

APOYO A LA IMPLEMENTACION Y APROPIACION DEL MANUAL DE
VALORACION TECNOLOGICA EN LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

MARIA PATRICIA GARCIA OROZCO



Universidad
del Cauca

PASANTIA PARA OPTAR AL TITULO DE ADMINISTRADOR DE EMPRESAS

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ADMINISTRACION DE EMPRESAS

OPCION DE GRADO

POPAYAN

2014

APOYO A LA IMPLEMENTACION Y APROPIACION DEL MANUAL DE
VALORACION TECNOLOGICA EN LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

MARIA PATRICIA GARCIA OROZCO



Universidad
del Cauca

HECTOR ALEJANDRO SANCHEZ

ASESOR EMPRESARIAL

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ADMINISTRACION DE EMPRESAS

OPCION DE GRADO

POPAYAN

2014

DEDICATORIA

Dedico la culminación de esta etapa, con mucho amor especialmente a mi madre y abuela que siempre me han apoyado incondicionalmente.

A todas y cada una de las personas que de alguna u otra manera, contribuyeron a que lograra esta meta y que me han permitido crecer intelectualmente como persona y como ser humano.

María Patricia García Orozco

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que estuvieron presentes, en este largo camino que hace parte de mi vida.

Agradezco en especial a mi madre quien con su ejemplo y sacrificio, lucho incansablemente para poder ver llegar este día.

A mis hermanos José Manuel García y Luz Angélica García, por ser una motivación prioritaria en mi vida.

A mis amigos y compañeros de clase que me acompañaron y me dieron la mano cada vez que tropecé en el camino.

Al profesor Mg. Héctor Alejandro Sánchez por su apoyo y hacerme ver el mundo de una forma más fácil.

Muchas Gracias.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	8
1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL TRABAJO	9
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	9
1.2 DEFINICION DEL PROBLEMA	9
1.3 JUSTIFICACION	9
1.4 OBJETIVO GENERAL.....	11
1.4.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
2. CONTEXTUALIZACION TEORICA.....	12
2.1 MARCO TEORICO	12
2.2 CONCEPTO DE VALORACIÓN TECNOLÓGICA.	12
2.3 ENFOQUES DE LA VALORACIÓN TECNOLÓGICA.	13
2.4 MÉTODOS DE VALORACIÓN	18
2.4.1 Método basado en técnicas de Costeo.....	18
2.4.2 Método basado en Estándares Industriales o Mercados Comparables .	22
2.4.3 Método basado en la técnica de Rating/Ranking.....	26
2.4.4 Método basado en la Regla del 25%.....	29
2.4.5 Método basado en el cálculo del Valor Presente Neto	33
2.4.6 Árboles de decisión aplicados a valoración tecnológica	35
2.4.7 Método basado en Opciones Reales.....	37
2.4.8 Método basado en simulación Monte Carlo.....	41
2.4.9 Método de valoración tecnológica por subastas	43

2.5 MARCO CONTEXTUAL	45
2.6 MARCO LEGAL.....	47
3. CONTEXTUALIZACIÓN METODOLÓGICA	50
3.1 METODOLOGIA UTILIZADA.....	50
4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE PRACTICA PROFESIONAL	53
5. CONCLUSIONES	54
6. SUGERENCIAS.....	55
BIBLIOGRAFIA.....	56
ANEXOS	58

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Enfoques de valoración tecnológica.....	17
Figura 2.Licencias de las tasas de derechos de la industria establecidos por categorías.....	24
Figura 3.Estandares de Royalty de la industria médica	25
Figura 4. Rango de acuerdos de regalías de acuerdos realizados.....	28
Figura 5. Esquema general del Estado de Resultados para aplicar la regla del 25%	32
Figura 6. Esquema general de un árbol de decisión.	36
Figura 7. Cuadro comparativo de parámetros de una opción real y una opción financiera (call)	41

TABLA DE ANEXOS

ANEXO A. Matriz de puntos de productividad académica para docentes de planta	59
ANEXO B. Tabla de productividad académica	60
ANEXO C. Tabla de presupuesto global	61
ANEXO D. Costo total del proyecto en que incurre la Universidad del Cauca	62
ANEXO E. Primera interfaz de los módulos realizados para la plataforma de Moodle.....	63
ANEXO F. Lista de chequeo para la revisión de los proyectos de la Vicerrectoría de Investigaciones	64

INTRODUCCION

La investigación a través del tiempo ha tenido una gran trayectoria e incidencia en la generación de nuevos conocimientos básicos y aplicados, como la innovación tecnológica donde se designa la incorporación del conocimiento científico y tecnológico, propio o ajeno, con el objeto de crear o modificar un proceso productivo, un artefacto, una máquina, para cumplir un fin valioso para una sociedad.

Debido a esto las empresas y universidades están incursionando cada vez con mayor fuerza en el campo de la investigación y a la vez desarrollando procesos de transferencia tecnológica entre sí.

Para desarrollar el proceso de transferencia tecnológica se debe realizar con anterioridad la valoración tecnológica que consiste en escoger un método de valoración conveniente, definir el valor de la tecnología o derechos de propiedad intelectual (activos intangibles), que son el resultado de los proyectos de investigación y por ultimo realizar la comercialización.

Como la Universidad del Cauca es una de las universidades que está fortaleciendo la investigación, generando diversas tecnologías las cuales deberían ser valoradas y comercializadas, por eso la División de Articulación con el Entorno perteneciente a la Vicerrectoría de Investigaciones, es la encargada de apoyar dichos procesos y servir de mediador Empresa – Universidad. Debido a lo anterior en el presente trabajo se desarrollan dichos temas.

En el capítulo I se encuentra el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos del presente trabajo. En el capítulo II se desarrolla el marco teórico, legal y contextual que es necesario para el desarrollo del trabajo de pasantía. En el capítulo III se expone la metodología del trabajo, en el capítulo IV se encuentra el desarrollo del trabajo de la práctica profesional, y en el capítulo V las conclusiones y sugerencias.

1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL TRABAJO

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La Universidad del Cauca tiene como parte de su misión promover la ciencia, la técnica y la tecnología en la investigación, por tanto debe fortalecerse en dichos temas, que le exige a la institución generar un esfuerzo conjunto de los diferentes actores que intervienen en este proceso para la constante búsqueda de la excelencia.

Se cuenta con el apoyo de la Vicerrectoría de Investigaciones, que administra el presupuesto asignado por la universidad para financiar proyectos de investigación los cuales generan grandes resultados. También con la División de Articulación con el Entorno que lleva poco tiempo organizando adecuadamente los procesos de transferencia tecnológica que le permiten aprovechar los resultados de los proyectos de investigación elaborados por estudiantes de la institución e impactar a la sociedad; debido a lo anterior se debe fortalecer, implementar y socializar dichos procesos para realizar la labor correspondiente.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿Los métodos formulados en el manual de valoración tecnológica son los adecuados para llevar a cabo este proceso y se han socializado con los actores correspondientes?

1.3 JUSTIFICACIÓN

Según el acuerdo No 047 del 2011 sobre la reglamentación del Sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación emitido por el Consejo Superior de la Universidad del Cauca,

Considerando:

La ley 30 de 1992 consagra que la Educación Superior y las universidades, en el marco de su autonomía, son un factor de desarrollo científico, cultural, económico,

político y ético a nivel nacional y regional; estatuye igualmente que deben trabajar por la creación, desarrollo y transmisión del conocimiento en todas sus formas y expresiones, y promover su utilización en todos los campos para solucionar las necesidades del país.

El Sistema de Investigaciones fue concebido para promover la investigación, crear y consolidar grupos, y brindar a éstos apoyo administrativo.

Acuerda:

Artículo cuarto: El Sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación tiene a su cargo la gestión y administración de programas y proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I), programas de apoyo a la creación y consolidación de los grupos de investigación, programas de sensibilización y formación de investigadores, programas y actividades de difusión, socialización y transferencia de los resultados de las acciones de I+D+I

Artículo décimo quinto: Corresponde a la División de Articulación con el Entorno:

- Propiciar y gestionar los procesos de socialización de resultados de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, transferencia tecnológica y prestación de servicios tecnológicos por parte de los Grupos de Investigación.
- Gestionar los asuntos relacionados con la propiedad intelectual de los resultados obtenidos por los Grupos de Investigación, y promover la capacitación de la comunidad universitaria en este tema.
- Gestionar con los responsables del sistema de información de investigaciones el registro y socialización de los programas y actividades de articulación con el entorno.

Teniendo en cuenta el anterior acuerdo y cumplimiento del mismo, surge la necesidad de fortalecer, implementar y socializar los procesos de transferencia tecnológica que permitan el aprovechamiento de los resultados que se

obtienen de las investigaciones que realizan los estudiantes de la Universidad del Cauca. Por esta razón el presente trabajo pretende determinar si los métodos formulados en el manual de valoración tecnológica son los adecuados y permitirán conocer el valor de los resultados que se obtienen con las diferentes investigaciones, obteniendo de esta manera un retorno sobre las inversiones que se realizan. También socializar estos métodos a los actores involucrados como estudiantes y grupos de investigación

El trabajo propuesto impacta positivamente ya que la vicerrectoría de investigaciones, grupos de investigación y actores involucrados podrán determinar el valor del producto o tecnología como resultado de la investigación, siendo un eslabón importante para el proceso de negociación con alguna organización, en caso de que se deba otorgar una licencia de propiedad intelectual.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Apoyar los procesos de valoración tecnológica en la Universidad del Cauca

1.4.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Dar soporte a los investigadores y a los grupos de investigación en la revisión de proyectos que se presentan para obtener el aval de la Vicerrectoría de Investigaciones.
- Diseñar e implementar curso virtual sobre valoración tecnológica.
- Fortalecer la capacitación de la comunidad universitaria en cuanto a valoración tecnológica.
- Diseñar herramientas de costos como insumo para la valoración tecnológica de cada proyecto.

2. CONTEXTUALIZACION TEORICA

2.1 MARCO TEORICO

2.2 CONCEPTO DE VALORACIÓN TECNOLÓGICA.

La tecnología es un activo intangible que comprende la naturaleza de la propiedad intelectual, por lo tanto esta incluye una patente o secretos industriales, una marca, un modelo de utilidad y conocimientos técnicos, entre otros.¹

Cuando se hace referencia al termino valoración, el concepto puede llegar a ser muy amplio debido a que es una medida relativa, en pocas palabras depende del marco en el cual se efectúa la valoración; como lo que se busca es identificar herramientas que faciliten o apoyen la realización de acuerdos tecnológicos a partir de un precio base en la negociación; la valoración debe ser de tipo económico pues la idea es asignar un valor monetario a los bienes, servicios o procesos tecnológicos en cuestión.

La estimación de un valor brinda un punto de referencia con el fin de "fijar un precio". Esta es bastante compleja debido a que no solo depende del enfoque en el cual se enmarque la valoración, sino también de la naturaleza del producto, que en este caso son productos, procesos o servicios de tipo tecnológico, Actualmente se tiene como premisa que la tecnología debe ser valorada según lo que esta pueda llegar a originar o en otras palabras, los beneficios monetarios que producirá la tecnología al momento de ser adquirida.²

Por otra parte, cuando se habla de transacciones tecnológicas, el término entre valor y precio puede llegar a ser tergiversado por muchos ya que generalmente se usan de forma similar. El Instituto Australiano para la Comercialización, define el valor, como los beneficios futuros generados por la tecnología o IP, mientras que

¹ Ranaulo, et al. 2006

²Luis Andrés Verguel Uribe, Estado del arte sobre metodologías y técnicas de valoración económica de tecnologías

el precio es la cuantía por el cual un vendedor y comprador están dispuestos a asumir en el acuerdo tecnológico al momento que este llegue a una conciliación.

