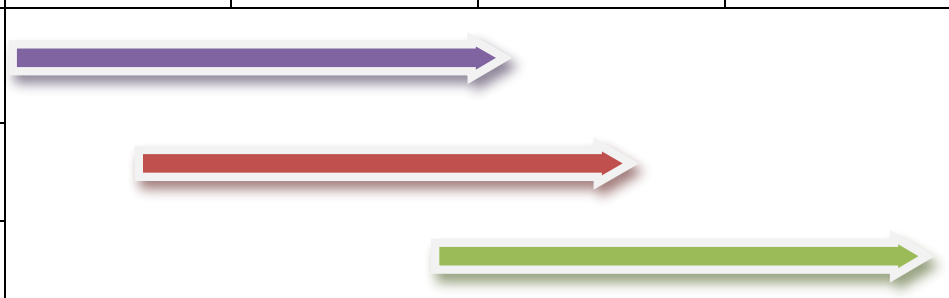
Paso 1. Modelo de personal

Una de las características más interesantes de este modelo es que inicia con un elemento que a menudo pasa a segundo plano en las evaluaciones financieras

convencionales: la elección del equipo de trabajo. De acuerdo con Sawyer (2009: 51) en los emprendimientos de base tecnológica, y podría decirse que en cualquier emprendimiento, las personas son quienes definen el éxito o el fracaso del negocio, no la tecnología, la oportunidad de mercado o los recursos.

Según el mismo Sawyer (2009: 52) la importancia en la selección del equipo no sólo es un asunto estratégico del inicio de la compañía, este es en realidad un elemento estratégico a lo largo de las etapas de crecimiento de la misma. En el cuadro que se presenta a continuación se hace un resumen del tipo de personas que deben participar en cada fase:

Cuadro 15. Fases de crecimiento de las EBT y tipo de personas a contratar

	Prueba de producto	Prueba de mercado	Prueba de escala	Flujo de caja positivo
Visionarios				
Pioneros ("abre-caminos")				
Estabilizadores				
Fases de desarrollo	Startup	Inicio de operaciones	Operaciones con toda la capacidad	

Fuente: cuadro tomado de Sawyer (2009:52).

En línea con la tesis de Sawyer, Heger y Tykvová (2009: 613) señalan:

> Emprendedores con ideas innovadoras a menudo carecen de dos factores esenciales para la transformación de sus conceptos en empresas lucrativas: dinero y experiencia administrativa. Particularmente en las fases tardías de estas empresas, después de que el primer

> producto ha sido desarrollado, el saber hacer técnico del equipo emprendedor inicial es cada vez menos crucial. En esta fase, el saber hacer administrativo y gerencial es decisivo para la comercialización y el éxito futuro de la compañía. Mientras los fundadores suelen ser emprendedores orientados a la tecnología, los adminsitradores profesionales tienen expertisia en la industria, conocimiento relevante del mercado, contactos establecidos y saber hacer en las áreas de mercadeo, finanzas y manejo de recursos humanos.

Contratar a las personas adecuadas a menudo es costoso, y esto se explica porque pueden estar vinculadas en empresas del mismo sector que ya están establecidas y que pueden pagar mucho por su trabajo. Por esto es muy importante definir la estructura organizacional que se requiere para garantizar el éxito del emprendimiento y lo que costaría traer a las personas indicadas. De acuerdo con Sawyer, los siguientes son los elementos básicos que deben considerarse en el módulo de personal del modelo financiero:

- Equipo de trabajo para las áreas de desarrollo tecnológico y operaciones, mercadeo y ventas, y administración.
- Salarios objetivos y expectativas de crecimiento a lo largo de los años.
- Tasas y cargas prestacionales definidas por la ley.
- Beneficios, bonos o planes de compensación adicionales que hagan atractiva la propuesta de trabajar en la nueva compañía (Sawyer, 2009: 59)

Paso 2. Modelo de ingresos

La proyección de las ventas de la compañía tiene como supuesto que ya se ha alcanzado una versión beta o prototipo comercial del producto. En algunos casos, las empresas de base tecnológica pueden iniciar operaciones prestando servicios

o productos complementarios y no el producto final, que se encuentra en fase de desarrollo.

La proyección de ingresos está directamente relacionada con la estrategia de ventas que se defina previamente, la realidad de las cifras del mercado y una serie de supuestos que como se mencionó anteriormente, deben ser lo más honestos y realistas posibles, pues las preguntas de los inversionistas y entidades financieras estarán orientadas a explicar las razones por las cuales se estima factible obtener las ventas proyectadas y su comportamiento a lo largo de los años.

De acuerdo con Sawyer (2009: 81-88) los siguientes son algunos de los elementos que se deben considerar para la construcción del modelo de ingresos, para cada uno de los años:

- Definir los productos y servicios que se comercializarán.
- Establecer los supuestos para la proyección de las ventas.
- Establecer la lista de precios y los descuentos (considerando posibles estrategias agresivas con descuentos fuertes en los primeros meses o años).
- Definir los supuestos de ingresos de efectivo asociados a las ventas a partir de los valores de cuentas por cobrar de la industria y empresas con productos similares.
- Considerar el efecto estacional en las ventas de acuerdo con los históricos de productos o servicios similares.
- Considerar la venta de servicios de mantenimiento posteriores al periodo de garantía del producto vendido que pueden definirse como contratos anuales.
- Construir el modelo de manera que estas variables puedan ser modificables para evaluación de escenarios.

