



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN

**DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA DE VALORACIÓN PARA PROYECTOS DE
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA DERIVADOS DE GRUPOS DE
INVESTIGACIÓN. CASO APLICADO A LOS GRUPOS I+D+i DE LA
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

Presentado por:

JAIME ANDRÉS CORREA GARCÍA
jaimecorrea@udea.edu.co - jcorreagarcia@gmail.com

MARTIN DARÍO ARANGO SERNA, PH.D.
Director de Tesis
mdarango@unalmed.edu.co

Para optar al título de
Maestría en Ingeniería Administrativa
Perfil profesional

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE MINAS
ESCUELA INGENIERÍA DE LA ORGANIZACIÓN
MEDELLÍN
2009



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN

NOTA DE ACEPTACIÓN

Jurado 1

Jurado 2



AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo que como se anota en su desarrollo y conclusiones representa los primeros pasos en la estructuración de una metodología para la Universidad de Antioquia; ha sido posible gracias a la participación de muchos actores que me han aportado y que han incidido desde lo académico y humano en su desarrollo.

A la Universidad de Antioquia en cabeza de la Facultad de Ciencias Económicas y el Departamento de Ciencias Contables al que pertenezco, por su apoyo y consideración de tiempo para la realización de este trabajo. Al Programa Gestión Tecnológica por ser un canal permanente para la interacción con los proyectos susceptibles de transferencia tecnológica, el suministro de información, la interlocución cotidiana y los conceptos atinados que permitieron precisar muchos de los conceptos aquí plasmados. A la Facultad de Minas de la Universidad Nacional, por ser un gran espacio para la construcción y aplicación de conocimiento.

Al profesor Martín Darío Arango Serna quien desde el principio creyó en esta propuesta y confió en su desarrollo como un mecanismo de hacer comunidad académica mediante el trabajo interdisciplinario. Sus acertadas apreciaciones han sido valiosas para la consolidación de este trabajo y para la generación de expectativas en lo que de éste se puede derivar para las dos Instituciones a las que pertenecemos.

Finalmente gracias a Dios por tenerme en pie y hacer posible el cumplimiento de mis metas, al igual que aquellas personas del corazón que me rodean y que con su acompañamiento en lo personal han estado cerca de mí brindándome ese complemento emocional que se requiere para la concreción de los objetivos, muy especialmente a ellas tres.



RESUMEN

La misión actual de la Universidad en Colombia y el mundo se revalúa y trasciende más allá de la docencia, la investigación y la extensión. Hoy por hoy, además de estos tres factores fundamentales se requiere que la Universidad transfiera el conocimiento y los resultados de la acumulación de capital intelectual en beneficio de la sociedad. Es en este sentido que se dinamizan las relaciones entre la Universidad, el Estado y la Empresa; con lo cual surgen relaciones y procesos de negociación en los cuales se requiere realizar procesos de valoración que permitan la concreción de la transferencia. Para la valoración de los proyectos de transferencia tecnológica universitaria, se requiere analizar los esquemas de transferencia existentes y los modelos de valoración del capital intelectual, ya que lo que subyace en la mencionada valoración es la determinación y medición de la serie de elementos estructurales e intangibles presentes en los desarrollos logrados al interior de las universidades. Este trabajo explora el estado del arte de las temáticas que soportan el planteamiento de un mecanismo mínimo de valoración al interior de las universidades, describe el caso particular de la Universidad de Antioquia y propone finalmente unos lineamientos para iniciar el camino de la definición y estructuración de una metodología para la valoración de los proyectos de transferencia tecnológica universitaria.

Palabras clave: capital intelectual, transferencia tecnológica universitaria, grupos de investigación, spin off.

ABSTRACT

The current mission of the University in Colombia and the world is revalued and goes beyond the teaching, research and extension. Today, in addition to these three key factors that the University is required to transfer knowledge and results from the accumulation of intellectual capital in the benefit of society. It is in this sense that the dynamic relationship between the University, the State and the Company, with which relations emerge and negotiation processes in which they are required to perform the assessment process to



enable the realization of the transfer. For the evaluation of the university's technology transfer projects, it requires analysis of existing schemes and the transfer valuation models of intellectual capital, and that what underlies the above assessment is the identification and measurement of the number of structural elements and intangible developments achieved in the interior of the universities. This paper explores the state of the art of the themes that support the approach of a minimum value within the university, describes the case of the University of Antioquia, and finally proposes some guidelines to begin the journey of defining and structuring a methodology for assessing the university's technology transfer projects.

Key words: intellectual capital, technology transfer university, research groups, spin off.



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
1. CIENCIA Y TECNOLOGÍA: LEGISLACIÓN Y POLÍTICAS DE FOMENTO EN COLOMBIA.....	12
2. LA GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.....	21
3. CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA.....	26
3.1. El concepto de tecnología.....	27
3.2. Transferencia Tecnológica Universitaria.....	29
3.3. Modelos de Trasferencia Tecnológica Universitaria.....	31
3.4. Spin Off Universitarias.....	35
4. VALORACIÓN DEL CAPITAL INTELECTUAL.....	38
5. ALGUNOS MÉTODOS DE VALORACIÓN DEL CAPITAL INTELECTUAL.....	41
5.1. Aproximación al método modificado de comparación de mercado ValuGrid.....	41
5.2. Valor de mercado y cotización de patentes.....	43
5.3. Human Resource Cost (Costo de los recursos humanos).....	45
5.4. Valor Económico Agregado - EVA.....	48
5.5. Principales métodos de valoración tecnológica.....	50
5.6. Método de opciones reales.....	54
5.7. Método de indicadores.....	54
5.8. Normas Internacionales de Valoración.....	55
5.9. Nota de orientación internacional de valoración No. 4 Revisada.....	57
6. PROPUESTA METODOLÓGICA.....	63
6.1. Delimitación y selección del proyecto empresarial (muestra).....	63
6.2. Variables de investigación.....	72
6.3. Propuesta para la aplicación de la valoración a los proyectos de transferencia tecnológica universitaria.....	74
6.4. Métodos de valoración aplicados.....	83



7.	APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	88
7.1.	Análisis componente 1 del Rombo de la valoración de Transferencia Tecnológica Universitaria –TTU- Grupo de Investigación.....	90
7.2.	Análisis componente 2 del Rombo de la valoración de Transferencia Tecnológica Universitaria –TTU- Proyecto Empresarial.....	93
7.3.	Análisis componente 3 del Rombo de la valoración de Transferencia Tecnológica Universitaria –TTU- Institución Universitaria	96
7.4.	Análisis componente 4 del Rombo de la valoración de Transferencia Tecnológica Universitaria –TTU- Recursos financieros.....	100
7.5.	Resultados de las metodologías de valoración aplicadas.....	103
8.	CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES	105
8.1.	Con respecto al Grupo de investigación	105
8.2.	Con respecto al Proyecto Empresarial	106
8.3.	Con respecto a la Institución Universitaria.....	107
8.4.	Con respecto a las Fuentes de recursos financieros	108
8.5.	Con respecto a la aplicación de las metodologías de valoración	109
9.	BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN	111
10.	ANEXO 1 – RESULTADOS APLICACIÓN DE METODOLOGÍA DE VALORACIÓN.....	114
10.1.	Metodología de los Flujos de Caja Libre Descontados	114
10.2.	Metodología del Costo	148



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Estructura del Programa Gestión Tecnológica – Universidad de Antioquia	24
Gráfico 2. Estructura teórica de análisis.....	26
Gráfico 3. La “tercera misión” de la Universidad	30
Gráfico 4. El árbol distintivo del Capital Intelectual.....	39
Gráfico 5. Modelo de negocio: Proyecto Centro Especializado de Diagnóstico en Infecciones Respiratorias – CEDIR-	69
Gráfico 6. Modelo de negocio: Proyecto Terapias celulares.....	70
Gráfico 7. Modelo de negocio: Proyecto Conocimiento y Servicios de Ingeniería (CONOSER).....	71
Gráfico 8. Variables de investigación.....	74
Gráfico 9. Rombo de la valoración de TTU	75
Gráfico 10. Metodología para la aproximación a la valoración de TTU.....	79



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Políticas de Fomento de Ciencia y Tecnología en Colombia.....	12
Tabla 2. Normas de la Universidad de Antioquia en relación con la Gestión Tecnológica	21
Tabla 3. Modelos identificados de TTU.....	31
Tabla 4. Algunos modelos de valoración de capital intelectual	40
Tabla 5. Costos del recurso humano en Volvo 1989.....	46
Tabla 6. Diferentes ítems del costo de personal como porcentaje del costo total de personal. Desde la HR cuenta de beneficios y pérdidas por el Stockholm County Council Public Dental Care Service	47
Tabla 7. Número de grupos de Investigación Universidad de Antioquia - clasificados por categorías según Colciencias.....	63
Tabla 8. Grupos Categoría A – Universidad de Antioquia.....	64
Tabla 9. Grupos Categoría B – Universidad de Antioquia.....	64
Tabla 10. Grupos Categoría C – Universidad de Antioquia.....	65
Tabla 11. Grupos de investigación y proyectos empresariales a partir de resultados de investigación Universidad de Antioquia.....	67
Tabla 12. Definición de las variables de investigación	73
Tabla 13. Producción técnico-científica GIMEL	92
Tabla 14. Análisis DOFA del proyecto CONOSER	94
Tabla 15. Comportamiento de la inversión en los fondos de apoyo a la investigación: 2000 al 2008.	98



INTRODUCCIÓN

La sociedad del conocimiento se instauro hoy como la oleada de ciencia, generación de conocimiento, desarrollo tecnológico y la innovación, como algunas de las palabras de trascendencia en la actualidad y de alta aplicación en consideración por todos los actores involucrados en el desarrollo económico y social de las organizaciones, entendiendo a la sociedad misma como una de ellas.

El presente trabajo de investigación se enmarca en las líneas de trabajo del Grupo de Investigación en Logística Industrial-Organizacional –GICO- de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, en las líneas del Grupo de Investigación y Consultoría en Ciencias Contables –GICCO- de la Universidad de Antioquia y en las dinámicas de trabajo en las que actualmente se encuentran la Universidad Colombiana y las universidades del denominado G-8¹ donde la generación de nuevos proyectos de alto valor agregado e innovación para dar respuesta a necesidades sociales, es una prioridad y un objetivo definido en los acuerdos que estipulan dichas universidades.

Este trabajo constituye un avance en la estructuración de una metodología que posibilite la valoración de proyectos de transferencia tecnológica por parte de las universidades y en particular por la Universidad de Antioquia. Teniendo en cuenta que el énfasis es el de profundización (Perfil profesional), no se desarrolla como tal una teoría que da respuesta a la problemática enunciada, sino que se exploran algunos desarrollos y planteamientos al respecto y mediante la ejecución de un trabajo de campo, se analizaron las variables de investigación consideradas en la propuesta metodológica, con lo que a juicio del autor se allegan elementos que soportan líneas de investigación y consultoría para dar respuesta a una necesidad latente en la dinámica actual de las Universidades del siglo XXI.

¹ Universidad de Antioquia, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Universidad EAFIT, Universidad de Medellín, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad CES, Escuela de Ingeniería de Antioquia y Institución Universitaria la Sallista.



El trabajo se estructuró a partir de un enfoque deductivo en el cual se desarrollaron en primera instancia los elementos teóricos que soportan la propuesta elaborada, hasta llegar a la aplicación de la metodología establecida. El capítulo 1 hace un recorrido por las principales normas emitidas en Colombia para el fomento de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en los últimos 25 años. El capítulo 2 presenta de manera similar al anterior, las normas al interior de la Universidad de Antioquia para la Gestión Tecnológica. El capítulo 3 muestra la conceptualización teórica donde se recogen los elementos fundamentales que soportan el desarrollo teórico de este trabajo de investigación; principalmente sobre tecnología, los modelos de transferencia tecnológica universitaria y el caso especial de la spin off universitaria.

El capítulo 4 aborda el tema de la valoración del capital intelectual, el cual se reconoce como uno de los componentes esenciales que diferencian la valoración de los proyectos de transferencia de tecnología. El capítulo 5 hace una síntesis y análisis de algunos de los principales métodos de valoración del capital intelectual tratados en la literatura, y aplicados en algunas organizaciones. En el capítulo 6 se presenta y desarrolla conceptualmente la propuesta metodológica elaborada a partir de los estudios teóricos y empíricos para dar respuesta al problema objeto de estudio, cual es, la valoración de esta tipología de proyectos. El capítulo 7 recoge la aplicación de la metodología propuesta y los consecuentes resultados para cada una de las variables de investigación definidas. Finalmente en el capítulo 8 se enuncian algunas consideraciones finales que no se deben mirar de manera concluyente sino más bien como un punto de partida para futuros trabajos. El capítulo 9 recoge la relación de las distintas fuentes de información consultadas y el capítulo 10 un anexo que amplía la aplicación y resultados de la valoración al proyecto empresarial analizado.



1. CIENCIA Y TECNOLOGÍA: LEGISLACIÓN Y POLÍTICAS DE FOMENTO EN COLOMBIA

A la par que la sociedad ha avanzado en el desarrollo y consolidación de modelos y aplicaciones de utilidad para la satisfacción de las necesidades comunes, el Estado Colombiano ha ido generando políticas y mecanismos para la promoción y difusión de la Ciencia y la Tecnología. Al respecto es pertinente destacar aquellas que han marcado verdaderos hitos y que se han constituido en los referentes y soportes para la concreción de avances en la promoción y difusión de la ciencia y la tecnología en el país. Si bien en el ambiente hay coincidencia en la necesidad de profundizar y efectivizar estas políticas, es de destacar, la existencia de un mínimo marco de actuación al respecto que da cuenta de voluntades y herramientas para la ejecución de programas por parte de los distintos actores inmersos en la generación y gestión tecnológica.

Desde esta perspectiva, se relacionan y comentan en la tabla 1, las principales normas que han establecido el marco de actuación para el desarrollo, promoción y fortalecimiento de la ciencia y tecnología en Colombia durante los últimos años y que se constituyen en la columna vertebral para el avance del país frente a la competitividad en la ciencia, la tecnología y la innovación.

Tabla 1. Políticas de Fomento de Ciencia y Tecnología en Colombia

Norma	Título	Descripción
Ley 23 de 1982	Sobre derechos de autor	Esta ley inicia el proceso de protección a los autores en sus diversas acepciones. Es de especial importancia retomar aspectos como la protección a la producción científica cualquiera sea el modo o forma de expresión y su destinación. Además, se presentan las condiciones y consideraciones para que se protejan estos derechos.
Decisión 291 de	Sobre el régimen común de	Se estimula y promueve el flujo de



Norma	Título	Descripción
1990	tratamiento a los capitales extranjeros y sobre marcas, patentes, licencias y regalías.	capital y de tecnologías extranjeras hacia las economías andinas. Con esta norma se limitan las restricciones al flujo de capital, se establecen condiciones para la importación de tecnología, tratando también el tema de las para las marcas, patentes, licencias y regalías ligadas a la transferencia de tecnología del exterior.
Ley 29 de 1990	Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias.	En esta ley se incorpora la ciencia y tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social, buscando condiciones de relación entre el sector público y privado para el desarrollo de la investigación científica en el país. Se indican elementos para la dirigir recursos estatales hacia el campo científico y de desarrollo tecnológico a través de COLCIENCIAS. También se expresa que se deberán generar condiciones para la transferencia tecnológica.
Decreto 393 de 1991	Por el cual se dictan normas sobre asociación para actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías.	Este decreto crea las condiciones especiales para que las entidades del Estado puedan promover la investigación científica en actividades de promoción, apoyo, financiación, asesoría y creación de las empresas fundamentadas en la investigación y tecnología a través de figuras jurídicas sin ánimo de lucro y convenios especiales.
Decreto 584 de 1991	Por el cual se reglamentan los viajes de estudio al exterior de los investigadores nacionales.	A través de este decreto se apoyan los viajes de capacitación para los investigadores del país, especialmente, cuando se trata de empleados oficiales, aunque también se apoyan a los de entidades privadas usando mecanismos como: el crédito con el ICETEX, descuentos en pasajes, certificados para la obtención de visas, entre otros.



Norma	Título	Descripción
Decreto 585 de 1991	Por el cual se crea el consejo nacional de ciencia y tecnología, se reorganiza el instituto colombiano para el desarrollo de la ciencia y la tecnología - Colciencias – y se dictan otras disposiciones.	<p>Se reglamenta el consejo nacional de ciencia y tecnología, se crean los programas nacionales de ciencia y tecnología. También se diseña el sistema nacional de ciencia y tecnología. Además se adicionan algunas funciones a COLCIENCIAS. Se generan algunas disposiciones hacia el ICFES, ICETEX y el SENA para que apoyen la investigación en los campos científicos y tecnológicos del país.</p> <p>A través de estas entidades y mecanismos se busca promover la investigación científica y tecnológica en el país con organismos que provean recursos para el desarrollo de los proyectos de investigación.</p>
Decreto 586 de 1991	Por el cual se organiza el actual instituto colombiano de antropología, ICAN, como una unidad administrativa especial, del instituto colombiano de cultura, COLCULTURA.	ICAN se constituye como una unidad administrativa especial de COLCULTURA con el fin de darle mayor facilidad para promover el desarrollo y fomento de la ciencia y tecnología, la investigación de procesos culturales del conjunto de la sociedad y a la preservación del patrimonio arqueológico y etnográfico colombiano.
Decreto 587 de 1991	Por el cual se modifican los estatutos básicos de INGEOMINAS.	Se instaure como objetivos del nuevo INGEOMINAS la realización de investigaciones, en las áreas de geofísica, geología, recursos naturales no renovables, amenazas naturales, ingeniería geológica, química pura y aplicada y demás áreas afines, además se plantea la transferencia de este conocimiento hacia el sector público y privado a través de la asesoría, generación y difusión de los conocimientos y de la información en los campos científicos y tecnológicos.



Norma	Título	Descripción
		En términos generales, se impone la investigación y su transferencia como una de las funciones principales de INGEOMINAS.
Decreto 589 de 1991	Por el cual se modifica el decreto 3068 de 1968, estatuto orgánico del fondo nacional de proyectos de desarrollo - FONADE -.	Se busca que FONADE apoye entre otros, a través de la financiación, los estudios de adaptación y/o implantación de procesos, actividades, planes y programas de desarrollo tecnológico, teniendo en cuenta las directrices del Consejo Nacional de ciencia y tecnología.
Decreto 590 de 1991	Por el cual se reorganiza la administración y manejo de FONDANE.	FONDANE apoya con sus recursos al DANE con el fin de contribuir con las estadísticas que fundamentan programas y proyectos de carácter tecnológico y de desarrollo.
Decreto 591 de 1991	Por el cual se regulan las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas.	Este decreto direcciona a las entidades del estado que fomentan la producción científica y tecnológica y para ello genera un listado de las actividades que deben entenderse de carácter científico y tecnológico. Las modalidades de contrato que puede realizar la nación y sus entidades descentralizadas para la promoción de las actividades aquí reguladas son: financiamiento, administración de proyectos, fiducia, prestación de servicios científicos y tecnológicos, consultoría científica y tecnológica, obra pública, consultoría e interventoría en obra pública, arrendamiento, compraventa y permuta de bienes inmuebles, donación y convenios especiales de cooperación.
Decisión 344 de 1993	Régimen Común sobre Propiedad Industrial	Se regulan temas como patentes, licencias, modelos de utilidad, diseños industriales, secretos industriales, marcas. Sobre estos se expresan entre otros: requisitos, derechos y obligaciones. Esta normatividad rige



Norma	Título	Descripción
		para los países que hacen parte de la comunidad andina.
Decisión 345 de 1993	Régimen Común de Protección a los Derechos de Autor de los Obtentores de Variedades Vegetales.	<p>La decisión plantea los siguientes objetivos:</p> <p>a) Reconocer y garantizar la protección de los derechos del obtentor de nuevas variedades vegetales mediante el otorgamiento de un Certificado de Obtentor</p> <p>b) Fomentar las actividades de investigación en el área andina</p> <p>c) Fomentar las actividades de transferencia de tecnología al interior de la Subregión y fuera de ella.</p> <p>Además, genera un marco normativo para la zona andina referente al tema de las características, beneficios y regulaciones para el obtentor.</p>
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.	Esta ley delega en el ministerio del medio ambiente algunas funciones como el control de la investigación en las áreas ambiental, ecológica y de desarrollo sostenible que realizan los diferentes institutos de investigación colombianos y las corporaciones adscritas a este ministerio. Es de resaltar que en las funciones de la mayoría de institutos y corporaciones descritos en esta ley se exponen la promoción de la investigación científica y transferencia de tecnología, así como el desarrollo tecnológico en el campo ambiental.
Decreto 2269 de 1993	Por el cual se organiza el Sistema de Normalización, Certificación y Metrología. Ministerio de Desarrollo Económico.	Se implementa como función para el ministerio de Industria y Comercio: establecer relaciones de colaboración e investigación metrológica con gobiernos, instituciones, organismos y empresas tanto nacionales como extranjeras. Así mismo insta a los laboratorios de metrología del país para que procuren generar



Norma	Título	Descripción
		uniformidad y confiabilidad en sus mediciones con el fin de apoyar la investigación científica y desarrollo tecnológico.
Decreto 117 de 1994	Por el cual se reglamenta la Decisión 344 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena.	Se busca proteger a los inventores de entidades públicas y promover la financiación de las investigaciones en el país.
Decreto 2934 de 1994	Por el cual se establece la estructura interna del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS y se determinan las funciones de sus dependencias.	A través de este decreto se organiza la estructura organizacional de COLCIENCIAS con el fin de que pueda desarrollar sus actividades de apoyo a la investigación y desarrollo tecnológico en el país de una forma más eficiente y eficaz, asignando las funciones y construyendo las unidades que le permiten un mejor direccionamiento en sus acciones.
Ley 344 de 1996	Por la cual se dictan normas tendientes a la racionalización del gasto público, se conceden unas facultades extraordinarias y se expiden otras disposiciones.	Mediante la cual el SENA asigna el 20% de su presupuesto para el financiamiento de programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo, que podrá ejecutar a través de convenios con otras entidades.
Decreto 1027 de 1996	Por el cual se promulga el "Convenio Constitutivo del Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones", hecho en Seúl el de Octubre de 1985.	Se busca promover la inversión extranjera en el país con el fin de generar recursos que apoyen la productividad interna. Para ello el organismo multilateral de garantía de inversiones desarrollará entre otras cosas otorgará garantías como el coaseguramiento y reaseguramiento, contra riesgos no comerciales.
Decreto 1295 de 1996	Por el cual se dictan normas relacionadas con el Régimen de Inversión Extranjera en Colombia.	El decreto promueve la inversión extranjera en el país e indica que se considera inversión directa entre otras la transferencia tecnológica.
Ley 383 de 1997	Por la cual se expiden normas tendientes a fortalecer la lucha contra la evasión y el contrabando, y se dictan otras	Sobre estímulos fiscales para el fomento de la ciencia y la tecnología; deducciones por inversiones directas que hagan las empresas en proyectos



Norma	Título	Descripción
	disposiciones.	de innovación y desarrollo tecnológico; Deducciones por donaciones que hagan las empresas a asociaciones, corporaciones y fundaciones sin ánimo de lucro, cuyo objeto social corresponda al desarrollo de la investigación científica y tecnológica; exenciones del IVA en las importaciones de elementos y equipos realizadas por instituciones de educación superior y centros de investigación y altos estudios; deducción tributaria para proyectos ambientales.
Decisión 439 de 1998	Marco general de principios y normas para la liberación del comercio de servicios en la Comunidad Andina.	Se busca la liberación del mercado de servicios y en este sentido se promueve la transferencia de tecnologías al interior de la comunidad andina con el fin de promover el desarrollo de la región, la vinculación con las nuevas tecnologías y una mejor participación en el mercado global.
Ley 633 del 2000	Por la cual se expiden normas en materia tributaria, se dictan disposiciones sobre el tratamiento a los fondos obligatorios para la vivienda de interés social y se introducen normas para fortalecer las finanzas de la Rama Judicial.	Artículo 12. Modifica el Estatuto Tributario en lo relativo a la deducción por inversiones en desarrollo científico y tecnológico. Artículo 30. Modifica el Estatuto Tributario en lo relativo a las importaciones de activos por instituciones de educación superior.
Ley 643 de 2001	Por la cual se fija el régimen propio del monopolio rentístico de juegos de suerte y azar.	A través de esta ley se destinan recursos del monopolio al sector salud, de los cuales el 7% serán para el fondo de investigación en salud.
Decreto 2878 de 2001	Por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 42 de la Ley 643 de 2001 sobre el Fondo de Investigación en Salud.	Se reglamenta el fondo de investigación en salud, el cual será administrado por COLCIENCIAS. Además, se presentan las disposiciones para la asignación de estos recursos.



Norma	Título	Descripción
Ley 1286 de 2009	Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.	<p>El objetivo de esta ley plantea fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y a Colciencias para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional.</p> <p>Además, presenta los diferentes mecanismos para promover y financiar la investigación científica y tecnológica en el país.</p>

Fuente: elaboración propia con base en el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología y en cada una de las normas referenciadas.

La evolución normativa presentada en la tabla 1 marca un ajuste gradual, a las necesidades de la sociedad, en consideración a las posibilidades del Estado colombiano. La Ley 1286 de 2009 en particular, se constituye en un avance significativo tendiente a actualizar las normas referentes al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI-, en especial por su carácter sistémico, lo que la hace incluyente y convocante, ya que promueve la integración y participación activa de todos los actores inmersos en el Sistema. En relación con las actividades demarcadas para los actores del SNCTI, se encuentran consignadas en el artículo 18 de la mencionada ley las siguientes:

Artículo 18. *Actividades del Sistema.* Son actividades de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación -SNCTI-:

1. Explorar, investigar y proponer, de manera continua, visiones y acciones sobre la intervención del país en los escenarios internacionales, así como los impactos y oportunidades internacionales para Colombia en temas relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación.
2. Promover el mejoramiento de la productividad y la competitividad nacional.



3. Velar por la generación, **transferencia**, adaptación y mejora del conocimiento científico, desarrollo tecnológico e innovación en la producción de bienes y servicios para los mercados regionales, nacionales e internacionales.

4. **Investigar e innovar en ciencia y tecnología.**

5. Propender por integrar la cultura científica, tecnológica e innovadora a la cultura regional y nacional, para lograr la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia.

6. Procurar el desarrollo de la capacidad de comprensión, **valoración**, generación y uso del conocimiento, y en especial, de la ciencia, la tecnología y la innovación, en las instituciones, sectores y regiones de la sociedad colombiana.

7. Articular la oferta y demanda de conocimiento colombiano para responder a los retos del país.

(Resaltado no es del texto)

Estos elementos que se destacan constituyen un soporte adicional que justifica la incursión en las temáticas que se abordan con este trabajo de investigación, ya que en el marco normativo, pero sobre todo de la dinámica de la sociedad actual se requieren de mecanismos que apoyen la gestión de la tecnología y de los procesos de transferencia dentro de los cuales la valoración de los proyectos que se gestan al interior de las Universidades representa uno de esos aportes en la política nacional de desarrollo científico y tecnológico.



2. LA GESTIÓN TECNOLÓGICA EN LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

La Universidad de Antioquia a la par de los avances que ha presentado el país en los últimos años en la reglamentación del SNCTI, ha desarrollado mecanismos e instrumentos que le han permitido empezar a generar una serie de políticas internas que se han ido exteriorizando con la convocatoria regional a otras entidades para integrar en espacios como el Comité Universidad Empresa Estado² capítulo Antioquia, la Corporación TECNNOVA, PROINNOVA, el Programa ERICA³, Red Unificada de Transferencia de Tecnología – RUTTA, entre otros.

Todos los espacios mencionados anteriormente, en los cuales participa la Universidad de Antioquia, son el producto de un esfuerzo de un poco más de una década en la construcción y consolidación de una política consistente y coherente con la realidad de la Sociedad contemporánea y con los nuevos retos que se le exige a la Universidad participe de esa Sociedad.

De este modo, se presenta en la tabla 2 un resumen de la normatividad emitida por la Universidad de Antioquia y que se encamina a la promoción del desarrollo científico y tecnológico en su interior.

Tabla 2. Normas de la Universidad de Antioquia en relación con la Gestión Tecnológica

Norma	Título	Descripción
Acuerdo Superior 092 / 23 de septiembre de	Por medio del cual se crea el cargo de Asistente de la Vicerrectoría de Extensión para la Gestión Tecnológica.	Partiendo de uno de los objetivos del plan de desarrollo de la Universidad de Antioquia como lo es el desarrollo científico, se crea el cargo de asistente

² “El Comité UEE es un espacio que facilita la sinergia de voluntades y conocimientos de empresarios, delegados de universidades, gremios y Gobierno Nacional para la formulación de agendas de trabajo en temas de I+D+i a nivel departamental que permitan plantear acciones para mejorar la productividad y competitividad de los sectores productivos estratégicos”. (Tomado de: <http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/Programas/A.GestionTecnologica/C.UEE/A.ComiteUEE>)

³ España y sus Regiones Intercambian Conocimientos con Antioquia.



Norma	Título	Descripción
1996		de extensión para la gestión tecnológica quien tendrá como objetivo principal: gerenciar las actividades tendientes a la aplicación de conocimientos y desarrollos científicos y tecnológicos de la Universidad de Antioquia, en la solución de problemas y necesidades regionales, nacionales e internacionales, en los sectores público y privado. De la misma manera, generar empresas de base tecnológica y promover la participación efectiva de la Universidad, en la transferencia y comercialización de la tecnología para el desarrollo socioeconómico regional, sectorial y nacional.
Acuerdo superior 124 / 29 de septiembre de 1997	Por medio del cual se establece el Estatuto Básico de Extensión de la Universidad de Antioquia	Se implementa la gestión tecnológica en el marco del estatuto básico de extensión que comprenderá todas aquellas acciones relacionadas con la innovación, generación, adecuación, transferencia o actualización de tecnología; y con la difusión, comercialización y protección de la propiedad intelectual de procesos tecnológicos, resultantes de las actividades de investigación, docencia o asistencia, realizadas por las diferentes unidades de la Universidad.
Acuerdo Superior 125 / 29 de septiembre de 1997	Por medio del cual se adoptan las políticas de extensión de la Universidad de Antioquia.	Se busca que la universidad tenga una mayor relación con el sector productivo de la región como estrategia para posibilitar el desarrollo científico – tecnológico.
Resolución Rectoral 7863 / 6 de mayo de 1997	Por la cual se constituye el Comité de Propiedad Intelectual.	
Resolución rectoral 8158 / 30 de mayo de	Por la cual se adscribe al proyecto Parque Tecnológico de Antioquia a la Vicerrectoría	



Norma	Título	Descripción
1997	de Extensión y se constituye un Comité Asesor.	
Resolución rectoral 8570 / 31 de julio de 1997	Por la cual se designan los integrantes del Comité Asesor para la Gestión Tecnológica Universitaria y el desarrollo del proyecto Parque Tecnológico de Antioquia.	
Resolución Rectoral 12705 / 21 de septiembre de 1999	Por la cual se modifica la Resolución Rectoral 7863 del 6 de marzo de 1997, que constituyó el Comité de Propiedad Intelectual.	Se realiza la siguiente modificación al Comité de Propiedad Intelectual: el Comité estará integrado por el Asistente para Gestión Tecnológica de la Vicerrectoría de Extensión o su Delegado, quien lo presidirá; por el Vicerrector de Investigación, o su Delegado; y por un Abogado experto en propiedad intelectual, designado por el Decano de la Facultad de Derecho.
Acuerdo Superior 218 / 1 de abril de 2002	Por el cual se crea el Programa Gestión Tecnológica	
Acuerdo Superior 284 / 14 de diciembre de 2004	Por el cual se reforma el Programa Gestión Tecnológica	Este acuerdo busca que la universidad de Antioquia pueda responder a los retos y requerimientos que la sociedad impone, tanto frente a las necesidades sociales como del sector productivo. En este sentido, se pretende fortalecer la relación Investigación-Docencia-Extensión y utiliza para ello el programa Gestión Tecnológica con sus dos unidades: Transferencia Tecnológica y Emprendimiento Empresarial, a través de las cuales busca entre otras estimular la creatividad tecnológica empresarial entre estudiantes y profesores para promover la cultura emprendedora y contribuir al desarrollo productivo regional y nacional.

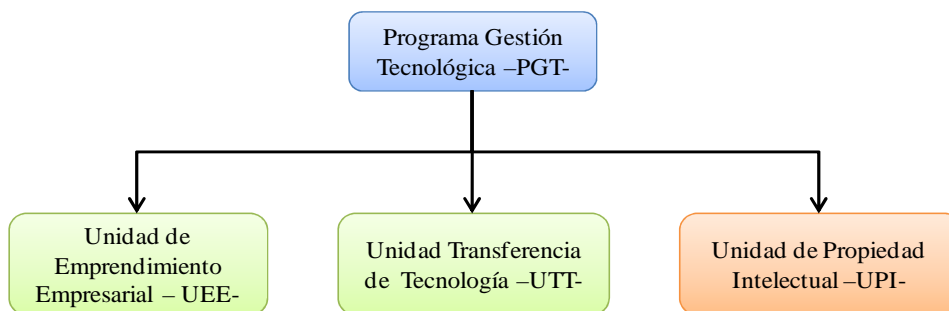
Fuente: elaboración propia con base en cada una de las normas referenciadas.