En conclusión la tecnología es un activo intangible que se puede asimilar como un conjunto de conocimientos basados en innovación, investigación y desarrollo, dispuestos a diseñar, apoyar o mejorar un producto, proceso o servicio. Generalmente la creación de una tecnología se enfrenta a la creación de nuevos productos, servicios, procesos, nuevos mercados, etc., lo más común que suceda frente a esta situación es que exista poca información que facilite realizar una comparación o evaluación tanto del producto o servicio generado, como del precio base de negociación; la no existencia de medidas estandarizadas de valoración tecnológica por parte de expertos en el tema y la naturaleza del activo que establece una valoración no basada en su costo sino en lo que esta puede llegar a producir. En efecto el valor de la tecnología depende en gran medida de la subjetividad.

2.3 ENFOQUES DE LA VALORACIÓN TECNOLÓGICA.

La necesidad de definir sobre que enfoque se desarrollara la Valoración Tecnológica es esencial, ya que esto da un direccionamiento en la construcción metodológica de la valoración³. La Asociación de los Análisis Certificados de Valoración de EEUU (Association of certified Valuation 17Analysisof the U.S.) es un ente que ofrece información y soporte sobre metodologías de valoración. Ellos especifican la existencia de tres tipos de enfoques que se utilizan comúnmente en las industrias los cuales son:

- Enfoque basado en el costo
- Enfoque basado en el mercado
- Enfoque basado en Ingresos

Enfoque Basado en el Costo

³ Alcocer and Woodworth 2005

El primer enfoque desarrollado por parte de expertos, es un enfoque de valoración basado en los costos incurridos por la creación de la tecnología, este se apoya en un principio económico que relaciona el valor mínimo esperado por el vendedor y el valor máximo a pagar por el comprador.⁴

Hoy en día no es muy común aplicar modelos basados en el costo, debido a que este enfoque no asume elementos importantes, tales como riesgos futuros y posibles beneficios económicos que se podrían obtener. Sin embargo, es muy posible encontrar valoraciones basadas en el costo, al momento de estimar el valor de activos intangibles tales como el software.

Enfoque Basado en el Mercado

Una valoración tecnológica basada en el mercado, pretende suponer un precio de venta a partir de datos de anteriores transacciones que impliquen información sobre el comercio tecnológico tales como el tipo de tecnologías implicadas en los acuerdos efectuados, y el porcentaje de regalías acordadas por las partes o establecidas por algún ente externo regulador.⁵ El objetivo es poder estimar un valor con base en comparaciones y procesos de ajuste.

Los métodos de valoración basados en este enfoque, tienen como objetivo el determinar a partir de aproximaciones el precio del intangible basado en datos del mercado (valoración relativa). La idea principal es comparar el Activo a valorar con elemento similares que han sido vendidos o se encuentran en venta en mercados primarios y secundarios⁶, sin embargo también puede cumplir la función de una herramienta de apoyo ya que permite realizar evaluaciones al comprador o vendedor sobre su valoración con respecto los precios ofrecidos por otros métodos de valoración.

⁴ Park, Yongtae, y Gwangman Park. «A new method for technology valuation in monetary value: procedure and application.

⁵ Gobierno, Universidades, Grupos y centros de investigación

⁶ Donald 2006

Según varios autores, se encontró que este es el método más común en el mundo de concesión de licencias. Sin embargo, al momento de seleccionar un enfoque basado en el mercado, es necesario, la existencia de un mercado activo, dinámico, estable que ofrezca información suficiente y disponible como por ejemplo, el precio de los intercambios, porcentajes de regalías, términos de intercambio estandarizados, un número suficiente de intercambios en acuerdos tecnológicos, que su búsqueda sea ágil y oportuna, y de igual forma, confiable.

Enfoque Basado en los Ingresos

Los métodos que se basan en este enfoque, tienen la particularidad de ser contruidos a partir de la asignación de posibles riesgos, que podrían afectar la utilidad o los beneficios futuros esperados, por parte de la tecnología.

Un enfoque basado en los ingresos se apoya de forma general en tres objetivos, menciona:

- Cuantificación de los beneficios económicos, ya que el tomar un enfoque basado en los ingresos esperados, requiere de una cuantificación de las unidades monetarias generadas.
- Estimación del tiempo y el modelo de los beneficios económicos esperados, debido a que es necesario saber el tiempo de vida en el cual se va explotar la tecnología desarrollada, y de igual forma seleccionar un modelo que contenga variables que repercuten en la determinación de la cuantía de los beneficios económicos en el tiempo.
- Evaluación del riesgo de los beneficios esperados; ya que una vez que se sabe el cuándo y por cuánto tiempo se obtendrán los beneficios económicos, se procede a descontar el nivel de riesgo (en algunos textos se denomina, castigar la utilidad).⁷

Actualmente se considera, como el enfoque más adecuado para la valoración de la propiedad intelectual que concierne a la generación de tecnologías blandas y

⁷ Ankur Singla 2004

duras. Usualmente es aplicado para tecnologías asociadas con flujos de ingresos como por ejemplo: Patentes bajo licencias, por otra parte no es muy frecuente su uso para activos de propiedad intelectual, que se encuentren antes de la concesión de la licencia de la IP.⁸

En resumen, los enfoques generan un valor en función del marco de valoración, como se puede apreciar en la figura 1.

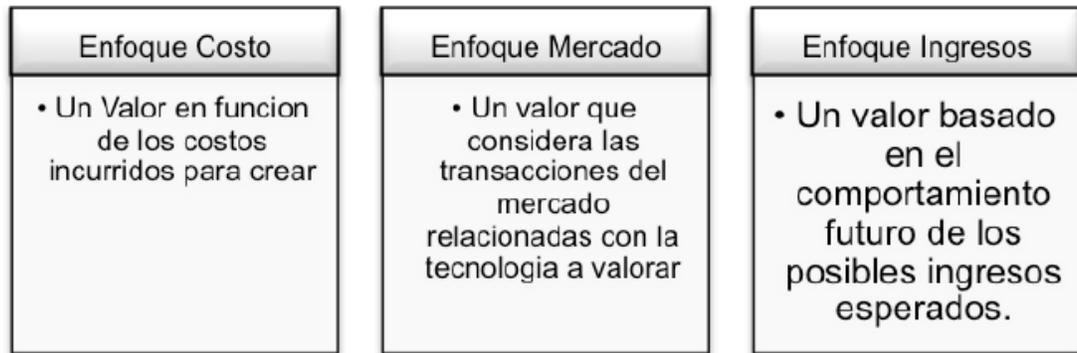
Estos enfoques tienen como objetivo direccionar o enmarcar la valoración, con el objetivo de tener unas bases para determinar un valor.

Las metodologías según sus características fueron clasificadas después de ser analizadas, de igual forma autores y expertos en el tema, aportaron a la clasificación de las mismas.

Por otra parte, todos los enfoques anteriores, ofrecen una caja de herramientas tanto para el vendedor como el comprador, las cuales aportan de manera positiva a la comercialización tecnológica. Sin embargo, no es necesario pensar en los enfoques de forma individual, se podría pensar en la combinación de estos enfoques con el fin de generar enfoques mixtos que permitan alimentarse unos con otros.

⁸ Hagelin 2006

Figura 1. Enfoques de valoración tecnológica



Fuente: Luis Andrés Verguel Uribe, Estado del arte sobre metodologías y técnicas de valoración económica de tecnologías

Las metodologías, no son estipuladas como un estándar para la valoración tecnológica, solo son métodos propuestos que se han venido estudiando a lo largo de los años por diferentes expertos en el área. Sin embargo, debido al creciente y constante desarrollo tecnológico en el mundo, el tema de la valoración tecnológica ha venido tomando cada día mayor importancia, esto se debe a que en parte, la valoración tecnológica es un requisito necesario para la comercialización de tecnologías, por tal motivo diferentes entidades educativas, empresas y organismos de investigación y desarrollo, han visto la importancia de estudio de diferentes métodos de Valoración Tecnológica.

En la actualidad, han existido hasta el momento tres enfoques por los cuales se desarrollan estas valoraciones, siempre y cuando se realice bajo una perspectiva Económica financiera, y a partir de estos se desarrollan diferentes, métodos y modelos los cuales serán mostrados en el capítulo siguiente⁹.

⁹ Luis Andrés Verguel Uribe, Estado del arte sobre metodologías y técnicas de valoración económica de tecnologías

2.4 MÉTODOS DE VALORACIÓN

2.4.1 Método basado en técnicas de Costeo

Se basa en la cobertura de todos los costos en que se incurrió para poder desarrollar un proyecto. Este enfoque es sumamente relevante al ponerle precio a un artículo para la venta, raramente es utilizado para asignar un valor a una pieza de propiedad Intelectual, porque el costo de desarrollar algo no suele estar relacionado con el valor de la propiedad intelectual que contiene¹⁰. Conocer el costo de un desarrollo, resulta útil dado el caso de que se desarrolle una empresa conjunta, buscando conocer el valor del proyecto que está aportando la Universidad y el valor potencial que tiene el producto que surgirá gracias al desarrollo tecnológico¹¹.

Se habla de dos métodos diferentes del enfoque en costos: el costo de reproducción y el costo de reemplazarlo. Un requisito importante para ambos métodos es que los costos no se determinarán de acuerdo con los gastos históricos en que realmente se incurrieron. En su lugar, se tomarán los gastos necesarios y los costos de reemplazar o reproducir el activo a partir de la fecha de la valoración. Por ejemplo, muchos de los factores utilizados en el desarrollo de la tecnología puede haber sido una vez de propiedad de la institución, pero ahora están en el dominio público, por lo que podrían ser adquiridos a un costo mucho más bajo que el incurrido inicialmente. Además, los métodos de investigación pueden haber mejorado con el transcurso del tiempo, hasta el punto donde se necesita sólo la mitad del tiempo de investigación histórica para llevar a cabo los mismos logros, y esto también afectaría al valor de la invención.

Ahora bien, el "costo de reproducción" mide el nivel de los gastos necesarios para reproducir el mismo activo exactamente. Es conveniente en situaciones como litigios relacionados con patentes específicas o cuando sea necesario medir la inversión. El "costo de reemplazo" por su parte mide los gastos necesarios para

¹⁰ POTTER, Rober. Valoración de la Tecnología: Una Introducción. En Gestión de la Propiedad Intelectual e Innovación en Agricultura y en Salud: Un Manual de Buenas Prácticas. Canadá., 2010. p. 305

¹¹ POTTER, Rober. Valoración de la Tecnología: Una Introducción. En Gestión de la Propiedad Intelectual e Innovación en Agricultura y en Salud: Un Manual de Buenas Prácticas. Canadá., 2010. p. 305

desarrollar un activo con utilidad similar y es apropiado en situaciones tales como la determinación de un precio objetivo antes de las negociaciones o el cálculo de la base para las tasas de regalías adecuados o de fijación de precios de transferencia¹².

El enfoque del costo es más útil en los casos en que no hay actividad económica a revisar, es decir cuando una tecnología no está produciendo ingresos. También es eficaz en el establecimiento de un precio máximo para el activo si el contexto es una transacción propuesta. Esta situación se da cuando hay muchos candidatos disponibles para la sustitución. El inconveniente principal asociado con el enfoque de coste es que no reconoce los beneficios económicos asociados con la actividad de mercado. Por ejemplo, no existe ningún mecanismo para incorporar los ingresos o los datos de ganancias, y por lo tanto ignora los datos importantes que generalmente es el valor de los activos medidos. Los costos que deben ser cuantificados en este análisis incluyen:

- ✓ Gastos legales
- ✓ Solicitud / registro y otras tasas
- ✓ Gastos de personal:
 - Los costos de desarrollo
 - Los costes de producción
 - Marketing y gastos de publicidad

En cualquier caso, el enfoque de costo a menudo (pero no siempre) proporcionará un piso o un valor mínimo de los activos intangibles que se trate.