En el cuadro que se presenta a continuación se hace un consolidado de algunos elementos que pueden considerarse para la elaboración de este modelo, de acuerdo con la clasificación contable del Plan Único de Cuentas (PUC):

Cuadro 16. Elementos para elaborar el modelo de ingresos según el PUC

TIPO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
INGRESOS OPERACIONALES	**4120**	Industrias manufactureras	Producción y procesamientos de alimentos y bebidas Producción de textiles y confecciones Producción de calzado Productos de madera, papel y cartón Ediciones, publicaciones e impresiones Productos químicos Productos farmacéuticos Productos de metal Fabricación de maquinaria y equipo Fabricación de euqipos médicos e instrumentación Fabricación de automotores y autopartes
	4130	Construcción	Construcción de edificios y obras de ingeniería civil Acondicionamiento de edificios Alquiler de equipo con operarios
	4135	Comercio al por mayor y al por menor	Venta de vehículos y sus partes Venta de productos e insumos agropecuarios Venta de textiles, confecciones y calzado Venta de instrumentos quirúrgicos y ortopédicos Venta de productos de aseo, farmacéuticos y medicinales Venta de materiales de construcción Venta de químicos Venta de maquinaria, equipo de oficina y programas de PC Venta de equipo profesional y científico
	4145	Transporte,almacenamiento y comunicaciones	Servicio de transporte terrestre, marítimo, aéreo Manipulación de carga Almacenamiento y depósito Agencias de viaje Servicio postal y de correo Servicio telefónico Servicio de transmisión de datos
	4150	Actividades financieras	Venta de inversiones Dividendos Participaciones en sociedades Intereses Comisiones Servicios a comisionistas
	4155	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	Arrendamientos de inmuebles Alquiler de equipo de transporte Alquiler de maquinaria y equipo Consultoría en equipo y programas de informática

TIPO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
			Procesamiento de datos Investigaciones científicas y de desarrollo Actividades empresariales de consultoría Publicidad Mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo
	4160	Enseñanza	Actividades relacionadas con la educación
	4165	Servicios sociales y de salud	Servicio hospitalario Servicio médico Servicio odontológico Servicio de laboratorio Actividades veterinarias Actividades de servicios sociales

Fuente: cuadro tomado del sitio web: *PUC Comerciantes Colombia*. Disponible en: www.puc.com.co. Consulta: 1 de octubre de 2012.

Paso 3. Modelo de costo de la mercancía vendida e inventarios

El costo de la mercancía vendida o el costo de la prestación del servicio es el tercer modelo operacional que se debe tener claro para construir un estado de resultados de la compañía. En este modelo se busca conocer los materiales, tiempos de personal, honorarios y otros recursos dedicados a la elaboración del producto o la prestación del servicio.

Para este ejercicio deben considerarse también los supuestos que expliquen el incremento de las materias primas de acuerdo con históricos, las asignaciones de tiempos y otros recursos de acuerdo con las versiones beta del producto y comparando con otros productos del mercado. Puede ser importante para el emprendedor conocer la estructura de costos de un producto o servicio similar que ya se encuentre en operación, para hacerse a una idea de lo que está construyendo y evitar pasar por alto ítems relevantes.

Por su parte, para la proyección del modelo de inventarios se deben elegir los supuestos de cantidades, tiempos y costos de adquisición de materias primas a

partir de la proyección de las ventas y los proveedores que hay en el mercado. Deben tomarse como base para las cuentas por pagar las referencias del mercado, y debe definirse la forma en la que se calculará el costo del inventario (FIFO-LIFO por sus siglas en inglés First In, First Out; Last In, First Out).

En el cuadro que se presenta a continuación se hace un consolidado de algunos rubros que pueden considerarse para la elaboración de este modelo de acuerdo con el PUC:

Cuadro 17. Elementos para elaborar el modelo de costos según el PUC

TIPO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
COSTO DE VENTAS Y DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS	6120	Industrias manufactureras	Costos asociados a las actividades descritas en la tabla de ingresos operacionales
	6130	Construcción	
	6135	Comercio al por mayor y al por menor	
	6145	Transporte,almacenamiento y comunicaciones	
	6150	Actividades financieras	
	6155	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	
	6160	Enseñanza	
	6165	Servicios sociales y de salud	
COSTO DE COMPRAS	6205	De mercancías	
	6210	De materias primas	
	6215	De materiales indirectos	
COSTO DE PRODUCCIÓN O DE OPERACIÓN	71	Materia prima	
	72	Mano de obra directa	
	73	Costos indirectos	
	74	Contratos de servicios	

Fuente: cuadro tomado del sitio web: *PUC Comerciantes Colombia*. Disponible en: www.puc.com.co. Consulta: 1 de octubre de 2012.

Paso 4. Modelo de gastos de mercadeo y ventas

De acuerdo con Sawyer (2009: 117) las empresas de base tecnológica tienen dos grandes inductores del costo: el desarrollo tecnológico, y el mercadeo y ventas. El primero será motivo de análisis más adelante, mientras el segundo corresponde al

modelo de proyección de los recursos destinados a asegurar que los estimados de ventas sean alcanzables.