La normatividad referenciada en la tabla 2, permite evidenciar los avances en materia de regulación interna de la Universidad de Antioquia tendientes a materializar el desarrollo científico a través del programa Gestión Tecnológica que busca además, fortalecer la relación entre la Investigación-Docencia-Extensión. También se debe mencionar que se promueve en este sentido, la integración Universidad-Empresa-Estado, ya que se logra apoyar la producción científica universitaria a través de los aportes del Estado, la Universidad y el sector privado como respuesta básica a las necesidades de la sociedad en general y especialmente, como aporte para el sector empresarial que requiere de bienes y servicios con mayor valor agregado y que responda a factores de creatividad e innovación que permita avanzar a las organizaciones de forma competitiva en el mercado.

Por otro lado, el trabajo consolidado de más de 10 años ha permitido definir una estructura de trabajo que si bien ha permitido ciertos logros, debe continuar profundizando las metodologías y la convocatoria a otras instituciones de la región. El gráfico 1 presenta la estructura diseñada para el programa Gestión Tecnológica de la Universidad de Antioquia, con sus respectivas unidades.

Gráfico 1. Estructura del Programa Gestión Tecnológica – Universidad de Antioquia



Nota: la Unidad de Propiedad Intelectual, se encuentra en etapa de estudio y regulación en las esferas administrativas de la Universidad.

Las unidades de emprendimiento empresarial y de transferencia tecnológica que aparecen en el gráfico 1, tal como lo plantea el acuerdo superior 284 del 14 de diciembre de 2004 de



la Universidad de Antioquia, buscan “estimular la creatividad tecnológica empresarial entre estudiantes y profesores para promover la cultura emprendedora y contribuir al desarrollo productivo regional y nacional”.

Entre tanto, de las acciones emprendidas por el Programa Gestión Tecnológica en la cadena de valor de la gestión tecnológica universitaria, se destaca el trabajo realizado en el Concurso NERI⁴ en los últimos dos años, del cual se derivan los proyectos que servirán de base para probar y validar los resultados de este trabajo de investigación. En este sentido, la importancia de dicho concurso, además de servir como un proceso de aprendizaje para todos los actores involucrados: investigadores, asesores, Universidad y comunidad universitaria, es la curva de experiencia que permite potenciar trabajos de similar naturaleza. Producto de esto es el trabajo que se ha iniciado en enero de 2009 para el acompañamiento a cuatro nuevos proyectos con posibilidades de generación de Spin Off universitarias.

Todas estas acciones van en el camino de fortalecer las relaciones entre la Universidad y la sociedad en general tal como lo plantea (Amar y otros, 2006, p. 2684) “La vinculación entre el sector productivo y el sector académico ha demostrado ser un requisito fundamental para impulsar la transferencia de conocimientos y el desarrollo tecnológico de cualquier ámbito espacial”, por lo tanto lo que se evidencia es un camino en la dirección correcta por parte de la Universidad de Antioquia en construir dichos lazos.

⁴ Es un concurso que busca promocionar iniciativas derivadas de trabajos de investigación de Instituciones de Educación Superior de la Ciudad de Medellín en alianzas con entidades de diferentes sectores y centros de investigación de la ciudad. Es promovido por la Alcaldía de Medellín y operado por la Unidad de Emprendimiento Empresarial del Programa Gestión Tecnológica de la Universidad de Antioquia. Tiene como objetivo principal: promover la generación de nuevos productos y servicios a partir de resultados de investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, con el ánimo de conseguir nuevas unidades de producción o nuevas empresas con alto valor agregado que contribuyan a mejorar la competitividad de la región y el país.

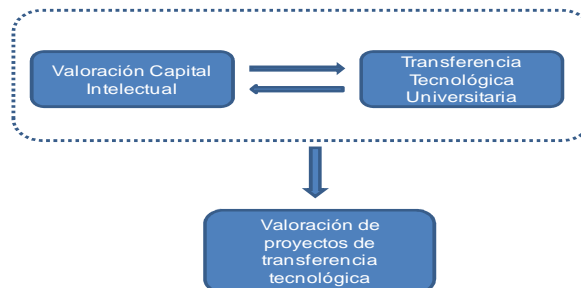


3. CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA

Para abordar los referentes teóricos que den cuenta de la temática en estudio, es pertinente agruparlos en dos grupos importantes: los procesos de transferencia tecnológica universitaria y la valoración del capital intelectual. Esto en razón a que los proyectos realizados al interior de las universidades tienen un alto componente de capital intelectual dado el nivel de conocimiento e innovación que hace parte de estos y además, se hace necesario conocer las características propias del proceso de transferencia tecnológica como variable que incide en el proceso de valoración del proyecto.

El abordaje de los principales componentes teóricos se evidencia de la siguiente manera (propuesta) en el gráfico 2:

Gráfico 2. Estructura teórica de análisis



Fuente: Elaboración propia con base en (Larrán, 2005)

En el gráfico 2 se presentan los componentes que hacen parte del proceso de valoración de proyectos de transferencia tecnológica. En primer lugar, la valoración del capital intelectual, donde se tienen en cuenta variables como el capital humano y el capital estructural (Ross y Ross, 1997), e influyen factores como la creatividad, la innovación y las competencias del personal que se desempeña en el proyecto de investigación. En segundo lugar, la transferencia tecnológica universitaria, donde se toma como referente el o los métodos empleados para la transferencia tecnológica específica de cada proyecto. Además,



estos dos componentes se interrelacionan con el fin de proveer la información pertinente para la valoración de cada proyecto de transferencia tecnológica en específico.

3.1. El concepto de tecnología

Teniendo en cuenta que lo que se busca valorar en los resultados de investigación son las tecnologías creadas por los grupos es pertinente una aproximación al concepto en los siguientes términos:

El diccionario de la RAE⁵ presenta las siguientes definiciones de tecnología:

1. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.
2. Tratado de los términos técnicos.
3. Lenguaje propio de una ciencia o de un arte.
4. Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto.

La profesora Gloria Yukavetsky (2007) plantea las siguientes definiciones para el término tecnología:

El término tecnología viene del griego *technologia*, de *téchne*, arte, y *logos*, tratado. De acuerdo a las variadas definiciones que encontramos en los libros de texto, el término tecnología se refiere a:

- El estudio de las leyes generales que rigen los procesos de transformación.
- Conjunto de los conocimientos propios de un oficio mecánico o arte industrial.
- Tratado de los medios y procedimientos empleados por el hombre para transformar los productos de la naturaleza en objetos usuales.
- Aprovechamiento sistemático de conocimientos y prácticas.
- Una manera determinada de conducir la acción, una forma de planificar y controlar el proceso operativo.
- El conjunto de todos los conocimientos, adecuadamente organizados y necesarios para la producción y comercialización de un bien o de un servicio.
- Técnicas para organizar lógicamente cosas, actividades o funciones de manera que puedan ser sistemáticamente observadas, comprendidas u transmitidas. (Yukavetsky, 2007)

Hernando Zorrilla (1997) plantea la siguiente definición y clasificación para el concepto tecnología⁶:

⁵ Real Academia de la Lengua Española.

⁶ Zorrilla, H. (1997). La gerencia del conocimiento y la gestión tecnológica. pp. 9-10.



Tal como ocurre con los datos, la información y el conocimiento, existen múltiples definiciones de lo que es la tecnología. El diccionario Larousse dice que la tecnología es:

“El estudio y uso de la ciencia para propósitos prácticos”.

Una definición más técnica la presentan Philip A. Roussel y otros (1991). Estos autores dicen que:

"La tecnología es la aplicación del conocimiento científico e ingenieril a la obtención de un resultado práctico (...) Tecnología es el proceso que capacita a una empresa para decir: 'Nosotros sabemos cómo aplicar la ciencia/ingeniería a...' (...) La tecnología es lo que fija al producto, o al proceso, la ciencia y la ingeniería"

A su vez, la gestión tecnológica podría definirse como:

"La actividad organizacional mediante la cual se define e implanta la tecnología necesaria para lograr los objetivos y metas del negocio en términos de calidad, efectividad, adición de valor y competitividad".

Taxonomía de la tecnología

Cuando se habla de tecnología, existen varios términos asociados a ella que le imprimen diferentes connotaciones, dependiendo de su origen, su importancia relativa o la forma en la que se encuentra representada.

Puede hablarse, por ejemplo de:

- Tecnología dura: la que se considera incorporada a máquinas, equipos, plantas de proceso, etc.
- Tecnología blanda: la que se refiere a metodologías, procedimientos, estilos de administración, etc.
- Tecnología incorporada: la que se encuentra haciendo parte de un equipo o máquina.
- Tecnología desincorporada: la que se encuentra descrita en documentos tales como planos, manuales, patentes, etc.
- Tecnología medular: la que se considera central, indispensable o crítica para un negocio en particular.
- Tecnología complementaria: la que no se considera medular, pero que se requiere para lograr los objetivos de un negocio específico.

No siempre es fácil saber qué de lo que posee una empresa es tecnología, y aún más difícil clasificarla dentro de uno de los grupos descritos anteriormente. Puede existir la tendencia a confundir la tecnología que una empresa utiliza con el producto que comercializa o la función que desempeña. No obstante, partiendo de la definición de Philip (1991), es claro que la *tecnología es el conocimiento que la empresa tiene sobre cierta área de la ciencia o ingeniería y que le permite obtener productos o servicios y comercializarlos.*

El término “tecnología” reviste gran importancia en este trabajo de investigación aplicada, ya que se constituye en un insumo para identificar los proyectos de base tecnológica en la Universidad. Además, se requiere de esta conceptualización a fin de comprender la necesidad de una metodología de valoración aplicable al caso de las spin off universitarias dado que son diferentes a otros tipos de proyectos por el valor agregado y de I+D que conlleva su creación.



3.2. Transferencia Tecnológica Universitaria

Este proceso surge cuando las universidades al interior de sus centros de investigación desarrollan proyectos que generan soluciones a problemáticas empresariales y sociales, y en consecuencia se transfieren para producir impactos en la sociedad. Para que se logre dar esta dinámica se requiere, además de otros factores, la valoración del proyecto con el fin de realizar la negociación.

Cuando hablamos de transferencia de tecnología, nos referimos a todos aquellos procesos necesarios para que el sector productivo pueda acceder a los nuevos desarrollos tecnológicos que mejoren y sustenten su actividad. Dada la alta especialización de esta tecnología y la necesidad que conlleva de conocimiento específico, a la par de la demanda de servicios colaterales como la capacitación o la instalación, la transferencia de tecnología es necesaria, lo que exige que las universidades sean las instituciones que contribuyan de manera significativa a favorecer esta transferencia, pues cuentan con el recurso humano preparado para generar, adaptar y transferir la tecnología que requiere el desarrollo nacional. (Calderón, 2005, p. 5)

En igual sentido Dill (1995) plantea:

University technology transfer is defined as formal efforts to capitalize upon university research by bringing research outcomes to fruition as commercial ventures. Formal efforts are in turn defined as organizational units with explicit responsibility for promoting technology transfer. (p. 370)

Lo anterior va en concordancia con la redefinición de la función social de la Universidad ante las dinámicas del entorno que le imprimen nuevos retos en su accionar y la interacción entre los distintos agentes de la sociedad. En este sentido, la misión de la Universidad hoy en día es distinta e implica nuevas realidades, como lo plantea Bueno Campos (2007) el reto actual de la Universidad es la transferencia del conocimiento.

En el gráfico 3, es posible observar la interrelación que se presenta en la universidad a través de los procesos de investigación, educación superior y la innovación, conjugados por medio de las políticas diseñadas al interior de la institución que promueven las relaciones entre dichos procesos y generan sinergias necesarias para el desarrollo de la entidad frente a las exigencias del siglo XXI.



Gráfico 3. La “tercera misión” de la Universidad



Fuente: Potocnik (2005); Bueno (2006). Citado por Bueno Campos (2007)⁷

En el mismo sentido que lo establecido en la Tercera Misión de la Universidad, Ortin, Salas y Trujillo (2004) plantean que: las universidades y centros de investigación tienen como misión crear y difundir conocimiento. La investigación y el desarrollo son las actividades a través de las cuales se crea conocimiento.

Ahora bien, para realizar los procesos de transferencia tecnológica se pueden presentar los siguientes esquemas, Dill (1995):

- Licensing and Patenting Offices
- Small Business Development Centers
- Research and Technology Centers
- Incubators
- Endowment/Investment Activities

El planteamiento de Dill es fundamental para entender las alternativas para la transferencia tecnológica de las universidades. Como bien lo plantea son varias las posibilidades para realizar el proceso, no obstante en consideración al objeto de esta propuesta de investigación, no se especifican los modelos de valoración aplicados en cada uno de los casos; lo cual a su vez es un punto de partida importante para justificar el tema en estudio.

⁷ Tomado de Bueno, E. (2008). La tercera misión de la universidad: el reto de la transferencia del conocimiento. *Universidad, empresa – Estado*, 1, enero – junio.



3.3. Modelos de Tránsito Tecnológico Universitario

La Tránsito Tecnológico Universitario (TTU) se consolida a través de diversos modelos que han sido diseñados para este fin. En este sentido, se encuentran por medio de una revisión bibliográfica algunas formas utilizadas a nivel internacional para lograr la tránsito del conocimiento desde la universidad hacia el sector empresarial, y se resumen en la tabla 3.

Tabla 3. Modelos identificados de TTU

Autor	Modelos de Tránsito Tecnológico Universitario
Morales (2008, p. 50)	<ul style="list-style-type: none">✓ Proyectos científicos a gran escala: Obteniendo grandes proyectos de investigación financiados externamente, por medio de subvenciones públicas o recursos de fuentes industriales.✓ Investigación contratada: Desarrollando proyectos de investigación específicos con el sistema de la universidad para organizaciones externas.✓ Consultoría: La venta de la experiencia del personal científico o tecnológico para resolver un problema específico.✓ Patentes/Licencias: La explotación de patentes o licencias de resultados de investigación por parte de la industria.✓ Empresas spin-off: La formación de nuevas empresas u organizaciones para explotar los resultados de la investigación de la universidad.✓ Enseñanza externa: Provisión de cursos cortos a personal o estudiantes no universitarios y organizaciones externas.✓ Ventas: Venta comercial de productos desarrollados en la propia universidad (por ejemplo, un nuevo software).✓ Servicio de pruebas técnicas: Provisión de evaluación y calibración de instrumental o maquinaria para organizaciones o individuos externos a la universidad.✓ Creación de grupos de investigación: Detectar una oportunidad de mercado en el campo científico, evaluarla, decidir crear una entidad y, posteriormente, obtener los recursos para implementar la idea y gestionarlos.
Ortín, Salas, Trujillo y Vendrell (2008)	<ul style="list-style-type: none">✓ Spin off✓ “La docencia y las publicaciones (artículos, monografías, libros) son los procedimientos principales de difusión y transmisión del conocimiento”. (pp. 79-80)
Luna y Solleiro (2007)	<ul style="list-style-type: none">✓ Patentes✓ Licencias



Autor	Modelos de Transferencia Tecnológica Universitaria
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alianzas con socios tecnológicos ✓ Regalías ✓ Marcas ✓ Derechos de autor ✓ “Venta de tecnología a través de contratos de transferencia tecnológica en los cuales se confieren derechos de escalamiento, producción y/o comercialización de un producto protegido por una patente”. (p. 163)
Göktepe (2005, p. 7)	<p>Set 1 Specific UITT⁸ mechanisms:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Licensing of university patents to companies ✓ Formation of Start-up companies <p>Set 2 Generic UITT mechanisms:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Co-funding of research ✓ Collaboration in national competence centers ✓ Conferences, seminars, workshops ✓ Continuing education for industry (sandwich programs) ✓ Co-supervision of PhD and MSc Theses ✓ Employment of graduates ✓ Faculty consultancy ✓ Industry scientists working at universities ✓ Joint-labs ✓ Open university days ✓ Popular lectures ✓ R&D agreements ✓ R&D consortia ✓ Scientific publications ✓ Technology co-development via formal research contracts ✓ Mobility / exchange people ✓ University fairs ✓ University sabbaticals
Calderón (2005)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ “Desarrollo de proyectos por encargo de empresas, vía contratación y la formalización de licencias de patentes gestionadas por las universidades para proteger las invenciones de sus investigadores” (p. 1) ✓ “Fundraising o captación de fondos, es un concepto basado en la búsqueda de personas físicas o jurídicas que compartiendo los objetivos de la investigación o por el interés en los resultados finales, financien con sus recursos algunos programas de investigación que desarrolla la universidad” (p. 7) ✓ Mechandising que “consiste en poner a disposición de los consumidores productos y “souvenirs” relacionados con una

⁸ University Industry Technology Transfer (Transferencia Tecnológica Universidad-Industria).



Autor	Modelos de Transferencia Tecnológica Universitaria
	<p>universidad” (p. 7)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La “spin-off” universitaria se puede definir “como aquella iniciativa empresarial de uno o varios miembros de la comunidad universitaria emprendida con el ánimo de explotar un conocimiento adquirido y unos resultados –que son transmitidos por la universidad a la nueva empresa- obtenidos como consecuencia de la actividad investigadora de esas personas en la universidad”. (p. 7) ✓ “Las incubadoras de empresas son organizaciones, generalmente anexas a las universidades y ocasionalmente a los municipios, cuya finalidad es la creación de empresas, a través de la disposición de estrategias, mecanismos y en general recursos humanos y financieros que le permiten a la empresa en gestación, desarrollarse como tal” (p. 8) ✓ Las fundaciones universitarias tienen como objetivo “la generación de recursos financieros a través de la creación y comercialización de servicios y productos que la comunidad universitaria y la sociedad requieren. Mediante la integración de un frente comercial más competitivo para afrontar con mayor eficacia los retos de la modernidad y la globalización; impulsando la vinculación de la Universidad con los sectores externos y ampliando la generación de recursos alternos” (Libreti, 1999 citado en Calderón, 2005, p. 10) ✓ La empresa universitaria es “una empresa que es constituida dentro de una Universidad, es decir atendida y formada en su gran mayoría por el cuerpo académico, es regulada y recibe el apoyo del profesorado, con el fin de permitir a los jóvenes estudiantes tener un primer acercamiento al ámbito laboral, así como poder probar sus habilidades y conocimientos adquiridos, en la carrera, en un campo práctico más real”. (p. 12)
<p>Siegel y otros (2004 citado en Vinig y Van Rijsbergen, 2009, p. 1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Scientific discovery ✓ Invention disclosure ✓ Evaluation of invention for patenting ✓ Patent ✓ Marketing of technology to firms ✓ Negotiation of license ✓ License to firm (existing firm or start up)
<p>Escorsa, Maspons y Cruz (2006, p. 5)</p>	<p>“Las universidades que se han involucrado en programas de TT, lo han hecho, para dar una educación a sus graduados, que luego convertirán el conocimiento en productos comerciales (Fairweather, 1990; Waishok, 1995), para publicar los resultados de investigación que se usaran por la comunidad científica e industrial (Tornquist y Hoenack, 1996; Tornquist y Kallsen, 1994), para consultas de la facultad con la industria (Matkin, 1990), para patentar y licenciar investigaciones de la facultad a la industria (Matkin, 1990), o crear Spin-off basadas en las</p>



Autor	Modelos de Transferencia Tecnológica Universitaria
Hernández (2006, p. 5)	tecnologías patentadas”. ✓ Teaching and training people ✓ Consultancy ✓ Contract research ✓ Collaborative research ✓ Licensing and spinning out
Dill (1995, p. 371)	✓ Licensing and Patenting Offices (Example: Office of Patents, Copyright and Licensing, Harvard University) - units responsible for assisting faculty members and/or the university in obtaining patents, selling licenses, and seeking commercial outlets for research. ✓ Small Business Development Centers (Example: Small Business Development Center, University of Iowa) - units responsible for providing technical assistance for new business start-ups or technical support in management, new product development, and process innovation to existing companies. ✓ Research and Technology Centers (Example: Advanced Technology Center, SUNY Stony Brook) - units responsible for stimulating research and technology transfer in a particular area of technology, usually under joint university-industry support. ✓ Incubators (Example: BioTech Incubator, University of Colorado Health Sciences) - units responsible for providing facilities and/or services to multiple businesses in a related field of technology. ✓ Endowment/Investment Activities (Example: Office of Research and Technology Transfer, University of Minnesota) - units responsible for investing the university's financial resources in start-up companies or spin-off enterprises based upon university technology. These funds may be invested directly or through separately incorporated corporate affiliates.

Fuente: Elaboración propia.

En general, los modelos de transferencia tecnológica universitaria presentados en la tabla 3 se pueden clasificar como básicos y complejos (de mayor estructuración). En el primer grupo se pueden incluir aquellos derivados de un trabajo rutinario y que no implican demandantes procesos de investigación aplicada. En tanto que en los segundos se incluyen aquellos con un nivel de estructuración mayor y que por tanto se debe evaluar con mayor precisión los mecanismos de transferencia a la sociedad, previa validación del estado de la tecnología misma, esto es el grado de maduración del desarrollo tecnológico. Esto implica



evaluar si el producto / servicio está listo para salir al mercado y la posibilidad de comercializarse a través de uno de los mecanismos posibles para tal fin.

De esta forma, el modelo de transferencia basado en Spin Off se constituye en un atractivo para los distintos actores involucrados en razón a que representa un punto culmen de la maduración de un proyecto empresarial derivado de grupo de investigación, es un mecanismo audaz para conseguir recursos privados, permitir la obtención de beneficios para los investigadores y las universidades, estrechar relaciones de la Universidad con su comunidad académica y empresarial, estimular a los demás investigadores a la generación de conocimiento y soluciones de empresa y buscar instaurarse como tal en el desarrollo de la función moderna de la Universidad contemporánea: la denominada transferencia del conocimiento como se anotó anteriormente. Este modelo es sobre el cual se busca realizar la aproximación metodológica de la valoración tal como se indica más adelante en la metodología de trabajo desarrollada.

3.4. Spin Off Universitarias

Definiciones de Spin off

Esta investigación toma como referente las spin off universitarias, particularmente, en el caso de la Universidad de Antioquia, donde se encuentra que las spin off empiezan a tomar fuerza y se constituyen en un mecanismo importante para la transferencia tecnológica. Por lo anterior, se hace necesario conocer las definiciones que han construido algunos autores con el fin de caracterizar los elementos básicos que hacen parte de las denominadas spin off. A continuación se presentan algunas definiciones del concepto spin off:

Para Morales (2008) las spin off “son iniciativas empresariales de uno o varios miembros de la comunidad universitaria que crean empresa con el objetivo de explotar un conocimiento adquirido y/o unos resultados obtenidos como consecuencia de su actividad investigadora en la universidad” (p. 52).



La fundación COTEC para la innovación tecnológica plantea que “se entiende como *spin-off* universitaria las iniciativas empresariales en las que el fundador/a pertenece a alguno de los estamentos de la universidad (profesores, personal técnico o administrativo e investigadores),⁹ o bien se crea en base al conocimiento o tecnología creada y propiedad de la institución” (COTEC, 2003, p. 141).

Entre tanto, para Birley (2001) una *spin off* “is a company that is created using the intellectual assets of the university but which is neither wholly owned nor managed by the university” (p. 136).

También se encuentra la definición de Pirnay y otros (2003, citados en Morales, 2008) quienes definen las *spin off* universitarias como “un tipo particular de *spin-off* creada con el propósito de explotar comercialmente conocimiento, tecnología o resultados de investigación desarrollados en el seno de una universidad; añadiendo que el conocimiento que se constituye como base de la empresa puede ser tácito y/o explícito” (p. 52).

Por otro lado, en cuanto a la clasificación de las *spin off* académicas, se encuentra la realizada por Nicolau y Birley (2003, citados en Morales, 2008, p. 52):

1) Ortodoxa, 2) de tecnología y 3) Híbridas. Las *spin-offs* ortodoxas son aquellas creadas por uno o varios académicos que contribuyen con parte de la propiedad intelectual de la compañía y dejan la academia para dedicarse a la gestión de la empresa; estos académicos suelen denominarse *emprendedores académicos*. Las *spin-offs* de tecnología son aquellas en las que un inversor o emprendedor externo compra los derechos sobre la propiedad intelectual y crea una nueva empresa; en este caso, los investigadores siguen en su trabajo en la institución de origen y no tienen mayor relación con la gestión diaria de la compañía, aunque pueden participar como socios o actuar como consultores de la misma. El último tipo de empresas, las *spin-offs* híbridas, generalmente son las de mayor predominio y las más complejas; en estas empresas

⁹ “El término general *spin-off* (o sus análogos *spin-out*) se reserva habitualmente a las iniciativas generadas en el entorno del sector público, mientras que *start-up* suele utilizarse cuando la nueva empresa procede de una empresa ya existente o de un profesional de una empresa preexistente” (COTEC, 2003, p. 141).



sólo una parte de los propietarios intelectuales de la tecnología (inventores) actúan como socios de la empresa; algunos pueden permanecer en la universidad y desempeñar algún cargo en la empresa, mientras que otros abandonan la universidad y se dedican completamente a la misma. Aquellos que se quedan en la universidad pueden asumir alguna responsabilidad operativa en la empresa, pertenecer al Comité científico o actuar como consultores a tiempo parcial; además, en este tipo de empresas, uno o varios de los fundadores se toman un periodo de año sabático para crear la empresa.

Bajo las características mencionadas por Nicolau y Birley (2003, citados en Morales, 2008) se encuentra que la mayoría de spin off universitarias cumplen con los requisitos establecidos para las spin off híbridas, ya que muchos de los participantes del proceso de creación de la empresa derivada de investigación continúan con sus labores académicas y hacen parte de la dirección o apoyo operativo de la nueva organización.

Proceso de creación de spin off

La creación de las spin off universitarias trae consigo un proceso diferente al que normalmente se utiliza para la creación de una empresa común, ya que surge de un proceso de investigación en un área particular, que busca desarrollar una perspectiva de innovación, principalmente, de carácter tecnológico.

A continuación se presentan las etapas para el desarrollo de una spin off universitaria:

(1) la generación de ideas de negocios a partir de los resultados de investigación; (2) la realización de planes de empresa; (3) el establecimiento de las *spin-offs académicas* proyectadas y (4) el fortalecimiento de las spin-offs y su capacidad para generar beneficios económicos. (Ndonzuau, y otros, citados en Morales, 2008, p. 58)

Se evidencia la necesidad de valorar proyectos de características especiales con el fin de proveer información para iniciar los procesos de negociación de las spin off.



4. VALORACIÓN DEL CAPITAL INTELECTUAL

El Capital Intelectual de las organizaciones y de los grupos de investigación hace parte del gran conjunto de los activos intangibles que en la dinámica actual de la economía es relevante considerar pues cada vez toma más fuerza e importancia en las estructuras empresariales de la nueva economía.

Al abordar el Capital Intelectual no se evidencia uniformidad en la definición de este concepto, no obstante las siguientes apuntan hacia este concepto:

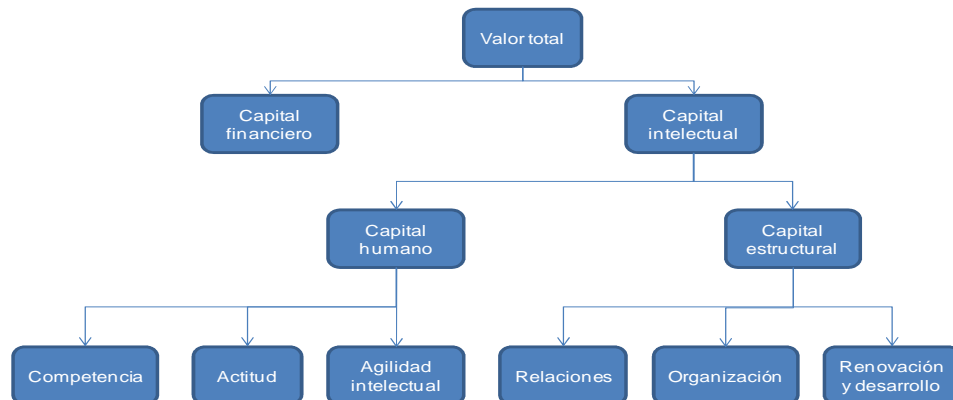
Es un conjunto de competencias básicas distintivas de carácter intangible que permiten crear y sostener la ventaja competitiva. (Bueno Campos, 1998, citado en Malgioglio, 2001, p. 351)

En este mismo sentido (Ross y Ross, 1997) plantean y enfatizan su trabajo sobre capital intelectual profundizando en los elementos cualitativos aislando el análisis de lo financiero y se concentran en la explicación principalmente en dos componentes: el capital humano y el capital estructural. Bajo el primero se esboza la contribución que realizan las competencias, actitudes y agilidad intelectual en la formación del capital intelectual de la organización. En el segundo componente se hace énfasis en la organización, en las relaciones y en la renovación y desarrollo; lo cual configura una serie de elementos que permiten que la organización se estructure en función de la generación y gestión del capital intelectual.

La propuesta de Ross y Ross es bastante interesante porque plantea una estructura muy clara para el análisis del capital intelectual, además bajo la generalización con la cual es abordada, se pueden presentar desarrollos y aplicaciones puntuales para los proyectos de transferencia tecnológica universitarios, que como se ha comentado sobre el particular no hay claras evidencias publicadas al respecto.



Gráfico 4. El árbol distintivo del Capital Intelectual



Fuente: Ross y Ross (1997, p. 97)

El planteamiento de Ross y Ross en relación con el valor total de un proyecto o empresa denota dos grandes componentes a saber: Capital financiero y Capital intelectual. El primero de ellos responde a los componentes del valor de más fácil medición y cuantificación monetaria, valores que son obtenidos generalmente mediante la aplicación de metodologías tradicionales de valoración (métodos de los múltiplos, métodos contables, basados en creación de valor, principalmente). El capital intelectual atiende a elementos intangibles presentes en las organizaciones que soportan la obtención de los resultados financieros. La dificultad en relación con este segundo componente radica en la valoración de sus elementos integrantes.

El capital intelectual se considera generalmente como un determinante fundamental del valor de la empresa y como un elemento asociado estrechamente con la existencia de ventajas competitivas. (Cañibano y otros, 1999, citado en Malgioglio, 2001, p. 351)

El capital intelectual lo constituyen todos los trámites y activos invisibles de la compañía. (Ross y Ross, 1997, p. 58)

Se pueden evidenciar elementos comunes que se ponen de manifiesto como son: lo intangible y la posibilidad de generar una ventaja competitiva o en otros términos generar



valor (Steward, 1997). Del mismo modo un componente afín es su referencia marcada a las empresas, dejando de lado su conceptualización en la estructuración de proyectos, lo cual se constituye en un elemento diferenciador a explorar.

En relación con la valoración del capital intelectual se han estructurado varios modelos que buscan dar respuesta a dicha problemática (Arango, Gil y Pérez, 2007), los cuales tienen diferencias de enfoque. Los que se han identificado que más pueden aportar al desarrollo de la temática en cuestión son los siguientes:

Tabla 4. Algunos modelos de valoración de capital intelectual

Nombre	Autor / año	Breve descripción
Citation Weighted Patents	Bontis (1996)	El capital intelectual y su comportamiento se miden sobre la base del impacto de los esfuerzos de I+D en una serie de índices.
Economic Value Added	Steward (1997)	Calculan parte del beneficio generado por los intangibles. Los cambios en EVA indican en qué medida es productivo el capital intelectual.
Human Resource Costing & Accounting	Johansson (1996)	Calculan el valor del capital intelectual a través de la relación entre la contribución a la empresa de sus recursos humanos y los costos generados por ellos.
Value Chain Scoreboard TM	Lev B. (venidero)	Crean una matriz de indicadores no financieros con arreglo a tres categorías de acuerdo con el grado de desarrollo: descubrimiento/aprendizaje, implementación y comercialización.

Fuente: López y Vásquez (2002, citado por Arango, Gil y Pérez, 2007, pp. 84-86)

Estos modelos tienen la particularidad de desligarse en gran medida de los aspectos financieros inherentes a la valoración para centrarse en la valoración de los aspectos cualitativos, excepto el modelo del EVA (Economic Value Added) el cual si hace algún grado de profundización en elementos financieros y el capital intelectual se entiende como el justificante de los incrementos en el valor organizacional.



5. ALGUNOS MÉTODOS DE VALORACIÓN DEL CAPITAL INTELECTUAL

La valoración de los proyectos tipo Spin Off Universitarios derivados de grupos de investigación tiene connotaciones particulares que lo hacen distinto de otros proyectos empresariales con orígenes en lo individual y sobre todo que no son producto de años de investigación por grupos de expertos bajo el respaldo institucional de universidades que posibilitan sinergias adicionales.