El centro de enlace de innovación del sur de Europa, determina que el precio se supone como un equivalente al costo histórico y la protección de la tecnología, sin embargo no necesariamente es relevante ya que esto depende de cada situación.

¹² ANSON, Weston. Un extracto del capítulo 4 del Manual de los activos intangibles. <http://www.consor.com/intellectual-property-advice/traditional-intangible-assets-valuation-techniques.html> [Citado el 3 de Mayo de 2013]

De esta manera podría decirse que para valorar una tecnología con este método bastaría con la siguiente formula¹³:

$$P_{\text{vendedor}} = GI\&D + C_{\text{Transferencia}} + M$$

Dónde:

P_{vendedor}= Precio requerido por el vendedor de la tecnología.

GI&D = es la apreciación de los gastos incurridos en I+D hasta obtener el resultado a vender.

C_{Transferencia} = costo asociado a la transferencia tecnológica.

M = es el margen de utilidad que se debe incorporar.

Desde el enfoque de Parr and Smith¹⁴ se plantea un enfoque en costos presentado en la siguiente formula:

$$FMV = CRN - PD - FO - EO$$

Donde;

FMV= es el precio justo de la tecnología para lanzar al mercado.

CRN= es el costo para obtener una tecnología, que bien puede ser el costo de reproducción o de reemplazar.

PD= es la depreciación física.

FO= es el desgaste funcional.

EO= es el desgaste económico.

Una valoración enfocada en costos ofrece métodos de estimación de forma histórica. Sin embargo, no siempre es viable poder reconstruir estos datos

¹³ URIBE, Andrés. Estado del arte sobre metodologías y técnicas de valoración económica de tecnologías. Bucaramanga. 2011. P. 43. Trabajo de grado (Ingeniería Industrial) Universidad de Santander. Disponible en línea en <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/5306/2/137747.pdf>

¹⁴ SMITH, Parr. The replica of the original intellectual property is not state of the art. Citado por Ankur Singla, "Valuation of Intellectual Property" National Law School of India University. 2004. p. 28.

históricos, pero dado el caso de que se posea una base de datos o fuente que provea estos datos, es posible aplicar valoración a partir de ellos.

El autor Feliz Moreno Posada (2008) de la Universidad de Antioquia en Colombia, menciona el uso de una fórmula teórica mixta, la cual incluye el costo de reproducir o elaborar la tecnología más una cuantía de utilidad, a conveniencia del vendedor. A continuación se muestra la fórmula:

$$PT = \frac{S + G + CC}{1 - r} + p \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^t \Delta M$$

Dónde:

PT es el pago por la tecnología

S Salarios

G es el gasto de la investigación en insumos

CC son los costos de capital utilizado en la investigación

r es el riesgo promedio en el desarrollo de la tecnología

n es el número de empresas que usan esa tecnología

t es el tiempo en años de uso de la tecnología por empresa

p es la participación del concedente en la utilidad del usuario

$\sum \sum M$ es el aumento en la tasa de utilidades obtenidas por la empresa que usa la tecnología

El modelo presentado anteriormente determina el precio de una tecnología en dos componentes, el componente de la izquierda el cual es el costo para elaborar la tecnología, y el componente de la derecha (sumatoria) representa el margen de utilidad esperado, en función de las empresas que usan esa misma tecnología.

El método de costeo, puede ser aplicado, pero sólo refleja la parte de un valor de la tecnología. Sin embargo una tecnología debe ser valorada por lo que puede llegar a producir más que su costo. El método de costos se usa para procesos de litigio en un acuerdo tecnológico y para hacer las valoraciones de generación de

software. Para la aplicación de este método basta con definir el valor de cada una de las variables y desarrollar la fórmula que se considere más conveniente.

2.4.2 Método basado en Estándares Industriales o Mercados Comparables

En esta metodología los activos intangibles se valoran utilizando los valores reales de transacción derivados de la venta, licencia o cesión de activos similares en mercados similares. Este enfoque es mejor si existe un mercado activo que puede proporcionar varios ejemplos de transacciones recientes y la información adecuada sobre sus términos y condiciones. Sin embargo, los activos más intangibles no se negocian con la frecuencia suficiente como para ser capaz de establecer un valor basado en el mercado que sea comparable. Como la mayoría de los activos intangibles son considerados únicos por definición, es difícil asegurar una situación verdaderamente comparable. Por otra parte, a menudo es muy difícil conseguir suficientes detalles sobre las operaciones disponibles para estar seguro de que todos los elementos que hacen una buena comparación han sido revelados.

Cuando los datos necesarios se pueden encontrar, el enfoque de mercados o estándares industriales, se ha convertido en el método preferido en la valoración de los activos intangibles. Esto se debe a que el enfoque es práctico, lógico y aplicable a todos los tipos de activos intangibles. En contraste con las otras metodologías, la fuerza del enfoque de mercados comparables es su dependencia de las ventas del mercado, alquileres, y transacciones. Además del tipo de activo, la información necesaria para establecer la comparabilidad incluye la industria en cuestión, las limitaciones geográficas, la exclusividad, los mecanismos de pago y el plazo, entre otros¹⁵.

En el caso de licencias de tecnología en fase inicial, a menudo no está claro qué productos pueden ser o serán introducidos en última instancia. El número de transacciones similares en el que se determinan los precios son muy pocos y con frecuencia es imposible (o difícil) saber qué precios han pagado otros

¹⁵ ANSON, Weston. Un extracto del capítulo 4 del Manual de los activos intangibles. <http://www.consor.com/intellectual-property-advice/traditional-intangible-assets-valuation-techniques.html> [Citado el 3 de Mayo de 2013]

licenciarios/licenciantes en acuerdos similares. Sin embargo, existen algunos datos públicos y privados sobre licencias en etapas tempranas de tecnología y esto permite en muchos casos aprender algo útil de ellas¹⁶.

Este método requiere una o varias fuentes de información y datos referentes a los precios de mercado, esta información puede ser suministrada por:

- Publicaciones de encuestas
- Bases de datos internas
- Propuestas o Normas de valores
- Casos judiciales por litigios
- Aprendizaje organizacional

Se puede generar fuentes de información por medio de bases de datos internas en las empresas generadoras de tecnologías. También pueden usarse normatividades de un ente gubernamental, o por porcentajes de regalías por parte de expertos en el tema. Sin embargo estas propuestas son desarrolladas de forma subjetiva pues dependen de la opinión de expertos y su propia percepción de los patrones de comportamiento del mercado basándose en su experiencia en el tema de comercialización tecnológica.

Suponga que alguien desea alquilar un local para el montaje de una oficina, la persona que desea tomarlo en alquiler fácilmente encontrara información disponible acerca de los rangos que está manejando el mercado para el pago de arrendamientos. De esta manera podrá identificar fácilmente como estos valores varían de acuerdo al sector donde esté se encuentre ubicado o a los servicios adicionales con los que cuente el local, por ejemplo servicio de internet. Gracias a esta información, es posible obtener unos estándares del pago de arrendamiento de oficinas. Esto le permitirá a la persona interesada en alquilar, conocer cuál será el valor que deberá pagar por la utilización de dicho espacio. Además de

¹⁶ RAZGAITIS, Richard. Precios de la Propiedad Intelectual de Early-Stage. Tecnologías: Una Guía de las herramientas de valoración básicos y consideraciones. Resumen del editor. Implicaciones y Buenas Prácticas. EE.UU. 2010., p.328

permitirle a una persona interesada en dar en alquiler el local, cuál será el valor que podrá cobrar por él.

Una encuesta más reciente de estándar de la industria está disponible y también ofrece categorías más distintivas. Una de estas se muestra en la figura 2. Estos datos le permiten al administrador de tecnología ubicar la tecnología que se pretende valorar, en alguno de los sectores de la industria y conocer el rango de la tasa de regalías que se está manejando actualmente en el mercado.

Figura 2. Licencias de las tasas de derechos de la industria establecidos por categorías

INDUSTRIA PRIMARIA	0% - 2%	2% - 5%	5% - 10%	10% - 15%	15% - 20%	20% - 25%	Más del 25%
Aeroespacial		40.0	55.0	5.0			
Automotor	35.0	45.0	20.0				
Químico	18.0	57.4	23.9	0.5		0.1	
Ordenador	42.5	57.5					
Electrónica		50.0	45.0	5.0			
Energía		50.0	15.0	10.0		25.0	
Alimentos / Consumidor	12.5	62.5	25.0				
Producción general	21.3	51.5	20.3	2.6	0.8	0.8	2.6
Gobierno / Universidad	7.9	38.9	36.4	16.2	0.4	0.6	
Salud Equipos	10.0	10.0	80.0				
Farmacia	1.3	20.7	67.0	8.7	1.3	0.7	0.3
Telecomunicaciones				100.0			

Fuente: ciencia y tecnología de la agencia

Véase ahora otra tabla de estándares de la industria figura3. Esta muestra el porcentaje de regalías según la tecnología, adicionando el coste de la patente y el pago mínimo fijado en dólares. Pero aun así esto no permite al administrador de tecnología tomar una decisión clara para determinar el precio de la tecnología.

Figura 3. Estándares de Royalty de la industria médica

T ECNOLÓGIA / INDUSTRIA	R OYALTY (%)	Pagos (EN \$ EE.UU.)	Mínimo de Pagos (EN \$ EE.UU.)
Reactivos / procesos	1-3	Coste de las patentes	2.000-10.000
Reactivos / kits	2-10	Coste de las patentes	2.000-10.000
Diagnóstico In Vitro	2-6	5.000-20.000	2,000-60,000
Diagnóstico en vivo	3-8	5.000-20.000	2,000-60,000
Terapéutica	4-12	20,000-150,000	20,000-150,000
Instrumentación Médica	4-10	5,000-150,000	5.000-20.000 (yr. 1) 10.000-25.000 (más allá del año. 1)

Fuente: ciencia y tecnología de la agencia

Al igual que con la renta y la conclusión de valor, éstos pueden ser revisados en cualquier momento posterior al análisis para ver si es necesario hacer ajustes. Cuando los datos fiables de transacción están disponibles, el enfoque de mercado se considera el enfoque más directo y sistemático para determinar un valor exacto de los activos intangibles. El método requiere un mercado activo respecto al comercio de tecnologías, por esa razón puede ser complicada su aplicación en países en vía de desarrollo porque es difícil encontrar fuentes de información¹⁷. Información actualizada de estándares de la industria puede encontrarse en bases de datos como:

- ✓ <http://www.fvginternational.com>
- ✓ <http://www.consor.com>
- ✓ <http://www.ausinc.com>

¹⁷ URIBE, Andrés. Estado del arte sobre metodologías y técnicas de valoración económica de tecnologías. Bucaramanga. 2011. P. 48. Trabajo de grado (Ingeniería Industrial) Universidad de Santander. Disponible en línea en <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/5306/2/137747.pdf>

- ✓ <http://www.royaltysource.com>
- ✓ <http://www.royaltystat.com>
- ✓ <http://www.lesi.org>
- ✓ <http://www.cptech.org>

2.4.3 Método basado en la técnica de Rating/Ranking

La técnica de Rating-Ranking es en general una clasificación y/o calificación del valor. Esto se desarrolla a partir de una pre-identificación o determinación de datos, basados en unos criterios de selección, con el fin de poder dar una puntuación ponderada estándar, determinando así un valor relativo de la tecnología.

Razgaitis ve esta metodología como una manera sistemática al momento de tomar información de acuerdos tecnológicos anteriores o datos que sirvan de apoyo para realizar valoración tecnológica, por lo tanto, es correcto decir que esta metodología posee una relación directa con el método de Estándares de la Industria o Mercados Comparables al ser aplicado como una herramienta de apoyo en dicho método.