Construir este modelo supone un ejercicio previo de análisis de mercado en el que se definan los puntos diferenciadores de la oferta de valor de la empresa con respecto a los productos existentes en el mercado. Para esto Sawyer (2009: 121-122) recomienda recurrir a ejercicios que demuestren el retorno sobre la inversión que obtendrá el cliente al invertir en comprar el nuevo producto tecnológico, a través de ahorros generados comparados con la proyección de los costos actuales, en donde la inversión total deberá ser menor a los ahorros generados proyectados.

En los emprendimientos de base tecnológica es común encontrar investigadores o emprendedores tan seguros y convencidos de su tecnología, que consideran que los clientes llegarán a sus laboratorios en busca de sus productos. La realidad del mercado es otra. Mientras las tecnologías de los grupos de investigación se llevan a la prueba de producto y se prueban en el mercado, existen otras compañías competidoras con productos similares (con menor o mayor tecnología) que están haciendo esfuerzos de mercadeo y ventas para posicionar sus productos actuales y futuros. Es por esta razón que aunque suene muy ajeno a la realidad de los emprendedores, estos deben invertir recursos de tiempo y económicos para definir las mejores estrategias de mercadeo y ventas.

De acuerdo con Sawyer (2009:123) algunos elementos que deben considerarse para el modelo de gastos de mercadeo y ventas son:

- El equipo de mercadeo y ventas (incluyendo consultores y asesores)
- El plan de compensación y bonificaciones
- El presupuesto de ventas
- Los planes de viajes, citas de negocios y participación en ferias

- La inversión en bienes que permitan adelantar la estrategia de posicionamiento y ventas en línea (página web, servidores, programas para el manejo de clientes CRM)
- Mercadeo por Internet
- El presupuesto para publicidad (en revistas, vallas, eventos)
- Suscripciones
- Líneas de atención telefónica gratuita

El cuadro que se presenta a continuación resume algunos de los rubros que se deben tener en cuenta de acuerdo con el PUC:

Cuadro 18. Elementos para elaborar el modelo de gastos de mercadeo y ventas según el PUC

TIPO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS	**5205**	Gastos de personal	Equipo de mercadeo y ventas de acuerdo con la estructura organizacional definida. Se deben tener en cuenta: Salarios (más factor prestacional) Horas extras y recargos Comisiones Viáticos Bonificaciones
	5210	Honorarios	Asesorías financieras Asesorías técnicas
	5215	Impuestos	Industria y comercio Timbres A la propiedad raíz De vehículos IVA descontable
	5220	Arrendamientos	Terrenos Edificaciones Maquinaria y equipo Equipo de oficina Equipos de cómputo y comunicaciones Equipo médico científico Flotas y equipos de transporte
	5225	Contribuciones y afiliaciones	Contribuciones Afiliaciones
	5230	Seguros	De manejo De cumplimiento

TIPO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
			De incendio, terremoto, hurto De responsabilidad civil y extracontractual De lucro cesante De transporte de mercancía
	5235	Servicios	Aseo y vigilancia Temporales Asistencia técnica Procesamiento electrónico de datos Servicios públicos Mensajería Transporte Publicidad propaganda y promoción
	5240	Gastos legales	Notariales Registro mercantil Trámites y licencias Aduaneros
	5245	Mantenimiento y reparaciones	De terrenos De edificaciones De equipos (maquinaria y equipo, médico científico, etc)
	5250	Adecuación e instalaciones	Instalaciones eléctricas Arreglos ornamentales Reparaciones locativas
	5255	Gastos de viaje	Alojamiento y manutención Tiquetes aéreos, terrestres, férreos
	5260	Depreciaciones	De terrenos De edificaciones De equipos (maquinaria y equipo, médico científico, etc)
	5265	Amortizaciones	De vías de comunicación De intangibles Cargos diferidos
	5295	Diversos	Comisiones Suscripciones a periódicos y revistas Gasos de representación y relaciones públicas Elementos de aseo y cafetería Útiles, papelería y fotocopias Combustibles Envases y empaques Taxis y buses Restaurantes Parqueaderos

Fuente: cuadro tomado del sitio web: *PUC Comerciantes Colombia*. Disponible en: www.puc.com.co. Consulta: 1 de octubre de 2012.

Paso 5. Modelo de costo de desarrollo del producto

A diferencia de las empresas tradicionales, una empresa de base tecnológica tiene, por obligación, la necesidad de asegurar los recursos para continuar con el desarrollo que dio origen a la oportunidad de negocio. Sin embargo, esto no suele ser tan claro cuando los emprendedores deciden hacer su propia empresa y puede ocurrir que se planeen los ingresos y erogaciones de producir, mercadear, administrar y vender, pero no los necesarios para seguir investigando y desarrollando el producto. “El modelo de costo de desarrollo del producto no define en sí la estrategia de desarrollo de producto, mas bien, éste cuantifica y planifica los recursos requeridos para implementar dicha estrategia” (Sawyer, 2009: 143).

La adecuada aplicación de esta estrategia suele ser un elemento diferenciador para el éxito de estas compañías, y debe responder a la pregunta de cuánto tiempo se tomará la compañía en llevar al mercado un producto que supla las necesidades del mercado objetivo y cuánto costará este proceso.