Un aspecto subyacente esencial y diferenciador de esta tipología de proyectos es la valoración del componente de tecnología, entendida ésta como el estudio y uso de la ciencia para propósitos prácticos (Zorrilla, 1997). Por lo anterior, se requiere determinar cuáles son los métodos de valoración de tecnología aplicables para la construcción de la propuesta a utilizar e implementar en la Universidad de Antioquia para el proyecto de Spin Off Universitaria.

A continuación se presentan algunos métodos utilizados a nivel internacional para valorar el capital intelectual:

5.1. Aproximación al método modificado de comparación de mercado ValuGrid¹⁰

TIAX LLC ha desarrollado y usado exitosamente por años lo que llamamos el método modificado de comparación de mercado ValuGrid para valorar tecnología. El método ValuGrid TM está basado sobre la premisa que, dentro de una industria dada, la complementariedad de activos tangibles y monetarios requeridos para valorar desde los activos basados en tecnología intangible (intelectual) son razonablemente comparables entre las industrias participantes.

¹⁰ El texto de título “Aproximación al método modificado de comparación de mercado ValuGrid” es tomado de Hastbacka (2004, pp. 1-2) y traducido por el autor.



Consecuentemente, las claves determinantes del valor de los activos basados en tecnología intangibles son la tecnología en sí misma y los retornos económicos que la tecnología crea. (Para propósitos de esta discusión, “tecnología” denota el grupo completo de patentes, secretos industriales, propiedad técnica del Know-how, y/o propiedad del hardware/software requerido para soportar la posibilidad de hacer el negocio por la práctica del grupo completo de tecnología). En una transacción de licenciamiento, decidir entre entidades de negocio dentro de una compañía o entre dos entidades de negocio no relacionadas, la compensación por otro uso de la tecnología normalmente incluye los derechos de autor, calculada para una tasa de rentabilidad razonable sobre el valor de la tecnología.

Hay un número de factores que afectan el valor de la tecnología. Todos estos factores afectan la clasificación de los derechos de autor para esa tecnología. Estos factores pueden ser resumidos como los siguientes:

- Naturaleza, forma, y etapas del desarrollo de la tecnología.
- Riesgo técnico percibido.
- Riesgo comercial percibido.
- Impacto económico y vida económica de uso.
- Detalles específicos de la transacción.

Al estimar un valor razonable de mercado y la tasa de los derechos de autor, estos factores son pesados según las inversiones y los retornos asociados con el desarrollo y comercialización-explotación de la tecnología. Aunque las tasas de derechos de autor específicas para tecnologías individuales pueden variar considerablemente dependiendo de los detalles específicos de la transacción, hay patrones generales.

Comentarios al método modificado de comparación de mercado ValuGrid



Como se puede evidenciar, este método plantea la alternativa de valorar los activos intangibles tomando como referente los valores de mercado en un mismo sector, con el fin de hacer equiparables los valores de los intangibles entre las empresas que lo integran. Además, se proponen dos determinantes claves frente al valor de los intangibles: el primero, es la denominada “tecnología” (patentes, know how, etc.), y el segundo, los retornos económicos que la tecnología crea, es decir, la capacidad de dicho intangible de producir flujos de caja futuros para la organización. No obstante, también se plantean algunos factores que pueden afectar el valor de los intangibles y que dependerán de cada empresa en específico y del tipo de riesgos que conlleva el desarrollo de la tecnología.

5.2. Valor de mercado y cotización de patentes¹¹

Ecuación del valor de mercado

Cuando usamos una especificación del nivel-empresa la función del valor de mercado que está predominando en la literatura: una especificación aditiva separable lineal, como era la usada por Griliches (1981) y sus varios co-equiperos. La ventaja de esta especificación es que asume que el valor sombra marginal de los activos está igualado a través de las firmas.

El modelo está dado por:

$$V_{it} = q_t(A_{it} + y_t K_{it})^{\sigma_t}$$

Donde A_{it} denota los activos físicos ordinarios de la firma i en el tiempo t y K_{it} denota los activos del conocimiento de la empresa. Ambas variables están en términos nominales.

Tomando logaritmos en ambos lados de la ecuación obtenemos:

¹¹ El texto del título “valor de mercado y cotización de patentes” es tomado de Hall, Jaffe y Trajtenberg (2001, pp. 11-13) y traducido por el autor.



$$\log V_{it} = \log q_t + \sigma_t \log A_{it} + \sigma_t \log (1 + y_t K_{it} / A_{it})$$

En muchos de los trabajos anteriores usando esta ecuación, el último término está aproximado por $y_t K_{it} / A_{it}$, a pesar del hecho de que la aproximación puede ser relativamente inexacta para K/A coeficientes de la magnitud que ahora son comunes (cerca del 15%). En esta formulación, y_t el valor sombra de los activos intangibles relativo a los activos tangibles de la empresa y $\sigma_t y_t$ mide su valor absoluto.

[...]

Citation-weighted patent stocks

El problema central que enfrentamos en la estimación es como modelar el capital de los activos intangibles con la propiedad de las patentes por una firma en particular. Sabemos que las empresas aplican para patentes por una variedad de razones: para asegurar la exclusividad de la producción y los derechos de publicidad de una invención / innovación, para obtener una circulación que puede ser utilizada para comerciar esta tecnología por otras empresas, para servir como un benchmarking para la productividad de su staff de investigación, y más progresivamente. Nosotros sabemos que las empresas en las diferentes áreas de tecnología tienen sustancialmente propensiones diferentes para patentar. Para la valoración de la función, deseamos una medida del valor en “libros” del capital intelectual propiedad de la compañía. Eso es, lo que idealmente quisiéramos conocer el costo en precios corrientes de reproducir el conocimiento que tiene esta empresa de cómo hacer nuevos productos hoy y cómo comprometer innovaciones futuras.

Cuando usamos gastos pasados de I+D para procurar el valor en libros del capital intelectual, estamos implícitamente asumiendo que un dólar es un dólar, por ej., que cada dólar gastado en investigación genera la misma cantidad de capital intelectual. La primera razón para poder utilizar patentes como una aproximación para el capital intelectual es porque una patente puede representar el “suceso” de un programa de I+D. Es decir, algunas



de las actividades de I+D realizadas por la empresa producen “hechos desafortunados” y aunque el conocimiento adquirido haciendo que la investigación produzca algún valor, por ejemplo, la I+D no debe ser ponderada por igual con el éxito de la innovación de producción de la I + D en nuestra medida de capital de conocimiento.

Comentarios al método del valor de mercado y cotización de patentes

Este método aproxima el valor de las patentes de la empresa al capital intelectual, ya que la capacidad de la empresa de reproducir patentes es la que demuestra el éxito de la organización en la producción de I+D al interior de la compañía. En este sentido, el valor del capital intelectual estará ligado directamente al valor de las patentes logradas por la empresa y en menor relevancia, por aquellas inversiones realizadas en I+D que no lograron resultados exitosos en la compañía.

5.3. Human Resource Cost (Costo de los recursos humanos)¹²

Durante los 90, la demanda por la mejor información acerca de los recursos humanos ha sido obvia. Muchos grupos diferentes han transmitido este interés (ejemplos, departamentos de recursos humanos, departamentos financieros, médicos de la empresa, uniones y, más recientemente, desde la alta dirección, inversores y políticos). Gröjter y Johanson proponen que el interés entusiasta de HRCA (Human Resource Cost and Accounting) en Suecia podría estar relacionado a muchos factores. Cuatro importantes factores incluido (1) una educación bastante extensiva en HRCA en las universidades y por los consultores; (2) un uso del HRCA para legitimar la posición de los directores del recurso humano como miembros del la junta directiva; (3) un interpretación del HRCA como una nueva aproximación hacia un pensamiento estratégico más que a una aproximación técnica con respecto a cómo hacer para “colocar gente sobre la hoja del balance”; y (4) un uso del HRCA como un cambio instrumental en el movimiento desde una economía regulada hacia

¹² El texto del título “Human resource cost” es tomado de Johanson, Eklöv, Holmgren y Mårtensson (1998, pp. 17-18) y traducido por el autor.



una economía más orientada hacia el mercado. Para servir como una ilustración, dos ejemplos de las típicas aplicaciones suecas del HRAT podrían concluir esta sección del documento.

Utilizando el siguiente ejemplo desde un departamento al interior de Volvo en 1989, Gröjer y Johanson (1996) proponen que los costos del recurso humano podrían estar iluminados más claramente en los beneficios y pérdidas contables¹³.

Tabla 5. Costos del recurso humano en Volvo 1989

Ingreso	504
- Costo de mercancía	(96)
= Valor añadido bruto	408
- Depreciaciones	(110)
= Valor añadido neto	298
Salarios directos	(198)
Rotación de personal	(47)
Costo de ausencia	(47)
Personal/costo social	(17)
Costos de reentrenamiento	(7)
Total costos de personal	(316)
Beneficio	(18)

Fuente: Gröjer y Johanson (1996).

El citado ejemplo causó un interés en aplicar el HR beneficios y pérdidas en Suecia. Este interés alcanzó su clímax en 1991 cuando el gobierno sueco propuso una obligación legal para las organizaciones con más de 100 empleados para proveer una cuenta de costos de personal (ejemplos, rotación de personal, ausencias por enfermedad, entrenamiento y ambiente de trabajo) en su reporte anual. Por múltiples razones, que están fuera del alcance de esta revisión, la propuesta fue finalmente retirada. Sin embargo, la mayoría de los

¹³ La medida de eficiencia referida hacia como “los costos directos de salarios” han sido estimados como los costos de salarios incluidos en los otros cuatro componentes del costo del recurso humano están deducidas de la cuentas de costo de salario de las empresa. Como podemos observar cerca del 30% del total del costo de personal era pérdida debido a las altas tasas de rotación de personal y ausencias por enfermedad.



comités para los cuales fue desarrollada la legislación fueron positivos a la idea de tener una mejor información sobre los costos de personal.

Una de las muchas empresas que han establecido los beneficios y pérdidas contables del HR sobre una base anual fue the Stockholm County Council Public Dental Care Service. Usando una detallada cuenta de beneficios y pérdidas (esto fue posible por un buen funcionamiento del sistema de reportes a tiempo), los costos para las diferentes actividades del personal son calculadas como porcentajes del total de costos de personal. Este ha sido ejecutado por varios departamentos y utilizado en la estrategia de la administración de procesos.

Tabla 6. Diferentes ítems del costo de personal como porcentaje del costo total de personal. Desde la HR cuenta de beneficios y pérdidas por el Stockholm County Council Public Dental Care Service

	1994	1996
Reemplazo de empleados	3,0	2,3
Despido de empleados	1,0	3,3
Entrenamiento	6,0	4,5
Ausencia	2,0	1,1
Rehabilitación		0,1
Ambiente físico de trabajo		1,0
Sindicatos	1,0	0,6
Beneficios de empleados	1,0	1,0
Vacaciones anuales	9,0	8,5
Misceláneos	2,0	1,2
Salarios de producción	75,0	77,4

Fuente: Gröjer y Johanson (1996).

Estos dos ejemplos son típicos con respecto al HRC, pero quizás la aplicación más común del HRCA en Suecia ha sido lograr la evaluación costo/beneficio en cada área como: contratación, formación y rehabilitación (Johanson y Johrén, 1993; Enstam et al.,1995; Aronsson y Malmqvist, 1996; Gröjer y Johanson, 1996).



Comentarios al método Human Resource Cost

A través del método HRC es posible visibilizar el valor del capital intelectual como resultado de las actividades y los beneficios o pérdidas contables operacionales, obtenidas por el personal de la empresa. De esta forma, se definen indicadores que impactan sobre el valor agregado que percibe la compañía y que se convierten en el fundamento para reconocer el capital intelectual.

El primer ejemplo expuesto, plantea una metodología que busca costear los beneficios o pérdidas que genera el personal de la compañía partiendo del denominado “valor añadido neto”, del cual se extraen los costos de personal para obtener la ganancia o pérdida que genera el recurso humano en la empresa. Es claro, que no solamente se tienen en cuenta los costos por concepto de salarios, sino que se toman otros costos como el reentrenamiento, pérdidas por ausentismo, por rotación de personal, etc., que impactan el resultado obtenido en primera instancia como valor añadido neto en la producción de los bienes.

El segundo ejemplo busca identificar las áreas en las cuales se tienen impactos en los costos de personal, con el fin de evaluar el costo beneficio de las áreas que hacen parte de la gestión del talento humano en las organizaciones y disponer de esta forma con información que permita mantener el recurso humano en su mayor productividad para generar beneficios a la organización. En este sentido, también se busca identificar los beneficios o pérdidas contables que produce el recurso humano en la organización a fin de reconocer el capital intelectual que se está generando.

5.4. Valor Económico Agregado - EVA¹⁴

La fórmula matemática para calcular el EVA es:

¹⁴ Economic Value Added.



$$\text{EVA} = \text{UODI} - (\text{Activos} * \text{WACC})$$

UODI: Utilidad operacional después de impuestos.

WACC: Costo promedio ponderado de capital.

La lógica que sustenta el EVA es la siguiente: el VPN mide el aumento en el valor de la firma. Lo que trata de medir el EVA es el valor que se agrega a la firma (igual que el VPN). Una aproximación a la contribución que hace un proyecto (firma) es la utilidad neta contable (sin intereses); a esta cifra ya se le ha restado la depreciación, que es una aproximación a la inversión (asignada a ese período). Al calcular el EVA y restarle a la utilidad operacional el costo de capital multiplicado por el total de activos empleados (pasivo más patrimonio), se está reconociendo el costo del dinero, tanto el que la firma paga a sus acreedores como el que debe reconocer a sus accionistas, lo cual no es otra cosa que reconocer el efecto del descuento que se hace a la tasa de descuento o rentabilidad mínima aceptable, cuando se calcula el VPN. (Vélez, 2001, pp. 10-11)

Comentarios sobre el método del valor económico agregado – EVA

El método del EVA permite identificar el capital intelectual de la organización a través de la generación de valor que se produce cuando los activos generan un rendimiento superior al costo de capital de la empresa. Desde esta perspectiva, la generación de valor significa que el recurso humano de la empresa y otros elementos de categoría intangible como el good will, están aumentando la rentabilidad de la organización ya que la utilidad operacional después de impuestos es superior al rendimiento mínimo exigido para los activos a la tasa de descuento del WACC.

Una particularidad que presentan los métodos de valoración anteriormente expuestos, es su orientación hacia la valoración del capital intelectual en empresas, sin haber alguna especificación ni para proyectos ni para instituciones universitarias; dos aspectos que marcan el centro de la temática de este trabajo de investigación.



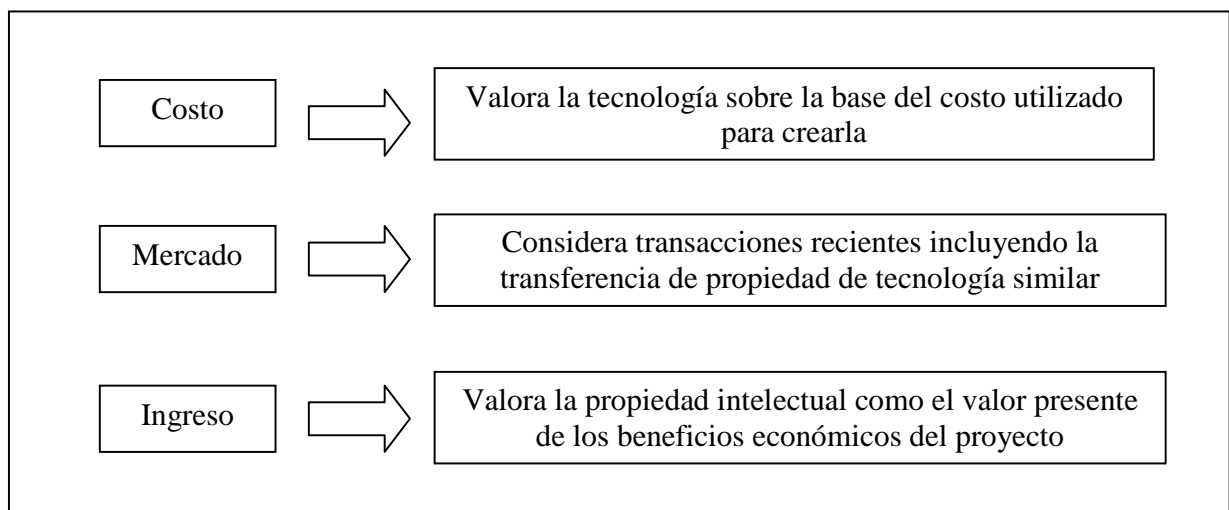
En un concepto integrador es necesario ahondar en la valoración de la tecnología como un componente inmerso en los proyectos de investigación universitaria, para lo cual se referencian y detallan las metodologías más aplicadas.

5.5. Principales métodos de valoración tecnológica¹⁵

La figura 1 presenta los principales métodos para valorar tecnologías, expresados en forma abreviada como “costo”, “mercado”, e “ingreso”.

Las figuras 2, 3 y 4 presentan definiciones cortas para cada uno de estos métodos principales, al igual que las principales ventajas y desventajas de cada uno.

Figura 1. Principales métodos para la valoración tecnológica



¹⁵ El texto del título “principales métodos de valoración tecnológica” es tomado de Hastbacka (2004, pp. 1-2) y traducido por el autor.



Figura 2. Aproximación al costo: pros y contras.

Costo	
Aproximación al costo: valora la tecnología sobre la base del costo utilizado para crear/desarrollar esta.	
<ul style="list-style-type: none">+ Simple (conceptualmente)- Los costos podrían ser pequeños en relación con los beneficios potenciales de los activos intelectuales.- Usualmente es difícil hacer la estimación de los costos exactos.<ul style="list-style-type: none">• ¿Costo de oportunidad?• ¿Valor de cambio?	
+ Ventaja	- Desventaja

Figura 3. Aproximación del mercado: pros y contras.

Mercado	
Aproximación del mercado: considera transacciones recientes incluyendo la transferencia de propiedad de tecnología similar.	
<ul style="list-style-type: none">+ Simple y basado sobre información de una transacción actual.- Información disponible limitada: las transacciones que involucran transferencia de tecnología son relativamente infrecuentes y usualmente no públicas.- Las características de las tecnologías para ser valoradas son con frecuencia únicas (e.g., patentes) y difícilmente comparables.	
+ Ventaja	- Desventaja



Figura 4. Aproximación al ingreso: pros y contras.

Ingreso	
Aproximación al ingreso: captura el valor en uso de la tecnología.	
+	Basado sobre beneficios económicos de la propiedad/uso de la tecnología.
+	Refleja gran cantidad de los efectos de los riesgos (incluida la obsolescencia) asociados con la tecnología.
-	Subjetividad: basado en una anticipación de los
+ Ventaja	- Desventaja

Comentarios sobre los principales métodos de valoración tecnológica

De su análisis se puede afirmar que los métodos no son opuestos, sino que más bien estos se pueden complementar para fortalecer las conclusiones requeridas dependiendo del objeto de valoración. En el caso puntual de la valoración de los proyectos tipo Spin Off Universitarias, uno de los principales propósitos es la consecución de recursos de inversionistas para la concreción de la empresa, donde los tres métodos anteriores tienen a juicio del autor los siguientes roles en el proceso de negociación y gestión de recursos:

- **Método del costo:** en esencia no se consideraría un método de valoración del proyecto empresarial porque no ahonda en el potencial de éste, sino que plantea un rastreo de todos los costos incurridos a través de la historia para la obtención del resultado (producto / servicio) objeto de transferencia tecnológica. Es un proceso de trazabilidad hacia atrás que posibilita tener el valor actual de la inversión realizada por la institución universitaria para la realización del proyecto. En una negociación es un dato esencial del que siempre se deberá disponer para convalidar financieramente con los potenciales inversionistas los aportes monetarios efectuados por la institución.
- **Método de mercado:** es un método de aplicación en aquellos casos donde se tienen referentes similares en cuanto a funcionalidad y que hayan estado bajo un proceso de



negociación. Para el caso puntual de las Spin Off Universitarias en muchas ocasiones no es aplicable por dos razones fundamentalmente: porque el producto o servicio subyacente es nuevo producto de la investigación o porque a pesar de tratarse de un producto similar a uno existente en el mercado, no hay referencias de valoraciones similares, por lo que no se tendría parámetro de comparación.

- **Método de ingresos:** también conocido como método de flujos de caja descontados busca evaluar el potencial del proyecto empresarial hacia el futuro. Esta metodología presupone que los flujos de caja recogen los beneficios del proyecto y que en consecuencia, los mayores márgenes de diferencia asociados a mayores niveles de ingresos producto de las innovaciones tecnológicas se encuentran subsumidos en los flujos de caja proyectados. La dificultad que reviste en la práctica es que no es posible diferenciar en el valor obtenido, lo correspondiente al factor diferenciador construido a partir de los procesos de investigación.

Adicional a los anteriores métodos que presentan de manera simplificada los más utilizados en el ámbito empresarial, Chiu y Chen (2007) plantean los métodos más aplicados en la valoración de patentes como uno de los mecanismos más utilizados para la negociación de tecnología.

We summarize the valuation methods for individual patents for the purpose of discussion as follows:

- (1) Costs: Cost based methods
- (2) Market conditions: Market based methods
- (3) Income: Methods based on projected cash-flows
- (4) Time: DCF Methods allowing for the time value of money
- (5) Uncertainty: DCF Methods allowing for the friskiness' cash-flows
- (6) Flexibility: DCF based Decision Tree Analysis (DTA) methods
- (7) Changing risk: Option Pricing Theory (OPT) based methods
 - (a) Discrete time: Binomial Model (B-M) based methods
 - (b) Continuous time: Black-Scholes (B-S) option pricing model based methods.



5.6. Método de opciones reales

En los últimos años se ha venido incrementando el uso del método de las opciones reales para valorar proyectos y empresas. Al respecto, se encuentra en la literatura que:

La posibilidad de realizar un proyecto de inversión tiene un gran parecido con una opción para comprar una acción. Ambos implican el derecho, pero no la obligación, de adquirir un activo pagando una cierta suma de dinero en cierto momento o, incluso, antes. El derecho a comprar una acción recibe el nombre de opción de compra y su sistema de valoración a través de la fórmula desarrollada por Black y Scholes para las opciones de tipo europeo (las que sólo se pueden ejercer en la fecha de vencimiento) que no pagan dividendos, se basa en cinco variables: el precio de la acción (S), el precio de ejercicio (E), el tiempo hasta el vencimiento (t), la tasa de interés sin riesgo (r) y la desviación típica de los rendimientos de la acción (s).

Por su parte, la mayoría de los proyectos de inversión implican la realización de un desembolso para comprar o realizar un activo; lo que es análogo a ejercer una opción. Así (...), la cantidad invertida es el precio de ejercicio (E) y el valor del activo comprado o producido es el precio de la acción (S), el tiempo que la empresa puede esperar sin perder la oportunidad de invertir es el tiempo hasta el vencimiento (t), y el valor del riesgo del proyecto viene reflejado por la desviación típica de los rendimientos de la acción (s). El valor temporal viene dado por la tasa de interés sin riesgo (r_f). (Mascareñas, 1998, p. 3)

De este modo, el método de opciones reales aplica una metodología financiera conocida como el de las opciones (de compra y venta). Así, será necesario identificar los elementos que componen el proyecto tal como lo presenta el profesor Mascareñas (1998).

5.7. Método de indicadores

Los indicadores permiten valorar aspectos que no pueden ser identificados directamente en la parte cuantitativa del modelo puesto que no son susceptibles de medición. De esta forma, dichos indicadores facilitan la valoración de elementos que no están incluidos en las cifras financieras directamente y que apoyan y sustentan la valoración de corte cuantitativo.



La clasificación de los indicadores dependerá de cada proyecto valorado y en este sentido, será posible identificar los ítems claves en distintos aspectos tales como: trayectoria, logros, gestión del proyecto, impactos sociales y ambientales, comparación con el mercado, acuerdos importantes, acompañamiento, entre otros.

Este componente genera un reporte que respalda las cifras de la estimación financiera y además, constituye un insumo clave para la negociación.

De este modo, se puede plantear el Balance Scorecard (BSC) como una herramienta que complementa la medición cuantitativa con la cualitativa. Se encuentra que el BSC es:

Una herramienta de gestión integral mediante la cual se busca traducir la planeación estratégica de una compañía en objetivos y metas medibles y controlables a diferentes niveles de la organización. El BSC plantea en su concepción la visión de la empresa desde enfoques o perspectivas mínimas que permiten monitorear el cumplimiento de los propósitos organizacionales y determinar cursos de acción de manera oportuna. (Correa, 2005, p. 190)

5.8. Normas Internacionales de Valoración

Las Normas internacionales de valoración son emitidas por el International Valuation Standards Council que es una entidad sin ánimo de lucro del sector privado. Dicho organismo tiene su sede en la ciudad de Londres (Inglaterra) y ha emitido a la fecha 3 normas internacionales de valoración (IVS), 3 aplicaciones específicas de normas internacional de valoración (IVA) y 15 notas de orientación profesional (GN) (de las cuales la No. 4 sobre valoración de intangibles ha sido revisada y se encuentra en discusión), además, se encuentra la nota No. 16 sobre valoración de activos intangibles con fines de reportes de información bajo estándares internacionales de información financiera.

A continuación se presenta un resumen de las normas emitidas a la fecha:



International Valuation Standards

- IVS 1 Market Value Basis of Valuation
- IVS 2 Bases Other Than Market Value
- IVS 3 Valuation Reporting

International Valuation Applications

- IVA 1 Valuation for Financial Reporting
- IVA 2 Valuation for Secured Lending Purposes
- IVA 3 Valuation of Public Sector Assets for Financial Reporting

Guidance Notes

- GN 1 Valuation of Real Property
- GN 2 Valuation of Lease Interests
- GN 3 Valuation of Plant and Equipment
- GN 4 Valuation of Intangible Assets
- GN 5 Valuation of Personal Property
- GN 6 Business Valuation
- GN 7 Consideration of Hazardous and Toxic Substances in Valuation
- GN 8 The Cost Approach for Financial Reporting-(DRC)
- GN 9 Discounted Cash Flow (DCF) Analysis for Market Valuations and Investment Analyses
- GN 10 Valuation of Agricultural Properties
- GN 11 Reviewing Valuations
- GN 12 Valuation of Specialised Trading Property
- GN 13 Mass Appraisal for Property Taxation
- GN 14 Valuation of Properties in the Extractive Industries
- GN 15 Valuation of Historic Property

Se debe tener en cuenta que las normas mencionadas no son de obligatoria aplicación, sin embargo, constituyen una guía para realizar valoraciones en el ámbito profesional.



5.9. Nota de orientación internacional de valoración No. 4 Revisada¹⁶

1. Introducción y alcance

1.1. La junta internacional de estándares de valoración (“la junta”) promulga notas de orientación (GNs: Guidance Notes) para guiar experimentados valoradores en la aplicación de los principios fundamentales de los estándares internacionales de valoración (IVS: International Valuation Standards) para un tipo de activo en específico o para un propósito específico de valoración. Una nota de orientación también intenta proveer información para aquellos quienes comisionan o confían en las valoraciones y sus asesores profesionales sobre los principios generalmente aceptados que un valorador debería seguir y de los principios técnicos y métodos que debería usar. Dado el rango de los tipos de activos y los propósitos para los cuales las valoraciones son requeridas, una nota de orientación no puede proveer orientaciones autoritarias para cada situación de valoración y desviación desde los principios descritos que podrían ser justificadas en ciertas situaciones. Una nota de orientación no provee instrucción sobre cómo valorar ni detalla la discusión sobre los méritos de las diferentes técnicas de valoración.

1.2. El objetivo de esta nota de orientación es proveer orientación sobre los principios aceptados internacionalmente sobre los cuales las valoraciones de los activos intangibles son realizadas y las principales aproximaciones y métodos que son usados para valorar este tipo de activos. Muchos de estos son similares a aquellos que aplican para valorar otro tipo de activos; esta orientación debería ser por lo tanto, leída en conjunto con los estándares internacionales de valoración, y en particular el IVS 1 “Market Value Basis on Valuation, IVS 2 “Bases other than Market Value”, y IVS 3 “Valuation Reporting”.

1.3. La valoración de activos intangibles son requeridas para diferentes propósitos incluidos:

- Adquisiciones, fusiones y ventas de negocios o partes de negocios.

¹⁶ El texto del subtítulo “nota de orientación internacional de valoración No. 4 Revisada (en discusión) es tomado de International Valuation Standards Council (2009, pp. 6-9) y traducido por el autor. Se conserva la nomenclatura del original.



- Compras y ventas de activos intangibles.
 - Reporte de impuestos a las autoridades.
 - Litigios; y
 - Estados financieros.
- 1.4. Orientación adicional sobre la valoración de activos intangibles, específicamente para el propósito de los estados financieros bajo estándares internacionales de información financiera “IFRSs”, puede ser encontrada en GN16, “Valuation of Intangible Assets for IFRS Reporting Purposes”.

2. Definiciones

- 2.1. Goodwill: algún beneficio económico derivado de un activo o activos que no es posible identificar individualmente y reconocido separadamente.
- 2.2. Activo intangible: un activo no monetario que se manifiesta el mismo por sus propiedades económicas. No tiene sustancia física pero subvenciona derechos y privilegios para su propietario que usualmente generan ingresos.

3. Tipos de activos intangibles

- 3.1. Un activo intangible puede ser identificable o inidentificable. Un activo es identificable si este al menos:
- Es separable, por ejemplo capaz de ser separado o dividido de la entidad y vendido, transferido, licenciado, rentado o intercambiado, puede ser individualmente o junto con un contrato relacionado, activo o pasivo identificable, a pesar de o si la entidad intenta hacerlo; o
 - Surge desde un contrato u otra forma de derechos legales, a pesar de o si estos derechos son transferidos o separados desde la entidad o desde otros derechos u obligaciones.

Algún activo inidentificable asociado con un negocio es generalmente denominado goodwill.



3.2. Goodwill es un beneficio económico futuro ligado a un negocio. El goodwill no puede ser garantizado legalmente por un negocio y no es separable del negocio.

Ejemplos de goodwill incluyen:

- La tendencia de los clientes de regresar al lugar del negocio.
- Los ingresos adicionales generados por un negocio sobre y más allá del retorno razonable de los activos tangibles, intangibles o monetarios identificados, o
- El valor adicional de la entidad como un todo sobre y más allá del valor agregado de sus activos tangibles, intangibles o monetarios identificados.

En términos generales, el valor del goodwill es la cantidad residual restante después de valorar todos los activos tangibles, intangibles o monetarios identificados menos los pasivos y pasivos potenciales que han sido deducidos del total del valor del negocio.

3.3. Un activo intangible identificable podría ser contractual o no contractual. Se indicarán a continuación, las principales clases de activos intangibles; con cada clase, los activos pueden ser contractuales o no contractuales.

3.4. Los activos intangibles de marketing relacionado son usados primeramente en el marketing o promoción de productos o servicios. Los ejemplos incluyen:

- Marcas comerciales, nombres comerciales, servicios de marcas, marcas colectivas y certificación de marcas.
- Vestidos comerciales (color único, forma o diseño exclusivo).
- Logos de periódicos.
- Nombres de dominios en internet.
- Acuerdos de no competencia.

3.5. Los activos intangibles relacionados con clientes o proveedores surgen desde las relaciones con, o conocimiento de los clientes o proveedores. Los ejemplos incluyen:

- Publicidad, construcción, administración, servicio o acuerdos de suministro.
- Licencias, regalías y acuerdos de statu quo.
- Contratos de servicios.
- Encargo de libros.



- Contratos de empleados.
 - Usar derechos como, perforación, agua, aire, corte de madera y espacios para aterrizaje de aviones.
 - Acuerdos de franquicias.
 - Relaciones con los clientes.
 - Listado de clientes
- 3.6. Los activos intangibles relacionados con la tecnología surgen desde contratos y derechos para usar tecnología (patentada y sin patentar), bases de datos, fórmulas, diseños, software, procesos y recetas.
- 3.7. Los activos intangibles relacionados con el arte surgen desde el derecho a beneficios tales como regalías de trabajos artísticos como juegos, libros, películas y música y desde lo no contractual con la protección de los derechos de autor.
- 3.8. Los activos intangibles específicos son definidos e identificados por características como sus funciones, posición en el mercado, alcance global, perfil en el mercado, capacidad e imagen. Estas características diferencian los activos intangibles de otros. Por ejemplo:
- Las marcas de confitería podrían ser diferenciadas a través de los diferentes sabores, origen de los ingredientes y calidad; y
 - Productos de software para computador podrían ser típicamente diferenciados por referencia de sus especificaciones funcionales.
- 3.9. Las características de un activo intangible incluyen los derechos del propietario, privilegios y condiciones atribuibles al activo subjetivo. Los derechos de los propietarios son generalmente establecidos en documentos legales e incluyen, acorde a la jurisdicción involucrada, patentes, marcas comerciales y derechos de autor. Los derechos de los propietarios y condiciones podrían ser establecidos en un acuerdo o intercambio de correspondencia y podría o no ser transferidos a un nuevo propietario.
- 3.10. Aunque los activos intangibles similares con la misma clase compartirían algunas características con otros, ellos también tienen características diferenciadoras que variarían acorde con el tipo de activo intangible pero podría incluir factores como:



- Funcionalidad precisa.
- Sabor específico.
- Vida.
- Región geográfica de uso.
- Derechos del propietario, incluyendo la habilidad para explotar el activo para diferentes propósitos.