El autor explica a cerca de dos instancias generales: Un Factor de Valoración y una clasificación del valor. El primero hace referencia a un resultado obtenido a partir de un análisis relativo Factor-por-Factor entre la comparación de una tecnología A con una Tecnología B, la idea principal es mirar que componentes de A poseen alta, neutral o baja correlación con los componentes de B; y el Segundo se refiere a las clases de valor, en donde se establece una base de calificación. Un ejemplo de esto podría ser la clasificación de estudiantes de colegio según sus notas estudiantiles Excelente (E), Bueno (B), Aceptable(A), o Insuficiente (I)¹⁸.

A continuación se explicaran los dos componentes generales que abarcan al método de Rating/Ranking.

1-Factor de Valoración

¹⁸ Razgaitis (2009), libro Valuation and Pricing of Technology Based Intellectual Property

El factor de valoración se compone de cinco elementos: criterio de puntuación, sistemas de puntuación, escalas de puntuación, factores de ponderación, tablas de decisión, estos serán explicados a continuación

Criterios de Puntuación

Los criterios de puntuación expresan las consideraciones a tener en cuenta en la puntuación, como por ejemplo: el tamaño de mercado, la protección de patentes, o las etapas de desarrollo de la tecnología.

Razgaitis (2009) afirma que este, es un paso crítico de la técnica, ya que la selección de estos criterios serán la base de la aplicación de la metodología, por lo tanto se debe seleccionar apropiadamente estos criterios de puntuación, el autor también menciona que generalmente se realizan bajo consenso dentro de una mesa de expertos con el fin de poder determinar acertadamente los criterios importantes, normalmente se busca usar 5 o más criterios de puntuación.

Sistemas de puntuación

Los sistemas de puntuación hacen referencia a la naturaleza o el tipo en el cual se asignaran escalas de puntuación, por ejemplo: una puntuación alto o medio o bajo, puntuación de 0 a 100 donde cero es el valor más bajo y 100 el valor más alto, puntuaciones simbólicas -, +, =, puntuación según colores, entre otros.

Escalas de Puntuación

Son medidas o valores de puntuación las cuales pueden ser subjetiva, ya que es creada por expertos en el área en cuestión, a partir de sus experiencias, buscando describir en ellas, las posibles circunstancias, u objetiva: al ser creada a partir de la comparación entre valores obtenidos de resultados reales.

Factores de Ponderación

Los cuales indican el nivel de importancia que tiene un criterio sobre otro.

Tablas de decisión

Las tablas de decisión muestran los resultados finales de este método de valoración usando una cuantificación de todos los factores de ponderación respecto al total. Estas pueden ser explicadas de forma gráfica.

2-Clasificación del valor

La clasificación de valor hace referencia a clases de valor que permiten generar rangos de clasificación dependiendo de los criterios de selección que se asignen según la situación, a continuación en la figura 4 se presentara un breve ejemplo de clasificación de valor sobre rangos de regalías de acuerdos tecnológicos:

Figura 4. Rango de acuerdos de regalías de acuerdos realizados

A >10%	B 6%-10%	C 3%-6%	D 0,5%-3%	E <0,5%
A1	B1	C1	D1	F1
A2	B2	C2	D2	F2
	B3	C3	D3	F3
	B4	C4	D4	
	B5	C5	D5	
		C6	D6	

Fuente: Razgatis. Datos presentados en su libro "Valuation & Dealmaking of Technology – Based Intellectual Property"

En este ejemplo se clasifico información obtenida a partir de un análisis de mercados comparables, donde se tomaron datos de empresas farmacéuticas que pagan porcentajes de regalías, la idea es clasificar las empresas dependiendo del criterio de clasificación, que en este caso son los rangos de regalías pagados por las empresas; y también por un orden jerárquico basado en más criterios de

selección (dado el caso que sea más de un criterio, estos se ponderan con el fin dar el orden esperado).

Estos criterios provienen generalmente de la experiencia y el conocimiento de expertos en el tema de transferencia tecnológica, la concesión de licencias, el mercado respectivo según el tipo de tecnología, entre otros.

El uso del Ranking/Rating dentro de la valoración tecnológica, puede llegar a ser una metodología muy útil debido a que a pesar de que depende inicialmente de la experiencia de expertos en la selección de los criterios, sus cálculos son poco complejos, (su metodología es bastante similar a el análisis de estructura salarial de cargos por factores) y sin duda alguna, ofrece la posibilidad de descubrir nuevas oportunidades de mercado, sin embargo se puede apreciar a simple vista que este método requiere de la información del mercado, en especial al analizar los criterios de selección y cuando se realiza la clasificación del valor, por lo tanto, se puede decir que este método está directamente relacionado con estándares industriales o mercados comparables. En conclusión, el Rating/Ranking es también una herramienta que facilita la utilización del método basado en mercados comparables.

2.4.4 Método basado en la Regla del 25%

La regla del 25% es un método heurístico que busca desarrollar una valoración simple, ágil, y fácil, aplicable a diferentes situaciones específicas. El método proviene de un principio denominado "Reglas de oro" el cual es una directriz comúnmente utilizada para toma de decisiones basadas en numerosas experiencias¹⁹.

El experto en el tema de valoración de propiedad intelectual Robert Goldscheider escribió por primera vez en 1971 sobre la regla del 25%, en donde señala que esta regla se había venido trabajando desde 1958, en donde se mencionaba que

¹⁹ Razgaitis (2009), libro Valuation and Pricing of Technology Based Intellectual Property

normalmente los derechos de regalías del inventor, debe tener una cierta proporción a los beneficios obtenidos, la cual se encuentra entre 10% y 30%.

Este método hace referencia a una equidad en el momento que se pacta el acuerdo tecnológico entre ambas partes (comprador-vendedor). Este acuerdo debería ser equitativamente proporcionado, sin embargo, ¿cómo se llega un acuerdo equitativo de esta forma? Notoriamente, tanto el vendedor como el comprador esperan un porcentaje mayor de 0% y menor de 100% del total de las ganancias resultantes provenientes del acuerdo tecnológico, es probable que ellos piensen que lo más conveniente es 50%-50%. Sin embargo el experto Razgaitis menciona cuatro aspectos fundamentales que se deben analizar al momento de determinar un porcentaje equitativo, los cuales son:

Valor Total:

Ya que es el resultado de una transacción. En general, el comprador será capaz de crear un producto o un servicio a partir de la tecnología adquirida, con el fin de recibir un beneficio, aclara que estas ganancias serán percibidas en valores monetarios para el comprador así como también una porción que debe ser redistribuida al licesor/ vendedor en el caso que el acuerdo se estipule el pago de regalías) normalmente, estos beneficios obtenidos se presentan después de un periodo de tiempo considerablemente amplio.

Reparto o prorratio:

Ya que este define la equidad para ambas partes, generalmente se piensa que "el 25% de la ganancia total la percibe el vendedor y el 75% el comprador".

Inversiones:

Debido a que tanto vendedor como comprador deben generar unas inversiones (inversiones que no siempre son proporcionales) con el fin de obtener algo a cambio. Sin embargo, estas inversiones realizadas deben generar una cantidad de beneficios monetarios atractivos para ambas partes.

Riesgo:

Ya que es un factor que existe de forma predominante en todos los proyectos de naturaleza tecnológica.

Estos aspectos se evalúan con el fin de estipular un porcentaje de regalías a partir de analizar de cuanto es el valor Total, el Reparto o Prorrateo que se manejaría, el nivel de inversión que realiza el comprador y el vendedor, y el riesgo que asume el vendedor y el comprador.

Según Razgaitis (2009), esta regla proviene de la perspectiva "una cuarta parte", la cual quiere decir lo siguiente:

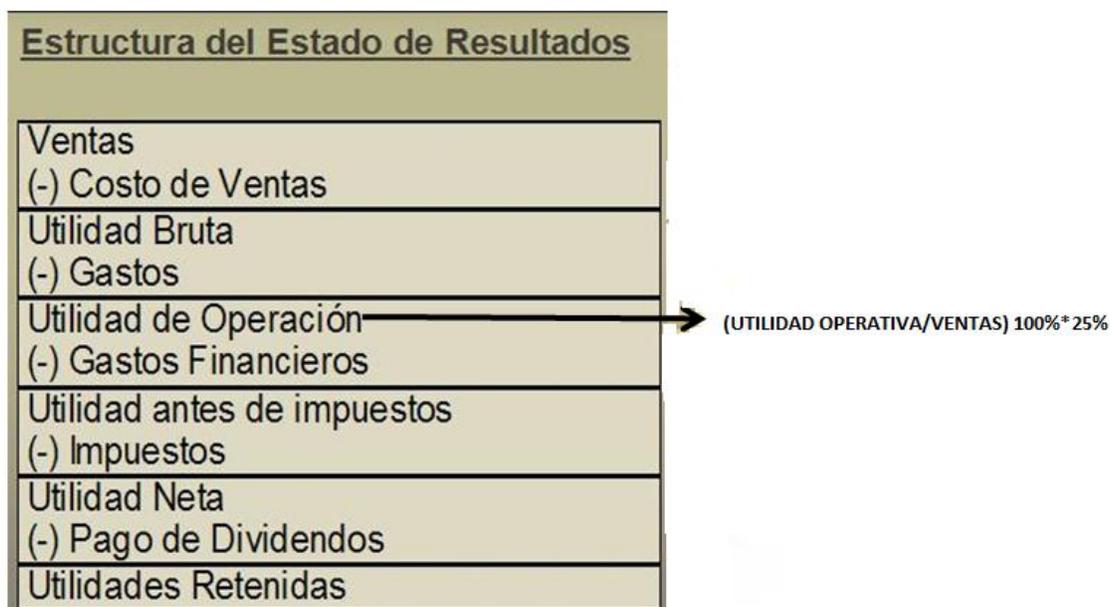
Existen cuatro grandes pasos para llegar al producto o servicio terminado. El primer paso es la investigación y desarrollo que se requiere para crear la tecnología, el segundo es poder llevar esto a su manufactura, El tercer paso es iniciar su producción, y el cuarto y último paso es la comercialización de la tecnología. Con base en esto, se presume que la investigación y el desarrollo de la tecnología daría un aporte de los beneficios esperados en un 25% y llevar a manufactura, producirla y comercializarla, aportan el otro 75%, siempre y cuando se asuma que todos los pasos poseen el mismo porcentaje de aporte a la generación de beneficios esperados, aunque también se puede asumir un 33% ya que los pasos uno y dos se encuentran muy correlacionados.

La investigación de una idea tecnológica no es tan simple, esta requiere de ciencias básicas, ingenierías, análisis, evaluaciones de laboratorios, iteraciones y un diseño final. En otras palabras, esta regla lo que busca es intentar extraer que componentes que permiten crear tecnología, se percibe más por parte del comprador.

La regla del 25% se aplica de tal forma, en que el licenciatarario deba pagar una tasa equivalente de regalías las cuales se expresan como el 25% de las ganancias esperadas en donde este porcentaje se aplica a la utilidad operativa (EBIT), pero,

¿porque no aplicarlo a las ventas o a la utilidad neta? La respuesta a esto, se debe a que si se aplica la regla a la utilidad neta el porcentaje de regalías se vería afectado por los intereses de la forma de financiación, por otro lado, si se aplica la regla sobre las ventas, no se estaría tomando en cuenta el impacto generado por el costo de las ventas o los costos de producción, las aplicaciones tecnológicas dentro de los procesos productivos o mejoras en el servicio al cliente, generan mayor valor agregado a estos, sin embargo es posible que estas aplicaciones tecnológicas repercuten altos costos, por tal motivo resulta más adecuado aplicar el porcentaje de regalías a la utilidad operativa, pero se deben analizar los gastos generados por administración y ventas ya que estos también pueden consumir gran parte si no son bien gestionados de la utilidad operativa. Sin embargo, se encontró que normalmente, las regalías de las licencias de tecnología, son casi siempre calculadas en función del volumen de venta, esto se debe a que es mucho más fácil realizar una gestión auditable al porcentaje de ventas que al porcentaje de utilidad operativa. La figura 5 muestra la aplicación de la regla del 25% en el estado de resultados.