El presupuesto para el desarollo del producto debe ser analizado en paralelo con los demás modelos operativos de la organización, pues de hecho, está compuesto de los mismos elementos. El cuadro a continuación hace un recuento de estos ítems:

Cuadro 19. Elementos para elaborar el modelo de desarrollo de producto

TIPO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
COSTOS	DIRECTOS	Personal	Salarios y honorarios de: Investigadores Senior (PhD) Investigadores (MSc, Profesionales) Profesionales Estudiantes de pregrado y posgrado Técnicos Auxiliares
		Materiales y suministros	Materias primas utilizadas en laboratorio, escalado y fases pre-industriales Utilización de laboratorios Servicios técnicos
	INDIRECTOS	Servicios	Servicios de mantenimiento Entrenamientos especializados
GASTOS	ADMINISTRATIVOS	Personal	Salarios personal adminsitrativo, contable, logística requerido para que la estategia de desarrollo de producto funcione
		Servicios	Procesamiento de datos Integración de sistemas Uso de plataformas tecnológicas
		Otros	Participación en congresos y ferias Afiliación a revistas del tema Test de mercado de los productos beta Encuestas de usuarios en protocolo de prueba
INVERSIONES DE CAPITAL	FIJOS	Hardware	Compra de equipos para investigación y desarrollo en laboratorio y escalado.
		Software & IT	Servidores Licencias de uso de software especializado
		Otros	Adquisición de patentes u otro tipo de propiedad intelectual

Fuente: cuadro elaborado por el autor.

Muchas de las empresas de base tecnológica surgen en los grupos de investigación de las universidades, por lo cual el acceso a los bienes de capital, a investigadores o a materiales es provisto por las universidades o los grupos de investigación a través de proyectos con entidades financiadoras como Colciencias, pero eso no significa que estos recursos no deban ser planificados e incluidos en los presupuestos de la compañía, pues en condiciones de mercado son recursos

que el mismo emprendimiento debería ser capaz de obtener a través de ingresos por ventas.

Incluir el modelo de costo de desarrollo del producto en el modelo financiero del emprendimiento de base tecnológica puede permitir a los emprendedores tener claridad sobre los recursos requeridos para que la empresa haga en paralelo dos funciones básicas: desarrollar la tecnología o producto, y vender. Cuando no se hace esta diferencia, el mismo equipo desarrollador del producto es el equipo emprendedor, el equipo de ventas, el de mercadeo y hasta administrador.

Es indudable que habrá casos en los que situaciones como estas sean necesarias por restricción de recursos, o por las habilidades únicas de los emprendedores, pero continuar con esas condiciones en los primeros años de la empresa hará que se avance a paso más lento, o que se descuiden algunos de los objetivos estratégicos por perseguir el otro.

Paso 7. Modelo de gastos operacionales

Los gastos operacionales o gastos de administración son todas las salidas de recursos necesarias para que la organización funcione, que los productos sigan desarrollándose, que se puedan aplicar las estrategias de mercadeo y ventas, y que se obtengan los ingresos estimados.

Estos gastos pueden ocurrir una sola vez al inicio del emprendimiento, pueden ser mensuales, anuales, crecer con el paso del tiempo, entre otros. Todas estas características se deben identificar desde el inicio, pues pueden hacer la diferencia entre una empresa que logra lo que planeó y una que en el camino se queda sin liquidez para seguir operando el negocio.

El cuadro que se presenta a continuación resume algunos de los rubros que se deben tener en cuenta de acuerdo con el PUC:

Cuadro 20. Elementos para elaborar el modelo de gastos operacionales según el PUC

TIPO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
GASTOS OPERACIONALES DE ADMINISTRACIÓN	**5105**	Gastos de personal	Equipo administrativo de acuerdo con la estructura organizacional definida. Se deben tener en cuenta: Salarios (más factor prestacional) Horas extras y recargos Comisiones Viáticos Bonificaciones
	5110	Honorarios	Junta Directiva Revisoría Fiscal Auditorías externas Asesorías jurídicas Asesorías financieras (contadores externos) Asesorías técnicas
	5115	Impuestos	Determinados por la ley y aplican según el tipo de negocio Industria y Comercio Timbres A la propiedad raíz De vehículos
	5120	Arrendamientos	Terrenos Edificaciones Maquinaria y equipo Equipo de oficina Equipos de cómputo y comunicaciones Equipo médico científico Flotas y equipos de transporte
	5125	Contribuciones y afiliaciones	Contribuciones Afiliaciones
	5130	Seguros	De manejo De cumplimiento De incendio, terremoto, hurto De responsabilidad civil y extracontractual De lucro cesante De transporte de mercancía
	5135	Servicios	Aseo y vigilancia Temporales Asistencia técnica Procesamiento electrónico de datos Servicios públicos Mensajería Transporte
	5140	Gastos legales	Notariales Registro mercantil Trámites y licencias