3.11. La naturaleza heterogénea de los activos intangibles significa que es raramente posible encontrar evidencia en el mercado de transacciones que envuelven activos idénticos. Usualmente, la única evidencia disponible es con respecto a activos que son similares, pero no idénticos.

3.12. Otro aspecto importante es determinar la vida de un activo intangible. Esta podría ser un período finito limitado por los contratos o efectos típicos de la vida en el sector, otros activos podrían efectivamente tener una vida infinita. Determinar la vida incluiría consideraciones de factores legales, tecnológicos o funcionales y económicos. Por ejemplo, un activo que comprende una patente de un medicamento podría tener una vida legal de cinco años antes de que expire la patente, pero un medicamento competidor con una expectativa de eficacia mejorada podría esperar alcanzar el mercado en tres años. Esto podría causar que la vida restante del primero en ser evaluado es solamente tres años, siendo la disminución de las vidas restantes legal y económica.

4. Enfoques de valoración y métodos

4.1. Todos los métodos de valoración de activos intangibles caen en uno de los tres enfoques para la valoración identificados en la sección 9 de “Concepts Fundamental of Generally Accepted Valuation Principles” IVS 2007. i.e.

- El método de comparación de mercados¹⁷;

¹⁷ Existe en la Norma Internacional de Valoración referencia al enfoque de comparación de “ventas”. Sin embargo, es habitual en la valoración de activos intangibles referir al “mercado” más que a la comparación de ventas debido a la relativa escasez de ventas actuales que involucren idénticos o similares activos. No obstante, la pequeña diferencia en la terminología no implica alguna diferencia en el enfoque; las técnicas de



- El enfoque de la capitalización del ingreso; y
 - El enfoque del costo.
- 4.2. La elección del enfoque de valoración podría ser dictado por el requerimiento del objetivo de la valoración, o bases de valoración, ver IVS 1, “Market value”, o IVS 2, “Bases other than Market Value”.
- 4.3. Podría ser apropiado considerar más de un enfoque y con cada enfoque podrían haber diferentes métodos disponibles. Cuando emprendemos alguna valoración donde el objetivo es estimar un precio de mercado, el rol del valorador es adoptar el enfoque (s) y el método (s) que se acerque más a los que podrían ser usados por las partes en una transacción hipotética. Entendiendo la naturaleza del mercado para el caso del activo intangible es generalmente crítico determinar el enfoque de valoración más apropiado.
- 4.4. Esta sección de la nota de orientación considera los diferentes métodos de valoración comúnmente usados para valorar activos intangibles, junto con las entradas para la valoración, por ejemplo, parámetros respecto de los cuales deben ser realizadas las hipótesis, usualmente asociadas con cada uno de estos métodos de valoración. Estas entradas son discutidas con más detalle en la sección 5.

observación y ajuste son idénticas y los términos deberían ser considerados sinónimos excepto donde se indique lo contrario.



6. PROPUESTA METODOLÓGICA

Como se ha anotado el trabajo de investigación es de exploración y aplicación inicialmente en la Universidad de Antioquia, pero expandible posteriormente a otras universidades bien sea del ámbito local en la cual se incluirían principalmente aquellas que integran el G8 y también a instituciones a nivel nacional con prácticas destacables de transferencia de tecnología.

6.1. Delimitación y selección del proyecto empresarial (muestra)

Para la selección y análisis de la muestra, la cual es intencionada y justificada en los mayores avances y niveles de maduración que presentan los grupos seleccionados, como se va a resaltar posteriormente, toma como referencia la información disponible a partir del informe de gestión de la Vicerrectoría de Investigación para el año 2007, el cual presenta una síntesis con sus ejecutorias y en particular una relación con la composición y comportamiento de los grupos de investigación de la Universidad. Los grupos de investigación se detallan en la tabla 7.

Tabla 7. Número de grupos de Investigación Universidad de Antioquia - clasificados por categorías según Colciencias.

Categoría	TOTAL DE GRUPOS	%
Categoría A	92	37%
Categoría B	47	18%
Categoría C	23	9%
Reconocidos	34	13%
Registrados avalados	72	27%
Total	268	100%

Fuente: Vicerrectoría de Investigación Universidad de Antioquia – Informe de Gestión (2007)



La composición de los grupos de investigación por áreas del conocimiento de acuerdo con las categorías A, B y C es como lo evidencia las tablas 8, 9 y 10.

Tabla 8. Grupos Categoría A – Universidad de Antioquia.

Unidad Académica	Cantidad
Escuela de Bacteriología	2
Escuela de Idiomas	2
Escuela de Nutrición y Dietética	1
Escuela Interamericana de Bibliotecología	1
Facultad de Artes	2
Facultad de Ciencias Agrarias	2
Facultad de Ciencias Económicas	1
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	22
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas	5
Facultad de Comunicaciones	2
Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	1
Facultad de Educación	6
Facultad de Enfermería	1
Facultad de Ingeniería	10
Facultad de Medicina	20
Facultad de Odontología	1
Facultad de Química Farmacéutica	2
Facultad Nacional de Salud Pública	5
Instituto de Estudios Políticos	1
Instituto de Estudios Regionales - INER	3
Instituto de Filosofía	2
Total Grupos Categoría A	92

Fuente: Elaboración propia con base en Vicerrectoría de Investigación Universidad de Antioquia – Informe de Gestión (2007)

Tabla 9. Grupos Categoría B – Universidad de Antioquia

Unidad Académica	Cantidad
Corporación Ambiental	1
Escuela Interamericana de Bibliotecología	2



Unidad Académica	Cantidad
Facultad de Ciencias Agrarias	1
Facultad de Ciencias Económicas	4
Facultad de Ciencias Exactas	7
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas	4
Facultad de Comunicaciones	1
Facultad de Educación	3
Facultad de Enfermería	2
Facultad de Ingeniería	3
Facultad de Medicina	11
Facultad de Química Farmacéutica	2
Facultad Nacional de Salud Pública	1
Instituto de Educación Física	3
Instituto de Estudios Regionales - INER	2
Total Grupos Categoría B	47

Fuente: Elaboración propia con base en Vicerrectoría de Investigación Universidad de Antioquia – Informe de Gestión (2007)

Tabla 10. Grupos Categoría C – Universidad de Antioquia

Unidad Académica	Cantidad
Escuela de Bacteriología	1
Escuela de Idiomas	2
Facultad de Ciencias Económicas	1
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	2
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas	3
Facultad de Ingeniería	4
Facultad de Medicina	4
Facultad de Odontología	1
Facultad de Química Farmacéutica	3
Facultad Nacional de Salud Pública	1
Instituto de Educación Física	1
Total Grupos Categoría C	23

Fuente: Elaboración propia con base en Vicerrectoría de Investigación Universidad de Antioquia – Informe de Gestión (2007)



Para la selección de los proyectos de los grupos de investigación a considerar para la muestra y para la aplicación de los planteamientos de este trabajo de investigación, se consideró aquellos que se encontraran en las categorías A, B o C de Colciencias, y que hubiesen adelantado algún proceso de acompañamiento formal a través de cualquiera de las iniciativas del Programa Gestión Tecnológica de la Universidad de Antioquia, ya que de esta manera se presume un mayor nivel de maduración y formalización en aspectos administrativos y organizacionales, así como de claridad sobre los mecanismos de funcionamiento del grupo, las fortalezas de los productos y/o servicios desarrollados y sobre los potenciales de estos en el mercado.

Para la muestra se consideró proyectos de los grupos de investigación que participaron y que fueron ganadores por la Universidad de Antioquia del Primer Concurso Nuevas Empresas a partir de Resultados de Investigación –NERI- realizado en el año 2008 operado por la Unidad de Emprendimiento Empresarial del Programa Gestión Tecnológica, los cuales son:

1. Grupo Investigador de Problemas en Enfermedades Infecciosas GRIPE – Línea de neumonías de difícil diagnóstico – **Categoría A**
2. Grupo Ingeniería de Tejidos y Terapias Celulares – **Categoría B**
3. Grupo de Investigación Manejo Eficiente de la Energía – GIMEL – **Categoría A**

Estos grupos tienen la particularidad de contar con proyectos empresariales que responden a necesidades de sectores de la población y que en razón al acompañamiento recibido en el marco del Concurso NERI cuentan con un modelo de negocio definido y un plan de negocio estructurado, lo que se constituye en insumos esenciales para proponer e iniciar un proceso de valoración. Además como se evidencia, dada la categoría de los grupos, sus trabajos son producto de años de investigación, lo que implica que recogen las complejidades propias de la generación de proyectos empresariales en el seno de las universidades.



Tabla 11. Grupos de investigación y proyectos empresariales a partir de resultados de investigación Universidad de Antioquia

Grupo de investigación	Propósito	Proyecto	Modelo de negocio seleccionado
Grupo Investigador de Problemas en Enfermedades Infecciosas GRIPE – Línea de neumonías de difícil diagnóstico.	Crear un laboratorio especializado en investigación, desarrollo e implementación de técnicas diagnósticas para el estudio etiológico de las infecciones respiratorias, de tal manera que en Colombia podamos identificar oportunamente los microorganismos responsables, incluyendo los de difícil diagnóstico.	Centro Especializado de Diagnóstico Infecciones Respiratorias – CEDIR-	Funcionar en el mediano plazo (3 años aproximadamente) como una dependencia al interior de la Universidad, más específicamente en la Sede de Investigaciones Universitarias – SIU-
Grupo Ingeniería de Tejidos y Terapias Celulares.	Establecer una empresa de biotecnología en servicios de salud e investigación con base en terapias y repositorios celulares, ofreciendo servicios integrales (productos y capacitación en aplicación y uso de los mismos)	Terapias celulares	Establecer una Unidad Estratégica de Negocios en alianza IPS Universitaria la cual es una entidad independiente de la Universidad de Antioquia. Implicaría una gestión intermedia entre la institución de salud y la Facultad de Medicina que es a donde pertenece el grupo de investigación.
Grupo de Investigación Manejo Eficiente de la Energía – GIMEL.	La empresa apunta a mejorar la competitividad del sector industrial mediante un aporte a la estrategia del mantenimiento predictivo, a través de equipos desarrollados localmente	Conocimiento y Servicios de Ingeniería – CONOSER-	Crear una Spin Off Universitaria, esto es, una empresa creada a partir de la Universidad de Antioquia con autonomía administrativa y



Grupo de investigación	Propósito	Proyecto	Modelo de negocio seleccionado
	por los grupos de investigación GIMEL y Microelectrónica, que permiten detectar fallas mecánicas incipientes en motores de inducción, reduciendo de esta manera las posibilidades de parada súbita de equipos que pueden afectar la producción y la calidad.		financiera.

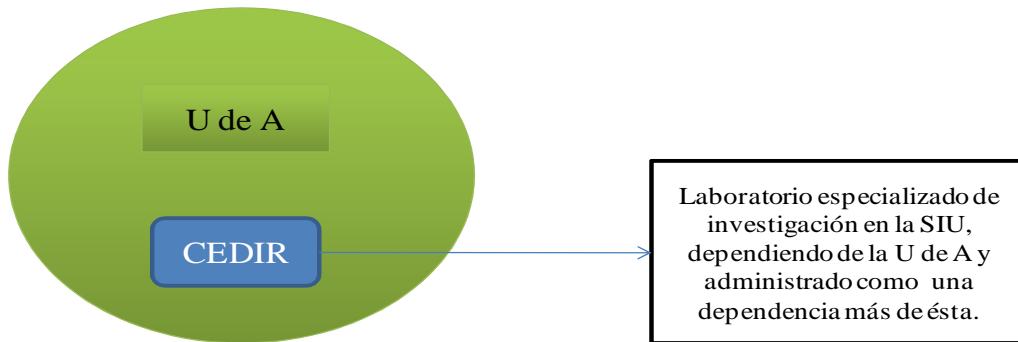
Fuente: Elaboración propia

La muestra seleccionada está soportada en proyectos que han desarrollado un trabajo de fortalecimiento y acompañamiento en su visión empresarial. No obstante, esta muestra se corresponde con lo planteado por Dill (1995) para la experiencia americana en relación con las áreas del conocimiento que usualmente pueden aspirar a un mayor nivel de financiamiento para los proyectos de transferencia, en las cuales se ubican Ingenierías y las Áreas de la Salud.

Las definiciones realizadas al interior de cada uno de los grupos de investigación y en trabajo conjunto con el equipo de asesores que tuvieron en el Concurso, plantearon los siguientes modelos de negocio (Modelos de Transferencia Tecnológica Universitaria) para cada una de los proyectos:



Gráfico 5. Modelo de negocio: Proyecto Centro Especializado de Diagnóstico en Infecciones Respiratorias – CEDIR-

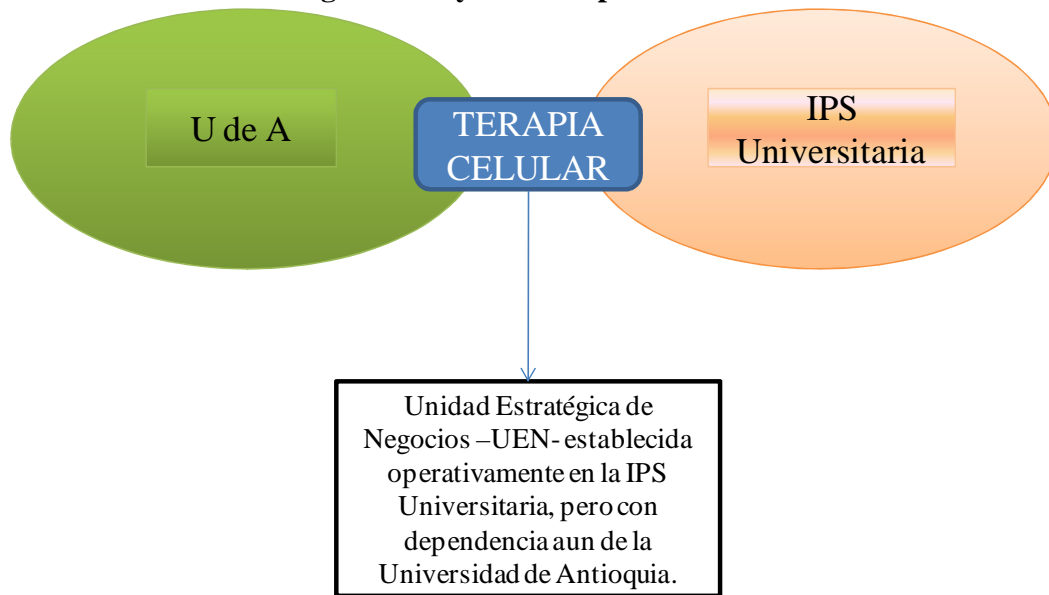


Fuente: Elaboración propia

El modelo de transferencia de tecnología de CEDIR considera el desarrollo del proyecto empresarial al interior de la Universidad de Antioquia en el mediano plazo (3 años), considerando este período como un espacio razonable para el fortalecimiento del proyecto y la evaluación de los resultados alcanzados y del equipo de trabajo como tal. Se prevé que una vez transcurrido este lapso, se analice la posibilidad de incursionar como una Spin Off Universitaria, también bajo la consideración que la Universidad haya definido elementos estructurales para la gestión de esta tipología de transferencia, especialmente en lo relacionado con reglamentos de propiedad intelectual, modelos de negociación y valoración de tecnología y reglamento de Spin Off, entre otros.



Gráfico 6. Modelo de negocio: Proyecto Terapias celulares

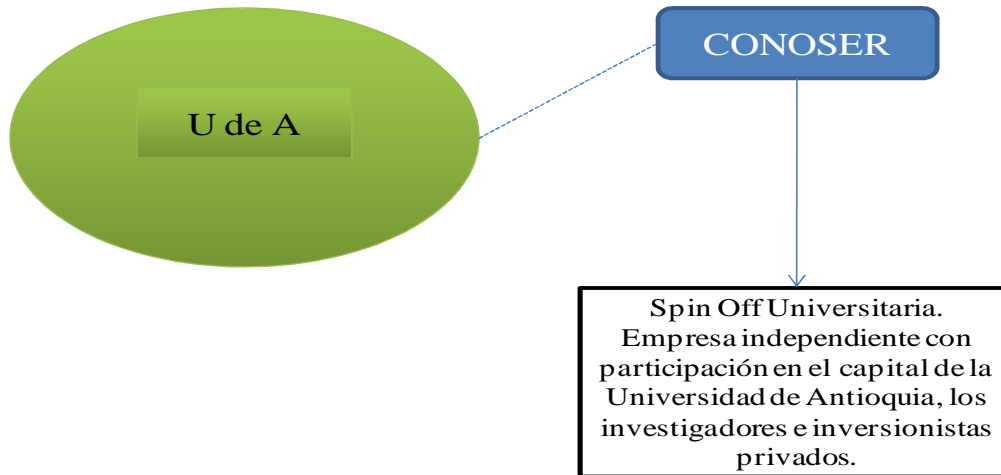


Fuente: Elaboración propia

Este esquema de negocio para el proyecto de Terapia Celular establece un mecanismo de funcionamiento intermedio entre la Universidad de Antioquia y una entidad independiente, cual es, la IPS Universitaria. Lo que se proyecta para este modelo de negocio es la realización de una alianza estratégica soportada en el potencial del grupo de investigación cuya dependencia continuaría siendo de la Facultad de Medicina de la Universidad y el apoyo por parte de la IPS en lo referente a la complementación en inversión en equipos, adecuación de espacios y mobiliarios y provisión de capital de trabajo para atender los requerimientos de materiales e insumos y otros recursos necesarios para la operación en el corto plazo.



Gráfico 7. Modelo de negocio: Proyecto Conocimiento y Servicios de Ingeniería (CONOSER)



Fuente: Elaboración propia

Para el proyecto CONOSER se ha establecido un modelo de transferencia tecnológica bajo el esquema de Spin Off Universitaria. Esta definición ha sido madurada con el apoyo y acompañamiento del personal del Programa Gestión Tecnológica de la Universidad de Antioquia y en particular como un resultado del trabajo realizado bajo el Concurso NERI, citado anteriormente. Las razones fundamentales que soportan esta decisión están basadas en los cerca de 10 años de experiencia del grupo de investigación en el suministro de los productos y servicios que se van a comercializar a través de la empresa CONOSER. Además en su historial, como se anotará en el capítulo 8 sobre los resultados de la aplicación de las metodologías, el grupo de investigación (GIMEL) que desarrolla el proyecto empresarial y ha experimentado durante varios años el modelo de negocio que hoy tiene definido el proyecto CEDIR, esto es, ha prestado servicios a la comunidad externa (empresas privadas, públicas y mixtas) al interior de un centro de extensión universitario adscrito a la Facultad de Ingeniería. En este sentido los integrantes del grupo de investigación consideran que de darse las condiciones (respaldo de las directivas de la Universidad, Inversionistas y Resultados favorables de los estudios empresariales) es el



momento de dar el siguiente paso para la conformación de una empresa independiente a la Universidad.

Por lo expuesto en relación con los tres modelos de negocio y en concordancia con los modelos de transferencia tecnológica universitaria, se selecciona el proyecto CONOSER como aquel sobre el cual se hará el desarrollo metodológico en consideración a los siguientes aspectos principalmente:

- Maduración del proyecto.
- Existencia de un plan de negocio bajo el análisis de empresa independiente de la Universidad (Spin Off Universitaria).
- Experiencia del grupo de investigación.
- Decisión del grupo de investigación de darle más autonomía a su trabajo.
- Experiencias internacionales exitosas en la creación de Spin Off Universitarias. (Citar algunas universidades)
- Tendencia y mecanismo altamente efectivo para cumplir la denominada tercera misión de la universidad.
- Disposición de la Universidad de Antioquia a diseñar los mecanismos que permitan establecer el ordenamiento jurídico y organizacional interno para crear las primeras Spin Off Universitarias del país.
- Respuesta a los cambios del entorno y atención a las normas actuales en materia de ciencia y tecnología.

6.2. Variables de investigación

Para dar respuesta a la propuesta de investigación tendiente a la estructuración y aplicación de una metodología de valoración para proyectos empresariales tipo Spin Off Universitarios se definieron tres variables fundamentales, las cuales luego de las revisiones teóricas y prácticas sobre la problemática objeto de estudio se plantean las variables



enunciadas en la tabla 12 donde se presenta además los mecanismos de medición y evaluación para el proyecto específico que se analiza en este trabajo.

Tabla 12. Definición de las variables de investigación

Variable de investigación	Definición de la variable	Forma de medición
Grupo de investigación	Conjunto de relaciones que se desarrollan al interior del grupo de investigación.	Número de integrantes activos Liderazgo Cohesión grupal / Working group Capacidades / Competencias técnicas Duración Áreas del conocimiento de los integrantes
Estructura – Soporte Institucional Universitario	Constituye el andamiaje institucional sobre el cual se gestan en lo operativo (investigativo) y se apoyan en lo administrativo los proyectos empresariales derivados de los grupos de investigación.	Apoyo financiero a la investigación y transferencia Marco normativo para la gestión y transferencia tecnológica Estructura para la gestión tecnológica (manuales, procesos, dependencias, políticas....) Experiencias en transferencia de tecnología
Potencialidades Proyecto de Investigación / Empresarial	Representa la capacidad que tiene el proyecto por si solo para desarrollarse y establecerse como una unidad productiva independiente.	Modelo de negocio Descripción técnica del producto / servicio: Grado de innovación Tecnología que aplica

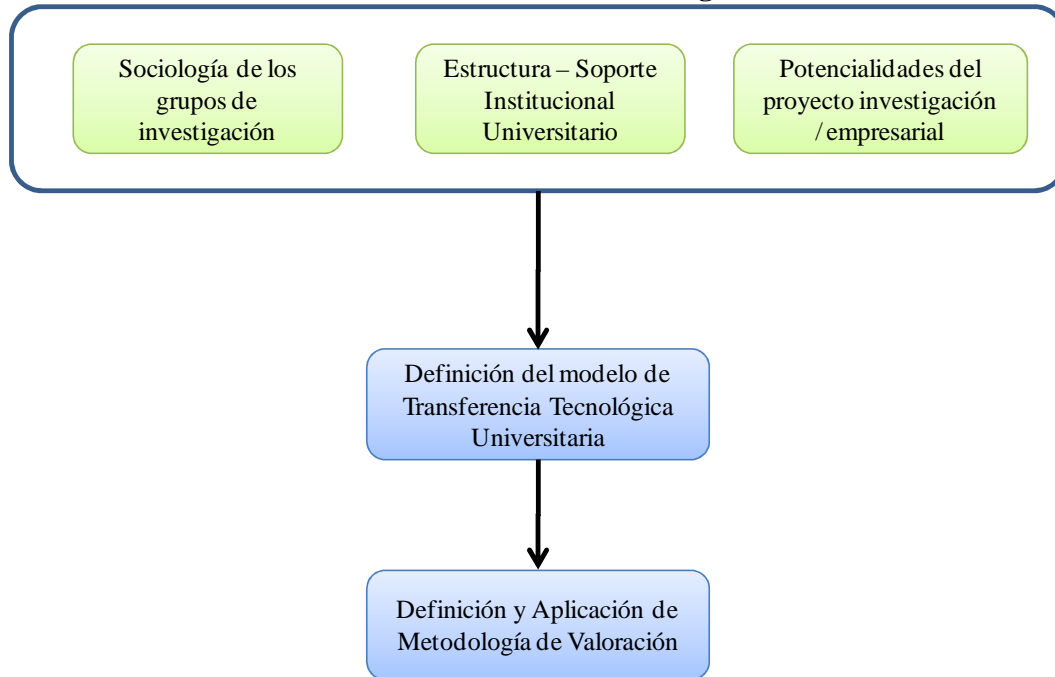
Fuente: Elaboración propia

Las variables presentadas en la tabla 12 se evalúan de una manera interdependiente, esto es, cada una en sus aspectos particulares para luego proceder a la realización de un análisis integrado de las tres. Con las conclusiones obtenidas del análisis realizado a dichas variables, se dispone de los elementos para la definición del modelo de transferencia



tecnológica universitaria a utilizar; para posteriormente proceder a la aplicación de una metodología de valoración que se corresponda con el modelo de transferencia seleccionado. Esta interrelación de variables y de proceso de análisis se presenta en el gráfico 8.

Gráfico 8. Variables de investigación



Fuente: Elaboración propia

Las variables interrelacionadas presentadas en el gráfico 8 y su efecto en el proceso de valoración de los proyectos empresariales tendientes a la conformación de Spin Off Universitarias se integran con los recursos financieros para dar respuesta al objeto de estudio.

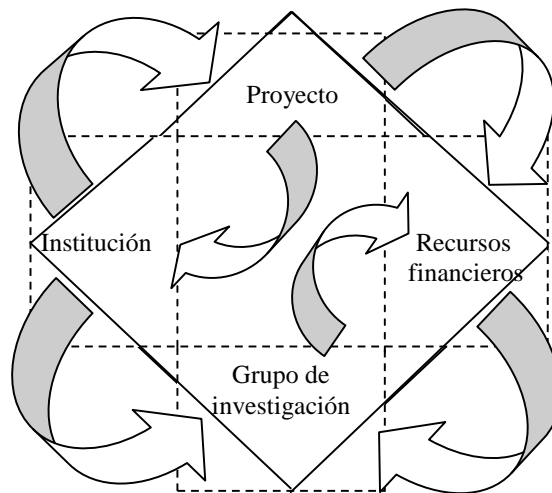
6.3. Propuesta para la aplicación de la valoración a los proyectos de transferencia tecnológica universitaria

Luego de plantear las fuentes primarias y los mecanismos para acceder a ellos se plantea la metodología que a juicio del autor constituye el procedimiento a aplicar en los citados proyectos y por parte de las Unidades de Transferencia Tecnológica.



En el proceso de la valoración se identifican cuatro componentes determinantes para llevar a cabo este proceso, los cuales son: proyecto, grupo de investigación, institución y recursos financieros, tal como se plantean en el gráfico 9.

Gráfico 9. Rombo de la valoración de TTU



Fuente: elaboración propia

Es posible identificar en el gráfico 9 la interacción de los diferentes componentes que hacen parte de la valoración de TTU. En este sentido, se hace necesario conocer cada uno de los componentes, los cuales se describen a continuación:

- **Proyecto:** este componente comprende aspectos como la innovación y creatividad que se desarrolla en la construcción y proyección del proyecto elaborado por el grupo de investigación y que integra el conocimiento plasmado a través del diseño de un plan para la concreción de un nuevo bien o servicio derivado de un proceso de investigación que surge al interior de una institución. Además, es clave que esta planeación¹⁸ sea muy

¹⁸ “La planeación se define como el proceso de llevar la situación presente real a una situación futura deseada, pero posible, que se fija como objetivo. Es así como, las empresas para desarrollar este proceso deben generar



clara con el fin de realizar una evaluación de la capacidad del proyecto para producir flujos de caja futuros para aquellos interesados en la propuesta, así como, la factibilidad en la ejecución que dependerá de diversos factores tales como: impactos ambientales, sociales, legislación, mercado interesado, entre otros.

- **Institución:** el respaldo de la institución en la cual es desarrollado el proyecto es clave cuando se está desarrollando un proceso de investigación, ya que cuenta con recursos tangibles como la planta física, laboratorios, equipos de cómputo, etc., y otros intangibles como la trayectoria, reconocimiento (credibilidad), conocimiento del personal de apoyo de otras áreas, posibilidad de interacción con otras instituciones. Además, la institución puede influir sobre el desarrollo del proyecto a través de sus políticas internas de promoción a la investigación.

En el caso de la Universidad de Antioquia, se puede decir que esta institución se enmarca en la denominada Universidad Emprendedora contando para su desarrollo con una unidad de emprendimiento empresarial que le permite fortalecer los proyectos derivados de la investigación universitaria. Morales (2008) define la Universidad Emprendedora como “una universidad con una visión más “empresarial”, flexible, con capacidad de adaptación y creatividad para satisfacer las necesidades presentes de la sociedad y para prever el futuro ofreciendo nuevas líneas de estudio, nuevas áreas de investigación y una más profunda colaboración con el entorno social y económico” (Morales, 2008, p. 38).

- **Recursos financieros:** este componente se hace necesario para concretar tanto la elaboración como la ejecución del proyecto, ya sea para la adquisición de bienes y servicios como para el pago del personal que hace parte del proceso. En este punto, se podrían obtener recursos financieros tanto del sector público como del privado

planes que materialicen las estrategias y sirvan de guía a la administración para alcanzar los objetivos previamente fijados” (Gutiérrez, 2007, p. 4).



dependiendo del objeto de investigación y de las gestiones realizadas para la adquisición de dichos recursos, sumado a ello, la forma de obtención de los recursos influye sobre la valoración del proyecto y por ende de la TTU.

- **Grupo de investigación:** en este punto, se hace necesario conocer el grupo de personas que hacen parte del proyecto, ya que sus conocimientos y experiencia es un factor clave para el éxito del proyecto, además, se debe evaluar la integración y consolidación del grupo ya que existen factores como el conflicto interno que podrían incidir sobre los futuros resultados de la investigación.

Cuando se hace referencia al grupo de investigación, se deben identificar aspectos del talento humano, es decir, el denominado capital humano que “se refiere al conocimiento (explícito o tácito) útil para la empresa que poseen las empresas y equipos de la misma, así como su capacidad para regenerarlo, es decir su capacidad para aprender. Es aquel que pertenece básicamente a las personas puesto que reside en ellas” (Arango, Pérez y Gil, 2008, p. 127).

En la interacción de los componentes de la valoración de TTU, se plantea que los dos componentes de la línea vertical (Grupo de investigación y Proyecto) constituyen los elementos trascendentales para la realización de un proceso de transferencia tecnológica, ya que son los determinantes pues es en el **Grupo** donde se gestan los elementos sociológicos que posibilitan la extrapolación de los resultados a la sociedad, esto previa verificación de las potencialidades del **Proyecto**, su pertinencia y su viabilidad financiera y/o social. Estos elementos los podríamos denominar **Componentes Estructurales o Fundamentales**.

Así mismo, los dos componentes en el eje horizontal (Institución y Recursos financieros) representan elementos que previo la existencia de los anteriores, apoyan la concreción de los proyectos de transferencia. La **Institución** representa la posibilidad de un respaldo “corporativo” para todo el apoyo logístico, de negociación y de interacción con otras entidades. Los **Recursos financieros** son un vehículo para la materialización de los



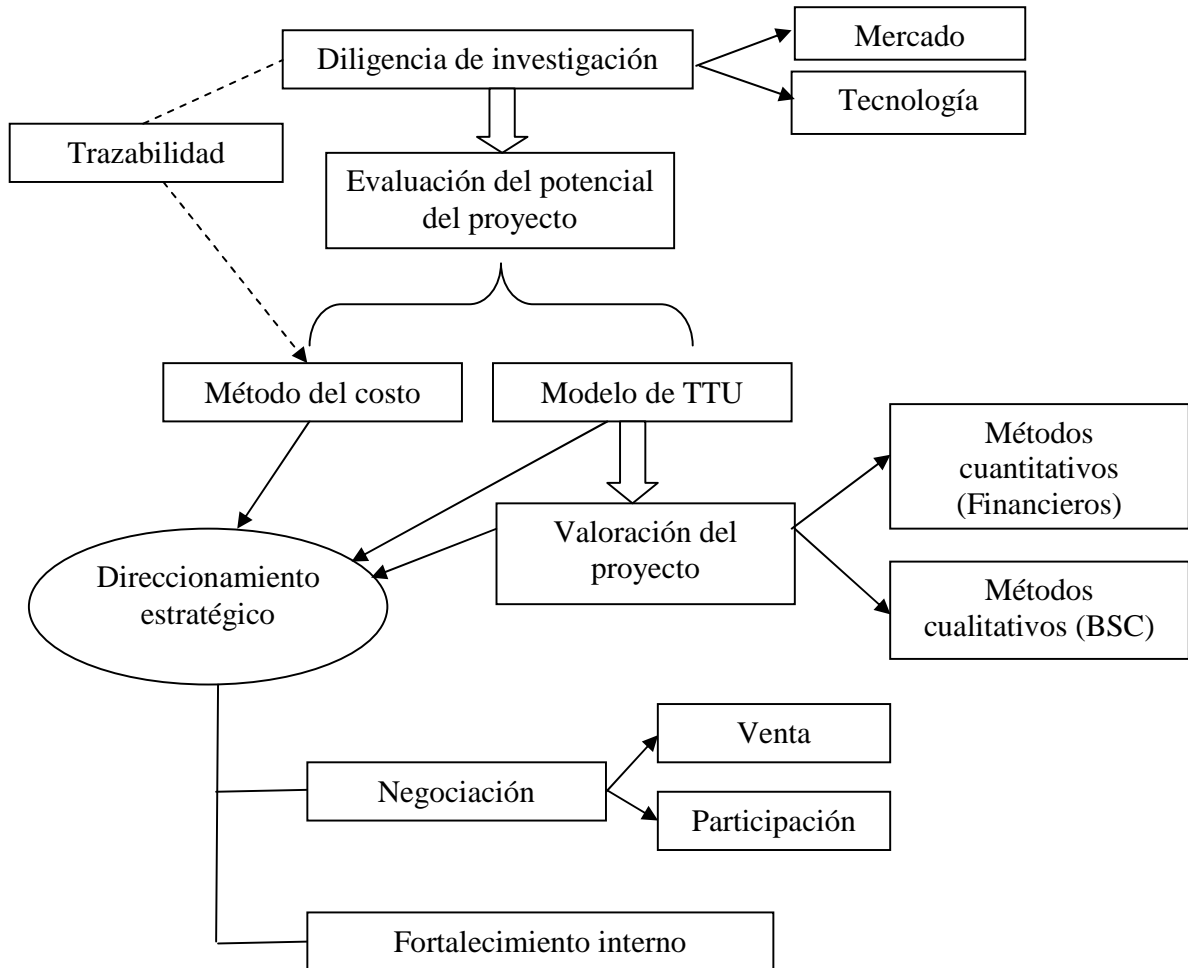
proyectos que pueden provenir de diversos agentes tales como entidades estatales, empresas privadas, fondos de capital privado, inversionistas independientes, inversionistas ángeles, entre otros.