Figura 5. Esquema general del Estado de Resultados para aplicar la regla del 25%



2.4.5 Método basado en el cálculo del Valor Presente Neto

El método de valor presente neto es comúnmente conocido en las evaluaciones de proyectos de inversión a largo plazo, en donde este permite determinar si las inversiones realizadas cumplen con el objetivo básico financiero.²⁰

Este método se utiliza para la valoración de todo tipo de activos que produzcan ingresos, en donde la idea principal es evaluar el futuro de estos ingresos netos. Este se enfoca en la rentabilidad del activo y expresa los ingresos económicos que se pueden obtener durante el periodo de explotación del activo llevándolos a un valor en el presente, por lo tanto, este método muestra el concepto del valor del dinero en el tiempo.

El modelo del VPN se expresa a continuación:

$$VPN = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

- ✓ VPN es el valor del activo que en este caso hace referencia a la tecnología
- ✓ t es el periodo de tiempo en que se recibirán los ingresos de dinero
- ✓ i es la tasa de riesgo asociada a la inversión
- ✓ **FC_t** es el flujo de dinero en el tiempo t

La idea principal, es establecer una valoración a partir de la determinación del valor presente neto de los flujos de caja descontados que se generaran por la adquisición tecnológica.

En párrafos anteriores se mencionó que un principio de la tecnología, era que esta debía ser valorada por sus beneficios esperados. El método de VPN, es una

²⁰ Association française des investisseurs en capital 2005

herramienta que fácilmente se ajusta a este principio, pero para su uso, se deben analizar los componentes del modelo ya que no todos los activos se comportan de la misma forma, por ejemplo:

La vida económica de la tecnología es un factor que determina el tiempo en el cual se recibirán los ingresos esperados después de que esta ha sido comercializada o en otras palabras, después del acuerdo tecnológico entre las partes.

Por otra parte, se encuentra la tasa de riesgo, el cual es un factor que se puede calcular de diferentes formas ya que depende de la subjetividad del evaluador o evaluadores que replican el método, esta tasa de descuento depende de muchos factores, por ejemplo los riesgos asociados al mercado, los riesgos operacionales, los riesgos de obsolescencia de la tecnología, entre otros.

El valor del VPN dependerá en gran medida de la tasa de riesgo que se asigne para su cálculo y esta podría estar basada en:

- Tasa de riesgo establecida por la inflación:
- La tasa libre de riesgo
- Tasa de riesgo apoyada en el costo de la deuda
- Tasa de riesgo basada en el WACC
- Tasa con base en la Rentabilidad sobre el Patrimonio
- Asignación de riesgos moderados del proyecto
- Asignación de altos Riesgos para el proyecto

Dependiendo de la situación, se toma una tasa de riesgo apropiada para dicha situación. En donde estas tasas poseen porcentajes diferentes pues su objetivo es expresar el nivel de riesgo al cual se enfrentaran los ingresos futuros generados por la tecnología en cuestión.

También menciona acerca de este riesgo como una tasa de riesgo ajustada a las dificultades (RAHR-Risk Adjusted Hurdle Rate), el cual es una tasa que busca analizar los posibles factores de riesgo presentes en la inversión de la adquisición tecnológica y ponderarlos. Este RAHR se expresa de la siguiente forma:

La idea general es poder realizar una clasificación de posibles factores que incidan sobre la tasa de riesgo, con el fin de dar una tasa más acertada para la aplicación del VPN.

El realizar diferentes análisis sobre el VPN variando la tasa de riesgo, da lugar a un análisis de escenarios, sin embargo estos análisis se pueden llevar a cabo al modificar otros componentes del flujo de caja producido por la tecnología, por ejemplo, el variar la cantidad de ventas por el ingreso de nuevos competidores, aumentar o disminuir el precio de productos vendidos, aumentar costos, entre otros.

2.4.6 Árboles de decisión aplicados a valoración tecnológica

Los Árboles de Decisión son una serie, compuesta por diagramas de decisiones de forma secuencial, el cual genera los resultados posibles frente a una situación dada. El objetivo de estos, es orientar con respecto a las opciones que se pueden tomar, sus resultados bajo una probabilidad dada. Estos permiten mostrar la relación que existe entre cada condición.

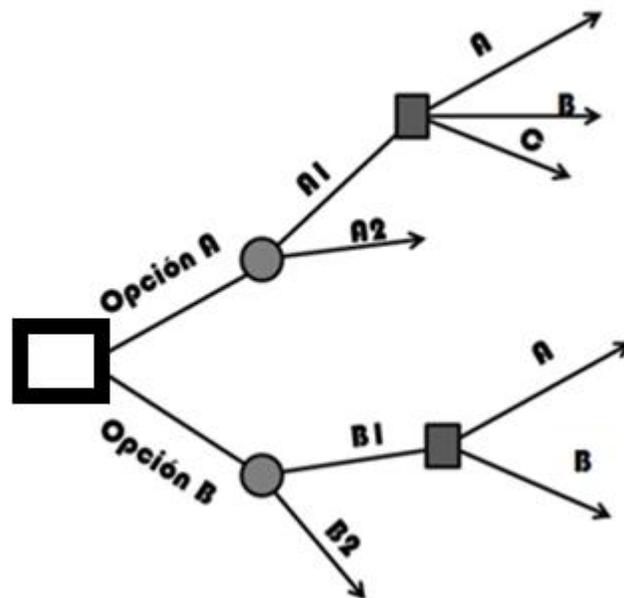
Si se observa la figura 6, se aprecia la composición del método el cual consta de Opciones a tomar y consecuencias generadas por dicha opción (A1, A2, B1, B2), en donde estas consecuencias se generan bajo una probabilidad dada. Estas son representadas por las ramificaciones del árbol (flechas). Los cuadros del gráfico indican una toma de decisión que se debe tomar en ese momento del proceso. Los círculos representan el nodo de probabilidad de la consecuencia que se obtendrá por la decisión tomada²¹.

²¹ Razgaitis (2009), libro Valuation and Pricing of Technology Based Intellectual Property

El objetivo de su desarrollo es tomar la ruta óptima la cual da lugar a una solución apropiada para la toma de decisiones.

Los valores obtenidos por el método de VPN pueden ser analizados a partir de un análisis por arboles de decisión sirviendo así como herramienta para la aplicación del método de árboles de decisión. Estos, son simples y conceptualmente fáciles de entender, ya que su representación gráfica visualiza la secuencia de eventos vs decisiones. Sin embargo, el uso de sus probabilidades son subjetivas por lo tanto el análisis en ocasiones puede no dar un valor no justo. Por otra parte, existe otro método de valoración muy similar que se ajusta mucho mejor a los principios básicos de la valoración financiera: Método Binomial.

Figura 6. Esquema general de un árbol de decisión.



El uso del método de VPN es un método muy común, usado hoy en día en los análisis para la toma de decisiones de inversiones, sin embargo su uso posee ciertas restricciones tales como, un comportamiento un poco estático ya que a pesar de poder realizar análisis de sensibilidad que buscan valorar diferentes escenarios, estos son muy pocos en comparación con los presentes en la

realidad, por otra parte, la tasa de riesgo que se aplica al modelo tiende a ser estática, lo cual es una desventaja a considerar (Tan, et al. 2010).

Este método de valoración se puede tomar como el análisis de opciones a considerar en la toma de decisiones, las cuales se basan en los retornos esperados con sus respectivas probabilidades. Dependiendo del resultado de cada opción y de la probabilidad con que esta ocurra se obtendrá un valor esperado. En conclusión, estos árboles de decisión poseen una relación directa con los métodos avanzados denominados Opciones Reales.

2.4.7 Método basado en Opciones Reales

El método de valoración por opciones reales, proviene del método de valoración de opciones financieras en donde una opción Financiera se considera como un derecho que proporciona a su propietario la posibilidad comprar o vender una acción durante un periodo de tiempo estipulado a un precio previamente definido por el propietario.

El método de opciones reales tiene como objetivo evaluar activos reales de forma análoga como lo hacen las opciones financieras con acciones del mercado (Bailey, et al. 2004). Este término fue acuñado por Stewart Myers en 1977 en donde él propone la aplicación de la teoría de valoración de opciones financieras a la valoración de opciones reales. Pero, como se comportan estas opciones financieras y de que se componen?

Las Opciones Financiera se dividen en dos clases principales, las cuales son:

- Opción de Compra (CALL): Esta opción permite comprar la acción al precio de ejercicio establecido en un periodo de tiempo determinado
- Opción de venta (PUT): Esta opción permite vender la acción al precio de ejercicio establecido en un periodo de tiempo determinado²².

²² Diario de Economía política de Chicago, Black F. & Scholes, M. Publican su artículo: The Pricing of Options and Corporate Liabilities

Según Fischer Black, y Myron Scholes, se puede fijar el precio de las Opciones Financieras utilizando el principio de arbitraje con una cartera construida para carecer de riesgos, superando absolutamente la necesidad de tener que estimar las distribuciones de retornos. Estos autores demostraron que era posible establecer el valor de una opción construyendo una cartera replica, consistente en una cierta cantidad de acciones en el activo y una cierta cantidad de bonos libres de riesgo. La cartera se construye de forma tal que sus flujos de fondos reproducen exactamente a los flujos de fondos de la opción, los precios de los bonos y de las acciones subyacentes se observan directamente en el mercado financiero, de modo que se conoce el valor de la cartera replica.

La Fijación del precio de la opción se determina por la siguiente ecuación propuesta por Black-Scholes.

Estas opciones pueden ser clasificadas dependiendo del resultado real del valor de la acción, momento en el cual se van a efectuar o no estas oportunidades: si el precio de la acción supera al precio de ejercicio, estas se denominan opciones dentro del dinero-/n the money (ITM) o deep in the money, en el caso que el precio de la acción supera mucho al precio de ejercicio, en el caso de una CALL; para el caso de una PUT la situación es contraria.

Por otra parte, si el precio de la acción es menor que el precio de ejercicio de la opción, estas se denominan opciones fuera del dinero-Out the Money (OTM), en este caso el poseedor de la opción, no ejercería la opción debido a que hacerlo sería comprar la acción a un precio mayor que el precio que ofrece el mercado; para el caso de una PUT la situación nuevamente es contraria. En conclusión el poseedor de la opción deja que esta caduque siempre y cuando el precio de ejercicio de su opción no actué de forma satisfactoria²³.

Las Opciones financieras se dividen en varias clases, sin embargo en los textos encontramos dos de las clases las cuales son las más comunes. Las Opciones

²³ FERNANDEZ, Pablo. Valoración de marcas e intangibles. s.d.

Europeas y las Opciones Americanas, la diferencia entre estas radica en que la primera puede efectuarse sólo en la fecha de vencimiento de la opción, mientras que la segunda se puede ejecutar en cualquier momento anterior a la fecha de vencimiento o incluso en la fecha de vencimiento.²⁴

Luehrman Timothy ha publicado una serie de artículos en la revista de negocios de Harvard sobre la estrategia de toma de decisiones desde la perspectiva de la toma de la opción hasta el ejercicio de opciones. En este documento, define un "espacio de opción" determinado por dos variables:

1. Un VPN basado en modificaciones, con el fin de incorporar el valor del tiempo que este tiene en la capacidad de diferir la inversión,
2. La Medición de la Volatilidad, la cual ilustra cómo las circunstancias pueden cambiar mucho antes de tomar la opción en la toma de decisión.

El objetivo principal es reconocer que tener una opción para un VPN en situaciones de alta volatilidad, es una oportunidad en la que se debe gastar poco y aprender a aplazar las decisiones de grandes inversiones hasta que estas posean un grado de seguridad un poco más alto.