TIPO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
			Aduaneros
	5145	Mantenimiento y reparaciones	De terrenos De edificaciones De equipos (maquinaria y equipo, médico científico, etc)
	5150	Adecuación e instalaciones	Instalaciones eléctricas Arreglos ornamentales Reparaciones locativas
	5155	Gastos de viaje	Alojamiento y manutención Tiquetes aéreos, terrestres, férreos
	5160	Depreciaciones	De terrenos De edificaciones De equipos (maquinaria y equipo, médico científico, etc)
	5165	Amortizaciones	De vías de comunicación De intangibles Cargos diferidos
	5195	Diversos	Comisiones Suscripciones a periódicos y revistas Gasos de representación y relaciones públicas Elementos de aseo y cafetería Útiles, papelería y fotocopias Combustibles Envases y empaques Taxis y buses Restaurantes Parqueaderos

Fuente: cuadro tomado del sitio web: *PUC Comerciantes Colombia*. Disponible en: www.puc.com.co. Consulta: 1 de octubre de 2012.

Paso 8. Modelo de inversiones de capital

De acuerdo con Sawyer (2009:174), el modelo de inversiones de capital requiere la identificación de los activos que se requerirán en todas las áreas de la futura empresa, para hacer un consolidado de inversiones en equipos, terrenos e instalaciones, con cronograma de ejecución.

Dependiendo de la naturaleza de los activos a comprar, el manejo contable de su depreciación y amortización variará en su forma de cálculo y duración. Es por esta

razón que este modelo está altamente ligado con el modelo de gastos operacionales presentado anteriormente.

En el cuadro que se presenta a continuación se hace un consolidado de algunos rubros que pueden considerarse para la elaboración de este modelo, de acuerdo con el PUC:

Cuadro 21. Elementos para elaborar el modelo de inversiones según el PUC

TIPO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
INVERSIONES DE CAPITAL	**1504**	Terrenos	Urbanos Rurales
	1516	Construcciones y edificaciones	Edificios Almacenes Fábricas Bodegas Salas de exhibición Invernaderos Instalaciones agropecuarias
	1520	Maquinaria y equipo	Todos los equipos requeridos para la operación del negocio.
	1524	Equipo de oficina	Muebles y enseres Equipos
	1528	Equipo de computación y comunicación	Computadores Servidores Fax Plantas telefónicas
	1532	Equipo médico científico	Equipo médico/odontológico Equipo de laboratorio Instrumental
	1540	Flota y equipo de transporte	Autos, camionetas, camperos Volquetas, camiones Tractomulas, remolques Buses y busetas Montacargas Palas y grúas Motocicletas Estibas y carretas Bandas transportadoras
	1556	Acueductos, plantas y redes	Instalaciones para agua y energía Plantas de generación hidráulica, térmica, a gas o gasolina Redes de aire Plantas deshidratadoras
	1564	Plantaciones	Cultivos en desarrollo

TIPO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
		agrícolas y forestales	Cultivos amortizables
	1572	Minas y canteras	Minas Canteras
	1584	Semovientes	Semovientes para el mejoramiento genético de razas

Fuente: cuadro tomado del sitio web: *PUC Comerciantes Colombia*. Disponible en: www.puc.com.co. Consulta: 1 de octubre de 2012.

Paso 9. Proyección del Estado de Resultados

De acuerdo con el planteamiento de Sawyer (2009), una vez construidos los modelos operacionales en los pasos del 1 al 8, el objetivo del emprendedor será el de construir una proyección del estado de resultados, para hacerse a una idea del comportamiento de la compañía de acuerdo con las investigaciones técnicas y de mercado realizadas hasta ahora.

El estado de resultados ya fue presentado anteriormente y basta con decir que es una forma sencilla de ver desde una óptica contable los resultados de la operación de la compañía. Lo que sí hay que tener en cuenta, es que el estado de resultados no refleja lo que está sucediendo con el efectivo en la compañía, pues involucra algunas cuentas que no implican entrada o salida de efectivo. En el cuadro que se presenta a continuación se hace un resumen de las principales cuentas del estado de resultados y si implican o no salida de efectivo.

Cuadro 22. Elementos para elaborar el Estado de Resultados según el PUC

TIPO	PUC	CLASIFICACIÓN	MOV. DE EFECTIVO	DESCRIPCIÓN
(+) INGRESOS OPERACIONALES	**41**	Ingresos operacionales	Sí	Su recaudo depende de políticas de CxC
(-) COSTOS OPERACIONALES	**61**	Costo de ventas y de prestación de servicios	Sí	Su pago depende de políticas de CxP