Esta combinación de factores permite establecer las relaciones y los canales para la realización de la valoración y la definición de todos los mecanismos que complementan la cadena de valor para la negociación de la tecnología.

Además de lo planteado anteriormente, se hace necesaria una metodología que permita una aproximación hacia la valoración de los proyectos derivados de proyectos de investigación universitarios. En este sentido, el gráfico 10 recoge algunos aspectos organizados de forma sistemática que permiten llegar a dicha aproximación al valor de estos proyectos que cuentan con características especiales tal como se ha venido exponiendo.



Gráfico 10. Metodología para la aproximación a la valoración de TTU



Fuente: elaboración propia

La metodología presentada en el gráfico 10 establece a juicio del autor, el conjunto de relaciones que se dan durante el proceso valoración de una propuesta de transferencia de tecnología con alto valor agregado en una institución universitaria. El planteamiento de manera sintética aborda desde el reconocimiento de la idea empresarial y su potencial hasta la toma de decisiones estratégicas tendientes al direccionamiento estratégico que puede conllevar a alternativas de gestión empresarial diferentes. Este proceso, que constituye una



propuesta en el camino de estructurar una metodología de valoración empresarial al interior de las universidades y en particular en la Universidad de Antioquia se describe como sigue:

Diligencia de investigación: esta actividad consiste en un conjunto de sesiones con el grupo de investigación en el cual se sensibiliza sobre sus posibilidades de trascender los resultados de investigación mediante la prestación y/o venta de los productos y/o servicios desarrollados (mejorados). Es un elemento fundamental de esta etapa inicial del proceso indagar sobre el estado y las condiciones del proyecto en términos del mercado y la tecnología. Sobre el mercado el interés se centra en evaluar, aunque de manera preliminar, sobre las posibilidades de comercialización que tendría el proyecto, las estrategias que se deben definir para su posicionamiento, las fortalezas y debilidades frente a competidores entre otros aspectos esenciales. Con respecto a la tecnología se pretende evaluar el grado de maduración de la tecnología que se pretende transferir a la sociedad, esto es, si se encuentra en un adecuado punto de desarrollo o si por el contrario se requiere de más procesos de investigación para consolidar el producto o servicio. En este punto se hace indispensable una caracterización adecuada de la tecnología desde los aspectos técnicos, una evaluación independiente y objetiva que permita validar los resultados.

Los dos elementos son importantes para decidir con antelación sobre los potenciales que tendría el proyecto derivado de investigación, porque de no ser así se requerirá realizar redefiniciones bien sea en el aspecto de mercadeo o de desarrollo tecnológico. Sobre el primer aspecto (mercadeo) las dificultades pueden ser de más fácil solución, ya que en ocasiones lo que se pretende comerciar no es tan difundido o no tiene precedentes en el mercado, por lo cual se hace necesario profundizar la estrategias comerciales tendientes a la difusión adecuada del producto y/o servicio. Al respecto, la experiencia en el acercamiento a esta tipología de proyectos denota que en muchos de los casos se trata de mercados focalizados que no requieren de campañas masivas de publicidad, sino de acercamientos puntuales para el conocimiento y venta de los productos y/o servicios. Esta situación se presenta por la alta especialidad producto del desarrollo científico de los grupos de investigación.



Evaluación del potencial del proyecto: esta actividad es una conclusión que se alimenta en esencia de la diligencia de investigación, pero que se complementa además con la incorporación de otras variables integrantes del plan de negocios como son los aspectos técnicos, jurídicos, organizacionales y en algunos casos ambientales y/o sociales. En cada uno de estos aspectos se debe obtener un concepto favorable sobre la viabilidad del proyecto para que éste pueda continuar y se avance en la definición y consolidación del modelo de negocio y por consiguiente de transferencia de tecnología como se indicó anteriormente. Luego de contar con estas definiciones se cuentan con elementos esenciales para avanzar en la cuantificación de los costos del proyecto empresarial (metodología del costo) en un concepto de “*trazabilidad hacia atrás*” o rastreo de la historia del grupo y en particular del proyecto productivo.

En este apartado de la viabilidad del proyecto o potencial del proyecto es donde los grupos de investigación requieren de especial ayuda para la estructuración formal de planes de empresa que se conviertan en las herramientas de planeación y de gestión para la puesta en marcha de la spin off universitarias.

Valoración del proyecto: con este componente de la metodología se busca dar respuesta a la viabilidad del proyecto en términos financieros con el fin de concluir sobre su posible puesta en marcha y/o búsqueda de potenciales inversionistas. La valoración se realiza a partir de la definición del modelo de TTU y se propone mediante la realización de métodos cuantitativos y cualitativos, los cuales como se anota mas adelante se trata de métodos complementarios.

Aunque la literatura acopiada e incluso las normas internacionales de valoración referencian la metodología del costo como una metodología de valoración, el autor del presente trabajo no la interpreta como tal, ya que ésta no da cuenta del potencial (en perspectiva) del proyecto y esto es lo que subyace finalmente en una valoración empresarial.



La relación entre la metodología del costo y las demás seleccionadas para la valoración del proyecto se presenta en que las tres en su conjunto constituyen herramientas para el direccionamiento estratégico del proyecto empresarial y en particular la metodología enunciada como una herramienta de negociación con la que cuenta el grupo de investigación y más específicamente la Universidad para negociar con base en el proyecto. Con la aplicación de esta metodología la Universidad puede argumentar las inversiones realizadas a lo largo de los años de investigación del grupo para generar los resultados de los que se dispone finalmente para atender y dar respuesta a necesidades de la sociedad.

Direccionamiento estratégico: finalmente se encuentra en la metodología el direccionamiento del proyecto empresarial con una visión estratégica, esto es, de largo plazo. Como a este punto ya se dispone de un análisis sobre el potencial del proyecto y su viabilidad de todo tipo incluyendo el financiero además de la definición del modelo de TTU centrado específicamente en spin off universitaria, se cuentan con los elementos para la toma de decisiones definitivas del proyecto.

Una de las principales decisiones en el marco estratégico podría ser un proceso de fortalecimiento interno del grupo de investigación y del proyecto como tal, lo cual en aras del modelo spin off estaría significando un retroceso o un freno en la concreción de dicho modelo de transferencia, pero que se considera válido en relación con la poca experiencia que se tiene en el país en su aplicación y en los riesgos implícitos en su implementación.

La otra gran decisión estratégica y que si es concordante con el modelo de TTU de que se ocupa este trabajo es la Negociación del proyecto empresarial, en la cual el esquema de participación múltiple de inversionistas es el que más responde a la puesta en marcha de spin off universitarias, pues en éste concurren varios grupos de inversionistas entre los cuales se incluyen los investigadores, la universidad y los inversionistas privados. El mecanismo de venta del desarrollo empresarial se puede dar principalmente cuando el



desarrollo ha sido puntual y de una orientación específica para un sector productivo o una empresa determinada.

Estos elementos descritos en esta metodología recogen lo que a consideración del autor representa un acercamiento al proceso de valoración de los proyectos de TTU tipo spin off.

6.4. Métodos de valoración aplicados

En esta investigación, se utilizaron los siguientes métodos para la valoración de proyectos de base tecnológica tipo spin off de la Universidad de Antioquia: el método del costo, el método de los flujos de caja descontados y el método de los indicadores.

Los métodos anteriormente planteados fueron seleccionados porque recogen en sus estructuras los costos necesarios para llegar a los resultados del proyecto (método del costo), además, las expectativas de los flujos de caja futuros donde se identifica la capacidad del proyecto de producir flujos de caja (método de los flujos de caja descontados). Sumando a ello, el método de los indicadores permite recoger aspectos cualitativos que sustentan el valor del proyecto en una posible transferencia tecnológica y facilita explicar un posible incremento basado en una prima adicional.

Cada uno de los métodos aplicados permite valorar elementos diferentes que aproximan al valor de un proyecto de base tecnológica derivado de investigación, especialmente, para las denominadas spin off universitarias. Desde esta perspectiva, se evidencia que se asumen valores como los recursos invertidos para llegar a la etapa final de proyecto, el valor de los flujos potenciales del proyecto como empresa en marcha y la sustentación del valor y de una posible prima adicional por el alto contenido de valor agregado, a través de indicadores cualitativos que representan componentes clave del proyecto.



Dado lo anterior, se presentan a continuación cada uno de los métodos aplicados en la metodología para la aproximación a la valoración de la TTU, en el caso aplicado a la Universidad de Antioquia.

6.4.1. El método del costo

El enfoque del costo, más conocido como el enfoque del costo de reposición depreciado, determina el valor de un activo intangible calculando el costo de reposición de éste por un activo con similar o idéntica capacidad de servicio. Esto provee un techo o máximo para el valor de determinados activos intangibles, como un comprador racional no pagaría más por un activo que él tendría que pagar para sustituir la capacidad de servicio. Ajustes, incluidos con respecto a la amortización, podrían ser requeridos para reflejar diferencias entre el costo de reposición del activo con uno de similar capacidad de servicio y reemplazado éste con uno de capacidad de servicio depreciado del activo del caso.

Porque el costo de crear un activo puede solamente representar un máximo que un comprador podría pagar por uno que está completamente hecho, y porque los ajustes de la depreciación reflejan el servicio potencial del activo del caso comparado con el de reposición son usualmente subjetivos, este enfoque es principalmente usado para los activos que son generados internamente que no tienen ingresos identificados u otros beneficios económicos.

Para aplicar el enfoque del costo, el costo de reposición de un activo similar o uno con igual servicio potencial debe ser estimado. Esto debería ser realizado cuando:

- Se identifica el precio de reposición del activo en el mercado; o
- Determinado el costo de desarrollo o construcción de un activo similar.

En la práctica, sólo hay pocos tipos de activos intangibles que pueden ser estimados de esta forma.

- El método es aplicado algunas veces para software con el precio del software de (el mismo o) similar capacidad de servicio que puede ser obtenido en el mercado.



6.4.2. Método de los flujos de caja

Los métodos de los flujos de caja “tratan de determinar el valor de la empresa a través de la estimación de los flujos de dinero – cash flows – que generará en el futuro, para luego descontarlos a una tasa apropiada según el riesgo de dichos flujos” (Fernández, 2008, p. 14). Para esta investigación se utiliza el método de los flujos de caja operativos descontados utilizando para ello los flujos de caja libre operativos.

En el método de los flujos de caja operativos descontados se hace necesario identificar tres componentes fundamentales de dicho procedimiento: Los flujos de caja operativos, el período de evaluación del proyecto y la tasa de descuento.

- Los flujos de caja operativos (FCLO): estos flujos representan la capacidad del negocio de producir flujos de caja desde su operación para cubrir otros pagos no operativos como la deuda y los dividendos. La construcción del FCLO parte de la utilidad operacional a la cual se le descuenta el gasto impuesto, dejando como resultado la utilidad operativa después de impuestos (UODI). A la UODI se le suman las partidas que no implican movimiento de efectivo como las provisiones, la depreciación y la amortización, con el fin de obtener el flujo de caja bruto. Luego, se deben sumar o restar las variaciones del capital de trabajo neto operativo (CTNO) y de los activos no corrientes operativos (ANOCO) dependiendo de su impacto sobre los flujos de efectivo de la empresa, obteniendo de esta forma el FCLO.
- El período de evaluación del proyecto: para realizar las proyecciones del proyecto se debe estimar básicamente el principal período de impacto de los resultados del proyecto de investigación. Para ello se debe tomar como referente el tiempo de obsolescencia de los resultados del proyecto puesto que se trata de productos con alto valor agregado tecnológico que podría ser reemplazado en el futuro por un nuevo bien o una innovación. En este sentido las expectativas del mercado y lo estudiado en la diligencia de investigación es fundamental para lograr una correcta



- La tasa de descuento: representa la expectativa o demanda de rentabilidad que se le exige al proyecto de inversión. Esta tasa de oportunidad recoge las consideraciones en relación con el riesgo que enfrentan los inversionistas y los distintos agentes de interés en el proyecto empresarial. Para el caso particular de los proyectos de transferencia tecnológica universitaria tipo spin off se debe advertir adecuadamente la tasa de descuento que involucre las expectativas de riesgo del conjunto de inversionistas que puede implicar tales como los investigadores, la Universidad e inversionistas privados.

6.4.3. Método de los indicadores

El método de los indicadores permite recoger variables cualitativas del proyecto que permiten identificar aspectos que no se incluyen en términos cuantitativos. De esta forma, se pueden analizar los siguientes componentes de forma cualitativa:

- El proyecto: características, tiempo de ejecución y dedicación, avance tecnológico y se realiza un análisis DOFA (debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas).
- El grupo de investigación: personas que hacen parte del proyecto, estructura del grupo de investigación, objetivos, reconocimiento institucional, experiencia en el área del proyecto, resultados obtenidos por el grupo.
- La institución: reconocimiento, estrategias de apoyo al emprendimiento, alianzas con el sector público y el sector productivo, apoyo a la investigación, resultados anteriores de transferencia tecnológica.

Adicional a lo planteado en los anteriores componentes, se puede aplicar la herramienta del Balanced Scorecard (BSC) con el fin de determinar metas a cumplir en las diferentes perspectivas que plantea el BSC. Las perspectivas son:

- Perspectiva financiera: el aspecto financiero es al que tradicionalmente se le han diseñado más indicadores, a través de esta perspectiva se mide si la estrategia institucional está contribuyendo a mejorar la rentabilidad.
- Perspectiva del cliente: en esta perspectiva es importante tener claridad sobre los clientes y el mercado en el cual se desarrollan las operaciones.



- Perspectiva de los procesos internos: en esta perspectiva se analizan todos esos cambios que deben desarrollarse en los procesos que lleva a cabo la empresa para prestar un servicio de valor agregado para el cliente.
- Perspectiva de aprendizaje y crecimiento: en esta perspectiva se medirá la capacidad de la compañía para innovar y adaptarse a las cambiantes condiciones del mercado, aquí es muy importante el recurso humano y los sistemas de información, la tecnología y el empoderamiento que se entregue de la compañía. (Osorio y Duque, 2003, p. 62)

Los indicadores a definir por cada perspectiva se construyen dependiendo de las características particulares de la empresa potencial, en la cual se deben definir metas en cada una de las perspectivas.

Negociación de tecnología

Los indicadores cualitativos también permiten argumentar el proceso de negociación al momento de transferir la tecnología hacia el sector productivo en una posible venta de los resultados del proyecto de investigación. Además, constituye una guía que aporta conocimiento integral de la organización y sus potencialidades en las distintas áreas.



7. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con el fin de acopiar la información cualitativa soporte de este trabajo de maestría se realizaron diversas actividades de trabajo de campo que permitieron la estructuración de la metodología, planteamientos y conclusiones en relación con las variables de investigación planteadas y con las premisas que dan lugar a la aplicación de lo propuesto como un punto de partida para la valoración de esta tipología de proyectos en la Universidad de Antioquia y como un mecanismo para hacerlo extensible a otras instituciones.

En relación con las variables de investigación y los componentes del rombo de la valoración de Transferencia Tecnológica Universitaria –TTU- este fue el trabajo de campo realizado:

Grupo de investigación:

- Reuniones con el líder en el direccionamiento del proyecto y con el líder del grupo en sus desarrollos técnicos y científicos.
- Acceso a fuentes públicas de información: página web del grupo y sistema de información público de Colciencias.

Proyecto empresarial:

- Estudio de la historia del proyecto empresarial – establecimiento de la trazabilidad hacia atrás del proyecto CONOSER.
- Análisis del plan de negocio estructurado para el proyecto empresarial.
- Estudio detallado del plan de mercadeo definido para el proyecto.
- Asistencia a presentaciones de proyectos con estas características como jurado.

Institución universitaria – Universidad de Antioquia:



- Reuniones con los líderes del Programa Gestión Tecnológica –PGT-: Coordinador del PGT y Coordinador de la Unidad de Transferencia de Tecnología –UTT-.
- Sesiones de trabajo aplicadas con el coordinador del concurso.
- Asistencia a reuniones del Comité Universidad Empresa Estado.

Recursos financieros – Fuentes de financiación:

- Sesión de trabajo con el líder de creación de spin off de la Universidad Santiago de Compostela, España; quien se centró en los mecanismos de financiación para los proyectos de transferencia. Actividad realizada en el marco del Comité Universidad Empresa Estado y del programa ERICA.
- Para el caso específico de la fuentes de financiación consultas a los fondos de capital privado que existen para el financiamiento de este tipo de proyectos.

Una actividad transversal fue la participación activa en el grupo naciente para el estudio de las Spin Off Universitarias que busca consolidar una línea de trabajo en esta temática al interior de la Universidad de Antioquia, de tal forma que se constituya en un apoyo institucional en el liderazgo y consolidación de esta tipología de transferencia de tecnología a la cual la institución le quiere apostar y lo proyecta desde su plan estratégico. El grupo pretende generar la dinámica de estudio e investigación que abandere las temáticas concernientes a las spin off, de tal forma que con base en su trabajo se pueda respaldar a la Universidad en la estructuración de políticas que propendan por la promoción, desarrollo y consolidación de proyectos de transferencia bajo la modalidad Spin Off Universitaria.

El grupo de investigación en spin off tiene una conformación interdisciplinaria con profesores de distintas áreas de la Universidad. Entre las principales acciones que ha desarrollado el grupo se encuentran: conformación y consolidación de un grupo de trabajo interdisciplinario que represente masa crítica en el tema de las spin off; sensibilización hacia la temática, asistencia a eventos relacionados con la gestión tecnológica, negociación



de tecnología y mecanismos para la creación de spin off; apoyo a los proyectos ganadores de la primera versión del concurso NERI y principalmente el inicio de la construcción del marco de referencia para la normativa universitaria sobre spin off.

7.1. Análisis componente 1 del Rombo de la valoración de Transferencia Tecnológica Universitaria –TTU- Grupo de Investigación

Grupo de Investigación Manejo Eficiente de la Energía – GIMEL

GIMEL fue constituido a partir de 1996 en el Departamento de Ingeniería Eléctrica, el cual surge después del Grupo de Investigación en Sistemas de Potencia y Alta Tensión – GISPAT - que no se logró consolidar.

Actualmente (Julio de 2009) el grupo de investigación, se encuentra clasificado en categoría A1 (máxima categoría) de COLCIENCIAS, lo que demuestra su calidad y excelentes resultados en investigación técnico científica a nivel nacional.

El grupo de investigación plantea la misión siguiente: GIMEL realiza investigación, asesoría y consultoría, orientadas al desarrollo científico y a la apropiación e innovación tecnológicas, dentro de un trabajo interdisciplinario que propende por el manejo eficiente de la energía eléctrica, con una visión integral de los fenómenos y con un profundo respeto y preocupación por el medio ambiente natural y también técnico y social; con sus experiencias, realimenta la formación de ingenieros; y para todo lo anterior, mantiene una interacción fructífera con el sector eléctrico, en particular, y en general con los sectores productivos regionales y nacionales y, por supuesto, también con el sistema nacional de ciencia y tecnología.

La anterior misión del grupo de investigación permite evidenciar su compromiso con el avance técnico-científico en el área de la ingeniería eléctrica, con lo cual se denota además su compromiso con el medio ambiente y el desarrollo del país.



GIMEL presenta como objetivo principal: desarrollar investigación y asesoría en el servicio y utilización de la energía eléctrica, con miras a una alta competitividad, con consideraciones ambientales y de productividad, para el desarrollo sostenible de la región y el país y para realimentar la formación en ingeniería y otras especialidades en la Universidad de Antioquia.

El grupo de investigación plantea las siguientes líneas de investigación bajo las cuales desarrolla sus proyectos sobre ingeniería eléctrica:

1. Compatibilidad electromagnética e impacto ambiental
2. Gestión de la Energía Eléctrica
3. Mantenimiento, diagnóstico y protecciones
4. Mercados Energéticos
5. Máquinas Térmicas
6. Robótica y Automatización

Estas líneas de investigación declaradas le permiten a GIMEL mantenerse a la vanguardia frente a los procesos de ingeniería eléctrica y desarrollar resultados de carácter técnico-científico para aportar a la sociedad a través de la transferencia tecnológica.

A la fecha, GIMEL presenta 46 integrantes activos frente a COLCIENCIAS de los cuales 28 son investigadores, 2 técnicos y los otros son estudiantes vinculados al grupo de investigación. En este sentido, se puede decir que el grupo de investigaciones cuenta con un amplio equipo de trabajo sustentado principalmente por investigadores (más del 50%) quienes aportan su conocimiento y experiencia para el fortalecimiento del grupo.

En cuanto a la productividad técnico-científica, se presentan en la tabla 13 los diferentes resultados del grupo de investigación desde su creación hasta el 2008, lo que permite evidenciar la gran cantidad de resultados de investigación que han logrado obtener en un período de 12 años.



Tabla 13. Producción técnico-científica GIMEL

Concepto producción técnico-científica	Cantidad	Participación
Artículos publicados en revistas científicas	120	25,37%
Trabajos en eventos	120	25,37%
Libros publicados	8	1,69%
Textos en publicaciones no científicas	2	0,42%
Otra producción bibliográfica	2	0,42%
Software	17	3,59%
Productos tecnológicos	5	1,06%
Procesos o técnicas	3	0,63%
Trabajos técnicos	14	2,96%
Normas	3	0,63%
Cursos de corta duración dictados	20	4,23%
Organización de eventos	3	0,63%
Informes de investigación	2	0,42%
Trabajos dirigidos/tutorías concluidas	72	15,22%
Jurado/comisiones evaluadoras de trabajo de grado	7	1,48%
Participación en comités de evaluación	8	1,69%
Trabajos dirigidos/tutorías en marcha	13	2,75%
Proyectos	54	11,42%
Total	473	

Fuente: GrupLAC GIMEL, Colciencias (2009).

Comentarios sobre el componente Grupo de Investigación

La información obtenida del grupo de investigación se basó en la consulta de la página oficial de Colciencias donde se encuentra clasificado para el año 2009 en la categoría A1, así como lo disponible en la página web del grupo. Además fue fundamental las reuniones realizadas con algunos de sus integrantes para el conocimiento y para conocer un poco de su historia y su quehacer.

El punto que se podría notar como el más complejo en relación con el grupo de investigación es lograr concretar espacios de diálogo tendientes a la gestión empresarial y en particular a la valoración de su proyecto. Salvo algún integrante con esa convicción



empresarial, con los demás es un factor que se debe manejar muy para la consolidación empresarial de estas iniciativas de spin off.

7.2. Análisis componente 2 del Rombo de la valoración de Transferencia Tecnológica Universitaria –TTU- Proyecto Empresarial

Proyecto de Spin Off Universitaria CONOSER – Conocimiento y Servicios de Ingeniería

El proyecto CONOSER surge del grupo de investigación Manejo Eficiente de la energía (GIMEL) del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Antioquia.

CONOSER es una empresa prestadora de servicios de consultoría profesional especializada en sistemas eléctricos que además ofrece el diseño de equipos para implementar técnicas de mantenimiento predictivo eléctrico en motores de inducción y prestar servicios asociados a estos equipos.

Actualmente se encuentra en la consolidación de su modelo de negocio, el cual complementa con el constante desarrollo como grupo de investigación.

CONOSER tiene la experiencia de haber manejado varios clientes y sus servicios han sido de gran aceptación en el mercado.

Como proyecto de empresa, CONOSER presenta los siguientes productos y servicios que ofrece a sus clientes potenciales:

- Consultoría y asesoría
 - Puesta a tierra
 - Protección contra rayos
 - Compatibilidad electromagnética
 - Calidad de la energía



- Metodologías y paquetes tecnológicos
- Equipos de mantenimiento
- Capacitaciones

A continuación se presenta el análisis DOFA¹⁹ del proyecto con el fin de evidenciar los diferentes aspectos que se deben afrontar para lograr el éxito empresarial:

Tabla 14. Análisis DOFA del proyecto CONOSER

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none">• Se hace necesaria la creación de un portafolio de servicios y productos que incluya los precios.• Algunos de los servicios prestados por CONOSER son ofrecidos gratuitamente por la competencia.• El nombre CONOSER no se asocia con los servicios prestados por el grupo.	<ul style="list-style-type: none">• El valor a pagar por concepto del servicio relacionado con la ingeniería eléctrica se puede incrementar gracias a los beneficios ofrecidos por CONOSER a sus clientes.• La calidad y el valor agregado de los productos y servicios de CONOSER facilitan el acceso al mercado.• El reconocimiento de la Universidad de Antioquia a nivel nacional le permite a la CONOSER una mayor acogida en el mercado potencial.• Los proyectos para racionalizar el consumo de energía eléctrica y la búsqueda del desarrollo sostenible.
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none">• Cuenta con un grupo de profesionales altamente capacitados y con experiencia para prestar servicios en el área de la ingeniería eléctrica.• CONOSER presenta alto valor agregado en sus productos y servicios gracias a que se deriva de un grupo de investigación de alta calidad.• La investigación hace parte del valor agregado de la empresa.• Cuenta con apoyo de la universidad de Antioquia a través del programa Gestión	<ul style="list-style-type: none">• Existen gran cantidad de empresas que ofrecen servicios y productos eléctricos a bajo costo.• Algunas de las empresas que ya se encuentran en el mercado cuentan con una marca posicionada, especialmente en el área de las capacitaciones.

¹⁹ Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. Las debilidades y fortalezas responden a factores internos, en tanto que las oportunidades y amenazas a parámetros externos.



<p>Tecnológica.</p> <ul style="list-style-type: none">• La experiencia de los servicios ya prestados y la satisfacción de los clientes.	
---	--

Fuente: elaboración propia a partir de la información del plan de negocios del proyecto CONOSER.

Cada uno de los componentes presentados en la tabla 14 responde al análisis del proyecto CONOSER, lo cual se constituye en componentes esenciales para evaluar su potencial y en una herramienta de gestión determinante a la hora de la puesta en marcha de la empresa.

Comentarios sobre el componente Proyecto Empresarial

El proyecto empresarial CONOSER es el resultado de varios años de trabajo e investigación de GIMEL, por lo cual en sus aspectos operativos / técnicos denota fortalezas importantes principalmente por la cantidad de pruebas y validaciones a que han sido sometidos sus productos y servicios, pero en esencia por el respaldo continuo que ofrecen sus integrantes quienes están en continuos procesos de investigación que propenden por el mejoramiento y consolidación del portafolio de productos y servicios.

El potencial que desde lo técnico se evidencia en el proyecto CONOSER se podrá materializar a plenitud, en la medida que se logre consolidar el modelo de transferencia de tecnología que se ha considerado el más conveniente, el consistente en una spin off de la Universidad de Antioquia. Esta situación se evidencia, porque el grupo ha venido durante varios años comercializando sus productos y servicios bajo el amparo del centro de extensión de la Facultad de Ingeniería (CESET – Centro de Servicios Técnicos de la Facultad de Ingeniería), con las correspondientes experiencias exitosas en algunos casos y de dificultades en otros. Lo que si se presenta como una situación compleja para continuar al interior del CESET es que ante una estrategia comercial agresiva, como se prevé, la dinámica lenta y paquidérmica de la Universidad de Antioquia en los procesos administrativos y de soporte (compras, facturación, gestión de cartera, tesorería, entre



otros) obstaculizará el desarrollo y expansión del proyecto empresarial, lo cual lo podría llevar a incumplimientos con sus clientes, proveedores y demás; lo cual lo haría poco competitivo en el medio.

7.3. Análisis componente 3 del Rombo de la valoración de Transferencia Tecnológica Universitaria –TTU- Institución Universitaria Universidad de Antioquia

La Universidad de Antioquia es considerada hoy en día como una de las instituciones más importantes de Colombia, no solo por su nivel académico sino por el aporte que realiza al desarrollo de la región antioqueña y del país, a través de sus actividades de docencia, investigación y extensión. Sumado a ello, la Universidad es reconocida a nivel internacional por sus desarrollos de investigación, especialmente en el área de la salud y de ingeniería, además cuenta con diferentes convenios internacionales que le permiten mantener renovado su compromiso con las comunidades investigativas.

Actualmente, la Universidad de Antioquia cuenta con el Programa Gestión Tecnológica (PGT) el cual hace parte de la Vicerrectoría de Extensión. A través del PGT y de sus unidades de emprendimiento empresarial y transferencia de tecnología, la Universidad ha podido apoyar a los grupos de investigación universitarios en los procesos de diseño de planes de negocio y creación de empresas formalizadas, lo que demuestra el interés de la institución para colaborar a los estudiantes, docentes y comunidad en general en sus actividades de emprendimiento empresarial y a los grupos de investigación internos a consolidar sus proyectos para realizar procesos de transferencia.

Las relaciones que se desarrollan con la comunidad, especialmente con el sector empresarial, han facilitado la relación Universidad-Empresa-Estado, ya que la Universidad administra recursos públicos que son direccionados hacia actividades de investigación y extensión que buscan finalmente impactar en las empresas, bien sea a través de la creación de nuevos diseños tecnológicos, técnicas de aplicación empresarial, metodologías para la



optimización de recursos, o por medio de la creación de nuevas empresas denominadas en el ambiente universitario como Spin Off, las cuales contienen un alto valor agregado de I+D y que generan nuevos empleos directos e indirectos. Además, se debe tener en cuenta que la Universidad se encuentra en línea con las políticas de investigación y desarrollo promovidas por el Estado colombiano.

En los últimos cinco años, es posible identificar el incremento en la inversión en investigación de la Universidad, realizando convenios con entidades tales como COLCIENCIAS, el SENA, el Ministerio de Agricultura, la Gobernación de Antioquia, la Alcaldía de Medellín, entre otros. Además, los grupos de investigación han venido mejorando su clasificación en el sistema de COLCIENCIAS por su incremento en la actividad de investigación, así como la calidad de los resultados arrojados. En este sentido, también se puede tomar como referente el aumento de las revistas indexadas de la Universidad de Antioquia a través de Publindex y el mejoramiento en la clasificación de algunas de las revistas que ya se encontraban clasificadas, esto permite inferir que la producción académica universitaria de alto nivel se ha venido incrementando gracias a los esfuerzos que se han visto en los procesos de investigación de la comunidad universitaria.

Por otro lado, se deben resaltar algunos de los resultados obtenidos en Transferencia Tecnológica de la Universidad reportados por el Programa Gestión Tecnológica en su balance de 2008:

- **Aplicativo Educativo Química en Acción:** este desarrollo ofrece un medio alternativo para la enseñanza de la química en los niveles de media básica, ofreciendo un medio interactivo Cd', que permite la profundización en temas y trabajos en esta área. Este producto fue desarrollado en su totalidad por el instituto de Química de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; por este medio la Universidad recibirá regalías, que entrarán a estimular a los investigadores y a fortalecer los grupos de investigación. La empresa con la cual se ha suscrito este contrato es "Asesoría Educativas Aprendizaje Significativo", la cual se enmarca en el sector del material educativo.
- **Proceso de microencapsulado:** Por medio de esta tecnología se ofrecen ventajas a nivel del sector de alimentos, ya que a través de procesos químicos se complementan las características



nutricionales de algunos alimentos, por este concepto la institución ha empezado a recibir regalías y una Mediana empresa, ha visto fortalecido sus procesos productivos. La empresa con la cual la institución ha suscrito este contrato es Colflavor. Cabe a notar que este proceso se encuentra en trámite para su patentamiento.

- **Gasificador Combustor:** Tecnología industrial de bajo impacto ambiental para la producción de gases calientes, utilización el carbón de manera limpia y eficiente. Es por ello que el Grupo Argos ha encontrado esta tecnología atractiva para incorporarla a sus procesos productivos, a través de un proyecto de investigación conjunto que coordina la Universidad Nacional Sede Medellín, en la ejecución de este proyecto se encuentra incluida la producción de un gasificador adecuado a las condiciones de operación de la empresa, es así como la Universidad de Antioquia, co-gestora de este desarrollo, recibirá las primeras regalías por este desarrollo que fue presentado a la SIC para su registro y recientemente se le ha concedido la patente de modelo de utilidad.