El profesor Luehrman también describe en otro de sus artículos (Using AVP: A better tool for valuing operations), el uso de una modificación de VPN, denominado APV, en donde se menciona un ajuste del valor presente en el modelado del valor presente de los rendimientos futuros esperados. En otro artículo, Luehrman muestra cómo las oportunidades pueden ser descritas por el modelo de Black-Scholes, método que será descrito más adelante.

De Opciones Financieras a Opciones Reales

Alrededor de 1985 Stewart Myers propone por primera vez el concepto de Opciones Reales Este concepto o término se inspira básicamente en la teoría de

²⁴ Dong-Hyun, Baek, Sul Wonsik, Hong Kil-Pyo, y Kim Hun. «A technology valuation model to support technology transfer negotiations.»

las opciones financieras²⁵. La Valoración por opciones reales se caracteriza por el cambio, la incertidumbre y las interacciones competitivas entre las compañías, con el fin de adaptar un pensamiento flexible que les permita a estas empresas poder responder a las circunstancias cambiantes del entorno que se podría generar en un futuro

A partir de mediados de los años 1990, el interés por los conceptos de valor y las técnicas de valoración fue aumentando considerablemente, con el tiempo, las opciones reales comenzaron a atraer la atención de la industria sobre todo en el sector energético como la industria del petróleo, y gas, como una herramienta potencialmente importante para la valoración y toma de decisiones de tipo estratégico; esto se debe a la naturaleza en la composición de una opción real.

La palabra opción abarca la existencia de un valor agregado, ya que el conservar opciones de forma abierta, independientemente de que la opción se ejerza o no, estas permiten la posibilidad de obtener una gran ganancia con respecto al alza de los precios del mercado de las acciones (si estamos hablando de opciones financieras) como también protegerse implícitamente del posible riesgo presente en todo Proyecto.

Los análisis realizados por valoración de opciones reales se realiza de forma equivalente a los realizados por opciones financieras, donde los parámetros a considerar en estas se comparan de forma análoga de la siguiente forma, mostradas en la figura 7.

Sin embargo, estas analogías entre estos dos tipos de opciones no son exactas, debido a esto, "el llevar una situación analizada por opciones reales bajo un marco de opciones financieras podría generar un resultado engañoso y posiblemente muy alejado de la realidad" afirma el Autor Kumar R.L. La diferencia radica en ciertas características como por ejemplo:

²⁵ Bailey, et al. 2004

- La incertidumbre que se presenta en los activos subyacente de una opción financiera, no son los mismos que se presentan en una opción real ya que en una opción financiera, la incertidumbre se presenta de forma externa al ser un acuerdo entre dos partes; aquí el valor de incertidumbre depende del valor de la tasa de retorno que ofrece la acción, mientras que en una opción real, las incidencias que afectan al activo subyacente pueden ser bastante complejas.
- El precio de ejercicio de las opciones financieras es generalmente fijo, mientras que en el caso de una opción real, el precio de ejercicio se asocia con los costos de desarrollo del proyecto permitiendo que este tenga un comportamiento volátil al fluctuar con las condiciones del mercado.

Figura 7. Cuadro comparativo de parámetros de una opción real y una opción financiera (call)

Opción financiera (CALL)	Variable	Opción Real
Precio de las acciones	S	Valor Presente
Precio de ejercicio	K	Valor Presente de las Erogaciones
Plazo hasta el vencimiento	t	Tiempo hasta el cumplimiento de la opción
Tasa de interés libre de riesgo	r	Tasa de interés libre de riesgo
Volatilidad del precio de las acciones	σ	Volatilidad de los flujos de fondos generados

Fuente: Richard Razgaitis

2.4.8 Método basado en simulación Monte Carlo

Es una técnica que consiste en el uso de probabilidades discretas en el desarrollo de pronósticos deseados en donde el resultado obtenido, que en este caso será de posibles probabilidades en el resultado del VPN.

Esta técnica cuantitativa utiliza muestreo aleatorio a partir de cálculo computacional con el fin estimar soluciones a problemas complejos de comportamiento aleatorio y probabilístico, donde su aplicación, conlleva la

obtención del comportamiento dinámico de los parámetros estocásticos del modelo a simular.

La idea principal del método es que mediante el análisis de estas distribuciones, se pueda llegar a juicios sobre el valor actual de la oportunidad de negocio (licenciamiento de tecnologías).

Los análisis de valoración por el método de Monte Carlo, iniciaron a partir de los aportes generados por el método de opciones reales según los autores Dixit y Pindycky en una de sus publicaciones. Según Richard Razgaitis (2009) el método de Monte Carlo aporta efectivamente al desarrollo y análisis de la valoración tecnológica, ya que gracias a las poderosas herramientas matemáticas que utilizan funciones o distribuciones de probabilidad, se puede predecir una distribución de probabilidades de los resultados del VPN. En general, el método asigna un rango de valores a las variables utilizadas para calcular el VPN tales como la variable precio o el número de ventas alterado en el tiempo tales como una reducción en las mismas o ventas adicionales, la variable costo tales como costo de las ventas, entre otros. Estas distribuciones de probabilidad son asignadas dependiendo del comportamiento de los datos de cada variable que contribuye al cálculo del VPN, ya sea Distribución Uniforme, Distribución Acumulada, Distribución Triangular, Distribución Triangular Acumulada, Distribución Normal, Distribución Normal Acumulada, Distribución Lognormal, Distribución Lognormal Acumulada, Distribución Beta, Distribución Beta Acumulada, Distribución Custom, Distribución Custom Acumulada (Reifer 2003). El aplicar valoración tecnológica por el método de Monte Carlo, implica desarrollar una simulación de forma estocástica al menos una variable del modelo de Flujo de Caja Descontados, en donde esta o estas variables incierta, se definen como una distribución de probabilidad que describe la forma y rango de los posibles valores de dicha variable. Estos valores son generados de forma aleatoria a través de miles de pistas, por lo tanto el resultado final del modelo VPN, será de una gama de valores que se analizarán a partir de la media esperada del VPN.

Este método se caracteriza por ser una valiosa herramienta que contribuye a la valoración tecnológica debido a que maneja un mayor análisis debido a sus escenarios probabilísticos, sin embargo la dificultad del método radica en la complejidad del mismo, ya que su utilización requiere de un tiempo considerable para analizar adecuadamente la probabilidad asignada a cada variable que determinara el valor más probable del VPN. Sin embargo, al igual que el método anterior, la simulación por monte Carlo también requiere de sistemas eficientes que suministren información ágil por que las valoraciones debe ser rápidas con el fin de no retrasar los procesos de comercialización tecnológica, y veraces porque es necesario poseer datos confiables y claros que permitan alimentar el modelo probabilístico del cálculo del VPN.²⁶

2.4.9 Método de valoración tecnológica por subastas

El método de subastas es un método de venta de bienes enfocado en el mercado, el cual ha venido siendo usado de forma tradicional, y actualmente popular. Este proviene de la Teoría de subastas el cual es una aplicación de la Teoría de Juegos, que expresa como los jugadores actúan en un mercado de subastas.

El método consiste en un vendedor, n compradores, y una tecnología por comercializar. Este método es simplemente un protocolo que da al ganador de la subasta, la información sobre el intercambio de pagos.

Existen varios tipos de subastan, sin embargo las subastas de nuestro interés suelen ser generalmente las siguientes:

Subasta Inglesa: Consta de un protocolo donde el primer precio estipulado por el vendedor puja a los compradores ofrecer un mayor precio hasta que se selle la oferta por lo cual se genera de forma ascendente hasta que un postor decida el mayor valor a pagar por el bien. Este método es muy común en situaciones de remate.

²⁶ Luis Andrés Verguel Uribe, Estado del arte sobre metodologías y técnicas de valoración económica de tecnologías

- Subasta Holandesa: En esta, el subastador comienza con un precio alto y constantemente reduce el precio hasta que el primer postor exprese su disposición a pagar.
- Subasta de primera oferta: este tipo de subasta, los concursantes ponen su oferta al mismo tiempo, en un medio cerrado, ya sea un sobre o una urna o cualquier medio oculto y cerrado, Luego estas son entregadas al subastador, para que después de esto, el subastador con mayor valor, efectúe el pago por el cual este ofreció, este tipo de subastas es muy común en licitaciones públicas.
- Subastas de segunda oferta: al igual que el anterior tipo de subasta, los ofertantes entregan sus ofertas de forma oculta de forma simultánea, la diferencia es que en este caso se paga el valor ofrecido de la segunda oferta más alta, pagada por la persona que mayor monto ofreció.

En cierto sentido, el método de subasta es el método más fácil de valoración debido a que el vendedor no tiene que calcular o desarrollar un modelo de valoración. Sin embargo, el vendedor debe gestionar un proceso de valoración con el fin de atraer un número suficiente de posibles compradores.

Este método se caracteriza por ser bastante simple, fácil, y ágil. Según Paul Klemperer, profesor de economía en la Universidad de Oxford, "la subasta es el sistema más justo y transparente y obtener el mejor precio" para el vendedor. Sin embargo, el comercio tecnológico no ocurre bajo condiciones ideales, es probable que las subastas generen la percepción de falta de liquidez por parte del vendedor o tecnologías prontas a ser reemplazadas por otras más avanzadas.

Es recomendable, tanto para el vendedor como el comprador, realizar una valoración por los otros métodos descritos en este libro de tesis. De lo contrario, sin una visión tal, no se podría generar una evidencia concreta de que la subasta posea resultado razonable, sobre todo frente a ofertantes modestos, por otra parte este método posee una pequeña relación con los mercados comparables. Sin embargo, la diferencia radica en que la información del producto, servicio

tecnológico o desarrollo tecnológico, es en parte un poco más explícita en este método que en el de mercados comparables, según el experto.

El método de subasta es una manera de crear comparables incontrovertibles, ya que este método se realiza en un ambiente en parte justo, con ofertas que poseen información más detallada, y un grupo de interesados que ofrecen un precio visible para las otras partes hasta que el pago por este producto o servicio se estipule según el tipo de subasta. La diferencia de este método con los demás, es que a diferencia de los otros, el método por subastas no presenta un precio de negociación para que se genere el acuerdo tecnológico que permita la comercialización de tecnologías. En este método el precio se define en tiempo real, determinado por el precio final de algún licitador.

El método de subastas ofrece transparencia en la comercialización de tecnologías, por consiguiente se creara seguridad y a traerá mayor participación, entre sus demás beneficios, se encontró que es un método de bajo costo, tiempos y desplazamientos ya que generalmente se desarrollan de forma electrónica, sin embargo este proceso de e-business se debe desarrollar de forma integral. Según Otto Manjarres Bravo , existe un conjunto de retos que se deben afrontar debido a paradigmas establecidos por los métodos tradicionales, además de esto, el experto menciona que el uso del método de subastas requiere del trabajo en equipo de grupos funcionales, jurídicos y técnicos, así como también, de la adopción de una cultura organizacional no renacida al cambio, ya que generalmente, pasar de un método convencional de hacer licitaciones a un modelo como el de subasta electrónicas, no es nada fácil²⁷.

2.5 MARCO CONTEXTUAL

Nombre de la organización:

Universidad del Cauca.

²⁷ Luis Andrés Verguel Uribe, Estado del arte sobre metodologías y técnicas de valoración económica de tecnologías

Aspectos Filosóficos de la Organización:

Misión

La Universidad del Cauca es una institución de educación superior pública, autónoma, del orden nacional, creada en los orígenes de la República de Colombia.

La Universidad del Cauca, fundada en su tradición y legado histórico, es un proyecto cultural que tiene un compromiso vital y permanente con el desarrollo social, mediante la educación crítica, responsable y creativa.

La Universidad forma personas con integridad ética, pertinencia e idoneidad profesional, demócratas comprometidos con el bienestar de la sociedad en armonía con el entorno.

La Universidad del Cauca genera y socializa la ciencia, la técnica, la tecnología, el arte y la cultura en la docencia, la investigación y la proyección social.