TIPO	PUC	CLASIFICACIÓN	MOV. DE EFECTIVO	DESCRIPCIÓN
	62	Costo de compras	Sí	
	71	Materia prima	Sí	
	72	Mano de obra directa	Sí	Quincenal o mensual
	73	Costos indirectos	Sí	Su pago depende de políticas de CxP
	74	Contratos de servicios	Sí	
(=) UTILIDAD BRUTA				
(-) GASTOS OPERACIONALES DE ADMINISTRACIÓN	**5105**	Gastos de personal	Sí	Quincenal o mensual
	5110	Honorarios	Sí	
	5115	Impuestos	Sí	
	5120	Arrendamientos	Sí	Mensual
	5125	Contribuciones y afiliaciones	Sí	Mensual
	5130	Seguros	Sí	Pago único o cuotas mensuales
	5135	Servicios	Sí	Mensual
	5140	Gastos legales	Sí	Pago único
	5145	Mantenimiento y reparaciones	Sí	Mensual
	5150	Adecuación e instalaciones	Sí	Pago único
	5155	Gastos de viaje	Sí	Según presupuesto
	5160	Depreciaciones	NO	Mensual
	5165	Amortizaciones	NO	Mensual
	5195	Diversos	Sí	Pago único
(-) GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS	**5205**	Gastos de personal	Sí	Quincenal o mensual
	5210	Honorarios	Sí	
	5215	Impuestos	Sí	
	5220	Arrendamientos	Sí	Mensual
	5225	Contribuciones y afiliaciones	Sí	Mensual
	5230	Seguros	Sí	Pago único o cuotas mensuales
	5235	Servicios	Sí	Mensual
	5240	Gastos legales	Sí	Pago único
	5245	Mantenimiento y reparaciones	Sí	Mensual
	5250	Adecuación e instalaciones	Sí	Pago único
	5255	Gastos de viaje	Sí	Según presupuesto
	5260	Depreciaciones	NO	Mensual
	5265	Amortizaciones	NO	Mensual
	5295	Diversos	Sí	Pago único
(=) UTILIDAD OPERACIONAL				
(-) GASTOS NO OPERACIONALES	**5305**	Financieros	Sí	Mensual
	5310	Pérdida en venta y retiro de equipos	Sí	Valor único
	5315	Gastos extraordinarios	Sí	Pago único
	5395	Gastos diversos	Sí	Pago único
(=) UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS				
(-) IMPUESTOS	**54**	Impuesto de Renta y complementarios	Sí	Pago mensual
(=) UTILIDAD NETA				

Fuente: cuadro tomado del sitio web: *PUC Comerciantes Colombia*. Disponible en: www.puc.com.co. Consulta: 1 de octubre de 2012.

Paso 10. Proyección del Estado de Flujo de Caja Libre

De acuerdo con lo que señala Sawyer (2009:198) (Sawyer 2009, 198) el evento más importante desde la perspectiva de la generación de valor de un emprendimiento es el momento en el que se obtiene un flujo de caja positivo; esto significa que la compañía logra generar más recursos en efectivo que los que requiere para operar. Para identificar este comportamiento se utiliza el Flujo de Caja Libre de la Compañía cuyo objetivo es evidenciar las consecuencias de las decisiones operativas y financieras tomadas por la empresa con respecto a las fuentes y usos de efectivo.

El estado de Flujo de Caja se divide en tres secciones: operación, inversión y financiamiento. Cada una de ellas presenta las fuentes y usos de los recursos de efectivo relacionadas con cada actividad.

Para construir este estado financiero existen métodos directos e indirectos. En el primero se utilizan milimétricamente todas las entradas y salidas de efectivo cuando ocurren (a diferencia del estado de resultados). Por esta razón es mucho más complejo de hacer para empresas en marcha, aunque puede ser de mucha utilidad para emprendimientos, pues sirve como una herramienta de planificación del efectivo, una tarea bastante difícil de lograr en los primeros meses y años de un emprendimiento.

El método indirecto es más fácil de construir, por lo cual es el más comunmente utilizado por las empresas (Sawyer, 2009: 199). En este caso se parte del estado de resultados y se ajusta para reflejar las diferencias en salidas de efectivo.

Una vez logrado este estado financiero se tienen dos hitos relevantes para el emprendimiento de base tecnológica:

Primero. Con él, se tienen los elementos para calcular y utilizar los criterios de evaluación financiera del proyecto como el VPN, la TIR, el CAUE y los demás presentados anteriormente en este trabajo, como indicadores de la factibilidad financiera del emprendimiento, carta de presentación ante inversionistas, bancos, concursos de emprendimeinto, clientes, entre otros.

En palabras de Whitehead (2009:1.079):

> Un plan de negocios es un documento de ventas y a pesar de que debe ser realista y confiable, también está ahí para convencer a los inversionistas […] Muchos emprendedores de base tecnológica dedican gran parte de su tiempo a entregar información detallada de su tecnología, en lugar de entregar información financiera detallada de la misma. Un inversionista está primordialmente interesado en hacer dinero. La nueva tecnología es una ruta para lograr ese objetivo; si no se logra convencer a los inversionistas de que van a lograr dicho objetivo, no importa qué haga la tecnología, ellos simplemente no invertirán.

De acuerdo con Sawyer (2009:3), los inversionistas buscan emprendedores que tengan claridad sobre la oportunidad de negocio que se deriva del desarrollo tecnológico, y que se logra plasmar en un modelo financiero. Según Sawyer, el emprendedor deberá responder con su modelo a tres preguntas básicas:

> Gran idea; ¿cómo hacer dinero con ella?
> ¿Cuánto dinero se requiere? Y: ¿Cuándo?
> ¿Cuánto cree que vale la compañía?

Segundo. Una carta de navegación para la operación del negocio durante sus primeros años, con elementos que pueden ayudar a hacer un seguimiento a la ejecución de las estrategias definidas para la evolución del mismo.

En esta segunda función del plan de negocios y la evaluación financiera, el papel de algunos inversionistas es también relevante. De acuerdo con Heger y Tykvová (2009) la importancia de los inversionistas va más allá de los recursos financieros, pues en muchos casos lo que brindan incluye experiencia, contactos y conocimiento empresarial que termina siendo vital para el desarrollo de la empresa.