Sumado a lo anterior, se encuentra que año tras año se vienen incrementando los proyectos de I+D relacionados directamente con el sector empresarial propiciando con ello el acercamiento de la Universidad con los sectores social y productivo.

Los anteriores resultados en materia de transferencia de tecnología surgen de las estrategias de consolidación de la investigación de largo plazo, que implican comprometimiento efectivo de recursos en los distintos niveles y modalidades de investigación. Tal como se aprecia en la tabla 15.

Tabla 15. Comportamiento de la inversión en los fondos de apoyo a la investigación: 2000 al 2008.

FONDO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Regionalización					35,000,000	23,881,000		50,000,000	26,182,500
Pequeños proyectos						109,208,200		130,000,000	39,272,000
Trabajos de Grado		9,200,000	7,200,000	8,388,900	16,136,500	17,995,000	14,395,675	20,000,000	27,830,350
Jóvenes Investigadores		290,435,000	180,641,684	290,366,300		276,172,648	181,166,666	202,000,000	200,000,000
Pasajes Internacionales		89,251,858	82,310,612	91,363,936	121,304,997	130,913,051	111,134,918	160,000,000	193,065,687
Pasajes Nacionales		10,153,500	9,880,000	9,149,211	3,539,500	5,279,920	4,930,000	8,000,000	13,056,383
Investigadores de Trayectoria		49,594,380	27,088,628	29,837,926	41,174,042	31,281,874	45,049,721	70,000,000	53,059,797
Reparación Urgente		6,490,658	18,441,178	4,056,800	6,106,676	24,060,736	17,390,211	30,000,000	26,138,240



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN

FONDO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Revistas		32,350,000	33,628,750	35,000,000	39,580,000	33,400,000	38,398,500	45,000,000	26,568,000
Revistas Indexadas							28,478,458	82,887,082	122,767,880
Eventos	84,500,000	13,248,360	26,283,841	21,000,000	25,325,000	32,234,000	29,148,000	40,000,000	37,000,000
Bioética		6,611,500	920,000	500,000	941,920	6,079,892	1,349,800	5,000,000	
Contrapartidas e Incrementales		301,463,993	470,100,139	443,632,890	430,133,616	335,930,779	542,705,057	584,231,717	684,695,758
Evaluaciones Externas		42,550,000	37,929,373	28,303,159	36,013,685	35,254,000	6,465,000	74,789,061	47,385,000
Investigación Aplicada, Innovación y propiedad intelectual		30,882,380	1,214,000	122,987,236			180,000,000		
Capacitación		12,341,060							
Jornadas de Investigación						14,428,992	14,811,504		31,020,865
Total	84,500,000	894,572,689	895,638,205	1,084,586,358	755,255,936	1,076,120,092	1,215,423,510	1,501,907,860	1,528,042,460

Fuente: Balance social 2008. Vicerrectoría de Investigación - Universidad de Antioquia.

La tabla 15 pone de manifiesto el incremento paulatino a la investigación mediante los fondos universitarios, lo que posteriormente ha de redundar en resultados de investigación escalables y con la posibilidad, en el mejor de los casos de consolidarse como empresas autónomas.

Adicional a lo anterior, en materia de generación de recursos, la Universidad de Antioquia cuenta con elementos normativos vigentes y en proceso de elaboración tendientes a estructurar y regular las relaciones en materia de transferencia de tecnología y específicamente para el caso de las spin off, lo cual la hace una universidad líder en el tema a nivel regional y nacional, pese al atraso que en esta materia se evidencia con universidades de talla internacional. Estos instrumentos son vitales porque son herramientas que denotan procesos de formalización en la gestión tecnológica. Algunos de los más importantes son:

- Creación del Programa Gestión Tecnológica y elaboración de normas de regulación para su funcionamiento.
- Estatuto de propiedad intelectual.



- Manual de Patentes: Guía de Propiedad Intelectual y de Patentes para gestores tecnológicos e investigadores de la Universidad.
- Spin Off Universidad de Antioquia: Lineamientos generales para la construcción de la normativa (Documento en elaboración).

7.4. Análisis componente 4 del Rombo de la valoración de Transferencia Tecnológica_Universitaria –TTU- Recursos financieros

Alternativas de fuentes de financiación

El proyecto CONOSER visto como Spin Off Universitaria, se debe considerar en términos financieros como una empresa autónoma con las particularidades que le imprime el hecho de su gestación al interior de una institución universitaria. En este orden de ideas se distinguen las siguientes fuentes de financiación (total y/o parcial) para la puesta en marcha y operación como empresa.

- Financiación autónoma – Generación interna de fondos.
- Facultad, centro de extensión y de investigación.
- Universidad: fondo de innovación y demás fondos patrimoniales.
- Convenios interinstitucionales.
- Fondos de capital privado (de riesgo).
- Inversionistas privados.

Financiación autónoma – Generación interna de fondos: corresponde a los recursos que puede generar el proyecto empresarial en desarrollo de su actividad misional. En el largo plazo y en el período de evaluación financiera del proyecto esta fuente de financiación debe primar sobre las otras, porque es la que garantiza que éste es sostenible bajo el modelo de negocio y de transferencia de tecnología seleccionado. Se deben considerar los recursos que haya generado el grupo de investigación hasta la fecha de puesta en marcha del proyecto como empresa, pues estos recursos se podrían aportar como parte de la inversión inicial del



proyecto y aumentar la participación de los investigadores en los resultados de la explotación de la spin off.

Facultad, centro de extensión y de investigación: las unidades académicas de la Universidad de Antioquia (Facultades, Escuelas, Corporaciones e Institutos) cuentan con recursos de discrecionalidad producto de sus actividades de investigación y extensión. Estos recursos podrían ser destinados por la unidad académica a aportar a la financiación inicial de las demandas de inversión que requiere el proyecto empresarial; de esta manera la participación de la Universidad aumentaría en la spin off, ya que la Facultad no cuenta con independencia jurídica para figurar como tal. Los beneficios que recibiría la unidad académica se canalizarían por la administración central de la Universidad y la distribución de beneficios se haría de acuerdo a las normas que internamente se definan para tal efecto. No obstante los recursos autónomos disponibles de cada Facultad se pueden destinar en las etapas iniciales del proyecto empresarial a estimular y ayudar a consolidar el modelo de negocio que se gesta para la transferencia de tecnología.

Universidad, fondo de innovación y demás fondos patrimoniales: en este apartado se hace referencia a los recursos de la administración central que se orientan al fomento de proyectos con alto valor agregado y que pueden constituirse en spin off. El fondo de innovación de la Universidad de Antioquia, tiene desde su concepción el apoyo a distintas actividades de los grupos de investigación tendientes al establecimiento proyectos que trascienden las actividades habituales realizadas al interior de la Universidad. Igualmente y aunque aun no está reglamentado, la Universidad podría destinar recursos de sus fondos patrimoniales especiales a apostar a la creación de empresas gestadas desde la Universidad. Un ejemplo de mecanismos alternativos de financiación. La siguiente noticia tomada en junio de 2009 del portal del programa Gestión Tecnológica da cuenta de la apuesta de la Universidad en este sentido²⁰:

²⁰http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/BibliotecaPortal/DetalleNoticia/ProgramaGestionTecnologica?p_id=7697678&p_siteid=419



La Universidad de Antioquia participó activamente en la creación de la primera Sociedad Gestora de Fondos de Capital de Riesgo UNINVEST COLOMBIA, cuyo primer fruto de esta sociedad es el Fondo de Capital de Riesgo Progresá Capital. Con la participación en el Fondo Capital Medellín se constituye en la primera Institución de Educación Superior a nivel nacional que inyecta capital en este tipo de fondos.

La vinculación al fondo constituye un interés decisivo de la Institución y el Municipio de Medellín por dinamizar y acelerar los procesos de creación de nuevas empresas basadas en modelos de negocio innovador y con alto contenido de investigación científica en la región.

El Fondo Capital Medellín que fue creado en el 2006 entre la Alcaldía de Medellín, Comfama y la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia ahora cuenta con 3000 millones para inversiones estratégicas en proyectos o empresas en proceso de crecimiento.

Se apoyarán proyectos empresariales de la comunidad universitaria que ya tengan el Plan de negocio o empresas de no menos de 4 años de existencia requieran recursos para el fortalecimiento.

El Fondo tiene una vigencia de siete años y puede tener una participación en el proyecto en la empresa hasta de un 25% por ciento.

Convenios interinstitucionales: el sector privado y el sector público cada vez ha tomado mayor conciencia de la importancia de la Universidad y su potencial de investigación como un aliado estratégico en su cadena de valor, pues cuenta con toda la infraestructura investigativa y organizacional para generar soluciones efectivas a sus problemáticas específicas. En este orden de ideas una estrategia de financiación de spin off universitarias es la realización de alianzas y/o convenios interinstitucionales con distintas entidades de tal forma que de entrada se estipule que los resultados obtenidos de los procesos de investigación darán lugar a una unidad empresarial independiente de la Universidad con la participación accionaria del ente financiador. En muchas ocasiones la entidad que financia los procesos de investigación lo hace sólo a manera de investigación contratada para una aplicación puntual sin el interés de generar una empresa independiente, no obstante aunque este último mecanismo no se acomode al esquema spin off si constituye un actor determinante para la financiación de la investigación y aplicar otros modelos de transferencia de tecnología universitaria.



Fondos de capital privado (de riesgo): estos mecanismos de financiación de proyectos empresariales y de impulso a empresas existentes constituye un modelo de cierta manera reciente en Colombia. Es un esquema de financiación que propende por impulsar proyectos o empresas jóvenes con gran potencial. En Colombia y bajo el liderazgo de Confecámaras (Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio) y con apoyo del BID (Banco Interamericano de Desarrollo) se creó el Programa Colombia Capital en el cual uno de sus componentes corresponde a la creación de fondos privados de inversión o denominados también fondos capital de riesgo. El otro componente se denomina emisores por primera vez y está orientado a promover que más empresas ingresen al mercado público de valores como emisores de títulos. El esquema de los fondos de inversión privado se adapta en gran medida a las necesidades que demandan los proyectos tipo spin off, no obstante hay cierta reticencia por parte de los inversionistas a realizar alianzas con las universidades y a depositar sus recursos en proyectos empresariales que generalmente son de un riesgo alto por responder a tecnologías novedosas que no siempre han sido probadas con antelación. Esta alternativa de inversión es ampliamente usada en otras latitudes para la financiación de proyectos de spin off. Finalmente, se puede decir que las principales debilidades de este mecanismo de inversión en relación con la modalidad de proyecto de transferencia que se plantea radica en los montos mínimos de inversión que ellos apoyan y que no todos los fondos están en disponibilidad de invertir en proyectos universitarios por la complejidad en el manejo de las relaciones en el marco del gobierno corporativo.

Inversionistas privados: hace referencia a la intencionalidad individual que puedan manifestar inversionistas por depositar sus recursos en esta tipología de proyectos. Aunque no es el mecanismo de financiación más ortodoxo para la dinámica de estos proyectos, es una alternativa a considerar para algunos casos particulares.

7.5. Resultados de las metodologías de valoración aplicadas

La aplicación y desarrollo de herramientas gerenciales con grupos de investigación es una labor ardua tanto para quien adelanta el trabajo de consultoría como para los integrantes del



grupo, pues estos, en la mayoría de los casos no gozan de una experticia para atender a los requerimientos del consultor y éste a su vez no domina los conceptos altamente técnicos que envuelven el proyecto empresarial objeto de análisis. No obstante, superadas estas dificultades y con la solución de estas asimetrías, el proceso para la aplicación de las metodologías de valoración se torna bastante interesante, pues esa interacción entre profesionales técnicamente formados en un campo del conocimiento y el consultor con su formación mucho más empresarial, redundará en beneficios para el proyecto y para la institución universitaria que se alimenta de experiencias para fortalecer los demás procesos de creación de spin off universitarias.

Los resultados puntuales de las metodologías aplicadas al proyecto empresarial CONOSER se plasman en el Anexo 1. Estas sintetizan gran parte del trabajo de campo realizado, lo cual se constituye en un insumo en el proceso consecuente descrito en la metodología, cual es el direccionamiento estratégico del proyecto y su incursión en la etapa final de negociación una vez superadas las coyunturas políticas y normativas al interior de la Universidad que a la fecha no han permitido la toma de una decisión totalmente firme en relación con la intención de crear la spin off universitaria.



8. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Las evidencias teóricas no dan cuenta de una amplia difusión de modelos de valoración de proyectos de transferencia tecnológica aplicados por cada universidad. Lo que se encuentra son experiencias de distintas universidades que han realizado procesos de transferencia con el sector privado o con el Estado. Esta situación lleva a que se deba estructurar una agrupación de temáticas que combinadas logren dar respuesta a la problemática objeto de estudio.

Los resultados permiten una plataforma de negociación ya que se logra una aproximación al valor de los proyectos de base tecnológica que cuentan con altos contenidos de valor agregado y de capital intelectual y facilitan el acompañamiento de la universidad no sólo en aspectos técnicos y administrativos, sino también en el área financiera.

En términos generales, el trabajo desarrollado busca sentar bases para la estructuración y formalización de metodologías más consistentes al futuro, de tal forma que cuando los grupos de investigación produzcan resultados susceptibles de ser transferidos cuente con un soporte institucional en el proceso de valoración.

Las consideraciones adicionales en relación con este ejercicio de investigación y aplicación se enmarcan de acuerdo con los parámetros establecidos en la metodología propuesta a través del Rombo de la valoración de proyectos de TTU.

8.1. Con respecto al Grupo de investigación

Un aspecto que puede dificultar en un momento dado los procesos de transferencia mediante el modelo spin off es la falta de disponibilidad de los integrantes del grupo de investigación a entrar en un plan de emprendimiento empresarial, esto es porque a muchos les falta visión como empresarios y su visión es meramente académica. Esta situación se ve superada cuando al grupo emprendedor universitario se integran personas con perfil



gerencial y empresarial, que si bien no han participado en los desarrollos técnicos del grupo si pueden potenciar sus resultados en el mercado.

Por lo acotado en el punto anterior las unidades (oficinas) de transferencia de tecnología deben acompañar a los grupos de investigación en la consolidación de su modelo empresarial y aprovechar todo el talento humano que se puede obtener en una universidad mediante la realización de alianzas con otras unidades académicas que puedan aportar el recurso humano necesario para dichas gestiones y que se conserve la visión universitaria del proyecto.

Es bien conocido por quienes hacemos parte de las comunidades académicas de las Universidades de las altas posibilidades de disputas y riñas internas entre los integrantes de los grupos de investigación por la sensibilidad en el manejo de las relaciones, particularmente en lo que obedece a los denominados “celos profesionales”. Esta situación se puede evidenciar en muchos grupos de investigación, lo que fácilmente los puede llevar a la desintegración. No obstante ejemplos como el del grupo GIMEL contrastan con esta eventual situación, en la cual se reconoce como un líder natural al profesor Germán Moreno y éste se constituye en un eje que cohesiona el grupo de investigación.

La alta movilidad (rotación) que puedan tener los integrantes del grupo de investigación se puede constituir en un factor que determine en gran medida los resultados de los proyectos de investigación. No obstante si los líderes de las líneas de investigación permanecen en el tiempo y estos a su vez hacen escuela incorporando estudiantes en formación que vayan alimentando y reforzando el trabajo de base del grupo, se puede pensar en la continuidad de los procesos.

8.2. Con respecto al Proyecto Empresarial

El proyecto al margen de provenir de una universidad sin importar si ésta es pública o privada, se debe evaluar bajo el amparo de políticas y parámetros de un proyecto externo,



esto es, como un proyecto empresarial privado con la particularidad puntual de ser un proyecto innovador.

Se debe tener consideración en relación con la vida útil del proyecto y la capacidad de renovación y/o actualización que se tiene por parte del grupo de investigación (o del proyecto) que lo respalda. Esta variable es determinante a la hora de hacer la evaluación, puesto que es uno de las premisas claves en la evaluación mediante los métodos de flujos de caja y es analizado también por los inversionistas para la estimación de posibles inversiones que permitan garantizar que los proyectos empresariales estén a la vanguardia de la tecnología (dura y blanda) y en consecuencia puedan permanecer en el tiempo de manera sostenible.

8.3. Con respecto a la Institución Universitaria

La Universidad de Antioquia ha realizado procesos de transferencia tecnológica y trabaja actualmente para aumentar la oferta al sector público; pero hasta ahora las negociaciones no se han soportado en modelos formalmente estructurados. Desde la Vicerrectoría de Investigación se ha manifestado expresamente la necesidad de estructurar un modelo de valoración que soporte los procesos de transferencia tecnológica.

La falta de incentivos económicos y de otro tipo para que mas grupos de investigación se involucren con la dinámica de generación de proyectos productivos con soluciones reales a la sociedad se ha identificado como una de las mayores limitantes a la hora de pensar en la incursión en modelo de transferencia de tecnología complejos, tales como las spin off universitarias.

Estructuras y regulación específica que legisle sobre los derechos de propiedad de la institución, en particular aspectos como el uso de la marca, alcances en la participación de la Universidad en las Spin Off, relaciones posteriores del grupo de investigación con la empresa, con los estudiantes y en general con la estructura académica de que dispone la



universidad; son factores que vitales para que esta modalidad de transferencia de tecnología se pueda instaurar como un modelo efectivo en las universidades colombianas. En el caso particular de la Universidad de Antioquia, en la actualidad se cuenta con un grupo naciente de estudio en el tema de spin off acompañado desde el Programa Gestión Tecnológica, que busca ser el soporte y promotor de estas iniciativas que conlleven a la concreción de los resultados de investigación en modelos de transferencia realmente exitosos al servicio de la sociedad colombiana.

8.4. Con respecto a las Fuentes de recursos financieros

Las estrategias regionales y nacionales para afianzar los lazos entre la Universidad, las Empresas y el Estado se han ido constituyendo en canales para el mejoramiento de las relaciones entre estos actores. Dicha situación ha permitido que tanto los empresarios privados como el Estado a distintos niveles, vayan volcando sus intereses hacia la universidad y sus fortalezas en investigación. De esta manera se ha empezado a realizar alianzas estratégicas para la realización de proyectos de investigación conjuntos que buscan atender a problemáticas sociales que demandan de acciones y esfuerzos conjuntos. Ejemplos recientes lo representan las alianzas promovidas por el Ministerio de Agricultura para la realización de varios trabajos de investigación con universidades del país, la creación de centros de excelencia con apoyo y participación de la empresa priva y el reciente acuerdo de cooperación entre la Fábrica de Licores de Antioquia y la Universidad de Antioquia para la investigación de nuevos productos y mejoramiento de los actuales, de tal forma que la citada empresa pueda ser más competitiva en el tiempo. Este último acuerdo se realizó por cerca de \$USD 500.000.

La situación descrita en el acápite anterior ha permitido que los inversionistas consideren la Universidad como un aliado potencial y un destino de sus recursos; situación que sin duda abre las puertas a un mayor nivel de desarrollo para los grupos de investigación y por supuesto para la universidad a la cual pertenecen. Este cambio paradigmático se alinea también con perfiles de inversionistas con baja aversión al riesgo, especialmente cuando



invierten en proyectos de investigación que se encuentran en sus etapas exploratorias puesto que hay mayor nivel de incertidumbre sobre los posibles resultados del proyecto.

La creación de fondos especializados de inversión especializados que se orienten al potenciamiento de proyectos productivos provenientes con alto valor agregado provenientes principalmente de las universidades, constituye sin lugar a dudas un avance significativo en este sentido pues abre las puertas a este grupo de potenciales empresarios de contar con aliados para el financiamiento de los proyectos de productivos. No obstante es importante que estos fondos se interesen por financiar proyectos a distintos niveles de requerimientos de capital, ya que a veces sólo financian proyectos muy cuantiosos y no todos tienen los proyectos tipo spin off tienen las dimensiones y requerimientos mínimos de inversión que estos exigen. Se considera en consecuencia que los filtros para el otorgamiento de capital deben responder más a las especificaciones técnicas del proyecto, el capital humano y la institución universitaria que lo respalda, más que el monto requerido de inversión.

8.5. Con respecto a la aplicación de las metodologías de valoración

Las diversas metodologías existentes para la valoración de proyectos permiten evidenciar la necesidad de diseñar nuevas propuestas en torno a la valoración de proyectos de base tecnológica que recojan aspectos que no se han tenido en cuenta hasta el momento, especialmente, en las universidades que buscan mejorar su impacto en la sociedad a través de las spin off que surgen de los proyectos de investigación que se emprenden desde allí.

La Valoración del Capital Intelectual y Transferencia Tecnológica Universitaria son el soporte teórico esencial para dar respuesta al problema de investigación y se continuará con la revisión de la bibliografía para fortalecer este tema y potenciar el desarrollo metodológico en investigaciones posteriores; puesto que el tema puntualmente objeto de estudio en esta tesis aun tiene muchas aristas por abordar y validar en la práctica.



La valoración de proyectos de base tecnológica desarrollados a partir de la investigación universitaria se constituye en un aspecto de gran relevancia no sólo para la Universidad de Antioquia sino para las diferentes instituciones a nivel nacional e internacional que requieren de modelos y metodologías que permitan lograr un acercamiento hacia la medición de los resultados de sus procesos investigativos. Además, se hace necesario transferir los desarrollos logrados por la academia hacia la sociedad en general y las empresas en particular, para lo cual es indispensable contar con una base de negociación que facilite el intercambio y permita que las universidades generen ingresos para continuar con la faceta investigativa que las caracteriza.

Metodologías de valoración más sofisticadas como la de opciones se pueden comentar como metodologías de vanguardia y firmes candidatas a ser consideradas en la valoración de proyectos con las características de las spin off universitarias. No obstante esta clase de metodologías aun no son muy difundidas en la comunidad empresarial y no gozan de alta practicidad para su fácil aplicación. Es por esto, por su complejidad y por la inexistencia de metodologías anteriores aplicadas en la Universidad de Antioquia que se optó por las tres metodologías aplicadas pues se consideran adecuadas, pertinentes, accesibles en su aplicación y que responden de manera efectiva a los requerimientos de la Universidad en esta materia.



9. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

- Amar, P., Vega, J., Ortega, M. y Quintero, J. (2006). La relación universidad empresa como estrategia del estado para el fomento a la innovación. *X Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos*. Valencia, 13 a 15 de septiembre. España.
- Arango, M., Pérez, G. y Gil, H. (2008). Propuestas de modelos de gestión de capital intelectual: una revisión. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 52, 105-130.
- Arango, M., Gil, H. y Pérez, G. (2007). *Aspectos prácticos de la gestión del conocimiento y la innovación aplicada a las empresas*. Medellín: Editorial Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
- Arias, J., Cruz, H., Pedraza, M., Ordóñez, A. y Herrera, L. (2007). Los escenarios de la gestión del conocimiento y el capital intelectual en los procesos de investigación. *Signo y pensamiento*, 50 (XXV), 63-83.
- Birley, S. (2001). Universities, Academics, and Spinout Companies: lessons from Imperial. *International Journal of Entrepreneurship Education*, 1(1), 133-154.
- Bueno, E. (2008). La tercera misión de la universidad: el reto de la transferencia del conocimiento. *Universidad, empresa – Estado*, 1, enero – junio, 76-80.
- Calderón, M. (2005). Políticas de transferencia tecnológica para la atracción de recursos en las universidades. *Revista de derecho y tecnologías de la información*, 3, 1-15.
- Correa, J. A. (2005). De la partida doble al análisis financiero. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 46, 169-194.
- COTEC. (2003). *Nuevos mecanismos de transferencia tecnológica*. Madrid: Fundación COTEC para la innovación tecnológica.
- Chen, Y. W. y Chiu, Y. J. (2007). Using AHP in patent valuation. *Mathematical and Computer Modelling*, (en prensa).
- Dill, D. (1995). University-industry entrepreneurship: the organization and management of American university technology transfer units. *Higher education*, 29, 369-384.
- Escorsa, P., Maspons, R. y Cruz, E. Inteligencia competitiva y transferencia de tecnologías: reflexiones para el desarrollo de la relación universidad-empresa. pp. 1-16.



- Fernández, P. (2008). Métodos de valoración de empresas. Documento de investigación DI-771. IESE business school, Universidad de Navarra.
- Göktepe, D. (2005). Investigation of university industry technology transfer cases: a conceptual and methodological approach. *Working paper*, pp. 1-38.
- Gutiérrez, J. (2007). *Modelos financieros con Excel*. Bogotá: Ecoe ediciones.
- Hall, B., Jaffe, A. y Trajtenberg, M. (2001). Market value and patent citations: a first look. *Working paper*. University of California. pp. 1-67.
- Hastbacka, M. (2004). Technology valuation – The market comparables methods. *Technology management journal, june*, 1-4.
- Hernández, C. (2006). Knowledge transfer opportunities for the bioscience sector in Chile. *Journal of technology management and innovation*, 3(1), 4-16.
- International Valuation Standards Council. (2009). Revised International Valuation Guidance Note No. 4. Valuation of Intangible Assets.
- Johanson, U., Eklov, G., Holmgren, M. y Martenson, M. (1998). Human resource costing and accounting versus balanced scorecard: a literature survey of experience with the concepts. *Working paper*. Stockholm University. pp. 1-63.
- Larrán, J. M., Sotomayo, S. (2005). Valoración y reconocimiento de activos intangibles. *Revista Internacional Legis de Contabilidad y Auditoría*, 21, Enero – Marzo, 83-128.
- López, N., Suárez, J. L. y Castro, C. A. (2006). Metodología para la implementación de procesos de gestión del conocimiento. *Revista Universidad católica de oriente*, 22, 83-95.
- Luna, K. y Solleiro, J. L. (2007). La gestión de la propiedad intelectual en centros de investigación mexicanos: el caso del instituto mexicano de petróleo. *Journal of technology management & innovation*, 2(2), 157-169.
- Malgioglio, J. M. y otros. (2001). Capital intelectual: el intangible generador de valor en las empresas del tercer milenio. Sextas Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística, noviembre de 2001. Universidad Nacional de Rosario, Argentina.
- Martínez, I. R., Villarrolla, C. y Sinisterra, P. La transferencia de resultados de investigación a empresas. Elementos para un debate. pp. 1-7.



- Mascareñas, J. (1998). Las decisiones de inversión como opciones reales: Un enfoque conceptual. Documento de trabajo. Universidad Complutense de Madrid. pp. 1-25.
- Morales, S. T. (2008). El emprendedor académico y la decisión de crear spin off: un análisis del caso español. Tesis doctoral, Departamento de dirección de empresas, Universidad de Valencia, Valencia, España.
- Ortín, P, Salas, V., Trujillo, M. V. y Vendrell, F. (2008). La creación de spin off universitarias en España: características determinantes y resultados. *Economía industrial*, 368, 79-95.
- Osorio, J. A. y Duque, M. I. (2003). Modelos de medición y desempeño interrelacionados en la contabilidad de gestión. *Tecnología administrativa*, 38(XVI), 45-68.
- Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. Versión on-line: www.rae.es
- Robledo, J. (2000). La gestión de oportunidades de innovación en instituciones de educación superior: nuevos horizontes de aprendizaje colaborativo. *Espacios*, 2(21).
- Ross, J. y otros. (1997). *Capital intelectual: el valor intangible de la empresa*. Buenos Aires: Ediciones Paidós Ibérica.
- Vinig, T. y Van Rijsbergen, P. (2009). Determinants of university technology transfer: comparative study of US, Europe and Australian universities. Working paper, pp. 1-25.
- Yukavetsky, G. J. (2007). ¿Qué es tecnología? Extraído de http://www1.uprh.edu/gloria/Tecnologia%20Ed/Lectura_1%20.html (consultado el 1 de Abril de 2009).
- Zorrilla, H. (1997). La Gerencia del Conocimiento y la Gestión Tecnológica. Extraído de <http://www.hacienda.go.cr/centro/datos/Articulo/La%20Gerencia%20del%20Conocimiento%20y%20la%20Gesti%C3%B3n%20Tecnol%C3%B3gica.doc> (consultado el 1 de abril de 2009).



10. ANEXO 1 – RESULTADOS APLICACIÓN DE METODOLOGÍA DE VALORACIÓN

Proyecto de Spin Off Universitaria CONOSER – Conocimiento y Servicios de Ingeniería

10.1. Metodología de los Flujos de Caja Libre Descontados

PRESENTACIÓN	115
RECONOCIMIENTO DEL PROYECTO EMPRESARIAL.....	118
PARÁMETROS EXTERNOS	119
DATOS DE ENTRADA	120
Ingresos	120
Costos	123
Gastos	128
Inversiones	132
Deuda	134
ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS.....	135
Balance General.....	135
Estado de Resultados	136
Presupuesto de Efectivo.....	137
Estado de Fuentes y Aplicaciones De Fondos.....	138
Estado de Flujos de Efectivo	140
Flujo de Caja Libre	142
INDICADORES FINANCIEROS.....	144
RESULTADOS DE LA VALORACIÓN	145
Costo de Capital- Tasa de Descuento.....	145
Valoración	145
Análisis de los Resultados	146



PRESENTACIÓN

La valoración de un proyecto empresarial consiste en la estimación razonable de escenarios futuros razonables acordes con la planeación del grupo emprendedor (investigador) y las consideraciones del entorno económico en general con el fin de que los distintos agentes interesados (emprendedores, universidad, entidades de fomento y apoyo, potenciales inversionistas, entidades de financiamiento, entre otros) lo consideren como un insumo para apoyar su proceso de toma de decisiones. Es de anotar que la información base para la realización de este estudio ha sido suministrada por el grupo emprendedor-investigador a partir de lo estipulado en su plan de negocio, en su historial investigativo, en la información de respaldo institucional en concertación con el autor del presente trabajo, en consecuencia la información aquí suministrada está bajo su responsabilidad.

Como proponente del desarrollo de esta metodología integral para esta tipología de proyectos he desarrollado este trabajo con profesionalismo e independencia, aplicando la técnica financiera y considerando la variabilidad que se podría presentar en los resultados del trabajo en mención. En consecuencia las decisiones que los distintos usuarios de la información puedan acometer con base en los resultados aquí planteados no me comprometen, ya que estos se ajustan a lo que las prácticas financieras recomiendan para la valoración de proyectos empresariales. Éste en particular se ha evaluado bajo la metodología de Flujos de Caja con la consideración de que si fuese una empresa independiente, lo que implica que para estos efectos nos aislamos en cierta medida de que su origen se remonta a la universidad. Las principales diferencias en la herramienta integral de valoración subyace en las fuentes de financiación en la que participa la universidad, en la distribución de los excedentes en donde participan además de los inversionistas el grupo emprendedor-investigador y desde el punto de vista técnico porque el soporte permanente se encuentra sustentado en la investigación que sigue teniendo su alianza con la universidad. En consecuencia de lo anterior el informe de valoración se realiza considerando una empresa privada independiente de la Universidad.



La valoración consta de los siguientes componentes formales:

- Parámetros de proyección.
- Datos de entrada.
- Modelo básico de proyección financiera.
- Resultados de la proyección financiera.
- Valoración del proyecto empresarial.

Los parámetros de proyección que se clasifican de la siguiente manera:

Externos: son aquellos derivados del entorno y sobre los cuales el grupo emprendedor-investigador no posee discrecionalidad, ya que están definidos por el comportamiento macroeconómico y por políticas exógenas. Para la realización del trabajo son consultados de fuentes idóneas que permiten su incorporación al modelo de valoración de manera razonable.

Internos: los denominamos también las políticas de la empresa o del proyecto empresarial en este caso. Consiste en un conjunto de variables que son discrecionales y que el grupo emprendedor puede gestionar y sobre los cuales tiene cierta incidencia.

Los datos de entrada representan informes detallados (archivos maestros) en los cuales se profundiza y presenta de manera más completa algunos de los principales insumos que alimentan el modelo de proyección financiera y en consecuencia la valoración empresarial. Incluye el detalle de la determinación de los costos, ingresos, inversión, gastos, servicio de la deuda, así como de la amortización y la depreciación de los activos.

El Modelo básico de proyección financiera incluye el balance general, el estado de resultados y el presupuesto de efectivo. Este último informe financiero es el que posibilita el cierre de la proyección financiera, esto es, ajustar el balance general y se efectúe el control de ceros que debe contener. Una vez construido este modelo básico, se tienen los



insumos fundamentales para la elaboración de los demás resultados de la proyección financiera y el informe de valoración empresarial.

Los resultados de la proyección financiera incluyen algunos informes financieros e indicadores que se derivan del modelo básico y que, en un escenario de planeación financiera (gestión financiera permanente del proyecto) facilitan el proceso de toma de decisiones. En consideración a lo anterior se incluyen el Estado de Fuentes y Aplicación de Fondos – EFAF-, el Estado de Flujos de Efectivo –EFE-, el Flujo de Caja Libre en sus componentes Operacional y Financiero y una síntesis con indicadores de gestión financiera clasificados en las variables de liquidez, rentabilidad, endeudamiento y de generación de valor, principalmente soportado en el EVA (Valor Económico Agregado).