Visión

La Universidad del Cauca, fiel a su lema "Posteris Lvmen Moritvrvs Edat" (Quién ha de morir deje su luz a la posteridad), tiene un compromiso histórico, vital y permanente con la construcción de una sociedad equitativa y justa en la formación de un ser humano integral, ético y solidario.

Objetivos

- Promover la construcción y desarrollo de una sociedad justa que propicie el mejoramiento de la calidad de vida de las personas.
- Contribuir a la educación integral de los estudiantes con el propósito de formar ciudadanos capaces de interactuar positivamente en la sociedad bajo principios éticos y democráticos, fundamentados en los derechos humanos.
- Desarrollar planes, programas y proyectos de formación profesional en los niveles de pregrado y posgrado, con altos niveles de exigencia y calidad

académica que coadyuven efectivamente al desarrollo sociocultural, científico y tecnológico de la región y del país.

- Adelantar estrategias de coordinación y apoyo interinstitucional, con la finalidad de articular la Universidad a los procesos de apropiación de ciencia y tecnología, desarrollo social, cultural y productivo en el ámbito regional, nacional e internacional.
- Promover y fomentar estrategias de articulación y cualificación académica con los niveles de educación formal, no formal e informal para contribuir con el cumplimiento de los objetivos, propósitos y finalidades de la Ley 115 de 1994.
- Propiciar, incentivar y fortalecer los grupos de investigación y la interacción con pares académicos, con el fin de producir y validar conocimientos específicos de las ciencias, la tecnología, las humanidades, el arte y la cultura, de tal manera que aporten efectivamente a la solución de los problemas del entorno y a mejorar las condiciones de vida.
- Desarrollar proyectos pedagógicos encaminados a la creación y fortalecimiento de una cultura ambiental para la conservación del entorno, así como también del patrimonio cultural e histórico de la región.

2.6 MARCO LEGAL

Existe para Colombia y en general para los países que actualmente conforman la CAN (Comunidad Andina de Naciones) un orden legal para la realización de transferencia tecnológica. Este orden muestra la forma como se deben hacer los registros, trámites y reconocimientos sobre la propiedad intelectual, no solo para que sean aceptados en la región, sino en Europa y Norteamérica.

Entre la normatividad vigente se encuentra la **Decisión 486 del 2000 de la comunidad Andina de Naciones**, capítulo II, artículo 22 establece los derechos del titular de una patente y quienes podrán ser los titulares. En el capítulo III se trata sobre la solicitud de una patente y todo lo que debe contener dicha solicitud. El Capítulo IV desarrolla todo lo relacionado con el trámite de la solicitud de una

patente y los plazos que se conceden en caso de que la solicitud se encuentre incompleta. En el capítulo V se establecen los derechos que confiere una patente y en el capítulo VI las obligaciones que debe asumir el titular de una patente. En los capítulos restantes se presenta todo lo relacionado con protección de marcas y finalmente se hacen unas disposiciones finales y complementarias donde se establecen que los asuntos relacionados con propiedad intelectual que no se tratan en esta decisión, y serán regulados por las normas internas de cada país.

Ahora bien, para Colombia, mediante la **ley 9 de 1991** se establece en el capítulo II la adopción de un nuevo régimen cambiario e inversión extranjera, en el cual se incluyen los reembolsos por capital y los pagos por contratos de transferencia tecnológica.

De manera complementaria, la **Resolución 37323 de 2003, de la Superintendencia de Industria y Comercio**, fijan las tasas de propiedad industrial, de nuevas creaciones, de licencias obligatorias, de solicitudes internacionales, entre otras y las formas de pago de las tasas y cada uno de los valores que deben cancelarse por concesiones o modificaciones de la propiedad industrial y que deben realizarse para poder llevar a cabo posteriormente el proceso de transferencia de una tecnología.

Paralelamente, la **Circular Única de la SIC, Título X**, determinan los requerimientos de la Superintendencia de Industria y Comercio para realizar el examen de patentabilidad. En ésta se admite la posibilidad de que el solicitante de una patente en Colombia, y únicamente refiriendo a patentes, siempre que derive de una solicitud PCT (solicitud de patente internacional) o de una solicitud de registro de patente que invoca prioridad, aporte los resultados de exámenes de patentabilidad ya realizados en alguna de las Oficinas Nacionales de Propiedad Industrial reconocidas por el PCT. Esta propuesta de la SIC parece adecuarse a los principios rectores en materia PCT y el derecho de prioridad inicialmente planteado por el CUP (Convenio de Paris) y regulado más adelante por las diferentes legislaciones nacionales y el ADPIC. Lo anterior, porque primero

armoniza, en principio, el concepto de novedad mundial, y segundo porque facilita el trámite nacional cuando se tenga respuesta positiva en otros países en los que se haya agotado ya el examen de patentabilidad. Esto último, sin dejar de lado que esta posibilidad únicamente la tendrán los solicitantes de patente cuya solicitud derive de una PCT con fase nacional en Colombia o una solicitud nacional que invoque prioridad, y el examen haya sido realizado por alguna de las 15 Oficinas Nacionales de Propiedad Industrial reconocidas por la OMPI como autoridades de búsqueda y examen.

Por otra parte la **Ley 23 de 1982**, reglamenta para Colombia los derechos de autor, sus facultades exclusivas, los derechos reconocidos por la ley con su respectiva duración, las limitaciones y excepciones, de las obras extranjeras y las limitaciones para traducción y reproducción. Además la **Ley 44 de 1993**, considera los aspectos a tener en cuenta para el registro de derechos de autor, establece la posibilidad de conformar sociedades de gestión colectiva de derechos de autor y derechos conexos. Estas sociedades poseen la capacidad de representar a sus socios ante las autoridades jurisdiccionales y administrativas y de negociar con los usuarios las condiciones de autorización para realización de actos comprendidos en los derechos que administran. Finalmente la **Ley 599 de 2000, en los Artículos 270 a 272**, establece cuando se considera violación de los derechos morales de autor, defraudación a los derechos patrimoniales de autor y violación a los mecanismos de protección de los derechos patrimoniales de autor y otras defraudaciones.

Finalmente, Colombia ha desarrollado una serie de tratados con la AELC (Asociación Europea de Libre Comercio), con Estados Unidos, con la CAN, y con la OMPI (Organización Mundial de Propiedad Intelectual). En todos ellos se acuerda lo relacionado con competencia, conocimientos tradicionales, derecho de autor, diseños industriales, indicaciones geográficas, marcas, observancia de las leyes de PI y leyes conexas, patentes (Invenciones), propiedad Industrial, recursos genéticos y transferencia de tecnología.

3. CONTEXTUALIZACIÓN METODOLÓGICA

3.1 METODOLOGIA UTILIZADA

Para llevar a cabo los objetivos planteados al inicio del presente informe se desarrolló un plan de trabajo que consistió en los siguientes puntos:

1. Se identificó las actividades que realiza la División de Articulación con el Entorno para contextualizarse en el tema de valoración tecnológica y se revisó el trabajo realizado por la anterior pasante para determinar hasta qué punto llegó el desarrollo del mismo y poder continuar.
2. Se inició la recopilación bibliográfica respecto a valoración tecnológica, seleccionando el material más útil.
3. Luego se leyó el material pertinente al tema, haciendo sus respectivos resúmenes, mientras se desarrollaban estas actividades, simultáneamente a través del internet se investigó universidades en Colombia que están desarrollando el tema de transferencia tecnológica, dentro de esa investigación se conoce que la Universidad del Valle y la Universidad de Antioquia son las que llevan más recorrido en estos temas, por ende se procede a realizar los contactos telefónicamente con las personas encargadas.

Se realizó contacto con el profesional Oscar Martínez de la Universidad de Antioquia, quien comentaba que los procesos de valoración tecnológica en esa universidad los realizan de una forma muy sencilla sin tener en cuenta la cantidad de métodos existentes en la bibliografía, utilizan mucho la regla del 25% que se le aplica a el estado de resultados de la empresa con la que van a negociar la licencia o patente de dicha tecnología, también aplican mucho la subjetividad, es decir en palabras poco coloquiales “depende del marrano”.

4. Después de realizar conversaciones telefónicamente y estudiar la bibliografía respecto a valoración tecnológica, se define que no existe un método pertinente

para valorar todas las tecnologías existentes, que se pueden combinar varios métodos para obtener el valor, que la valoración también depende de la subjetividad, la cual no se puede dejar a un lado; los métodos que se utilizan para valorar se deben escoger dependiendo de la tecnología y que la valoración tecnológica nos brinda métodos o herramientas para obtener el valor, pero esto no quiere decir que el resultado que nos arroje sea exacto para poder negociar y transferir la tecnología, pues valorar no es determinar un precio como se hace comúnmente y aplicar solamente un método, sino que depende de muchos factores que se deben tener en cuenta.

5. Luego se complementó el manual de valoración tecnológica con el flujograma del proceso de valoración tecnológica e información pertinente.

6. Se realizaron módulos en pdf, diapositivas y archivos en Excel de valoración tecnológica basados en la bibliografía revisada, para implementarlos en la plataforma virtual de Moodle de la Universidad del Cauca y así poder capacitar directamente a los investigadores y personas interesadas en el tema.

7. Simultáneamente a las actividades anteriores se desarrolló una hoja de Excel, donde se quiere determinar los costos totales incurridos por la Universidad del Cauca en los proyectos de investigación que se llevan a cabo. Principalmente determinar los costos de productividad académica, en los que incurrirá la Universidad hasta que el docente se jubile.

Para realizar esta hoja de costos se inició con la recolección de información, leyendo detenidamente el decreto 1279 de Junio 19 de 2002, por el cual se establece el régimen salarial y prestacional de los docentes de las Universidades Estatales y se habló con la secretaria de la Vicerrectoría Administrativa de la Universidad del Cauca. Según la información analizada se hizo una matriz de puntos de productividad académica para docentes de planta, ver (anexo A); esta matriz sirve como insumo para la tabla de productividad académica, ver (anexoB),

que unida con la tabla de presupuesto global, ver (anexo C) se construye finalmente la tabla de costo total del proyecto, ver (anexo D).

8. Finalmente se revisó continuamente todos los proyectos de investigación que llegaban a la Vicerrectoría de Investigaciones para obtener el aval de la misma. La revisión se hacía en base a una lista de chequeo elaborada por las personas encargadas de propiedad intelectual, vigilancia tecnológica y valoración tecnológica, si esta lista presentaba algunas sugerencias o no, se procedía a realizar una carta emitida por la División de Articulación con el Entorno, dirigida al Administrador John Gerardo Yanza Bravo con las respectivas anotaciones para ser otorgado el aval a determinado proyecto.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE PRACTICA PROFESIONAL

Con la aplicación de la metodología propuesta se obtuvieron los siguientes resultados:

En la Universidad de Antioquia se hizo contacto con el profesional Oscar Martínez quien es el encargado en cuanto a temas de transferencia tecnológica, se habló con él para programar unas respectivas charlas introductorias en la Universidad del Cauca dirigidas a investigadores, profesores y estudiantes interesados en el tema. Debido a que este tipo de actividad incurría en unos costos mínimos y tiempo no se pudo realizar, pero se llevó a cabo una visita en la ciudad de Medellín a la Universidad de Antioquia con la Vicerrectora de Extensión, por parte del jefe de la División y el Vicerrector de Investigaciones de la Universidad del Cauca, haciendo un intercambio de conocimientos que sería de gran contribución para la Vicerrectoría.

Módulos de pdf, diapositivas, un tutorial de algunos métodos de valoración y archivos en Excel, para implementar en el curso virtual de la plataforma de Moodle de la Universidad del Cauca ver www.unicauca.edu.co - plataforma virtual Moodle - Vicerrectoría de Investigaciones – Curso de Valoración Tecnológica. Interfaz gráfica del curso de valoración tecnológica, ver (anexo E).