De acuerdo con el trabajo realizado por Dunk (2011:109) los presupuestos, como los utilizados en los modelos de ingresos, costos, gastos y los estados de resultados proyectados, pueden ser utilizados como herramientas de planificación, que impulsan el desarrollo innovador y por tanto los resultados financieros de las empresas nacientes; o como herramientas de control (no salirse de lo estipulado) que no promueven los procesos de innovación al interior de las mismas.

Este hallazgo permite pensar que en la evaluación financiera de empresas de base tecnológica, cuyos resultados de investigación están en proceso de mejora y que no son una realidad cierta, el uso de la herramienta de evaluación financiera podría utilizarse como derrotero del camino que debería seguir la empresa naciente, pero que si es utilizado como mecanismo de control, es posible que no tenga un efecto positivo sobre la flexibilidad que la empresa requiere para acomodarse al entorno competitivo en el que se desempeña.

5. CONCLUSIONES

- Los modelos de evaluación financiera de proyectos, y de proyectos de emprendimiento, han sido ampliamente estudiados en la literatura, y están construidos a partir de elementos comunes como:
    - Análisis del mercado (demanda, oferta, precios, canales).
    - Análisis técnico (procesos, localización, propiedad, plante y equipo).
    - Estudio económico (cálculo de inversión inicial, cálculo de punto de equilibrio, definición de tasas de descuento y el costo del capital, proyección de estado de resultados, proyección del balance general y del Flujo de Caja Libre).
    - Evaluación financiera o económica (criterios como VPN, TIR, razones financieras, análisis de sensibilidad).

- Adicional a los elementos y herramientas utilizadas en los modelos de evaluación financiera convencionales, un modelo de evaluación financiera de proyectos de emprendimiento de base tecnológica tiene como elementos diferenciales:
    - La evaluación financiera o valoración de la propiedad intelectual, uno de los activos más comunes e importantes en este tipo de emprendimientos. Para ello se pueden utilizar métodos de costo, de mercado, de ingresos o combinaciones de ellos, como lo sugieren autores como Vega-González (*et al.* 2010). La propiedad industrial protegida a través de patentes de invención, modelos de utilidad o saber-hacer tecnológico, puede ser el principal activo de un emprendimiento de base tecnológica, por lo cual su valoración adecuada será estratégico para el emprendedor.
    - La utilización de modelos no tradicionales de evaluación fiananciera de proyectos, como las opciones reales, que al involucrar componentes de

flexibilidad e incertidumbre, se hacen mucho más ajustados a la realidad de este tipo de emprendimientos, que suelen involucrar diferentes fases de desarrollo, caracterizadas por altos niveles de incertidumbre. Con estos modelos se tiene la posibilidad de evaluar el proyecto por fases, y decidir en un momento dado si se continúa invirtiendo recursos en fases posteriores o se aborta el proyecto antes de incurrir en mayores gastos que no necesariamente llevarán el desarrollo a buen término.

- La consideración de recursos económicos destinados a continuar con los procesos de investigación y desarrollo de la tecnología, como proceso paralelo a la consolidacón comercial de la empresa. Si el modelo de costo de desarrollo del producto no se considera desde el principio del emprendimiento, es posible que esta actividad absorba los recursos generados por los primeros ingresos por ventas, y lleve a la empresa a niveles de iliquidez insostenibles (una de las principales causas de muertes temprana de las EBT).
- La necesidad de renovar o revisar la evaluación financiera de las EBT en las diferentes fases de crecimiento de la misma, una vez se hayan dado algunos eventos generadores de valor como: diligenciar una aplicación para patente, contar o contratar un investigador estratégico en la organización, encontrar un aliado estratégico para probar el producto *beta* en el mercado, obtener una versión *beta* del producto y probarla en campo, estar comercializando el producto a un precio rentable, o lograr un Flujo de Caja Positivo. En este sentido, se considera la evaluación financiera del emprendimiento como un elemento dinámico, que cambia en la medida que lo hace la empresa, y no como un elemento estático utilizado sólo al inicio del mismo.
- La importancia de prestar mayor atención al modelo de personal de la evaluación financiera. En este tipo de emprendimientos se requieren recursos para contratar a los mejores “visionarios” (investigadores e innovadores) al comienzo del proyecto, “pioneros” en la etapa de

crecimiento, y “estabilizadores” (administradores con experiencia en el campo) en las fases de consolidación.

- La evaluación financiera de un proyecto de emprendimiento de base tecnológica es un elemento de señalización para inversionistas, evaluadores de concursos de emprendimiento y entidades financieras, en cada fase del ciclo de crecimiento y de financiación de la empresa, pues es la carta de presentación de la empresa en un lenguaje común (indicadores financieros) para todos.

- Conocer los elementos financieros básicos con los que se construye una evaluación financiera, así como los indicadores financieros de evaluación y selección de proyectos, es una buena práctica a implementar por los emprendedores, que normalmente están más enfocados en sus tecnologías, pero deben conocer y expresar lo que su emprendimiento hará en términos financieros y los recursos que requerirán para llevar a cabo sus estrategias.