La Valoración empresarial se deriva de los resultados obtenidos en los anteriores componentes del modelo de valoración y consiste fundamentalmente en la determinación del valor del proyecto a pesos de hoy con base en las proyecciones realizadas y en consideración de la tasa de descuento estimada para el proyecto. La técnica empleada para este propósito está basada en los Flujos de Caja Libre Operacionales –FCLO- del proyecto, los cuales representan el valor de los recursos que en cada período tendría el proyecto empresarial luego de cubrir todos sus requerimientos de operación (costos, gastos, impuestos, necesidades de capital de trabajo operacional y de activos no corrientes operacionales) para atender los compromisos derivados de los aportantes de capital (acreedores financieros y socios). Un proyecto es mejor valorado en la medida de su capacidad de generar flujos de caja positivos y crecientes en el tiempo.

Los FCLO están afectados por muchas variables, por lo cual, los que aquí se han incluido constituyen sólo uno de los posibles resultados de los muchos que se podrían generar, pero que se encuentra ajustado en consideración a los parámetros y datos de entrada construidos con el grupo emprendedor, por lo tanto cada que los insumos se revisen y varíen el resultado podrá modificarse. El trabajo fue desarrollado mediante la implementación de un modelo en Excel.



RECONOCIMIENTO DEL PROYECTO EMPRESARIAL

CONOSER es una empresa prestadora de servicios de consultoría profesional especializada en sistemas eléctricos que además ofrece el diseño de equipos para implementar técnicas de mantenimiento predictivo eléctrico en motores de inducción y prestar servicios asociados a estos equipos.

CONOSER tiene la experiencia de haber manejado varios clientes y sus servicios han sido de gran aceptación en el mercado.

Los servicios y productos que ofrece a sus clientes son:

1. Consultoría y Asesorías
 - a. Puesta a tierra
 - i. Medidas de resistividad
 - ii. Diseño de mallas
 - iii. Medida de resistencia de puesta a tierra
 - b. Protección contra rayos
 - i. Diseño apantallamientos
 - c. Compatibilidad Electromagnética
 - i. Medida de compatibilidad electromagnética
 - d. Calidad de la energía
 - i. Medida de cargabilidad
 - ii. Medida de armónicos
 - iii. Medida de transitorios
2. Metodologías y Paquetes tecnológicos
3. Equipos de mantenimiento
 - a. Prestación del servicio para la gran empresa
 - b. Prestación del servicio para la pequeña empresa.
4. Capacitaciones



PARÁMETROS EXTERNOS

Los parámetros externos representados fundamentalmente en las variables macroeconómicas proyectadas son utilizados en todas las proyecciones de ingresos, costos, gastos, deuda e inversión en propiedad, planta y equipo (PPE). La fuente de esta información es el Departamento de Investigaciones Económicas de Bancolombia, cifras cuya última actualización se presenta a de Mayo de 2009.

A continuación se presentan las principales variables macroeconómicas que se tomaron como base para la elaboración de las proyecciones.

Tabla 1. Parámetros macroeconómicos

	2009	2010	2011	2012	2013
VARIABLES EXTERNAS					
IPC - Variación anual	6,50%	5,90%	5,40%	4,70%	4,30%
PIB	-1,30%	2,00%	1,70%	3,80%	4,00%
Tasa de interés colocación	15,67%	14,72%	13,74%	13,09%	12,68%
Tasa de interés - DTF(Promedio anual)	9,67%	8,72%	7,74%	7,09%	6,68%
Devaluación	3,00%	4,00%	-1,50%	1,50%	2,00%

Fuente: Departamento de investigaciones económicas de Bancolombia. Fecha de actualización: mayo de 2009.

Impuestos

Tomando como referente el Estatuto Tributario del Municipio de Medellín, y según definiciones del artículo 46- Códigos de actividad y tarifas de Industria y Comercio, CONOSER se encuentra bajo el código 306 (Demás actividades que no están contenidas en los otros códigos), por lo cual le corresponde un impuesto de industria y comercio equivalente al 10 por 1000 de los ingresos netos.

Adicionalmente, se define un impuesto de renta correspondiente al 33% de acuerdo a la Ley 1111 de 2006.



DATOS DE ENTRADA

Ingresos

Las proyecciones financieras de CONOSER para un período de 5 años se han realizado tomando en cuenta sus doce líneas de negocio:

- Diseño de mallas
- Diseño apantallamientos
- Medida de resistencia de puesta a tierra
- Medida de cargabilidad
- Medida de armónicos
- Medida de transitorios
- Medidas de resistividad
- Medida de compatibilidad electromagnética
- Capacitaciones
- Mantenimiento predictivo (Monitoreo predictivo de motores para la gran empresa)
- Mantenimiento predictivo (Monitoreo predictivo de motores para la pequeña empresa)
- Paquetes tecnológicos

A continuación se muestra la proyección de ingresos mensuales para el primer año (2.010), detallado para cada una de las dos líneas. Tanto los precios como las cantidades de cada una de las líneas se mantienen constantes para los doce primeros meses.



Tabla 2. Proyección Ingresos mensuales primer año

PRODUCTOS	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Diseño de mallas												
Cantidades	7	7	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Precios	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Total	4.200.000	4.200.000	4.200.000	4.200.000	4.800.000	5.400.000	6.000.000	6.600.000	7.200.000	7.800.000	8.400.000	9.000.000
Diseño de Apantallamientos (Sistema de protección contra rayos)												
Cantidades	5	5	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Precios	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
Total	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	7.200.000	8.400.000	9.600.000	10.800.000	12.000.000	13.200.000	14.400.000	15.600.000
Medida de resistencia de puesta a tierra												
Cantidades	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Precios	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000
Total	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000
Medida de Cargabilidad												
Cantidades	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Precios	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
Total	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
Medida de Armónicos												
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Precios	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Total	0	0	0	0	0	0	0	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Medida de Transitorios (Calidad de la Energía)												
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Precios	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Total	0	0	0	0	0	0	0	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Medida de Resistividad												
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Precios	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000
Total	0	0	0	0	0	0	0	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000
Medida de Compatibilidad Electromagnética												
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Precios	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Capacitación												
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Precios	11.000.000	11.000.000	11.000.000	11.000.000	11.000.000	11.000.000	11.000.000	11.000.000	11.000.000	11.000.000	11.000.000	11.000.000
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.000.000
Mantenimiento Predictivo (Monitoreo Predictivo de Motores)												
Gran Empresa												
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Precios	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pequeña Empresa												
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Precios	1.700.000	1.700.000	1.700.000	1.700.000	1.700.000	1.700.000	1.700.000	1.700.000	1.700.000	1.700.000	1.700.000	1.700.000
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paquetes Tecnológicos												
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Precios	50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50.000.000
TOTAL UNIDADES	14	14	14	14	16	18	20	25	27	30	32	36
TOTAL INGRESOS	11.250.000	11.250.000	11.250.000	11.250.000	13.050.000	14.850.000	16.650.000	21.300.000	23.100.000	26.400.000	28.200.000	31.000.000



Con relación a la proyección anual de los ingresos, en la tabla 3 se puede evidenciar el crecimiento de estos para el período de proyección, producto de la aplicación de los parámetros y de las políticas de crecimiento anual definidas por CONOSER.

Cabe aclarar, que para las cantidades se definieron políticas de crecimiento del 15% como mínimo por cada producto o servicio, mientras que los precios crecieron conforme a la inflación y para algunos productos se hizo un incremento un poco mayor.

Tabla 3. Proyección Ingresos

PRODUCTOS	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Diseño de mallas					
Cantidades	120	140	163	194	232
Precios	600.000	639.000	676.701	713.243	746.765
Total	72.000.000	89.460.000	110.302.263	138.369.114	173.249.542
Diseño de Apantallamientos (Sistema de protección contra rayos)					
Cantidades	96	112	130	155	185
Precios	1.200.000	1.278.000	1.353.402	1.426.486	1.493.531
Total	115.200.000	143.136.000	175.942.260	221.105.285	276.303.149
Medida de resistencia de puesta a tierra					
Cantidades	12	14	16	19	22
Precios	250.000	266.250	281.959	297.185	311.152
Total	3.000.000	3.727.500	4.511.340	5.646.506	6.845.348
Medida de Cargabilidad					
Cantidades	12	14	16	19	22
Precios	800.000	852.000	902.268	950.990	995.687
Total	9.600.000	11.928.000	14.436.288	18.068.819	21.905.115
Medida de Armónicos					
Cantidades	5	5	5	5	5
Precios	1.000.000	1.065.000	1.127.835	1.188.738	1.244.609
Total	5.000.000	5.325.000	5.639.175	5.943.690	6.223.044
Medida de Transitorios (Calidad de la Energía)					
Cantidades	5	5	5	5	5
Precios	1.500.000	1.597.500	1.691.753	1.783.107	1.866.913
Total	7.500.000	7.987.500	8.458.763	8.915.536	9.334.566
Medida de Resistividad					
Cantidades	5	5	5	5	5
Precios	350.000	372.750	394.742	416.058	435.613



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN

PRODUCTOS	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Total	1.750.000	1.863.750	1.973.711	2.080.292	2.178.065
Medida de Compatibilidad Electromagnética					
Cantidades	3	3	3	3	3
Precios	1.500.000	1.597.500	1.691.753	1.783.107	1.866.913
Total	4.500.000	4.792.500	5.075.258	5.349.321	5.600.740
Capacitación					
Cantidades	1	2	2	2	2
Precios	11.000.000	11.715.000	12.406.185	13.076.119	13.690.697
Total	11.000.000	23.430.000	24.812.370	26.152.238	27.381.393
Mantenimiento Predictivo (Monitoreo Predictivo de Motores) Gran Empresa					
Cantidades	0	2	2	2	2
Precios	7.000.000	7.455.000	7.894.845	8.321.167	8.712.261
Total	0	14.910.000	15.789.690	16.642.333	17.424.523
Mantenimiento Predictivo (Monitoreo Predictivo de Motores) Pequeña Empresa					
Cantidades	0	5	5	5	5
Precios	1.700.000	1.810.500	1.917.320	2.020.855	2.115.835
Total	0	9.052.500	9.586.598	10.104.274	10.579.175
Paquetes Tecnológicos					
Cantidades	1	2	3	3	3
Precios	50.000.000	53.250.000	62.030.925	69.957.237	79.837.297
Total	50.000.000	106.500.000	186.092.775	209.871.710	239.511.891

Costos

Para la definición de los costos de CONOSER, se tuvo en cuenta la clasificación de los mismos en costos fijos y costos variables, asociados a cada una de las líneas de servicios a ofrecer. Se encuentra de esta forma que CONOSER no estimó costos fijos.

Los costos variables para el primer año, se encuentran divididos por línea de servicio, y están conformados por materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación – CIF-. Cabe aclarar, que estos costos varían dependiendo del volumen de servicios a prestar por parte de CONOSER, que para el caso vendrían siendo las cantidades.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN

Así, para calcular el costo total de la prestación de los servicios por parte de CONOSER, se toman en cuenta tanto los costos fijos como los costos variables.



Tabla 4. Proyección Costos mensuales primer año

COSTOS VARIABLES	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Diseño de mallas												
Materia prima	145.100	145.100	145.100	145.100	145.100	145.100	145.100	145.100	145.100	145.100	145.100	145.100
Mano de obra	154.900	164.900	164.900	164.900	164.900	164.900	164.900	164.900	164.900	164.900	164.900	164.900
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	310.000	310.000	310.000	310.000	310.000	310.000	310.000	310.000	310.000	310.000	310.000	310.000
Cantidades	7	7	7	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Total Costo Variable	2.170.000	2.170.000	2.170.000	2.170.000	2.480.000	2.790.000	3.100.000	3.410.000	3.720.000	4.030.000	4.340.000	4.650.000
Diseño de Apantallamientos (Sistema de protección contra rayos)												
Materia prima	360.400	360.400	360.400	360.400	360.400	360.400	360.400	360.400	360.400	360.400	360.400	360.400
Mano de obra	295.600	295.600	295.600	295.600	295.600	295.600	295.600	295.600	295.600	295.600	295.600	295.600
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	656.000	656.000	656.000	656.000	656.000	656.000	656.000	656.000	656.000	656.000	656.000	656.000
Cantidades	5	5	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Total Costo Variable	3.280.000	3.280.000	3.280.000	3.280.000	3.936.000	4.592.000	5.248.000	5.904.000	6.560.000	7.216.000	7.872.000	8.528.000
Medida de resistencia de puesta a tierra												
Materia prima	65.800	65.800	65.800	65.800	65.800	65.800	65.800	65.800	65.800	65.800	65.800	65.800
Mano de obra	36.200	36.200	36.200	36.200	36.200	36.200	36.200	36.200	36.200	36.200	36.200	36.200
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000
Cantidades	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total Costo Variable	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000
Medida de Cargabilidad												
Materia prima	116.800	116.800	116.800	116.800	116.800	116.800	116.800	116.800	116.800	116.800	116.800	116.800
Mano de obra	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000
Cantidades	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total Costo Variable	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000	271.000
Medida de Armónicos												
Materia prima	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800	100.800
Mano de obra	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200	154.200
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Total Costo Variable	0	0	0	0	0	0	0	255.000	255.000	255.000	255.000	255.000
Medida de Transitorios (Calidad de la Energía)												
Materia prima	102.900	102.900	102.900	102.900	102.900	102.900	102.900	102.900	102.900	102.900	102.900	102.900
Mano de obra	257.100	257.100	257.100	257.100	257.100	257.100	257.100	257.100	257.100	257.100	257.100	257.100
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Total Costo Variable	0	0	0	0	0	0	0	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000
Medida de Resistividad												
Materia prima	98.800	98.800	98.800	98.800	98.800	98.800	98.800	98.800	98.800	98.800	98.800	98.800
Mano de obra	51.200	51.200	51.200	51.200	51.200	51.200	51.200	51.200	51.200	51.200	51.200	51.200
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Total Costo Variable	0	0	0	0	0	0	0	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Medida de Compatibilidad Electromagnética												
Materia prima	183.750	183.750	183.750	183.750	183.750	183.750	183.750	183.750	183.750	183.750	183.750	183.750
Mano de obra	371.250	371.250	371.250	371.250	371.250	371.250	371.250	371.250	371.250	371.250	371.250	371.250
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	555.000	555.000	555.000	555.000	555.000	555.000	555.000	555.000	555.000	555.000	555.000	555.000
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Total Costo Variable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	555.000	555.000	555.000
Capacitación												
Materia prima	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000	140.000
Mano de obra	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000	360.000
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Costo Variable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500.000
Mantenimiento Predictivo (Monitoreo Predictivo de Motores)												
Gran Empresa												
Materia prima	1.370.000	1.370.000	1.370.000	1.370.000	1.370.000	1.370.000	1.370.000	1.370.000	1.370.000	1.370.000	1.370.000	1.370.000
Mano de obra	3.042.000	3.042.000	3.042.000	3.042.000	3.042.000	3.042.000	3.042.000	3.042.000	3.042.000	3.042.000	3.042.000	3.042.000
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	4.412.000	4.412.000	4.412.000	4.412.000	4.412.000	4.412.000	4.412.000	4.412.000	4.412.000	4.412.000	4.412.000	4.412.000
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Costo Variable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento Predictivo (Monitoreo Predictivo de Motores)												
Pequeña Empresa												
Materia prima	100.750	100.750	100.750	100.750	100.750	100.750	100.750	100.750	100.750	100.750	100.750	100.750
Mano de obra	380.250	380.250	380.250	380.250	380.250	380.250	380.250	380.250	380.250	380.250	380.250	380.250
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	481.000	481.000	481.000	481.000	481.000	481.000	481.000	481.000	481.000	481.000	481.000	481.000
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Costo Variable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paquetes Tecnológicos												
Materia prima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mano de obra	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000
CIF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000
Cantidades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total Costo Variable	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30.000.000
Total Costos Variables	5.823.000	5.823.000	5.823.000	5.823.000	6.789.000	7.755.000	8.721.000	10.452.				



Tabla 5. Proyección Costos

Los costos para el período de proyección, se resumen en la tabla que se presenta a continuación.

COSTOS VARIABLES	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Diseño de mallas					
Materia prima	145.100	154.532	163.649	172.486	180.593
Mano de obra	164.900	175.619	185.980	196.023	205.236
CIF	0	0	0	0	0
Subtotal	310.000	330.150	349.629	368.509	385.829
Cantidades	120	140	163	194	232
Total Costo Variable	37.200.000	46.221.000	56.989.503	71.490.709	89.512.263
Diseño de Apantallamientos (Sistema de protección contra rayos)					
Materia prima	360.400	383.826	406.472	428.421	448.557
Mano de obra	295.600	314.814	333.388	351.391	367.906
CIF	0	0	0	0	0
Subtotal	656.000	698.640	739.860	779.812	816.463
Cantidades	96	112	130	155	185
Total Costo Variable	62.976.000	78.247.680	96.181.769	120.870.889	151.045.722
Medida de resistencia de puesta a tierra					
Materia prima	65.800	70.077	74.212	78.219	81.895
Mano de obra	36.200	38.553	40.828	43.032	45.055
CIF	0	0	0	0	0
Subtotal	102.000	108.630	115.039	121.251	126.950
Cantidades	12	14	16	19	22
Total Costo Variable	1.224.000	1.520.820	1.840.627	2.303.774	2.792.902
Medida de Cargabilidad					
Materia prima	116.800	124.392	131.731	138.845	145.370
Mano de obra	154.200	164.223	173.912	183.303	191.919
CIF	0	0	0	0	0
Subtotal	271.000	288.615	305.643	322.148	337.289
Cantidades	12	14	16	19	22
Total Costo Variable	3.252.000	4.040.610	4.890.293	6.120.812	7.420.358
Medida de Armónicos					
Materia prima	100.800	107.352	113.686	119.825	125.457
Mano de obra	154.200	164.223	173.912	183.303	191.919
CIF	0	0	0	0	0
Subtotal	255.000	271.575	287.598	303.128	317.375
Cantidades	5	5	5	5	5
Total Costo Variable	1.275.000	1.357.875	1.437.990	1.515.641	1.586.876
Medida de Transitorios					



COSTOS VARIABLES	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
(Calidad de la Energía)					
Materia prima	102.900	109.589	116.054	122.321	128.070
Mano de obra	257.100	273.812	289.966	305.625	319.989
CIF	0	0	0	0	0
Subtotal	360.000	383.400	406.021	427.946	448.059
Cantidades	5	5	5	5	5
Total Costo Variable	1.800.000	1.917.000	2.030.103	2.139.729	2.240.296
Medida de Resistividad					
Materia prima	98.800	105.222	111.430	117.447	122.967
Mano de obra	51.200	54.528	57.745	60.863	63.724
CIF	0	0	0	0	0
Subtotal	150.000	159.750	169.175	178.311	186.691
Cantidades	5	5	5	5	5
Total Costo Variable	750.000	798.750	845.876	891.554	933.457
Medida de Compatibilidad Electromagnética					
Materia prima	183.750	195.694	207.240	218.431	228.697
Mano de obra	371.250	395.381	418.709	441.319	462.061
CIF	0	0	0	0	0
Subtotal	555.000	591.075	625.948	659.750	690.758
Cantidades	3	3	3	3	3
Total Costo Variable	1.665.000	1.773.225	1.877.845	1.979.249	2.072.274
Capacitación					
Materia prima	140.000	149.100	157.897	166.423	174.245
Mano de obra	360.000	383.400	406.021	427.946	448.059
CIF	0	0	0	0	0
Subtotal	500.000	532.500	563.918	594.369	622.304
Cantidades	1	2	2	2	2
Total Costo Variable	500.000	1.065.000	1.127.835	1.188.738	1.244.609
Mantenimiento Predictivo (Monitoreo Predictivo de Motores) Gran Empresa					
Materia prima	1.370.000	1.459.050	1.545.134	1.628.571	1.705.114
Mano de obra	3.042.000	3.239.730	3.430.874	3.616.141	3.786.100
CIF	0	0	0	0	0
Subtotal	4.412.000	4.698.780	4.976.008	5.244.712	5.491.214
Cantidades	0	2	2	2	2
Total Costo Variable	0	9.397.560	9.952.016	10.489.425	10.982.428
Mantenimiento Predictivo (Monitoreo Predictivo de Motores) Pequeña Empresa					
Materia prima	100.750	107.299	113.629	119.765	125.394
Mano de obra	380.250	404.966	428.859	452.018	473.262
CIF	0	0	0	0	0
Subtotal	481.000	512.265	542.489	571.783	598.657
Cantidades	0	5	5	5	5
Total Costo Variable	0	2.561.325	2.712.443	2.858.915	2.993.284



COSTOS VARIABLES	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Paquetes Tecnológicos					
Materia prima	0	0	0	0	0
Mano de obra	30.000.000	31.950.000	33.835.050	35.662.143	37.338.263
CIF	0	0	0	0	0
Subtotal	30.000.000	31.950.000	33.835.050	35.662.143	37.338.263
Cantidades	1	2	3	3	3
Total Costo Variable	30.000.000	63.900.000	101.505.150	106.986.428	112.014.790
Total Costos Variables	140.642.000	212.800.845	281.391.449	328.835.863	384.839.258
COSTO TOTAL	140.642.000	212.800.845	281.391.449	328.835.863	384.839.258

Gastos

El presupuesto de gastos (incluyendo los administrativos y de ventas) para CONOSER en el primer año, se puede observar en la tabla 6.



Tabla 6. Proyección Gastos mensuales primer año

GASTOS ADMINISTRATIVOS	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Gastos de Personal Administrativo	3.150.729	3.150.729	3.150.729	3.150.729	3.150.729	3.150.729	3.150.729	3.150.729	3.150.729	3.150.729	3.150.729	3.150.729
Hosting y dominio de la página web	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Honorarios Contador y Revisor Fiscal	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Dotacion (Equipo de protección personal)	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Impuestos industria y comercio	132.000	140.163	149.777	162.066	174.657	187.576	200.855	214.526	228.627	243.198	258.282	526.928
Arriendo	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000
Mantenimiento equipo de computo y maquinaria	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000
Seguros	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Servicios Públicos	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000
Gastos legales	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
Útiles y Papelería y Suministros de Oficina	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000
Licencias de software	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000
Total gastos fijos	6.557.729	6.565.892	6.575.506	6.587.795	6.600.386	6.613.305	6.626.584	6.640.255	6.654.356	6.668.927	6.684.011	6.952.657
GASTOS DE VENTAS												
Gastos de Personal de ventas	1.678.257	1.678.257	1.678.257	1.678.257	1.678.257	1.678.257	2.596.257	2.596.257	2.596.257	2.596.257	2.596.257	2.596.257
Comisiones por venta	337.500	337.500	337.500	337.500	391.500	445.500	499.500	639.000	693.000	792.000	846.000	2.730.000
Transporte-Contacto clientes	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Publicidad y Promoción	3.708.333	3.708.333	3.708.333	3.708.333	3.708.333	3.708.333	3.708.333	3.708.333	3.708.333	3.708.333	3.708.333	3.708.333
Participación en ferias	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000
Total gastos variables	7.474.090	7.474.090	7.474.090	7.474.090	7.528.090	7.582.090	8.554.090	8.693.590	8.747.590	8.846.590	8.900.590	10.784.590
TOTAL GASTOS	14.031.819	14.039.982	14.049.596	14.061.886	14.128.476	14.195.395	15.180.674	15.333.846	15.401.947	15.515.517	15.584.602	17.737.248

Los gastos fijos se dividen en gastos administrativos y gastos de venta tal como se presenta a continuación:

Gastos de administración:

- Gasto de personal administrativo: aquí se toma el valor del personal a contratar en las áreas de administración como el gerente general, la secretaria, entre otros. Para los siguientes años se plantea un crecimiento de los salarios de 2 puntos porcentuales por encima de la inflación buscando calidad de vida del personal que labora en la empresa.
- Hosting y dominio de la página web: se estiman los gastos correspondientes a la página web de CONOSER. Para los años siguientes se justan con la inflación.
- Honorarios: se presupuestan los pagos a las diferentes personas que pueden prestar servicios a la empresa como contador y/o revisor fiscal. Los incrementos en este rubro presenta un crecimiento ligado a la inflación.



- Dotación (equipo de protección personal): se tienen en cuenta los gastos para la adquisición de los elementos que ayudan a la protección del personal y para evitar riesgos en la ejecución de algunas actividades propias de la prestación de servicios de CONOSER. Los incrementos se hacen a través de la inflación estimada.
- Impuesto de industria y comercio: corresponde al gasto por concepto de pago del impuesto de industria y comercio correspondiente al municipio de Medellín.
- Arriendo: se considera un valor de \$400.000 mensual para el arrendamiento del local en el cual se va a desarrollar la actividad de la empresa. La proyección presenta incrementos de acuerdo a la inflación.
- Mantenimiento de equipos de cómputo y maquinaria: se estiman gastos por \$350.000 mensuales. Se ajustan con la inflación para los siguientes años.
- Seguros: corresponde a pagos por valor de \$500.000 mensuales para el primer año. Se ajustan con la inflación para los siguientes años.
- Servicios públicos: se recogen por este concepto, los pagos de energía, agua y teléfono del local donde se desarrolla la actividad de la empresa. Los crecimientos por este concepto también se proyectan con el porcentaje de inflación estimado.
- Gastos legales: se estiman por un valor de \$25.000 mensuales para el primer año y se incrementan con la inflación para los siguientes periodos.
- Útiles y papelería: representan un gasto anual de \$1.560.000, para el primer año; a partir del cual se presenta incrementos según el IPC proyectado.
- Licencias de software: el gasto representa un valor de \$350.000 mensuales y se incrementa para los siguientes años con la inflación proyectada.

Gastos de ventas:

- Gastos de personal de ventas: aquí se toma el valor del personal a contratar en las áreas de ventas. Para los siguientes años se plantea un crecimiento de los salarios de 2 puntos porcentuales por encima de la inflación buscando calidad de vida del personal que labora en la empresa.



- Comisiones en ventas: este rubro representa el 3% de las ventas de la empresa y por lo tanto depende del nivel de ventas que se logre.
- Transporte contacto clientes: este rubro corresponde a los pagos por concepto de transporte del personal para visitar a los clientes. Los incrementos dependerán de la inflación proyectada.
- Publicidad y promoción: corresponde a gastos por \$3.788.333 que se incrementan según la inflación para los siguientes años.
- Participación en ferias: se estiman gastos por valor de \$1.250.000 mensuales con el fin de asistir a eventos y hacer conocer la empresa. Se incrementa para los siguientes años según la inflación.

A continuación se presenta la proyección de gastos para el período evaluado (ver tabla 7):

Tabla 7. Proyección Gastos

GASTOS ADMINISTRATIVOS	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Gastos de Personal Administrativo	37.808.748	40.795.639	44.018.495	47.495.956	51.248.136
Hosting y dominio de la página web	240.000	254.160	267.885	280.475	292.536
Honorarios Contador y Revisor Fiscal	7.200.000	7.624.800	8.036.539	8.414.257	8.776.070
Dotación (Equipo de protección personal)	6.000.000	6.354.000	6.697.116	7.011.880	7.313.391
Impuestos industria y comercio	2.618.656	2.773.156	2.922.907	3.060.284	3.191.876
Arriendo	4.800.000	5.083.200	5.357.693	5.609.504	5.850.713
Mantenimiento equipo de computo y maquinaria	4.200.000	4.447.800	4.687.981	4.908.316	5.119.374
Seguros	6.000.000	6.354.000	6.697.116	7.011.880	7.313.391
Servicios Públicos	4.800.000	5.083.200	5.357.693	5.609.504	5.850.713
Gastos legales	300.000	317.700	334.856	350.594	365.670
Útiles y Papelería y Suministros de Oficina	1.560.000	1.652.040	1.741.250	1.823.089	1.901.482
Licencias de software	4.200.000	4.447.800	4.687.981	4.908.316	5.119.374
Total gastos fijos	79.727.404	85.187.496	90.807.511	96.484.056	102.342.725
GASTOS DE VENTAS					
Gastos de Personal de ventas	25.647.084	27.673.204	29.721.021	31.712.329	33.710.206
Comisiones por venta	8.386.500	12.663.383	16.878.615	20.047.474	23.896.097
Transporte-Contacto clientes	6.000.000	6.354.000	6.697.116	7.011.880	7.313.391



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN

Publicidad y Promoción	44.500.000	47.125.500	49.905.905	52.850.353	55.968.524
Participación en ferias	15.000.000	15.885.000	16.822.215	17.814.726	18.865.795
Total gastos variables	99.533.584	109.701.086	120.024.871	129.436.762	139.754.012

TOTAL GASTOS	179.260.988	194.888.582	210.832.382	225.920.818	242.096.737
---------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Inversiones

CONOSER requiere para su operación maquinaria y equipos, muebles y enseres, equipos de comunicación y computadores, herramientas y activos diferidos. En la inversión inicial se establece un valor de inversión en estos activos por valor de \$72.600.000. A continuación se presentan las tablas que resumen dicha inversión.

Tabla 8. Inversión en maquinaria y equipos

	Inversión Inicial	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Maquinaria y Equipos	67.600.000	0	76.241.646	0	0	0
Telurómetro	8.000.000		9.022.680			
Telurómetro	5.000.000		5.639.175			
Sistema Multifuncional CPC 100	0		0			
Pinzas voltiamperimétricas	1.600.000		1.804.536			
Medidor de campo	8.000.000		9.022.680			
Analizador de redes	25.000.000		28.195.875			
Equipo de diagnóstico para motores	20.000.000		22.556.700			

La inversión en maquinaria y equipos plantean las necesidades de equipos básicos que se deben adquirir para la prestación de los diversos servicios. Adicionalmente, en el segundo año se realizará una inversión en equipos de resistencia con el fin de ampliar los equipos de para el desarrollo de las actividades de CONOSER.

Tabla 9. Inversión en muebles y enseres

	Inversión Inicial	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Muebles y Enseres	0	7.960.875	0	0	0	0
Escritorios		798.750				
Sillas		665.625				
Sillas de recepción		266.250				
Módulos de trabajo		2.396.250				



Sillas módulos de trabajo	1.996.875
Teléfonos	239.625
Archivador	399.375
Mesa de reuniones	266.250
Sillas mesa reunión	532.500
Tablero	399.375

La inversión en muebles y enseres para CONOSER incluye mobiliario de oficina básico y otros activos de menor cuantía como un tablero.

Tabla 10. Inversión en equipos de comunicación y computadores

	Inversión Inicial	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Equipos de Comunicación y Computadores	0	20.661.000	0	0	0	0
Computadores de escritorio		12.780.000				
Computador Portátil		2.130.000				
Computador para equipo de diagnóstico		5.325.000				
Impresora multifuncional		426.000				

CONOSER, requiere de algunos equipos de cómputo para su operación. Para ello se realiza una inversión en el primer año con el fin de dotar a la empresa con los equipos para su normal funcionamiento.

Tabla 11. Inversión en herramientas

	Inversión Inicial	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Herramientas	1.000.000	0	0	1.188.738	0	0
Kit de Herramientas	1.000.000			1.188.738		

La inversión en herramientas para CONOSER incluye una inversión inicial en un kit de herramientas. Para el tercer año se plantea adquirir un nuevo kit con el fin de reemplazar las herramientas deterioradas.

Tabla 12. Inversión en diferidos

	Inversión Inicial	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
ACTIVOS DIFERIDOS	4.000.000	0	0	0	0	0
Gastos de Instalación	2.000.000					
Constitución Legal	500.000	0	0	0	0	0
Inversiones Publicitarias	1.500.000					



Los activos diferidos para CONOSER incluyen una inversión inicial publicidad y mercadeo, la constitución de la empresa y los gastos requeridos para la instalación de la empresa.

Deuda

La estructura de la deuda de largo plazo para CONOSER se presenta en la tabla 12. Dicha deuda se establece bajo el pago de cuotas iguales de capital a partir del tercer año de la deuda y un pago de intereses con la tasa de interés de colocación del mercado.

Tabla 13. Deuda

Periodo	0	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Cuota		-	4.213.140	14.408.248	24.487.467	22.707.910
Capital		-	-	-	10.605.226	10.605.226
Interés		-	4.213.140	14.408.248	13.882.241	12.102.684
Saldo	-	28.621.875	104.863.521	106.052.259	95.447.033	84.841.807

Como se puede visualizar en la tabla anterior, CONOSER planea realizar créditos de largo plazo (10 años) con el fin de financiar parte de sus inversiones a través del sector financiero.



ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS

Balance General

El Balance General, presenta la situación financiera de la empresa para un período determinado, especialmente en el caso de la liquidez y el endeudamiento. Es el reflejo de los activos que posee la empresa y los endeudamientos, tanto con terceros como con los propietarios del negocio. En el caso de los activos, el tipo de activos que posee; si la prioridad es activos corrientes o activos no corrientes. Por el lado de los pasivos, si es preferible el endeudamiento de corto plazo o el de largo plazo, o prefiere no endeudarse y financiar las actividades con recursos propios.