Documento costo total de productividad académica, ver (anexos A, B, C y D).

Lista de chequeo para la revisión de los proyectos de investigación de la Vicerrectoría de Investigaciones, ver (anexo F).

5. CONCLUSIONES

A través de la valoración tecnológica se obtiene un valor o resultado, esto no quiere decir que sea la última palabra para poder negociar y transferir la tecnología.

Valorar no es determinar un precio como se hace comúnmente con un bien o servicio.

La valoración tecnológica depende de lo racional y subjetiva que es la persona encargada de realizar dicho proceso.

Hay una amplia gama de métodos alrededor del mundo, algunos de ellos pueden ser complementarios de otros, esto permite lograr una valoración tecnológica más precisa. Adicionalmente, cada uno de los métodos puede ajustarse mejor al tipo de tecnología que se pretende valorar y al contexto en el cual se desarrollara el procedimiento.

Para la aplicación de cualquiera de los métodos de valoración, es necesario contar con suficiente información disponible para que los cálculos sean lo más reales posibles.

6. SUGERENCIAS

Para la división de articulación con el entorno de la vicerrectoría de investigaciones se recomienda realizar la implementación de los métodos de valoración tecnológica, estipulados en el manual en caso de que exista la transferencia de alguna tecnología.

La División de Articulación con el Entorno en temas de PI y valoración tecnológica debe tener personal de planta.

Para implementar dicho proceso en la División, se debe buscar recursos para capacitar a las personas encargadas y adquirir un software de valoración tecnológica.

BIBLIOGRAFIA

Alcocer, Gustavo, y Carlos A. Woodworth. «The reasons for valuation.» Ebsco, 2005.

Dong-Hyun, Baek, Sul Wonsik, Hong Kil-Pyo, y Kim Hun. «A technology valuation model to support technology transfer negotiations.» Journal Compilation, 2007: 138.

FERNANDEZ, Pablo. Valoración de marcas e intangibles. s.d.

FLINGOR, Paul, OROZCO, David. Activos intangibles y Valuaciones propiedad intelectual: una perspectiva multidisciplinar. p. 18.
http://www.wipo.int/sme/en/documents/ip_valuation.htm

FUNES CATAÑO, Yolanda. Valuación de los activos intangibles. Universidad la Salle. México 2010.

Guía práctica para la creación y la gestión de oficinas de transferencia tecnológica en universidades y centros de investigación de América Latina. (2012) WIPO (World Intellectual Property Organization). Disponible en: <http://www.wipo.int>

Luis Andrés Verguel Uribe, Estado del arte sobre metodologías y técnicas de valoración económica de tecnologías

Parr, Russell, y Gordon Smith. «Intellectual Property: Valuation, Exploitation and Infringement Damages.» 156-168. John Wiley & Sons, INC., 2005.

Park, Yongtae, y Gwangman Park. «"A new method for technology valuation in monetary value: procedure and application.» Sciencedirect (Technovation 24), 2004: 338.

Posada, Felix Moreno. «Contratos de Tecnología.» COLCIENCIAS, 2008.

—. «Valoración de Tecnología.» Colciencias-Tecnos, 2008.

Raghuraman, B., B. Coue, P. Savundararaj W.J. Bailey, y D.J. Wilkinson. «Valuation of Technology and Information for Reservoir Risk Management.» *SPE Reservoir Evaluation & Engineering*, 2003: 307-316.

Ranaulo, Angelo, Domenico Napolitano, Lui Iavarone, y Iacobelli Massimo. «"Technology Valuation for Biotechnology: techniques for valuation of Intellectual Property".» 2006.

Razgaitis, Richard. «Approaches, tools & Methods of valuation.» 2009.

Sneed, Katherine A., y Daniel K.N. Johnson. «The Determinants of Patent Value in an Auction Environment.» (Department of Economics and Business) Julio 2007.

Southern Europe Innovation Relay Centre (SEIRC). «Precio de la Tecnología.» 2002.

Stiroh, Lauren Johnston, y Richard T. Rapp. «MODERN METHODS FOR THE VALUATION OF INTELLECTUAL PROPERTY.» 2002.

ANEXOS

ANEXO A. Matriz de puntos de productividad académica para docentes de planta

PRODUCTIVIDAD ACADEMICA DECRETO 1279							
TABLA DE PUNTOS							
PRODUCTO	PUNTOS	NUMERO DE AUTORES					
REVISTAS ESPECIALIZADAS:		1	2	3	4	5	6
A1	15	15	15	15	7,5	7,5	5,0
A2	12	12	12	12	6	6	4,0
B	8	8	8	8	4	4	2,7
C	3	3	3	3	1,5	1,5	1,0
PRODUCCION DE VIDEO:							
Video impacto internacional	12	12	12	12	6	6	4,0
Cinematografica impacto internacional	12	12	12	12	6	6	4,0
Fonografica impacto internacional	12	12	12	12	6	6	4,0
Videos impacto nacional	7	7	7	7	3,5	3,5	2,3
Cinematografica impacto nacional	7	7	7	7	3,5	3,5	2,3
Fonografica impacto nacional	7	7	7	7	3,5	3,5	2,3
LIBROS:							
Investigacion	20	20	20	20	10	10	6,7
Texto	15	15	15	15	7,5	7,5	5,0
Ensayo	15	15	15	15	7,5	7,5	5,0
Traduccion de libros	15	15	15	15	7,5	7,5	5,0
Premios nacionales e internacionales	15	15	15	15	7,5	7,5	5,0
Patentes	25	25	25	25	12,5	12,5	8,3
OBRAS ARTISTICAS:							
Obras de creacion original artistica internacional	20	20	20	20	10	10	6,7
Obras de creacion original artistica nacional	14	14	14	14	7	7	4,7
Obras de creacion complementaria internacional	12	12	12	12	6	6	4,0
Obras de creacion complementaria nacional	8	8	8	8	4	4	2,7
Obras de interpretacion internacional	14	14	14	14	7	7	4,7
Obras de interpretacion nacional	8	8	8	8	4	4	2,7
PRODUCCION TECNICA:							
Innovacion tecnologica	15	15	15	15	7,5	7,5	5,0
Adaptacion tecnologica	8	8	8	8	4	4	2,7
Produccion de software	15	15	15	15	7,5	7,5	5,0

**SOLO APLICA
PARA
PROFESORES
DE PLANTA**

**VALOR DEL
PUNTO
\$10.438**

ANEXO C. Tabla de presupuesto global



PRESUPUESTO GLOBAL							
#	Rubros	Entidad Financiadora	Universidad del Cauca		Entidades Vinculadas		Total
		Efectivo	Efectivo	Especie	Efectivo	Especie	
1	Personal Científico	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
2	Personal Apoyo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
3	Adquisición de Equipos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
4	Materiales e Insumos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
5	Software	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
6	Servicios tecnológicos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
7	Consultoría Especializada	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
8	Capacitación	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
9	Viajes	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
10	Salidas de Campo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
11	Bibliografía	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
12	Difusión de Resultados	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
13	Gastos de Propiedad intelectual	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
14	Adecuación de Infraestructura	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
15	Certificaciones	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
16	Gastos de Administración	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
17	Suscripción Redes de Información	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
	TOTAL	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0

ANEXO D. Costo total del proyecto en que incurre la Universidad del Cauca



COSTO TOTAL DEL PROYECTO PARA LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA			
Rubros	Efectivo	Especie	Total
Personal Científico	\$ -	\$ -	\$ -
Personal Apoyo	\$ -	\$ -	\$ -
Adquisición de Equipos	\$ -	\$ -	\$ -
Materiales e insumos	\$ -	\$ -	\$ -
Software	\$ -	\$ -	\$ -
Servicios tecnológicos	\$ -	\$ -	\$ -
Consultoría Especializada	\$ -	\$ -	\$ -
Capacitación	\$ -	\$ -	\$ -
Viajes	\$ -	\$ -	\$ -
Salidas de Campo	\$ -	\$ -	\$ -
Bibliografía	\$ -	\$ -	\$ -
Difusión de Resultados	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos de Propiedad intelectual	\$ -	\$ -	\$ -
Adecuación de Infraestructura	\$ -	\$ -	\$ -
Certificaciones	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos de Administración	\$ -	\$ -	\$ -
Suscripción Redes de Información	\$ -	\$ -	\$ -
Productividad académica		0 \$	\$ -
Mantenimiento de Equipos	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL	\$ -	\$ -	\$ -

ANEXO E. Primera interfaz de los módulos realizados para la plataforma de Moodle

MODULO UNO



-  GUÍA GENERAL DEL CURSO
-  LECTURA 1
-  DIAPOSITIVAS TIPO DE TECNOLOGIA
-  [Novedades](#)

En el presente curso el participante aprenderá el significado de la valoración tecnológica, relación de la valoración tecnológica con la propiedad intelectual, los enfoques y métodos respectivos para valorar cada uno de los resultados tecnológicos de los proyectos de investigación, proceso fundamental para la comercialización o transferencia del mismo.

MODULO TRES



-  LECTURA 3
-  DIAPOSITIVAS PROPIEDAD INTELECTUAL

ANEXO F. Lista de chequeo para la revisión de los proyectos de la Vicerrectoría de Investigaciones

FORMATO DE REVISIÓN DE PROYECTOS

Nro. Consecutivo:	
-------------------	--

1. DATOS DEL INVESTIGADOR/ DIRECTOR.
Nombre(s): _____
Cargo(s): _____
Celular: _____ Teléfono: _____ Ext: _____
Correo electrónico: _____
Dedicación Horas Semanales: _____

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO
ID PROYECTO _____
CONVOCATORIA: _____
TIPO DE CONVOCATORIA: Desarrollo Interno _____ Convocatoria Interna _____ Convocatoria Externa _____
TITULO DEL PROYECTO: EXPERIENCIAS _____
CAMPO DE INVESTIGACIÓN _____
ESTADO DEL PROYECTO: Propuesto _____ Formulado _____ Ejecución _____
SE REALIZÓ VIGILANCIA TECNOLÓGICA PREVIA: Si _____ No _____
OBJETIVO DEL PROYECTO: _____

3. DOCUMENTOS REQUERIDOS			
DOCUMENTOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
Cartas de entendimiento			
Acuerdos de Propiedad Intelectual			
Cartas que certifiquen el aval de las entidades participantes			

4. USOS Y APLICACIONES DEL PRODUCTO



5. RESULTADOS	TIPO DE PROYECTO			SUCEPTIBLE DE PROTECCION		
	DERECHOS DE AUTOR	PROPIEDAD INDUSTRIAL	RECURSOS GENÉTICOS	SI	NO	POTENCIAL
RESULTADOS DEL PROYECTO						

FORMATO DE REVISIÓN DE PROYECTOS

6. PARTICIPACION DE LAS ENTIDADES							
ENTIDAD	EFECTIVO	ESPECIE				DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO	
		Personal	Insumos	Equipos	Otros	SI	NO

7. PROFESORES INVESTIGADORES DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA			
NOMBRE	PROFESOR DE PLANTA	PROFESOR CATEDRATICO/OCASIONAL	PRODUCTO ACADEMICO ESULTANTE

8. EQUIPOS	
EQUIPOS E INSUMOS ADQUIRIDOS DURANTE EL PROYECTO	ENTIDAD ACREEDORA DE LOS EQUIPOS AL FINALIZAR EL PROYECTO

9. PRESUPUESTO			
PRESUPUESTO	SI	NO	OBSEVACIONES
PRESUPUESTO GLOBAL			
PRESUPUESTO DETALLADO			

CONCLUSIONES:

Aprobado para Trámite: SI () NO ()

Fecha Revisión: (D /M /A)

APROBÓ

Mag. HECTOR ALEJANDRO SÁNCHEZ
JEFE DIVISIÓN DE ARTICULACIÓN CON EL ENTORNO