- La elaboración de modelos en herramientas de uso común como Excel es una de las mejores alternativas para plasmar en términos financieros los planes de negocios, a través de modelos de evaluación financiera. En este tipo de modelos es más importante entender las relaciones entre las variables y la realidad que las mismas cifras; pues con modelos bien construidos puede adquirirse una herramienta de planificación para los primeros años del emprendimiento. Para ello pueden utilizarse listas de chequeo construidas a partir de las cuentas del Plan Único de Cuentas (PUC) para buscar que lo que se construye como modelo financiero sea compatible con la contabilidad real de la empresa en el futuro, algo que permitirá mayor dinamismo en el uso de esta herramienta para la consolidación de la empresa.

- La realización de este trabajo abre la puerta a nuevas preguntas de investigación que podrían abordarse en el futuro, como: ¿Cuáles elementos de los identificados son utilizados en las incubadoras de emprendimiento tecnológico de la ciudad para la evaluación financiera de los mismos? ¿Qué importancia tiene la evaluación financiera de proyectos de emprendimientos de base tecnológica en el posterior éxito o fracaso de la empresa naciente en el mercado y de su perdurabilidad en el tiempo?

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baca, Gabriel (1995). *Evaluación de proyectos*. México: McGraw-Hill.

Baena, Ernesto; Jaime Osorio y John Jairo Sánchez (2006). **"**Creación de empresas de base tecnológica desde la U. El Caso de la Universidad Tecnológica de Pereira**".** *Scientia Et Technica*. Vol. XII. Núm. 32.

Besley, Scott y Eugene F. Brigham (2009). *Fundamentos de administración financiera*. México: Cengage Learning Editores.

Camacho, Jaime Alberto y Humberto Pradilla (2002). *Incubadoras de empresas de base tecnológica: mecanismo de política y de gestión tecnológica*. Bucaramanga: UIS.

Colciencias (2008). **"**Las empresas de base tecnológica e innovadoras y su relación con los fondos de inversión en capital**".** Bogotá: Colciencias.

Confederación Empresarial de Madrid; Comunidad de Madrid (2010). *Creación de empresas de base tecnológica: la experiencia internacional*. Madrid: Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid.

Contreras, Jennifer (2010). *Cartilla financiera*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Administración y Contaduría Pública.

Díaz, Eduardo; Carlos A. Gómez; Javier Cuervo y José de la Sota Rius (2007). **"**NEBTS: Guía para emprendedores de base tecnológica, emprender desde la investigación y el desarrollo tecnológico**"**. Disponible en: www.madrimasd.org. Consulta: 1 de octubre de 2012.

Dugarte, Elisama (2006). *Diseño de una metodología automatizada para la evaluación financiera de proyectos de inversión en activos fijos bajo condiciones de riesgo e incertidumbre*. Barranquilla: Fundación Universidad del Norte.

Dunk, Alan S. (2011). **"**Product innovation, budgetary control, and the financial performance of firms**".** *The British Accounting Review*. Vol. 43.

García, Oscar León (2003). *Valoración de empresas, gerencia del valor y EVA*. Cali: Oscar León García Serna.

Heger, Diana y Tereza Tykvová (2009). **"**Do venture capitalists give founders their walking papers?**".** *Journal of Corporate Finance*. Vol. 15.

Hogan, Teresa y Elaine Hutson (2005). **"**Capital structure in new technology-based firms: Evidence from the Irish software sector**".** *Global Finance Journal*. Vol. 15.

Holmes Jr., Joseph S. (2009). **"**Societal and economic valuation of technology-transfer deals". *Acta Astronautica*. Vol. 65.

Mascareñas, Juan (2007). *Opciones reales en la valoración de proyectos de inversión*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid

Metrick, Andrew (2007). *Venture Capital and the Finance of Innovation*. Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc.

Otero G., Sebastián; Alejandro Andalaft C. y Evelyn Vásquez S. (2008). **"**El método de diferencias finitas en evaluación de opciones reales**".** *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*. Vol. 16. Núm. 1.

Preston, Susan L. (2007). *Angel Financing for Entrepreneurs*. Estados Unidos: Jossey-Bass.

Sawyer, Tom Y. (2009). *Pro Excel Financial Modeling: Building Models for Technology Startups*. Nueva York: Apress.

Trigeorgis, L. (1996). *Real options: Managerial flexibility and strategy in resource allocation*. Cambridge: MIT Press.

Vedovoto, Graciela (2010). *Opciones reales: una propuesta para valorar proyectos de I+D en centros públicos de investigación*. Bellaterra: Universidad Autónoma de Barcelona.

Vega-González, L.R.; N. Qureshi; O.V. Kolokoltsev; R. Ortega-Martínez y J.M. Saniger Blesa (2010). **"**Technology valuation of a scanning probe microscope developed at a university in a developing country**".** *Technovation*. Núm. 30.

Western Economic Diversification Canada. Ministry of Small Business and Economic Development (2008). *Business Planning and Financial Forecasting: A Start-up Guide*. Disponible en: www.smallbusinessbc.ca. Consulta: 1 de octubre de 2011.

Whitehead, George (2002). **"**Raising funding for early stage start-up companies**".** *Drug Discovery Today*. Vol. 7. Núm. 21.