Tabla 14. Balance general



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE MEDELLÍN

	Inicial	PROYECTADOS				
		2009	2010	2011	2012	2013
ACTIVO						
ACTIVO CORRIENTE						
Disponible	79.975.747	53.979.828	44.232.435	81.288.498	131.272.568	193.689.028
Inversiones	0	0	0	0	0	0
Deudores clientes	0	46.591.667	70.352.125	93.770.082	111.374.853	132.756.092
Inventarios	0	0	0	0	0	0
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	79.975.747	100.571.495	114.584.560	175.058.580	242.647.421	326.445.119
ACTIVO NO CORRIENTE						
Propiedad, Planta y Equipo bruta	68.600.000	97.221.875	173.463.521	174.652.259	174.652.259	174.652.259
Depreciación Acumulada	0	15.439.175	38.502.515	61.803.602	78.217.689	94.631.776
Diferidos	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
Amortización acumulada	0	800.000	1.600.000	2.400.000	3.200.000	4.000.000
TOTAL ACTIVOS NO CORRIENTES	72.600.000	84.982.700	137.361.006	114.448.657	97.234.570	80.020.483
TOTAL ACTIVO	152.575.747	185.554.195	251.945.567	289.507.237	339.881.991	406.465.602
PASIVO						
PASIVO CORRIENTE						
Obligaciones financieras	0	0	0	0	0	0
Proveedores	0	0	0	0	0	0
Cuentas por Pagar	0	53.778.296	58.466.575	63.249.715	67.776.245	72.629.021
Imppto, Gravámenes Tasas	0	1.510.500	935.284	10.522.817	27.190.716	46.293.649
Obligaciones Laborales	0	7.170.440	7.795.543	8.433.295	9.036.833	9.683.869
TOTAL PASIVOS CORRIENTES	0	62.459.236	67.197.401	82.205.827	104.003.794	128.606.540
Obligaciones financieras	0	28.621.875	104.863.521	106.052.259	95.447.033	84.841.807
TOTAL PASIVOS NO CORRIENTES	0	28.621.875	104.863.521	106.052.259	95.447.033	84.841.807
TOTAL PASIVOS	0	91.081.111	172.060.922	188.258.086	199.450.827	213.448.347
PATRIMONIO						
Capital	152.575.747	152.575.747	152.575.747	152.575.747	152.575.747	152.575.747
Reservas	0	0	0	0	2.136.451	7.656.990
Revalorización de Patrimonio	0	0	0	0	0	0
Utilidad del Periodo	0	-58.102.663	-14.588.440	21.364.507	55.205.393	93.990.136
Utilidad de Ejercicios Anteriores	0	0	-58.102.663	-72.691.103	-69.486.427	-61.205.618
TOTAL PATRIMONIO	152.575.747	94.473.084	79.884.644	101.249.151	140.431.164	193.017.255
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	152.575.747	185.554.195	251.945.567	289.507.237	339.881.991	406.465.602

El balance general se evidencia que la empresa no tendrá obligaciones financieras de corto plazo ni manejo de créditos con proveedores. Por las características de los servicios ofrecidos, CONOSER no maneja inventarios.

Estado de Resultados

El estado de resultados, es la muestra del potencial del negocio, dado que se evidencia lo que ocurre con los ingresos, costos y gastos operacionales. Por otra parte, también se identifica el comportamiento de los ingresos y egresos no operacionales. Los ingresos operacionales son el resultado de la actividad propia del negocio, es decir, el producto que elabora y vende o, simplemente, comercializa, o el servicio que presta, lo cual genera costos y gastos que permiten la operación de la empresa y generación de dichos ingresos.



Las partidas no operacionales son generadas por las operaciones que no están directamente en el objeto social de la empresa.

Tabla 15. Estado de resultados

	PROYECTADOS				
	2009	2010	2011	2012	2013
Ventas	279.550.000	422.112.750	562.620.490	668.249.117	796.536.551
Costo de mercancía vendida	140.642.000	212.800.845	281.391.449	328.835.863	384.839.258
UBV	138.908.000	209.311.905	281.229.041	339.413.254	411.697.293
Gastos admón y venta	179.260.988	194.888.582	210.832.382	225.920.818	242.096.737
Depreciaciones y amortizaciones	16.239.175	23.863.340	24.101.087	17.214.087	17.214.087
UTILIDAD OPERACIONAL	-56.592.163	-9.440.016	46.295.571	96.278.349	152.386.469
Ingresos financieros	0	0	0	0	0
Gastos financieros	0	4.213.140	14.408.248	13.882.241	12.102.684
Pérdida por Exp. A la Inf.	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPTO	-56.592.163	-13.653.156	31.887.324	82.396.109	140.283.785
Provisión imporenta	1.510.500	935.284	10.522.817	27.190.716	46.293.649
UTILIDAD NETA	-58.102.663	-14.588.440	21.364.507	55.205.393	93.990.136

Como se puede observar, CONOSER obtendrá pérdidas netas para los dos primeros años de operación, no obstante, a partir del tercer año empieza a generar utilidades las cuales van en crecimiento.

Presupuesto de Efectivo

El presupuesto de efectivo es una herramienta fundamental de toda organización, puesto que debe constituirse en el instrumento base para la toma de decisiones, de tal manera que conduzca a una mejor gestión sobre este recurso. Este estado financiero permite conocer, qué pasa con el nivel de efectivo y cómo manejar la situación de liquidez. Dicho presupuesto tiene tres grandes componentes: las entradas en efectivo, las salidas de efectivo y el nivel mínimo de efectivo, o en otros términos, las políticas de efectivo.



Tabla 16. Presupuesto de efectivo

	Inicial	PROYECTADOS				
		2009	2010	2011	2012	2013
ENTRADAS EN EFECTIVO						
Ventas de contado	0	232.958.333	351.760.625	468.850.408	556.874.264	663.780.459
Recaudo de cartera	0	0	46.591.667	70.352.125	93.770.082	111.374.853
Otros ingresos en efectivo	0	0	0	0	0	0
Obligaciones financieras c.p.	0	0	0	0	0	0
Obligaciones financieras l.p.	0	28.621.875	76.241.646	1.188.738	0	0
Venta de PPE	0	0	0	0	0	0
Venta de inversiones temporales	0	0	0	0	0	0
Aportes de capital	152.575.747	0	0	0	0	0
TOTAL ENTRADAS DE EFECTIVO	152.575.747	261.580.208	474.593.938	540.391.271	650.644.346	775.155.312
SALIDAS DE EFECTIVO						
Compras de contado	0	140.642.000	212.800.845	281.391.449	328.835.863	384.839.258
Pago a proveedores	0	0	0	0	0	0
Pago por gastos operacionales	0	118.312.252	128.626.464	139.149.372	149.107.740	159.783.846
Cancelación de ctas por pagar	0	0	53.778.296	58.466.575	63.249.715	67.776.245
Pago de obligaciones laborales	0	0	7.170.440	7.795.543	8.433.295	9.036.833
Pago por impuestos	0	0	1.510.500	935.284	10.522.817	27.190.716
Pago por gastos no operacionales	0	0	4.213.140	14.408.248	13.882.241	12.102.684
Pago obligaciones financieras c.p.	0	0	0	0	0	0
Pago obligaciones financieras l.p.	0	0	0	0	10.605.226	10.605.226
Pago de dividendos - DDU-	0	0	0	0	16.023.380	41.404.045
Compra de PPE	152.575.747	28.621.875	76.241.646	1.188.738	0	0
Adquisición de inversiones temporales	0	0	0	0	0	0
Reembolso de capital	0	0	0	0	0	0
TOTAL SALIDAS DE EFECTIVO	152.575.747	287.576.127	484.341.331	503.335.208	600.660.276	712.738.852
DIFERENCIA ENTRADAS -SALIDAS	0	-25.995.919	-9.747.393	37.056.063	49.984.070	62.416.460
SALDO INICIAL DE EFECTIVO	79.975.747	79.975.747	53.979.828	44.232.435	81.288.498	131.272.568
TOTAL DISPONIBLE	79.975.747	53.979.828	44.232.435	81.288.498	131.272.568	193.689.028
Efectivo Mínimo Requerido	79.975.747	0	0	0	0	0
Disponible para inversiones	0	53.979.828	44.232.435	81.288.498	131.272.568	193.689.028

En cuanto al presupuesto de efectivo, CONOSER no presenta una política de manejo de un efectivo mínimo y tampoco planea realizar inversiones en activos financieros por lo cual, los excedentes de efectivo que se generan en cada año se quedan como efectivo disponible para el manejo de las operaciones de la empresa, lo que además genera liquidez para la compañía.

Estado de Fuentes y Aplicaciones De Fondos

El estado de fuentes y aplicaciones de fondos presenta la estructura de los usos y aplicaciones de recursos, tanto en el corto como en el largo plazo y diferenciando la estructura de la generación interna de fondos y la distribución de utilidades.



Tabla 17. Estado de fuentes y aplicaciones de fondos

	PROYECTADOS				
	2009	2010	2011	2012	2013
FUENTES					
De corto plazo	88.455.154	15.060.775	15.008.425	21.797.967	24.602.746
Disponible	25.995.919	9.747.393	0	0	0
Inversiones	0	0	0	0	0
Deudores	0	0	0	0	0
Inventarios	0	0	0	0	0
Obligaciones financieras c.p.	0	0	0	0	0
Proveedores	0	0	0	0	0
Cuentas por Pagar	53.778.296	4.688.278	4.783.140	4.526.531	4.852.776
Impto, Gravámenes Tasas	1.510.500	0	9.587.533	16.667.899	19.102.933
Obligaciones Laborales	7.170.440	625.104	637.752	603.537	647.037
De largo plazo	28.621.875	76.241.646	1.188.738	0	0
Venta PPE	0	0	0	0	0
Obligaciones financieras l.p.	28.621.875	76.241.646	1.188.738	0	0
Capital	0	0	0	0	0
Generación Interna de Fondos	-41.863.488	9.274.900	45.465.594	72.419.480	111.204.223
Utilidad del período	-58.102.663	-14.588.440	21.364.507	55.205.393	93.990.136
(+) Gasto depreciación y amortización	16.239.175	23.863.340	24.101.087	17.214.087	17.214.087
(+) Provisión de cartera	0	0	0	0	0
TOTAL FUENTES	75.213.542	100.577.321	61.662.757	94.217.447	135.806.969
APLICACIONES					
De corto plazo	46.591.667	24.335.675	60.474.019	67.588.841	83.797.698
Disponible	0	0	37.056.063	49.984.070	62.416.460
Inversiones	0	0	0	0	0
Deudores	46.591.667	23.760.458	23.417.957	17.604.771	21.381.239
Inventarios	0	0	0	0	0
Obligaciones financieras c.p.	0	0	0	0	0
Proveedores	0	0	0	0	0
Cuentas por Pagar	0	0	0	0	0
Impto, Gravámenes Tasas	0	575.216	0	0	0
Obligaciones Laborales	0	0	0	0	0
De largo plazo	28.621.875	76.241.646	1.188.738	10.605.226	10.605.226
Compra PPE	28.621.875	76.241.646	1.188.738	0	0
Pago de obligaciones financieras l.p.	0	0	0	10.605.226	10.605.226
Reembolso de capital con prima	0	0	0	0	0
DDU	0	0	0	16.023.380	41.404.045
TOTAL APLICACIONES	75.213.542	100.577.321	61.662.757	94.217.447	135.806.969

A través del estado de fuentes y aplicaciones de fondos se puede observar de dónde provienen los recursos de CONOSER y en qué los está aplicando. Con este estado financiero, se evidencia que a partir del tercer la mayoría de los recursos de la empresa son producidos por la operación, es decir, que la empresa genera recursos internos que le permiten financiar sus actividades. Para los dos primeros años, la financiación la proveen



los créditos de largo plazo y las cuentas por pagar, principalmente.

Estado de Flujos de Efectivo

El estado de flujos de efectivo se divide en tres estructuras básicas que explican el saldo final de los recursos en efectivo de la empresa. Dichas estructuras son: operación, inversión y financiación. A través de este estado financiero se pueden evidenciar las decisiones de inversión, financiación y distribución de utilidades de la administración de la empresa que impactan directamente los recursos en efectivo.



Tabla 18. Estado de flujos de efectivo

	PROYECTADOS				
	2009	2010	2011	2012	2013
OPERACIÓN					
Utilidad del período	-58.102.663	-14.588.440	21.364.507	55.205.393	93.990.136
(+) Gasto depreciación y amortización	16.239.175	23.863.340	24.101.087	17.214.087	17.214.087
(+) Provisión de cartera	0	0	0	0	0
(-) Ingreso por recuperación de provisión	0	0	0	0	0
(=) Efectivo Generado en la operación - EGO	-41.863.488	9.274.900	45.465.594	72.419.480	111.204.223
Variación en CTNO					
Deudores clientes	-46.591.667	-23.760.458	-23.417.957	-17.604.771	-21.381.239
Inventarios	0	0	0	0	0
Proveedores	0	0	0	0	0
Cuentas por Pagar	53.778.296	4.688.278	4.783.140	4.526.531	4.852.776
Impto, Gravámenes Tasas	1.510.500	-575.216	9.587.533	16.667.899	19.102.933
Obligaciones Laborales	7.170.440	625.104	637.752	603.537	647.037
(=) Efectivo en Actividades de Operación - EAO	-25.995.919	-9.747.393	37.056.063	76.612.676	114.425.730
INVERSIÓN					
Aumento en Inversiones temporales	0	0	0	0	0
Disminución en Inversiones temporales	0	0	0	0	0
Venta de PPE	0	0	0	0	0
Compra de PPE	-28.621.875	-76.241.646	-1.188.738	0	0
(=) Efectivo en Actividades de Inversión - EAI	-28.621.875	-76.241.646	-1.188.738	0	0
FINANCIACIÓN					
Aumento Obligaciones financieras c.p.	0	0	0	0	0
Disminución Obligaciones financieras c.p.	0	0	0	0	0
Aumento Obligaciones financieras l.p.	28.621.875	76.241.646	1.188.738	0	0
Disminución Obligaciones financieras l.p.	0	0	0	-10.605.226	-10.605.226
Aportes de Capital	0	0	0	0	0
Reembolso de capital	0	0	0	0	0
Dividendos pagados	0	0	0	-16.023.380	-41.404.045
(=) Efectivo en Actividades de Financiación - EAF	28.621.875	76.241.646	1.188.738	-26.628.606	-52.009.271
(=) Variación en el período	-25.995.919	-9.747.393	37.056.063	49.984.070	62.416.460
(+) Saldo inicial	79.975.747	53.979.828	44.232.435	81.288.498	131.272.568
(=) Saldo final	53.979.828	44.232.435	81.288.498	131.272.568	193.689.028

CONOSER presenta una generación de flujos de efectivo a partir de las actividades de operación, desde el tercer año. En los dos primeros años se ve reducida la cantidad de efectivo dado que las actividades operacionales y de inversiones consumen mayor cantidad de recursos en efectivo que la que se logra generar a través de las actividades de financiación.



Flujo de Caja Libre

El flujo de caja libre se compone por dos estructuras: el flujo de caja libre operacional (FCLO) y el flujo de caja libre financiero (FCLF). El flujo de caja libre operacional (FCLO) es un estado financiero que busca mostrar la capacidad que tiene una empresa para generar efectivo en su operación, se constituye en el verdadero flujo de caja de la organización y sirve para evaluar la suficiencia de los montos obtenidos en función de quienes aportan los recursos: propietarios y terceros. Por su parte, el flujo de caja libre financiero (FCLF), explica los movimientos de la partidas que se consideran como no operacionales y que están siendo impactadas por los flujos de caja operacionales de la empresa.

Tabla 19. Flujo de caja libre

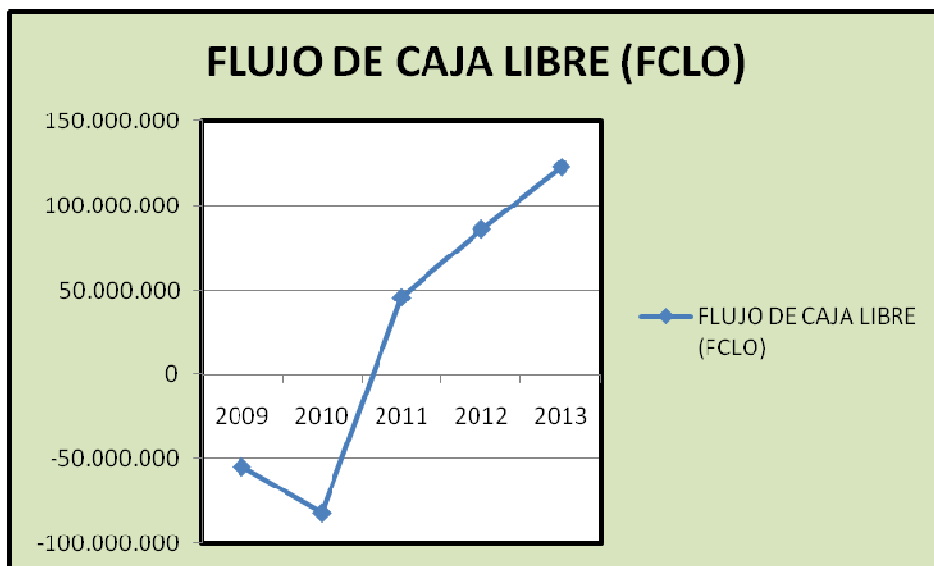
	PROYECTADOS				
	2009	2010	2011	2012	2013
FLUJO DE CAJA LIBRE OPERACIONAL					
Utilidad Operacional	-56.592.163	-9.440.016	46.295.571	96.278.349	152.386.469
Impuesto a la utilidad operacional	1.510.500	935.284	15.277.539	31.771.855	50.287.535
Utilidad Operacional Después de Impuestos	-58.102.663	-10.375.300	31.018.033	64.506.494	102.098.934
Costos y Gastos Que No Implican Salida De Efectivo	16.239.175	23.863.340	24.101.087	17.214.087	17.214.087
Provisiones	0	0	0	0	0
Depreciación y amortización	16.239.175	23.863.340	24.101.087	17.214.087	17.214.087
FLUJO DE CAJA BRUTO	-41.863.488	13.488.040	55.119.120	81.720.581	119.313.021
CAPITAL DE TRABAJO OPERACIONAL (CTNO)	15.867.569	-19.022.293	-8.409.531	4.193.196	3.221.507
Deudores clientes	46.591.667	23.760.458	23.417.957	17.604.771	21.381.239
Inventarios	0	0	0	0	0
Proveedores	0	0	0	0	0
Cuentas por Pagar	53.778.296	4.688.278	4.783.140	4.526.531	4.852.776
Impto, Gravámenes Tasas	1.510.500	-575.216	9.587.533	16.667.899	19.102.933
Obligaciones Laborales	7.170.440	625.104	637.752	603.537	647.037
ACTIVOS NO CORRIENTES OPERACIONALES (ANOCO)	-28.621.875	-76.241.646	-1.188.738	0	0
FLUJO DE CAJA LIBRE (FCLO)	-54.617.794	-81.775.899	45.520.851	85.913.777	122.534.528
FLUJO DE CAJA LIBRE FINANCIERO					
Efectivo	25.995.919	9.747.393	-37.056.063	-49.984.070	-62.416.460
Inversiones	0	0	0	0	0
Obligaciones financieras c.p.	0	0	0	0	0
Obligaciones financieras l.p.	28.621.875	76.241.646	1.188.738	-10.605.226	-10.605.226
Capital	0	0	0	0	0
Ingresos financieros * (1-t)	0	0	0	0	0
Gastos financieros * (1-t)	0	-4.213.140	-9.653.526	-9.301.101	-8.108.798
Dividendos pagados	0	0	0	-16.023.380	-41.404.045
FLUJO DE CAJA LIBRE (FCLF)	54.617.794	81.775.899	-45.520.851	-85.913.777	-122.534.528



A través del flujo de caja libre, se puede observar que en los dos primeros años, se generan dificultades producto de los flujos de caja negativos producidos por las pérdidas operacionales obtenidas y las inversiones en propiedad, planta y equipo, no obstante, a partir del tercer año se producen flujos de caja positivos y se generan crecimientos de los flujos operacionales de la empresa, los cuales aumentan año tras año, fundamentados en el incremento de la utilidad operacional y el manejo del capital de trabajo e inversiones en activos no corrientes operacionales.

El flujo de caja libre operacional para CONOSER en los cinco años evaluados presenta gráficamente el siguiente comportamiento:

Gráfico 1. Flujo de caja libre operacional



Tal como se observa en el gráfico 1, los dos primeros años presentan flujos de caja negativos por la pérdidas operacionales y las inversiones en activos no corrientes operacionales. De allí en adelante, la empresa logra generar flujos de caja positivos que van en crecimiento debido a sus buenos resultados operacionales y a la disminución en las inversiones en activos.



INDICADORES FINANCIEROS

CONOSER presenta los siguientes indicadores financieros que se presentan en la tabla 20. Dichos indicadores presentan el resultado de las políticas realizadas por la empresa, tanto a nivel operativo como en la financiación, inversión y distribución de utilidades. Se presentan los indicadores básicos para la empresa en los temas de liquidez, endeudamiento y rentabilidad.

Tabla 20. Indicadores financieros

	PROYECTADOS				
	2009	2010	2011	2012	2013
LIQUIDEZ					
Razón Corriente	1,61	1,71	2,13	2,33	2,54
Prueba ácida	1,61	1,71	2,13	2,33	2,54
Días de cuentas por cobrar	30	50	53	55	55
Días de inventarios	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Días de proveedores	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ciclo operacional	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ciclo de caja	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
EBITDA	-40.352.988	14.423.323	70.396.659	113.492.437	169.600.556
ENDEUDAMIENTO					
Nivel de Endeudamiento	49,09%	68,29%	65,03%	58,68%	52,51%
Concentración endeudamiento	68,58%	39,05%	43,67%	52,15%	60,25%
Cobertura de intereses - UO	N/A	-2,24	3,21	6,94	12,59
Cobertura SD	N/A	-19,41	3,16	3,51	5,40
Relación deuda financiera-EBITDA	-0,71	7,27	1,51	0,84	0,50
RENTABILIDAD					
Margen bruto	49,69%	49,59%	49,99%	50,79%	51,69%
Margen operacional	-20,24%	-2,24%	8,23%	14,41%	19,13%
Margen neto	-20,78%	-3,46%	3,80%	8,26%	11,80%
Margen EBITDA	-14%	3%	13%	17%	21%
Rentabilidad del Activo	-31,31%	-5,79%	7,38%	16,24%	23,12%
ROA	-43,01%	-4,54%	22,23%	46,15%	71,62%
ROE	-61,50%	-18,26%	21,10%	39,31%	48,70%
EVA	-73.194.663	-31.669.866	-16.308.534	9.942.069	44.845.913

Como se puede observar, CONOSER presenta resultados favorables en cuanto a la liquidez y endeudamiento en el período evaluado, con excepción del EBITDA para el primer año que evidencia un resultado negativo. En cuanto a la rentabilidad, se evidencia que el margen bruto mantiene resultados positivos en los años que hacen parte de la evaluación, mientras que los otros márgenes presentan resultados negativos en los dos primeros años producto de las pérdidas que se obtienen en estos períodos; no obstante, para los siguientes años estos indicadores muestran resultados positivos que crecen año tras año.



RESULTADOS DE LA VALORACIÓN

Costo de Capital- Tasa de Descuento

El costo de capital para CONOSER se estimó en un 22% teniendo en consideración las expectativas de rentabilidad de los inversionistas y las consideraciones de riesgo asociadas a este tipo de proyectos. Se utilizó el modelo CAPM desdoblado los costos de referencia de empresas similares en Estados Unidos y adaptada al mercado local bajo la consideración del riesgo asociado como proyecto privado.

Valoración

Para la valoración de CONOSER se utilizó el método de los flujos de caja descontados utilizando los insumos que aparecen en la tabla 21 y que surgen como el resultado de las proyecciones financieras realizadas para el proyecto empresarial. Asimismo, los resultados de la valoración se encuentran en la tabla 22.

Tabla 21. Insumos para la valoración

Insumos para la valoración	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
UODI		-58.102.663	-10.375.300	31.018.033	64.506.494	102.098.934	484.041.765
FCLO	-152.575.747	-54.617.794	-81.775.899	45.520.851	85.913.777	122.534.528	580.925.059
Tasa de crecimiento							4,30%

Tabla 22. Resultados de la valoración



Valoración

Costo de capital	22%
Valor presente de las operaciones	9.476.895
Valor presente del período continuo	214.941.837
Valor total	224.418.733
Inversión inicial	-152.575.747
Valor Presente Neto - VPN-	71.842.986

Otros indicadores de proyecto

TIR	25,25%
PRI	2,81

Los resultados arrojados por la valoración para CONOSER evidencian que el valor de la empresa es de **\$71.842.986**, con una TIR del proyecto de 25,25% y un período de recuperación de la inversión de 2,81 años. En este sentido, se encuentra que el proyecto posee resultados positivos en cuanto a la valoración financiera del proyecto que sobrepasa las expectativas de una rentabilidad del 22%, llegado a un resultado del 25,25%, dicha situación permite que se genere un VPN positivo tal como se expresó.

Análisis de los Resultados

- CONOSER, como proyecto empresarial, presenta una TIR del 25,25% que se considera atractiva para el sector en el cual va a desarrollar su actividad económica.
- El valor presente neto positivo que arroja el proyecto, se produce como resultado de la diferencia entre la expectativa generada en el costo de capital de un 22% de rentabilidad y la TIR (25,25%).
- El valor de empresa se estima esta valoración (Julio de 2009) en **\$71.842.986**. En dicho valor se están teniendo en cuenta tanto los flujos de caja del período evaluado como aquellos que se resultan del período continuo, menos la denominada inversión inicial.
- Los resultados que se presentan de la valoración se cumplen siempre y cuando las estimaciones realizadas en las proyección si se desarrollen a cabalidad.



- El periodo estimado para la recuperación de la inversión inicial es de 2,81 años, lo que indica que la inversión se estará recuperando para el tercer año de operaciones.
- Para ejecutar el proyecto, se estimó una inversión inicial de **\$152.575.747**. Sin los recursos mencionados, no es factible que se generen los resultados mostrados en esta valoración. Aquí no se consideran los costos de inversión en que ha incurrido la Universidad de Antioquia.
- Para los distintos actores del proceso se considera que el proyecto es conveniente en cuanto a sus resultados financieros y además por la posibilidad de interacción bajo otro esquema de gobernanza corporativa, proceso que adelanta la Universidad, en el cual toda la comunidad académica está invitada a participar bien sea como aportantes para la normativa y gestión y/o mediante el establecimiento de proyectos empresariales que son susceptibles de evaluar como spin off.



10.2. Metodología del Costo

Esta metodología se aplicó bajo ciertas consideraciones y limitaciones en cuanto al acceso a la información, ya que toda no se puede difundir con exactitud, en especial lo relacionado con la nómina. Los cálculos aquí presentados constituyen una aproximación inicial a la valoración detallada de los costos incurridos para la obtención del proyecto empresarial; no obstante es un ejercicio que se considera válido, ya que el concepto de la trazabilidad el cual se planteó en la metodología no es aplicable en toda su magnitud porque los archivos actuales no lo permiten y porque los sistemas de información existentes no dan cuenta de dicha información.

Se utilizaron fuentes de la administración central de la Universidad, de la Facultad de Ingeniería y del mismo grupo de investigación. Se clasificaron los criterios en 5 componentes: Equipos técnicos, Muebles y equipos de oficina, Insumos, Gastos generales y Nómina (recursos de personal). Para el caso específico de la nómina se tomó un salario promedio para los investigadores del grupo y se realizó el cálculo con 4 docentes permanentes durante el tiempo del grupo. El análisis se hizo a precios actuales y para un período de 10 años.

EQUIPOS TÉCNICOS

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Total
1	Telurómetro digital T-4V marca CIRCUTOR.	2.677.000	2.677.000
1	Telurómetro digital marca AEMC 4500.	10.037.000	10.037.000
1	Telurómetro digital marca MegaBrass.	6.692.000	6.692.000
1	Telurómetro digital marca Metrel, este equipo lo adquirió CONOSER con recursos del proyecto	6.692.000	6.692.000
1	Osciloscopio dgital marca FLUKE.	26.765.000	26.765.000
1	Analizador de redes AR5 marca CIRCUTOR.	13.383.000	13.383.000
1	Multímetro digital marca FLUKE.	402.000	402.000
1	Otros equipos no identificados - global	66.912.000	66.912.000
	TOTAL EQUIPOS TÉCNICOS		133.560.000



MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Total
1	Mesa con cajonera en cubículo con puerta.	3.000.000	4.015.000
6	Módulos para equipos de cómputo	1.800.000	14.453.000
7	Sillas de oficina	150.000	1.406.000
6	Equipos de cómputo	3.200.000	25.694.000
TOTAL EQUIPOS			45.568.000

INSUMOS

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Total mes	Cantidad de meses	Total acumulado
2	Resmas de papel	15.000	30.000	120	3.600.000
4	Cartuchos de tinta	100.000	400.000	120	48.000.000
8	Planos de medio pliego	25.000	200.000	120	24.000.000
1	Elementos varios de papelería - global	30.000	30.000	120	3.600.000
1	Elementos de consumo eléctricos y electrónicos	200.000	200.000	120	24.000.000
TOTAL EQUIPOS			860.000		103.200.000

GASTOS GENERALES

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Total mes	Cantidad de meses	Total acumulado
60	Metro cuadrado	9.800	588.000	120	70.560.000
60	Servicios públicos - metro cuadrado	6.350	381.000	120	45.720.000
1	Administración central	1.000.000	1.000.000	120	120.000.000
TOTAL EQUIPOS			1.969.000		236.280.000

NÓMINA

Cantidad	Descripción	Valor unitario Salario promedio	Total mes	Dedicación mes promedio	Total aplicado a investigación por mes	Cantidad de meses	Total acumulado
4	Investigadores - Docentes	5.000.000	20.000.000	46%	9.142.857	120	1.097.142.857
TOTAL EQUIPOS			20.000.000				1.097.142.857

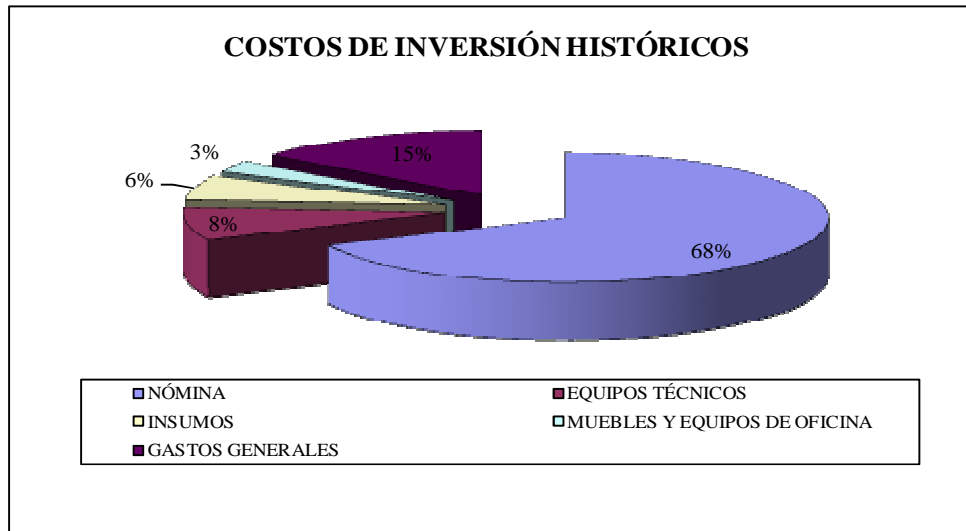
Los recursos detallados anteriormente se resumen en la siguiente tabla:

SÍNTESES DE LOS RECURSOS

Concepto	Valor	Participación
NÓMINA	1.097.142.857	68%
GASTOS GENERALES	236.280.000	15%
EQUIPOS TÉCNICOS	133.560.000	8%
INSUMOS	103.200.000	6%
MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA	45.568.000	3%
TOTAL	1.615.750.857	100%



Gráficamente se pueden ver la composición de los recursos del proyecto a lo largo de los últimos años.



Como se anota en la información anterior sobre los costos de inversión del proyecto el componente más representativo lo constituyen los recursos de personal como se infería desde la hipótesis y los elementos teóricos desarrollados en el cuerpo del trabajo; pues es el talento humano el factor más determinante y el que constituye el factor diferenciador de la valoración y de los resultados de investigación llevados a empresa representado en un 68% de los total de recursos calculados.

En segundo lugar se encuentran los gastos generales con 15% de participación donde destaca el estimado de la administración central representado en el soporte administrativo y corporativo de la Facultad y la Universidad. Los equipos, insumos y elementos de oficina representan el otro 17% en conjunto, donde se evidencia que la dotación administrativa no es un factor preponderante para el proyecto.

Los resultados aquí expuestos tienen las aplicaciones ya anotadas en el texto y son un punto de partida para avanzar en la definición de un mecanismo que garantice hacer trazabilidad de los proyectos de investigación susceptibles de transferir.